

que les servían de embocadura; y en la mayor parte de las restantes se ha revestido con madera la porción inferior conduciendo el agua con cierta pendiente, hasta desembocarla en un cajón ó bajada, también de madera, de sección cuadrada, aproximadamente de un metro por lado, por el interior del cual descende el agua hasta chocar en un fondo de piedras, escurriendo ya sin fuerza por la parte baja del talud para llegar al Canal. La primera de éstas se encontró á 8,150 metros del origen. Otras tienen mampostería en lugar de madera y la descripción de ellas se dará más adelante.

Frente á la curva del kilómetro 8, y del lado izquierdo del Canal, existe un depósito de piedra de mampostar, que se acumuló allí para recalzar el pie del talud izquierdo en la referida curva. En la actualidad se está transportando este material para construir á 8,500 metros, donde al presente existe un paso provisional de madera, los machones de un puente también de madera con tirantes de fierro, semejante á los descritos en los kilómetros 5 y 6, destinado para el servicio del pueblo de Atzacualco. Además, el mismo material se va á aprovechar para la construcción de un puente-acueducto igual al del kilómetro 6, cerca del poste del kilómetro 9, donde ya existen cimientos, para pasar las aguas de los terrenos del Poniente al lago de Texcoco. En el poste kilométrico número 9 se suspendieron los trabajos el día 5, á las 6 p. m., para continuarlos el día siguiente.

A las 7.30 a. m. del día 6, reunidas las mismas personas frente al poste antes mencionado, continuó la entrega de las obras.

La línea simple telefónica que viene desde México, recorre en su mayor parte el lado izquierdo del Canal y tiene, á 150 metros antes del poste kilométrico número 9, una estación, que consiste en un jacal de tejamanil y que al mismo tiempo sirve de bodega.

Al terminar el kilómetro 10, y en los kilómetros 11 y 12 del lado derecho del Canal, se observaron algunas barranquillas abiertas por las aguas del lago de Texcoco, en Septiembre de 1898, cuando éste invadió el Gran Canal. En la actualidad están obstruídas en su nacimiento, por el bordo de que se hablará después, que contiene las aguas del mismo lago, sirviendo ahora únicamente para facilitar las filtraciones á semejanza de las cortaduras de que se habló ya.

Al comenzar el kilómetro 11 se tomó la velocidad del agua en la superficie y en el eje del Canal, con objeto de compararla con las determinadas en los kilómetros 1 y 5, resultando ser de 0<sup>m</sup>36 por segundo. En el transcurso de este kilómetro se encontró una cuadrilla de veinte hombres, trabajando en reparar algunos tajos ó cortaduras, y á la mitad de él, del lado izquierdo, un jacal de tejamanil que sirve de estación telefónica y de almacén. Casi enfrente de ésta hay un paso formado de vigas y unas estacas que sirven para detener las maderas que se transportan aprovechando la corriente.

Las aguas que se encharcan en los terrenos situados al Occidente del Gran Canal, en la parte baja de los pueblos de San Pedro y Santa Clara, se recogen en la zanja paralela de que se habló antes, contenidas por el bordo de defensa; y para darles entrada de una manera regular al Gran Canal, se han abierto las zanjas transversales de que se habló antes; pero á principios del kilómetro 12 se ha juzgado necesario hacer una construcción de forma especial, para que principalmente por ella se desagüen estos terrenos. Esta construcción consiste esencialmente en una rampa de mampostería de 15 metros de largo, limitada por dos muros paralelos de 0<sup>m</sup>60 de espesor, formando un conducto de 1<sup>m</sup>50 de ancho y 1<sup>m</sup>20 de altura, poco más ó menos, al que se dió acceso por dos aleros en la parte superior, y salida en la inferior por una caída de poca altura, que en su fondo está defendida por un estanque ó colchón de agua, continuándose la comunicación casi horizontalmente en un trayecto de 50 metros hasta llegar al Gran Canal.

