

deteriorándolos. Estas zanjas se han comunicado, siempre que ha sido posible, con depósitos ó cursos de aguas naturales é inmediatos, y cuando esto no ha podido efectuarse, se han establecido canales de madera provisionales, colocados sobre los taludes, para introducir las aguas de los terreros al Canal. También se ha hecho uso, con el mismo objeto, de tubos de fierro.

Hechas estas reminiscencias y consignados los anteriores datos, el Sr. ingeniero D. Isidro Díaz Lombardo se ocupa en los capítulos II, III y V, de las obras ejecutadas para practicar el Gran Canal y de los puentes que sirven para atravesarlo; y en los capítulos IV y VI el Sr. ingeniero D. Luis Espinosa hace la historia de lo ejecutado en los primeros veinte kilómetros, y describe las obras de arte complementarias.



II

Trabajos ejecutados antes de la creación de la Junta Directiva instalada en 1886.—Los que llevó á cabo ésta durante su administración.—Excavaciones practicadas entre los kilómetros 19, 5 y 22.—Tramo de San Lázaro.—Continúan las labores.—Contratos celebrados por la Junta.—Tiempo en que se comenzaron los trabajos por la «Bucyrus Construcción Company.»—Las dragas.—Cuándo empezaron á excavar.—Descripción de la draga «Bucyrus.»—Organización y procedimientos empleados para los trabajos.—Chalanes para conducir el agua y combustibles.—Habitación de los peones.—Volumen excavado por el contratista desde Enero de 1889 hasta Noviembre de 1890.—Resultados prácticos y enseñanzas que se sacaron de los métodos empleados hasta esta fecha.—Expropiación de los terrenos por donde debía pasar el Gran Canal.—Modificaciones que hubo que hacer en el trazo.—Temporal de 1888 y medios á que se acudió para evitar el desborde del Lago de Zumpango.—Contrato con los Sres. S. Pearson & Son.—Pormenores.—Descripción de las dragas que trajo el contratista.—Modo con que se practicaban las excavaciones por medio de las dragas.—Resultados que eran de esperarse y resultados obtenidos.

