

metros. Por la línea de Acatlan las lumbreras miden 1,294. La diferencia, como se ve, es solo de 10 metros lineales; pero como por otro lado en la primera línea hay veinte lumbreras, y en la segunda veinticuatro, resulta que hay cuatro instalaciones de máquinas y cuatro cuadrillas menos que poner.

Con el perfil del túnel acompaño la seccion que tengo proyectada para el mismo. La forma cerrada, más ó menos elíptica del revestimiento, sería la más conveniente en el caso presente; pero las dificultades de ejecución con operarios inexpertos es tal, que me he limitado á reunir la bóveda superior y la inversa del fondo con muros con un relex bastante considerable. Para evitar en lo posible los graves inconvenientes de que en las crecientes el cañon de la galería quede ahogado, le he dado á la seccion una elevacion de bóveda algo extraordinaria.

Las necesidades del desagüe fácil del Valle son tan imperiosas, que solo por un exceso de economía, fácil de comprender en nuestras circunstancias, me he limitado á una seccion tan reducida. Ella, sin embargo, es suficiente para dar paso al máximo medio del tiempo de aguas, calculado en 35 metros cúbicos por segundo, sin ahogar la bóveda, circunstancia indispensable para su seguridad y conservacion.

La adopcion definitiva de una seccion menor, traeria desde luego graves males, siendo la principal hacer inútil el desagüe para el lago de Texcoco y la ciudad de México.

En efecto, con el túnel que yo he proyectado, que tiene una seccion de más de 21 metros cuadrados, quedará casi siempre libre, bajo la clave, suficiente altura para los cuerpos flotantes y para los golpes de agua extraordinarios; pero aun con esa seccion se necesitarian cinco meses con un gasto de 35 metros cúbicos por segundo, para dar salida á las aguas sobrantes del Valle, en años de fuertes lluvias.

La seccion que por economía acordó con fecha 14 de Agosto el Ministerio se pusiese en planta, tiene 6.44 metros cuadrados solamente, que es mucho menos que la tercera parte de la seccion que yo he propuesto, y que en largas discusiones, delante diversas comisiones de ingenieros, ha sido aprobada, á la vez que la seccion menor ha sido desechada como de todo punto ineficaz.

No obstante sus exiguas dimensiones, el costo de su construccion sería la mitad del de la galería que propongo, mientras que, llegado el caso que no se obstruyese y se arruinase, su efecto útil, debido á su estrechez y rozamientos consiguientes, sería solo de la cuarta parte del de la galería mayor.

Calculado el costo del túnel mayor por Ametlac en \$90 metro lineal, su costo total por 8,270 metros será de \$744,300, mientras que el costo de la galería chica por Acatlan, en 9,914 metros de longitud á razon de \$45 metro lineal, será de \$446,130,

esto es, la galería grande costará \$298,000 más que la galería chica, y de esa cantidad solamente dependerá que el Valle tenga un desagüe eficaz y conveniente, tal cual se desea desde antes de la conquista, y por el cual, desde entonces acá, se han gastado sobre nueve millones de pesos, y por cuya falta perecen anualmente millares de los habitantes de la capital y de todo el Valle.

Resumiendo tenemos:

TÚNEL GRANDE POR AMETLAC.

Bóveda de 4 metros de cuerda, costo.	\$ 744,300
Seccion..... 21.20 mets.	
Gasto de agua máximo..... 36.50 "	

TÚNEL CHICO POR ACATLAN.

