

ha dado al lado izquierdo, excepto en los primeros dos kilómetros, en los que la proximidad del Canal de San Lázaro ha exigido abrir varias cortaduras para facilitar la desecación del terreno adyacente.

Como se indicó antes, varias de estas cortaduras se han revestido con madera para utilizarlas como desagües de los terrenos contiguos, y con objeto de darles más estabilidad se han construido ya ocho con mampostería en el lado izquierdo del Canal, entre los kilómetros 12 y 19, quedando unas diez en todo el Canal hasta el 19, en las que se piensa substituir la madera que actualmente tienen por mampostería.

El trabajo del día 6 se suspendió á las 6 p. m. para reanudarlo el lunes á las 9.

Reunidas en el kilómetro 20 las personas indicadas, se continuó el lunes la entrega á las 7.30.

Inmediatamente, antes del puente del Ferrocarril Mexicano, ya mencionado, se midió la sección del Gran Canal y se determinó la velocidad con que el agua llegaba á esa sección, con objeto de tener una idea de la excavación que se ha hecho y de calcular de una manera aproximada el gasto en aquel punto. Las medidas de la sección del cauce son las siguientes:

## ANCHURA:

En la parte superior. . . . .	27.00 metros
A la altura donde termina el recalce de piedra . . . . .	9.00 ,,
Al nivel de la superficie del agua. . . . .	7.80 ,,
En el fondo. . . . .	6.50 ,,

## ALTURAS SOBRE EL FONDO:

Desde el nivel de la vía del puente. . . . .	10.30 ,,
„ el nivel del terreno. . . . .	9.00 ,,
„ la parte superior del recalce . . . . .	1.30 ,,
„ la superficie del agua. . . . .	0.67 ,,

Los taludes en la parte recalzada están á 45°, y en la porción superior se hallan un poco más abiertos, á consecuencia de la degradación del terreno.

La velocidad del agua en la superficie resultó ser de 0<sup>m</sup>60 por segundo.

Tomando para velocidad media los  $\frac{8}{10}$  de la velocidad en la superficie y para la sección ocupada por el agua 4<sup>m</sup>28, resulta un gasto de 2<sup>m</sup>30 por segundo.

A unos 100 metros adelante del poste del kilómetro 20, la vía del Ferrocarril del Nordeste cruza el Gran Canal sobre un puente esviado de fierro, de un solo claro de 25 metros, con traveses de celosía apoyadas sobre machones de piedra.

Cerca del pie del machón del lado izquierdo brota en abundancia agua dulce por un tubo en posición vertical, como de 0<sup>m</sup>15 de diámetro y á poca altura del nivel que en la actualidad alcanza la corriente del Canal. El Sr. Ingeniero Espinosa manifestó que aquella agua se había encontrado al

practicar un sondeo con objeto de reconocer el terreno en que se hizo la cimentación del puente mencionado, y que con objeto de que no se entorpeciesen los trabajos de excavación del Canal, la Compañía del Ferrocarril había intentado obstruir la perforación, lo cual no logró á pesar de haber hecho algunos esfuerzos, y que posteriormente el Ingeniero Díaz Lombardo la mandó entubar.

El puente de que se trata se colocó después de hecha la mayor parte de la excavación del Gran Canal en ese lugar, y por lo tanto, fué construido y expensado por la Compañía del Ferrocarril.

Precisamente desde el poste del kilómetro 20, la faja de terreno destinada á las obras del Desagüe se amplía, de 100 metros que tenía antes, á 120 con que continúa hacia adelante, aunque no se ha indemnizado en su totalidad.

En este punto hay del lado izquierdo tres cuartos de madera, en uno de los cuales está otra estación telefónica, y los otros sirven de bodegas.

Cerca de estos cuartos pasa un escape en curva, de tres rieles, que sale de la estación del Ferrocarril Mexicano llamada San Cristóbal, el cual se va acercando á la orilla del Gran Canal hasta llegar á una distancia de 21 metros de ella y á 31 metros hacia el Oriente, de la línea del Ferrocarril del Nordeste, desde donde continúa también con tres rieles, como perteneciente al Desagüe. Este cambio de propiedad solamente se advierte en el terreno por la diferente sección de los rieles.