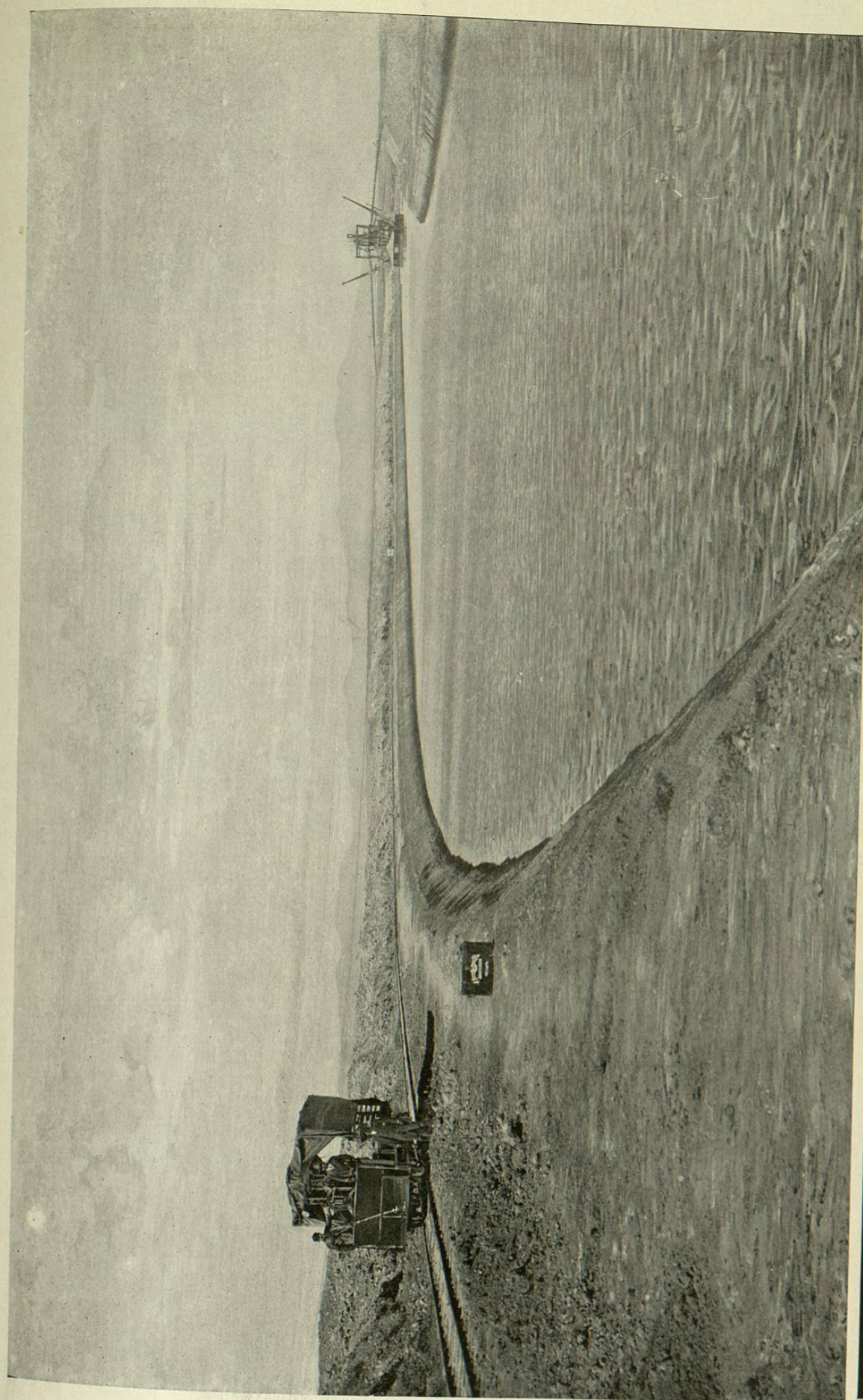
EN las diferentes épocas en que anteriormente se había trabajado en las obras del Desagüe, se habían concentrado todos los elementos de que se disponía, en la ejecución del túnel de Tequixquiac y del tajo de desemboque, y muy pocos se dedicaron á la apertura del Gran Canal. La excavación hecha en él, se reducía á 76,000 metros cúbicos y á la apertura de una zanja de un metro de anchura para marcar el eje del Gran Canal en una extensión de cinco á seis kilómetros. Esta zanja casi había desaparecido por la cantidad de azolve que se depositó en ella, durante el largo período que estuvo abandonada.

Cuando la Junta Directiva tomó posesión de las obras, concentró los pocos elementos con que contaba á la apertura del túnel de Tequixquiac, cuyos trabajos ya estaban iniciados, y que era por donde debían salir las aguas del Valle, por lo que se hacía necesario terminarlo cuanto antes. Sin embargo, dedicó alguna atención á las obras del Canal, comenzando por hacer que se estudiara

el trazo entre México y San Cristóbal, que aunque estaba hecho, era necesario cambiar. Este trabajo me fué encomendado. Con la ayuda del ingeniero Domingo Arámburo, y bajo la dirección del Sr. ingeniero D. Luis Espinosa, se hizo un levantamiento entre San Cristóbal y el Canal del Norte, tomando la orilla del lago de Tetzoco y la línea del Ferrocarril de Veracruz, como límites de la zona en que se podía localizar el Gran Canal, y se levantó la zanja cuadrada hasta su intersección con el Canal del Norte, como punto posible para el origen de aquél. Construído el plano y trazada la dirección que debería seguir la línea, se marcó ésta en el terreno y se niveló hasta la compuerta del lago de San Cristóbal. Después, por medio de una triangulación, se determinó la distancia entre el Lago de San Cristóbal y el de Zumpango, con cuyos datos formóse el plano general que sirvió de base para la ejecución.