En todo el tramo de canal, comprendido poco más ó menos desde el kilómetro 8 hasta el 12½, se han formado de uno y otro lado, en una zona de 30 á 40 metros de ancho aproximadamente, unas banquetas escalonadas de 1 metro de altura y de anchura variable entre 4 y 10 metros, con objeto de evitar los derrumbes de los taludes y alzamientos del fondo del Canal, producidos por el excesivo peso del terreno adyacente, en vista de su poca consistencia; por este medio se ha conseguido aligerar mucho el peso que gravitaba sobre las capas inferiores.

Además, para que no se propaguen los movimientos del terreno hasta el Canal, se han abierto en ambos lados, á una distancia variable del eje, que puede estimarse por término medio de 20 metros, unas zanjas longitudinales de unos 5 metros de ancho por 2 ó 3 de profundidad, comunicadas con el Canal por medio de zanjas ó cortaduras transversales y mencionadas antes. Según opinión del Sr. Ingeniero Espinosa, estas zanjas longitudinales han llenado su objeto.

Del lado derecho del Gran Canal, y entre los kilómetros 8 y 12½, esto es, en el mismo tramo de que se acaba de hablar, se ha formado un bordo de tierra á unos cien metros del eje, con objeto de contener las aguas del lago de Texcoco, evitando que invadan el Canal y que con su proximidad perjudiquen la estabilidad del talud. Para conseguir mejor este objeto, se ha recalzado con piedra el pie del talud exterior del bordo, el cual toma mayor importancia desde el kilómetro 9.

En este mismo tramo de 4 kilómetros, últimamente mencionado, que es uno de los más importantes por las dificultades prácticas que han tenido que vencerse para su ejecución y conservación, pues casi en su totalidad atraviesa el lago de Texcoco, se advirtieron en distintos puntos, tanto en los terrenos situados á uno y otro lado del Canal, fuera de los terreros, como entre éstos y el cauce, varias grietas longitudinales de 2 á 15 centímetros

en la parte exterior, que por su aspecto y condiciones merecen toda clase de atención.

A 12,600 metros está el puente provisional de Santa Clara, construído de madera, el cual se va á substituir con otro definitivo, semejante al del kilómetro 5, para el servicio de la hacienda de Aragón, estableciéndolo un poco más adelante.

En el lugar en que está actualmente el puente provisional, se midió la anchura del cauce en la superficie de la corriente, la cual fué de 9 metros; y tratando de determinar la profundidad del agua se hicieron varias medidas, pero salieron discordantes, porque según se aclaró después, en aquel punto se profundizó el Canal intencionalmente cerca del eje, para alimentar una bomba que se instaló en aquel sitio, con el objeto de desecar el fondo del Canal en los kilómetros anteriores.

Diez metros adelante del poste kilométrico número 13, en el lado izquierdo del Canal, existe otra comunicación para el desagüe de los terrenos adyacentes, formada por tres caídas escalonadas, construídas con mampostería y encortinado de césped.

Doscientos metros adelante del mismo poste terminaron los trabajos de ampliación del Canal llevados á cabo por la Junta Directiva del Desagüe. En seguida se ha continuado hasta el poste del kilómetro 14, donde se encontró una cuadrilla de 280 hombres, que trabajaban ya por cuenta de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Para dar una idea del estado en que se encuentra el cauce del Canal en este último tramo, se tomó una sección transversal en el lugar en que pareció más conveniente, la cual tiene las medidas siguientes: 22 metros en la parte superior de borde á borde de la excavación y casi al nivel; 6 metros de profundidad desde el nivel del terreno hasta la superficie del agua; 8<sup>m</sup>80 de ancho á la altura de esta última superficie; y taludes de 6<sup>m</sup>60 de base por 6 metros de altura. La profundidad del agua no fué uniforme, pues se obtuvieron 0<sup>m</sup>60 para las partes laterales y 1<sup>m</sup>15 para la parte media. Con motivo de esta diferencia, el Sr. Ingeniero Espinosa manifestó que existe una zanja ademada, de 1<sup>m</sup>80 de ancho por 0<sup>m</sup>50 de profundidad, en el eje y el fondo del Canal, la cual comienza al principio del kilómetro 2 y termina al fin de la curva del kilómetro 20. El objeto de la zanja fué poder atacar, como en efecto se hizo, el fondo del Gran Canal hasta la línea de formación del proyecto, á fin de abreviar su terminación y poder recibir las aguas de la Ciudad de México, reservando para más adelante hacer la ampliación necesaria hasta donde fuera posible. Esta zanja se encontró ya en el kilómetro 12½ con mayor profundidad porque se utilizó para facilitar el desagüe de los kilómetros 10, 11 y 12, según se dijo ya.