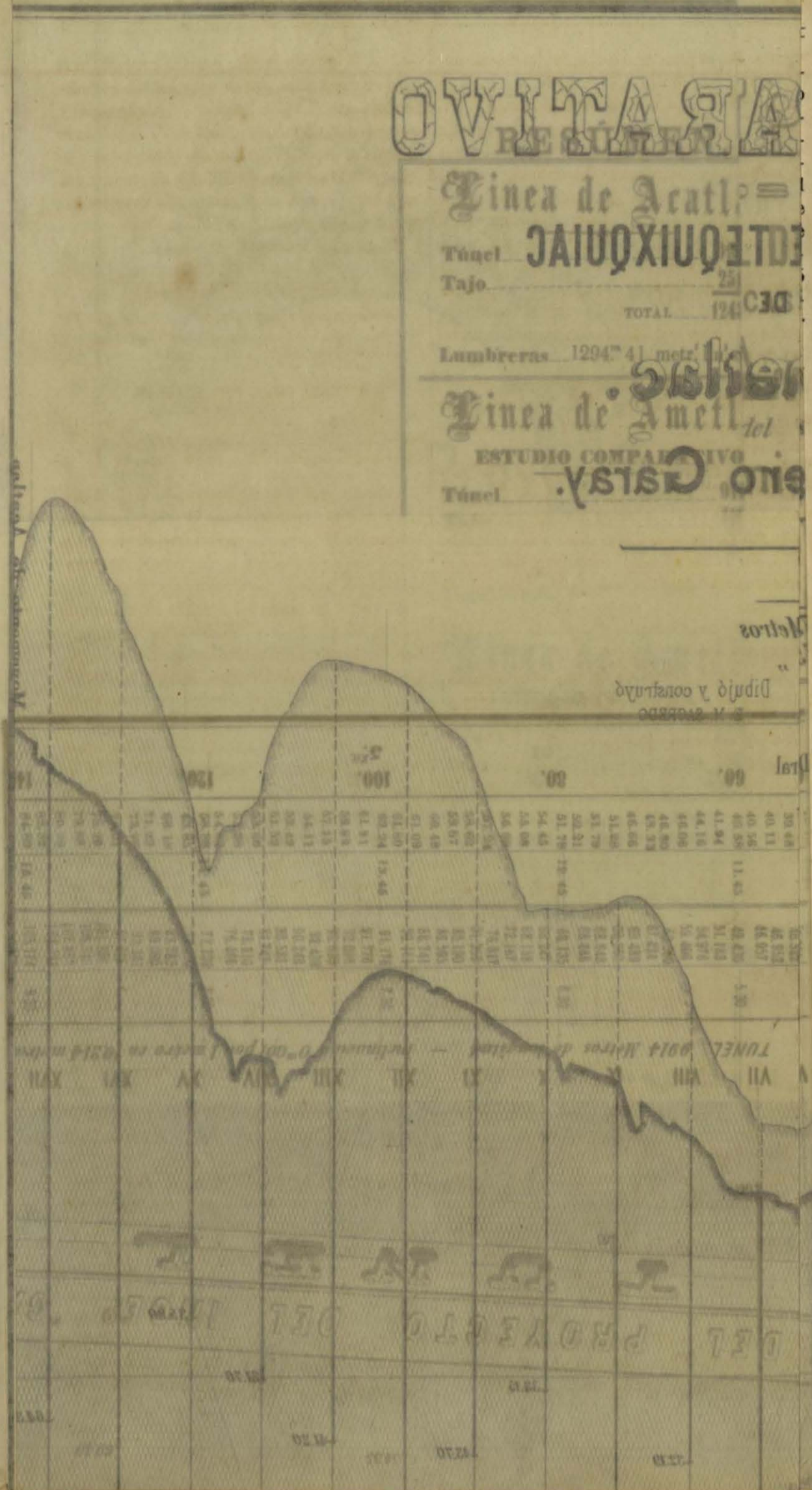
Bóveda de 2.4 mets. de cuerda, costo.	\$ 446,130
Seccion..... 6.44 mets.	
Gasto de agua máximo..... 9 mts. cúb.	

Antes de terminar, séame permitido, C. Ministro, el invocar en nombre de la desgraciada poblacion de México, que espera desde hace siglos el remedio de sus males, la alta é ilustrada atencion de vd. sobre el asunto que nos ocupa.