Habiendo sido el año de 1885 sumamente escaso de lluvias, el Lago de Tetzoco había bajado de nivel hasta secarse completamente. Con objeto de evitar esto, acordó la Junta Directiva que se abriera la parte del Canal que liga dicho lago con el de San Cristóbal, y para hacer este trabajo, económicamente, pidió al Gobierno General el auxilio de algunos de los Cuerpos de la Guarnición, lo que obtuvo. A fin de estimular á los soldados se estableció una base de pago bastante equitativa, económica para la Junta, y ventajosa para los mismos. Al principiar los trabajos se entregaba á cada Cuerpo un tramo de Canal, fijando la tarea que podía hacer un hombre según la dureza del terreno, y al retirarse el Cuerpo se medía el tramo con objeto de liquidar á los soldados, obteniendo el número de tareas que representaba el trabajo hecho, y calculando un Capitán por cada cincuenta tareas, un *tlacualero* por cada veinte y un sobrestante por cada cien; del total así obtenido se descontaba un 25%, y el resto se entregaba á cada Cuerpo, como gratificación por el trabajo efectuado. Se comenzó á trabajar bajo estas bases en Marzo de 1886.

Encontrando la Junta que el resultado obtenido en el tramo comprendido entre los kilómetros 19,5 y 22 era satisfactorio, pensó en aprovechar la buena voluntad del Gobierno, para continuar la excavación en los puntos que fuere posible hacerlo sin gastos de instalación, puesto que su mira, por entonces, no era de activar los trabajos del Canal; y en vista de esto eligió el tramo comprendido



Gran Canal del Desagüe. Vista en la curva del kilómetro 43,5, en 1893.

entre el origen del Canal en San Lázaro y el Canal del Norte, para hacer la excavación hasta la profundidad en que se encontraban las aguas de filtración.

Cuando se concluyeron estos trabajos, la Junta decidió seguir haciendo algunas excavaciones, más bien con el fin de utilizar el exceso de peones que había en las inmediaciones del Canal, que con la de atacar en forma la obra. En tal virtud, se establecieron los trabajos en el kilómetro 42, continuando los que se habían iniciado en ese lugar antes de su administración, llevando por el momento la idea de no hacer instalaciones de importancia. Ahí se concentraron los elementos de que se disponía en los trabajos de San Cristóbal y San Lázaro, excepto la tropa que no se creyó utilizable tan lejos de la Ciudad de México. En ese tramo se trabajó con distintos intervalos desde Julio de 1886 hasta la época en que se entregaron las obras á los contratistas S. Pearson & Son.

Antes de seguir adelante en la enumeración de los trabajos hechos en este período, voy á dar una idea de la organización que tenían cuando se ejecutaban con peones.

Las cuadrillas de peones, hasta el número de 200, como promedio, estaban bajo las órdenes de un sobrestante encargado de formar la lista de trabajadores, dar y recibir las tareas, entregar la herramienta y cuidar del orden; los ayudaban en este trabajo uno ó más capitanes, á quienes se pagaba un centavo por cada peón que llevaban y de los que se hacían cargo, y tenían la obligación de pagar el valor de la herramienta entregada á sus peones, en caso de extravío. Por cada tarea se pagaba á los peones 35 centavos y se les daba además un *tlacualero* por cada 20 peones. La tarea ó cantidad de excavación que se fijaba á cada operario variaba con la naturaleza del terreno, la distancia del acarreo y la profundidad de la extracción. En San Lázaro y en la parte de San Cristóbal, en que el terreno era muy blando, y la distancia de acarreo de 30 metros, se daba una tarea de 5 metros cúbicos por hombre; en San Cristóbal, cerca del Dique, donde se encontró una arenisca bastante dura, se tuvo que reducir hasta 2^{ms}50, dando además un cohete de dinamita por tarea; y por último, en Palo Grande, kilómetro 42, en que la excavación comenzó á hacerse en tepetate, con una distancia de acarreo de 50^m y una profundidad media de 4^m, la tarea que se fijó fué de 4^{ms} y no varió mucho de esa cantidad, porque llegando

la excavación á cierta profundidad, el terreno era más blando. La administración de esas cuadrillas era bastante económica; pero no se podía conservar con éxito sino cuando las obras marchaban con poca actividad y con sobrestantes de una honradez bien reconocida; así es que tan luego como se amplió la importancia de los trabajos, se modificó la organización, nombrando un bodeguero y un rayador independientes del sobrestante, de manera que el bodeguero se hacía directamente responsable, ante el Almacén General de las Obras, de todos los objetos que tenía á su cargo, debiendo rendir un informe semanariamente. El rayador tenía que formar la lista de la gente y el número de tareas que se habían dado, quedando el sobrestante encargado exclusivamente de la distribución y vigilancia del trabajo.