Los contratistas que abrieron el Canal perforaron un pozo artesiano á unos 50 metros adelante del principio de kilómetro 16, y como á otros 50 me-

tros distante de la orilla izquierda del cauce, para el servicio de sus obras; los derrames de este pozo perjudicaban el talud y hubo necesidad de hacer recientemente un tajo, desde la perforación hasta el pie del mismo talud, para que el nivel del agua que produce quede á la misma altura que la del Canal.

Con objeto de evitar que las aguas de los terrenos de Cerro Gordo y Tulpetlac quedasen estancadas cerca del Gran Canal, ó lo invadiesen perjudicando la conservación de su talud izquierdo, se han construído en él unos desagües, que por ser distintos de los encontrados en los kilómetros del 10 al 13, hechos posteriormente, ha parecido conveniente dar una idea del tipo general de ellos.

Estos consisten en un pozo de mampostería de unos 5 metros de profundidad, cuya sección en unos es circular, de poco más de un metro de diámetro, y en otros de forma de herradura con muro recto al frente; el fondo está defendido por piedras y lateralmente se comunica con una alcantarilla de bóveda, próximamente de 5 metros de largo.

Para el servicio del pueblo de Tulpetlac, y para paso de ganado, se ha construído, 25 metros adelante del poste del kilómetro 17, un puente de madera con tirantes de fierro sobre machones de mampostería; á fin de reducir el claro ó luz del puente á 11 metros, se ha colocado éste á unos 3 metros solamente sobre la superficie del agua, dándole de anchura 2 metros poco más ó menos, y acceso de uno y otro lado por medio de rampas formadas en los taludes.

En el tramo del Gran Canal comprendido entre los kilómetros del 15 al 19, no se ha terminado la sección que debe tener, y el trabajo que en la actualidad se hace, tiene por objeto terminarla. En el kilómetro 16 fué donde se observó mayor estrechamiento en la parte baja de la sección, pues de 9 metros que se habían encontrado de anchura en la superficie del agua, aquí se reduce á 5, sobre poco más ó menos; en los kilómetros restantes es menor, pues la anchura será de 7 á 8 metros. En el mismo kilómetro 16 y en el 19, se advirtieron en el corte de uno y otro talud, grandes ondulaciones de las capas que forman el terreno, y hundimientos importantes, como resultado de los movimientos que se verificaron al abrir el Canal.

Frente á los kilómetros 18 y 19, del lado derecho, y á unos 100 metros próximamente del Canal, se ha formado otro bordo de defensa semejante al que se mencionó en los kilómetros 9 al 12, aunque de menos importancia, para contener las aguas del lago de Texcoco.

A poco más de 300 metros del comienzo del kilómetro 20 principia la cuarta curva del Gran Canal que lo desvía al N. O., y cuyo desarrollo es próximamente de 350 metros. En esta curva y del lado derecho desemboca en él otro canal que se ha abierto para desfogar el lago de Texcoco, y próximo á la misma curva del lado izquierdo está un monumento de mampostería que señala 5 leguas de México sobre el camino de Apam.

Desde el punto de curvatura se ha revestido con piedra al pie de ambos taludes en una altura de metro y medio poco más ó menos. Este revestimiento se continúa con algunas interrupciones por todos los kilómetros siguientes. En esta misma curva se midió la anchura del cauce al nivel del agua y á la altura de los revestimientos, encontrándose respectivamente 7 y 9 metros.