Al visitar las obras del desagüe en Setiembre último, vd. pudo ver, C. Ministro, los restos de la grande obra de Enrico Martinez en Nochistongo. La ruina de Bóveda Hermosa deja ver las dimensiones de su galería, cuya bóveda tiene menos de 3 metros de cuerda. Esas dimensiones son de todo punto insuficientes para el paso de las aguas del rio de Cuautitlan, y por eso en 1623 la bóveda se tapó al venir la creciente del rio y México se inundó por completo y quedó arruinada. Más tarde, para remediar el mal se abrió el monstruoso tajo que existe, que ha costado la vida á más infelices que habitantes tiene la capital. Ese ejemplo no debe ser olvidado. Hoy se ha pensado en reducir la seccion del túnel de desagüe y darle unas dimensiones menores que las que Enrico dió á su galería: él tenía á la vista las aguas de un rio; hoy se trata de las aguas de todo el Valle.

He dicho que la obra así reducida sería ineficaz: veamos: siguiendo la línea de Acatlan y moderando la salida de las aguas en el túnel chico para evitar su ruina, el gasto ó cantidad que pasaría yendo lleno, sería de 9 metros cúbicos por segundo. Esa cantidad insignificante de agua cargada de detrito y atierres, se perdería en el inmenso tajo de Acatlan, depositaria en los 2,518 metros de longitud que tiene todos los cuerpos que llevase en suspension, y en unas cuantas semanas el aluvion habria invadido todo el tajo, obstruyendo por completo la salida de la galería. El querer limpiar el tajo en esas circunstancias sería obra de titanes.

Por el lado del Valle, para que un desagüe sea eficaz, es preciso que se pueda operar el drenaje de todas sus tierras. Eso no podrá nunca hacerse con una galería que dé paso solamente á 9 metros



ESTUDIO COMPARATIVO

DE LOS
PERFILES PARA EL TUNEL DE TEQUIXQUIAC
POR LAS BARRANCAS DE

Acatlan y Ametlac.

con indicacion del
Proyecto del Ingeniero Garay.

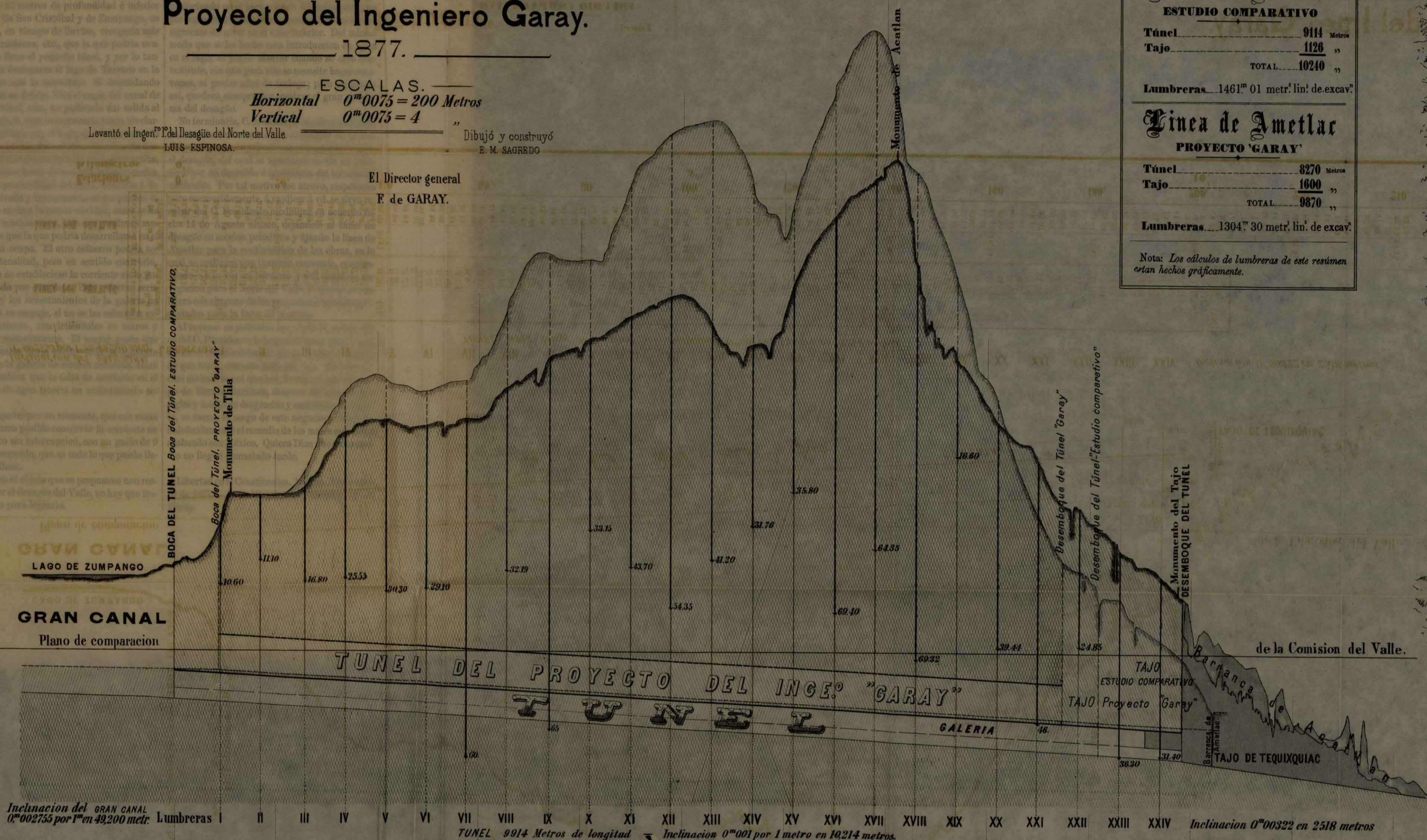
1877.