Después de cruzar la vía angosta del Ferrocarril del Nordeste, la línea del Desagüe prosigue en curva hasta enlazarse con otro escape, de vía angosta también, propiedad del Desagüe, que parte del ladero de la estación de Dos Puentes, de la repetida vía del Nordeste; en seguida se dirige la línea de tres rieles, con rumbo á Zumpango, dentro de la faja de expropiación del Gran Canal.

En la segunda mitad del kilómetro 22 y á principios del 23, además de la faja de 120 metros de ancho, que ya se dijo se destinaba para el Canal, se expropió otro terreno auxiliar del lado izquierdo, de forma irregular y de una anchura media de 110 metros, limitado hacia el N. O. por una línea irregular próxima á la orilla S. E. del antiguo camino de Pachuca.

Este terreno auxiliar se destinó para que los contratistas S. Pearson & Son, edificaran en él las casas, almacenes y talleres que necesitaban para el servicio de la obra con ellos contratada; en la actualidad solamente existen dos casas de adobe habitables, varios paredones y un galerón de tejamanil frente al poste del kilómetro 22; una de las casas está habitada por un empleado de los Sres. S. Pearson & Son, el cual tiene á su cargo la vigilancia de algunos útiles y máquinas que existen en el galerón y en sus inmediaciones; la otra casa, que queda un poco atrás del monumento de Morelos, tiene techo de lámina y la forman cuatro cuartos; al presente, está al cuidado de los guardas del Desagüe por haber sido cedida al mismo por los contratistas.

Frente al galerón hay un patio de vías y poco adelante se encuentra junto á ellas un tinaco de madera en mal estado, de unos diez metros cúbicos de capacidad, alimentado por una bomba de mano que está instalada en cuarto de adobe contiguo al tinaco, el cual se utiliza en el servicio del Ferrocarril. La vía de tres rieles termina en este punto siguiendo ya sólo con dos.

Entre este tinaco y el antiguo camino de Pachuca antes mencionado, se ha abierto una zanja para desaguar los terrenos contiguos, construyendo una alcantarilla de mampostería para el paso de la vía, continuándose el desagüe hasta el terrero, de donde sigue por un canal de madera dentro de una excavación hecha por el agua, hasta el pie del talud izquierdo.

Para dar paso al camino carretero entre México y Pachuca, se construyó, á 150 metros adelante del poste del kilómetro 22, por el Desagüe, un puente de fierro con traveses de celosía con tablero en la parte superior, de un solo claro de 33 metros, y de 6 de ancho sobre machones de mampostería, conocido con el nombre de Puente de San Cristóbal.

Como á 300 metros del eje del Gran Canal y sobre el lado izquierdo del camino de Pachuca, está la casa conocida con el nombre de Morelos, con vista próximamente al Oriente, la cual ha sido utilizada por el Desagüe en el transcurso de las obras que se han llevado á cabo, habiéndola recibido del encargado de la conservación de los ríos y canales del Valle de México.

Esta casa tiene dos pisos en la parte de la fachada, y en el interior un patio casi cuadrado, cerrado por una construcción de un solo piso. Al frente de ella están dos columnas, de las cuales una sostiene un cuadrante solar y la otra una flecha que indica la dirección de la meridiana astronómica.

Por haber parecido interesantes algunos datos que contienen las inscripciones que se hallan en los pedestales de estas columnas, se copian á continuación:

La de la derecha dice que hay 22,199 metros desde este punto hasta el centro de la plaza de México. La de la izquierda da para altura de una señal que tiene la placa de la inscripción, sobre el nivel del mar, 2,278<sup>m</sup>43; y para la altura de la misma señal sobre la tangente inferior del Calendario Azteca, 1<sup>m</sup>43.

Del otro lado del camino, y frente al zaguán de la casa, está el monumento levantado á la memoria de Morelos, que se halla al cuidado del encargado de la conservación de los ríos y canales del Valle de México.

Como 30 metros adelante del puente de San Cristóbal se encontró un dique ó encortinado de piedra de 0<sup>m</sup>50 de espesor, de bastante importancia por la extensión que abarca, que sigue una dirección poligonal irregular, el cual se rompió en parte para dar paso al Gran Canal. El Sr. Ingeniero Espinosa manifestó, que desde la época colonial se había hecho aquel dique, con objeto de contener por aquel lado las aguas del lago de San Cristóbal, y que esta construcción tenía sus compuertas y otras obras auxiliares; que

en los años de 1865 á 1866 se había reparado, procurando nivelarla y aumentando en unos 0<sup>m</sup>50 su altura, que en la actualidad será de dos á tres metros en la parte próxima á San Cristóbal.