Como se dijo anteriormente, el tramo de Canal comprendido entre los kilómetros 19.5 y 22, fué abierto con el objeto de aumentar el volumen del lago de Tetzoco, vaciando en él las aguas del de San Cristóbal; pero como la obra se comenzó á fines de Marzo, se terminó en momentos en que era peligroso hacer la operación, pues no se sabía si el año sería lluvioso y qué dificultades podrían presentarse en este caso; así es que se suspendió la comunicación hasta que pasó la temporada de lluvias y pudo hacerse sin peligro. Mientras se practicaron estas obras, la Junta, aprovechando la circunstancia de que el lago de San Cristóbal estaba casi seco, determinó hacer la excavación del Gran Canal á través de dicho lago, operación que tal vez habría facilitado, utilizando el desagüe natural hacia el lago de Tetzoco, la excavación de toda la parte Norte del Gran Canal hasta el nivel aproximado de dicho lago. Al efecto, se resolvió establecer los trabajos en ese tramo, y en 19 de Marzo de 1887 se dió principio á ellos, comenzando por extraer el azolve. Desde luego se tropezó con la dificultad del desagüe, pues el lago se había vaciado por un portillo que está al Sureste del Dique, el que tenía un radier de mampostería al nivel del fondo del lago de San Cristóbal, y que por lo tanto era indispensable romper para vaciar las aguas de filtración. Esta operación fué delicada, porque había tráfico de carros bastante activo, así es que se tuvo que hacer con muchas precauciones y perdiendo algún tiempo, pues siendo el cañón de 17^m de longitud y muy angosto, no se pudo concentrar mucha gente, y además tuvo que hacerse por tramos cortos

para evitar un asiento en la bóveda del portillo. Concluída esta obra, se hizo una ranura para la compuerta, con objeto de poderla cerrar cuando fuera preciso; se reconstruyeron los aleros y se hicieron los machones para un acueducto provisional que no llegó á servir á la sazón, pues habiéndose comenzado estas obras en Marzo de 1887, se terminaron cuando la estación de lluvias estaba muy avanzada y era preciso abandonar el trabajo. Al mismo tiempo que se ejecutaban estas obras de mampostería, se dió principio á las excavaciones, abriendo un caño central para facilitar el escurrimiento de las aguas y poder hacer la excavación del Gran Canal; ésta se atacó dándole un ancho de 5^m en el fondo, con taludes de uno por uno, y la profundidad necesaria para conservar una pendiente que permitiera el escurrimiento de las aguas, aunque esto no llegó á conseguirse sino en los primeros metros, pues las filtraciones eran bastante abundantes para dificultar los trabajos; pero no lo suficiente para correr con velocidad en una pendiente débil; por lo tanto, hubo necesidad de extender la excavación en una gran longitud, escalonándola con objeto de ir profundizando de metro en metro y desaguando previamente el terreno por medio del caño central. Se procuró, hasta donde fué posible, aumentar el número de peones; pero no se consiguió, sino por un tiempo relativamente corto, utilizar el trabajo de 900 hombres, y como ese año las lluvias fueron abundantes, y por otra parte las aguas del río de Cuauhtitlán entraron al lago de San Cristóbal, haciendo subir mucho el nivel del lado izquierdo, los bordos del Canal resultaron débiles y estuvieron en peligro de romperse, azolvando la excavación. Por esta razón se decidió por la Junta inundar el Canal para igualar el nivel de agua en las dos partes del lago, operación que se tuvo que hacer con muchas precauciones y que salió bien, como se había previsto.

Para el plan que tenía la Junta Directiva de hacer la excavación del Canal sin grandes instalaciones, fué una desgracia que no se hubiera podido atravesar el lago de San Cristóbal como se había proyectado, tanto porque se hizo prácticamente imposible seguir esa idea, como por la pérdida real que resultó, pues se azolvó mucho el Canal por la introducción del agua, como por el fuerte oleaje que siempre hay en el lago, y que maltrataba los bordos y se llevaba la tierra á la parte de Canal abierto. El volumen real excavado en ese tramo fué de 94,514^m362, pero después de siete meses