ESCALAS.
Horizontal 0^m0075 = 200 Metros
Vertical 0^m0075 = 4 "

Levantó el Ingen. P. del Desagüe del Norte del Valle.
LUIS ESPINOSA.

Dibujó y construyó
E. M. SAGREDO

El Director general
F. de GARAY.



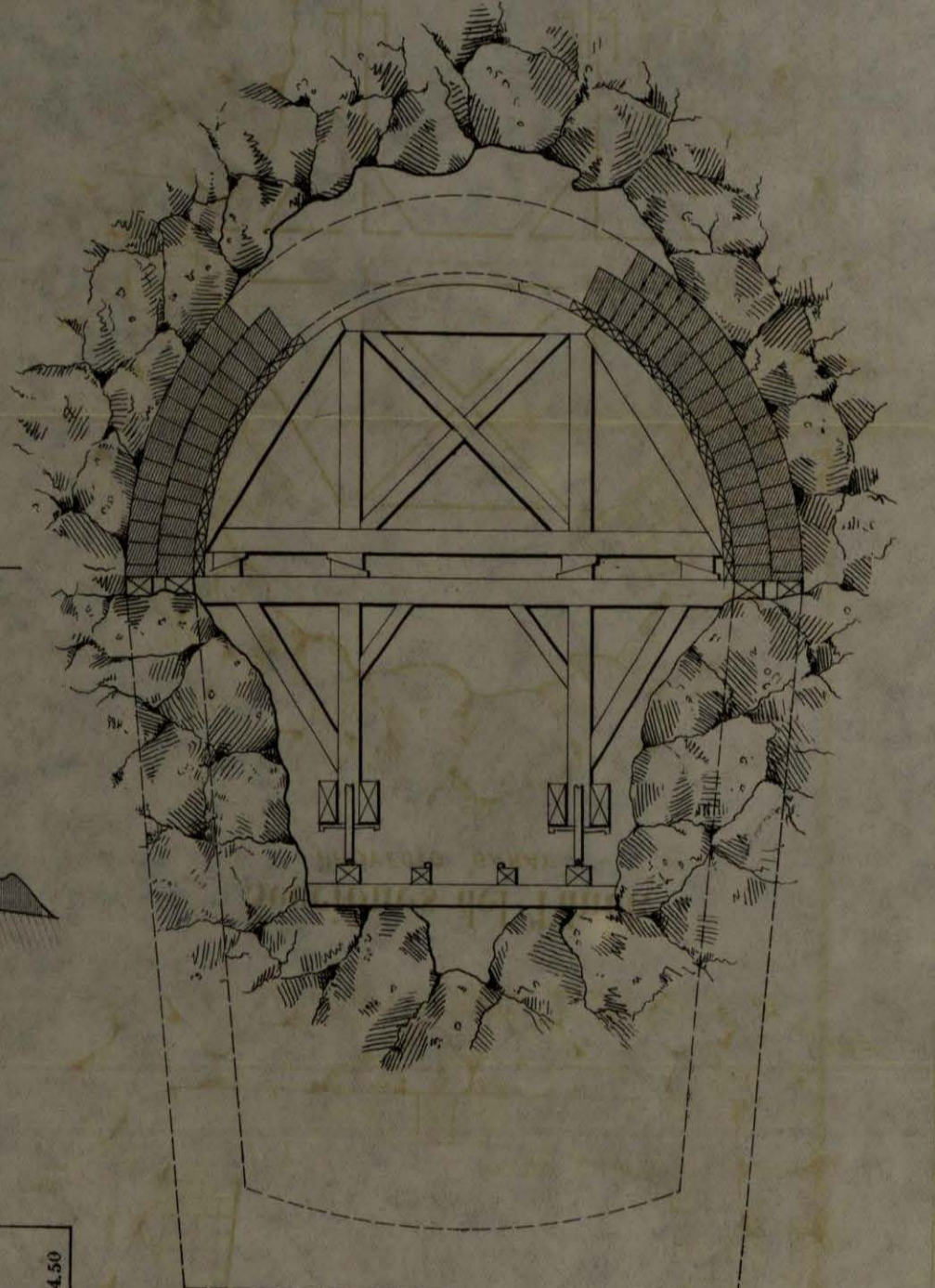
RESÚMEN.