Desde este punto el Canal ha sido excavado en el terreno que antes ocupaba el lago mencionado, y la faja destinada á las obras se ha ampliado á 200 metros de ancho, ligándose con la faja anterior de 120 metros por medio del repetido dique.

Desde la salida del patio de vías del kilómetro 22, la línea del Ferrocarril del Desagüe se acerca á la orilla del Canal hasta pasar el encortinado, y al salir de allí, como vía angosta, paralelamente al eje del mismo Canal y á una distancia próximamente de 50 metros.

Un poco adelante del puente está una máquina excavadora formada de dos partes, instaladas á uno y otro lado del Canal y ligadas por cables en la parte superior, la cual se utilizó en la apertura de él, y es propiedad de los contratistas Sres. Pearson é hijo.

75 metros antes de terminar el kilómetro 27, se ha hecho del lado izquierdo del Gran Canal, para desaguar la porción respectiva del lago, una construcción de mampostería formada de dos partes principales: una alcantarilla-compuerta, de tres metros de largo con dos vanos de un metro de ancho y 2 metros de alto próximamente, provistos de guías para trabas de madera, aleros abiertos en la parte anterior y cerrados en la posterior, hasta reducir el claro total de 1<sup>m</sup>80. La otra es un canal de 8 metros de largo, 1<sup>m</sup>80 de ancho, un metro de alto y muros de 0<sup>m</sup>60 de espesor, que al llegar al borde del Canal descende en forma de rampa escalonada en una longitud de 18 metros, con una inclinación de 1<sup>m</sup>50 de base por 1<sup>m</sup>10 de altura hasta cerca del pie del talud, de donde prosigue con fondo casi horizontal, desembocando unos 30 centímetros arriba del nivel actual del agua.

Estas dos construcciones están ligadas por medio de un canal de tierra, de treinta metros de largo, poco más ó menos, y la primera sirve para dar paso á la vía del Ferrocarril, cuyo calibre se midió en este punto, resultando de 92 centímetros.

En los kilómetros 27 y 28 existe un terreno de 20 metros de ancho, perteneciente á Pueblo Nuevo, que separa los lagos de San Cristóbal y Xaltocan, del cual ha sido necesario expropiar la faja de 200 metros de ancho correspondiente al Gran Canal, la que continúa con la misma anchura hasta encontrar el lindero de la hacienda de Santa Inés, que está á principios del kilómetro 33. En este lugar se nos manifestó que la faja de expropiación que va por terrenos de Santa Inés, tiene en adelante diferentes anchuras que van aumentando desde 175 metros hasta 235, á que llega el kilómetro 40, de lo cual hay un plano detallado. Entre los kilómetros 38 y 39 se intercala el terreno del pueblo de Santa Ana, al cual se le expropió la parte correspondiente.

Habiendo llamado la atención el aspecto que presenta el Canal en el kilómetro 35, se hizo una inspección de él, pormenorizada, notando que los taludes aparentemente están formados de tres zonas perfectamente distintas que tienen casi la misma anchura. En la zona superior existe una vegetación abundante, en la media del corte acusa la presencia de un tepetate de poca consistencia, y la inferior, que en su formación no es esencialmente distinta de la intermedia, tiene alguna yerba, á consecuencia del revestimiento de césped que se le puso en muchos tramos.

La capa superior presenta algunas degradaciones por derrumbes ocasionados al sacar el agua, intencionalmente represada en el Canal para el trabajo de las dragas.

Este estado, con poca diferencia, se había encontrado ya en otros puntos de los diez kilómetros anteriores y parecía continuarse en los sucesivos; pero después se observó que la vegetación de la parte superior está interrumpida en algunos tramos.

Con motivo de esta inspección, se observó un canal de madera que desciende por el talud y que sirve para desagüe de los terreros.

Al final del kilómetro 38, como 100 metros antes, la vía del Ferrocarril entra á la banqueta izquierda del Gran Canal, continuando por ella hasta la boca del túnel (kilómetro 48).

Como á la mitad del kilómetro 39 existe un paso de madera sobre machones de ladrillo, colocado á 2 metros próximamente sobre el nivel del agua, que está destinado al servicio del barrio de Santiaguillo del pueblo de Santa Ana. Este paso es sólo para peatones, con claro de 9 metros y 1<sup>m</sup>40 de ancho.