Recorriendo el Canal, desfogue del lago de Texcoco, de que se acaba de hablar, se notó que su eje no coincide con la prolongación del Gran Canal en la dirección que sigue del kilómetro 20 en adelante, sino que está desviado algo, acercándose más hacia el Oriente. Sobre este particular el Sr. Ingeniero Espinosa manifestó, que al abrirse este desfogue existía en el lugar de desemboque antes mencionado, una excavación hecha con anterioridad, próximamente en la dirección que debía seguirse y que aprovechando esta excavación se abrió el Canal referido en línea recta en una extensión de dos kilómetros poco más ó menos; en seguida, existe una nueva curva á la derecha, de 463 metros de desarrollo, y á continuación otro tramo recto de 618 metros que se dirige al centro del lago.

La sección de este Canal es de 6 metros en el fondo, con taludes de 1 por 1; la profundidad de la excavación, á unos 100 metros del principio de la rampa que se menciona en seguida, se encontró de 1<sup>m</sup>20.

La comunicación de los dos canales se ha hecho por medio de una construcción de mampostería consistente en una rampa y un receptor ó colchón de agua, semejantes á los que se mencionaron en el kilómetro 12, pero de mayores dimensiones; la rampa tiene 73 metros de longitud, 6 de ancho, y el fondo, que intencionalmente se ha hecho escabroso, se halla reforzado por medio de muros transversales enterrados de 14 en 14 metros: el receptor tiene 15 metros de largo y 6 de ancho.

El Canal en la parte baja se prolonga en curva de 40 metros de largo hasta penetrar en el Gran Canal, siendo de advertir que el enlace de las dos curvas no se verifica tangencialmente.

Para graduar el desfogue del lago en los casos necesarios, se construyó á distancia de 100 metros próximamente de la parte superior de la rampa, una compuerta de mampostería con tres vanos, en los que por medio de trabas de madera, se admite mayor ó menor cantidad de agua; y para mayor precaución, en el extremo alto de la misma rampa, se construyó otro sistema de compuertas de dos vanos con sus trabas respectivas.

Los trabajos de excavación del Canal de desfogue de que se trata, se han suspendido por orden superior, y actualmente hay una cuadrilla de 50 hombres que se ocupa en retirar la tierra resultante de la excavación, para evitar, por una parte, que arrastrada por las aguas del lago, llegue á introducirse en el Canal azolvándolo; y por otra, que con su peso perjudique la estabilidad de los taludes por estar muy próxima á ellos.

50 metros antes de terminar el kilómetro 20, atraviesa el Gran Canal la vía del Ferrocarril Mexicano, por medio de un puente de fierro esviajado, de 45 metros de longitud, que se apoya en dos machones de mampostería en las orillas del Canal y dos pilares de fierro sobre basamentos también de mampostería. Este puente fué hecho por la Compañía de Ferrocarril y costado por el Desagüe.

Desde el terreno expropiado al Sr. Orozco, situado en el segundo kilómetro, hasta el fin del kilómetro 20, la faja que se ha destinado para el Gran Canal es de 100 metros de ancho, expropiando las porciones en las que ha habido necesidad de hacerlo.

Terminado el tramo del Gran Canal en que fué necesario hacer las cortaduras transversales de que se hizo mérito, ponemos á continuación el resumen convenido anteriormente, bajo la forma siguiente:

Kilómetros.	NUMERO DE CORTADURAS EN EL	
	Lado derecho.	Lado izquierdo.
1	1	0
2	7	0
3	4	4
4	1	1
5	0	9
6	4	9
7	8	8
8	3	14
9	21	25
10	21	23
11	19	20
12	22	26
13	19	25
14	6	14
15	0	4
16	25	36
17	9	19
18	2	18
19	6	20
20	9	2
	187	277

La inspección del resumen que antecede da desde luego idea de las malas condiciones del terreno en cada tramo y de las dificultades que han tenido que vencerse, pues el número de cortaduras practicadas es proporcional á la importancia de los movimientos observados que se han evitado en unas partes, y en otras disminuído, recurriendo á estas obras auxiliares.

El examen del mismo resumen acusa igualmente cuáles son los kilómetros que parecen exigir mayor cuidado para su conservación, y que son del 9 al 13, el 16 y el 19; así como también la mayor importancia que se