Línea de Acatlan	
Túnel	9914 Metros
Tajo	2518 "
TOTAL 12432 "	
Lumbreras	1294 ^m 41 metr. lin. de excav.
Línea de Ametlac	
ESTUDIO COMPARATIVO	
Túnel	9114 Metros
Tajo	1126 "
TOTAL 10240 "	
Lumbreras	1461 ^m 01 metr. lin. de excav.
Línea de Ametlac	
PROYECTO 'GARAY'	
Túnel	8270 Metros
Tajo	1600 "
TOTAL 9870 "	
Lumbreras	1304 ^m 30 metr. lin. de excav.

Nota: Los cálculos de lumbreras de este resumen están hechos gráficamente.



Secciones del Túnel.
PROYECTO 'GARAY'



Escala 0^m02=1 metro.

Inclinacion del GRAN CANAL 0^m002755 por 1^m en 43,200 metr. Lumbreras I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV XVI XVII XVIII XIX XX XXI XXII XXIII XXIV Inclinacion 0^m00322 en 2518 metros
TUNEL 9914 Metros de longitud Inclinacion 0^m0001 por 1 metro en 10,214 metros.

Estaciones	0.	20.	40.	60.	80.	100.	120.	140.	160.	180.	200.	220.	240.	244+32
Linea por Ametlac	15.04	16.05	17.05	18.06	19.06	20.06	21.06	22.06	23.06	24.06	25.06	26.06	27.06	28.06
Linea por Acatlan	8.45	9.45	10.45	11.45	12.45	13.45	14.45	15.45	16.45	17.45	18.45	19.45	20.45	21.45

IV

Documento núm. 2.

Desagüe del Valle de México.—Dirección General.

SECCION SUR.

Si al encargarme de la Dirección del desagüe las obras de la Sección del Norte llamaron preferentemente mi atención (véase comprobante número 1), tanto por su importancia, como porque el peligro mayor de inundación para México ha venido casi siempre de ese rumbo; no por eso perdí de vista las obras y aguas de la Sección del Sur, que por ser también las más inmediatas á la capital, tienen con frecuencia una importancia de actualidad que la distancia quita á las primeras. (Véase comprobante número 2.)