En el tramo del Canal que se había recorrido desde el kilómetro 32 hasta este punto, se habían advertido en uno y otro talud otros varios desagües de los terreros, semejantes al anterior, y el Sr. Ingeniero Espinosa manifestó que continuaban de la misma manera hasta el kilómetro 42, lo cual pudo comprobarse al reconocer esta última parte.

En el mismo kilómetro 35, una cuadrilla de 14 hombres se ocupaba en la reparación de la vía.

Al final del kilómetro 40 el cauce afecta la forma de una curva inversa saliendo con una dirección casi paralela á la que traía, distante de ella unos 50 metros; pareciendo extraña la existencia de aquella doble curva, se preguntó al Sr. Ingeniero Espinosa cuál había sido el objeto que se había tenido para abrir el Canal en esa forma, á lo que él contestó: que el trazo primitivo del alineamiento que debía seguirse desde el kilómetro 20 hasta el 43 era una sola tangente, de la cual se había localizado ya desde el kilómetro 20 hasta el dique de San Cristóbal, por una parte, y desde el kilómetro 43 al 41, no sólo se había localizado, sino que se había hecho una excavación de importancia. Posteriormente se encargó al Sr. Ingeniero Isidro

Díaz Lombardo que hiciera el estudio del trazo y localización de la línea en el terreno, entre el dique de San Cristóbal y el punto á que se había llegado en el kilómetro 41, atravesando los vasos de los lagos de San Cristóbal y Xaltocan, que entonces tenían bastante agua. El Sr. Díaz Lombardo hizo una triangulación y los estudios necesarios, localizando sobre el terreno la porción del trazo correspondiente al lago de San Cristóbal, á fin de que se hiciese en ella la excavación del Gran Canal. Después de avanzada esta excavación se prolongó el alineamiento hasta el kilómetro 41 por los ingenieros del Desagüe, para lo cual se hicieron observaciones por la noche, sirviéndose de luces de distintos colores que marcaban dicha prolongación, y se encontró que la línea no coincidía con el trazo que se había hecho antes del kilómetro 41 en adelante; pero no se dió importancia á la falta de coincidencia, porque á la sazón se había acordado por la Junta Directiva abandonar la excavación del Canal hecha en el kilómetro 41 y siguientes, para desviarlo hacia el Norte, del kilómetro 40 en adelante, con rumbo á la boca del túnel, prolongado, según se contrató con los Sres. Read y Campbell, en la parte que se llamó túnel de Zumpango. No habiéndose llevado á cabo la prolongación del túnel, se tuvo que volver al trazo antes adoptado del Canal. Entretanto, los contratistas Pearson é Hijo habían ejecutado gran parte de la excavación, siguiendo la localización dada por el Sr. Díaz Lombardo, y la que prolongando el alineamiento se les señaló por los ingenieros del Desagüe hasta llegar al kilómetro 40. En estas condiciones se trató de encontrar la mejor solución posible, procurando reducir á un minimum la separación de los dos alineamientos, lo cual se consiguió en parte moviendo un poco el trazo de los kilómetros 41 á 43, hasta donde lo permitió la excavación hecha ya, para aprovechar la mayor parte de ella, quedando por esto reducida la separación á unos veinte metros próximamente, y se tuvieron que ligar ambos alineamientos por medio de una curva inversa de 230 metros de desarrollo, poca más ó menos.

Casi al final de la curva anterior está el puente de San Andrés, de madera, con tirantes de fierro sobre machones de ladrillo, semejante en construcción al de Tulpetlac, en el kilómetro 18, con claro de 14<sup>m</sup>70 y 2<sup>m</sup>30 ancho.

Se tomó abajo del puente la sección del Canal, resultando tener la medidas siguientes: 9 metros de ancho en la superficie de agua; 6<sup>m</sup>50 en el fondo; profundida del agua en la parte izquierda de la corriente, un metro; en el centro, un metro, y 0<sup>m</sup>70 en la porción derecha; para calcular aproximadamente el gasto, se tomó una velocidad del agua en la superficie un poco antes, encontrándose de 0<sup>m</sup>66 por segundo. Tomando para la sección 7<sup>m</sup>2 y para la velocidad media 0<sup>m</sup>53, resultan 3<sup>m</sup>70 de gasto por segundo.

A principios del kilómetro 41, del lado izquierdo del Gran Canal, hay