En efecto; situada México en las tierras bajas de las orillas del lago de Texcoco, se ve dominada por multitud de torrentes, que de la falda occidental del Valle se dirigen sobre ella. Sus calzadas—diques y los bordos de los ríos son los baluartes que la defienden, durante la estación de lluvias, del ímpetu de las corrientes que bajan de las montañas y atraviesan la llanura, dominando con sus aguas aprisionadas entre bordos de tierra, los pueblos y las haciendas.

Por falta de dirección facultativa en los trabajos emprendidos en los ríos del Valle, desde tiempo inmemorial se ha venido empeorando su régimen, y el abandono ha llegado al grado que algunos hay que no tienen caja alguna para sus aguas. Estos, en momentos de avenidas, se extienden entonces por los campos, por los caminos, invaden las zanjas y destruyen las sementeras.

Río de Tlalnepantla.

Para ir remediando los males indicados, esta Dirección comenzó por ejercer una policía en el curso de las aguas y en el uso de las compuertas. Establecidos los trabajos de rectificación del cauce del río de Cuautitlan en el Norte, por orden de esa Secretaría, fecha 17 de Agosto próximo pasa-

do, se procedió á hacer una obra semejante en el río de Tlalnepantla, en el tramo comprendido desde esa población al puente de San Bartolo. El río en esa distancia tenía un curso irregularísimo; lleno de recodos é invadido el cauce por las plantas y los atierres, se veía reducido á las dimensiones de una zanja comun. Como resultado de este estado de cosas, los desbordamientos eran continuos.

Tlalnepantla y otros pueblos con frecuencia se veían inundados, entrando el agua hasta dentro de las casas. El camino para el Interior quedaba cortado y el tráfico interrumpido, á más de mil desgracias que ocurrían á los transeúntes y á las bestias, sin contar la pérdida de las mercancías. Para rectificar el curso del río, se procedió del mismo modo que en el río de Cuautitlan. La caja ó cauce apenas tenía 4 metros de ancho. Se le fijaron en casi toda la línea 10 metros. Esta amplitud se conseguía cortando todos los ángulos ó codos salientes, aprovechando la tierra que el recorte producía, para reformar y regularizar los bordos laterales. Mediante estos trabajos, la caja se iba regularizando. Antes de proceder á la excavación, se desmontaban las orillas de árboles y arbustos y se quitaban los magueyes. Así se ha limpiado ya una distancia de 1,485 metros.

El recorte de los lados se hacía en seguida, cuidando de arreglar bien los taludes y de llenar los dos objetos de la obra, de dar más caja y mejor dirección á la corriente. Se han hecho 75 cortaduras de diversas dimensiones, haciendo todas ellas reunidas una longitud de 1,305 metros, con un movimiento de tierras de 12,983 metros cúbicos: con ese escombros se han reforzado los bordos laterales, sobre todo, el que corre paralelo al camino del Interior.

Para consolidarlo, se ha puesto la tierra por capas, regadas y pisoneadas. Así se han recons-

truido 1,110 metros de dique—bordo. Además, la limpia del cauce del río se ha hecho en una distancia de 1,125 metros. Se formaron también dos estacados, uno de 17 metros de largo y otro de 13 metros, enfajados con ramas.

Frente al cerrito de Sahuatlan formaba el cauce del río una vuelta casi semicircular; para rectificarlo, se hizo una cortadura de 111 metros de largo, quedando de bordo derecho el que antes era el izquierdo y reconstruyéndose este por completo, siendo de advertir que el fondo del río está casi al nivel del camino nacional.

Hasta este punto llegan hoy los trabajos. Estos, si aun no están perfeccionados ni concluidos, han producido ya muy buenos efectos durante la última estación de lluvias, pues las aguas bajan por el nuevo cauce con gran facilidad. Lo único que nulifica en gran parte los trabajos emprendidos, es el mal estado que guarda la carretera nacional al Interior, no obstante el haber hecho los operarios del desagüe una ligera reposición á su terraplen. Debido á ese mal estado los carros y animales de carga, huyendo de los atascaderos, se suben sobre el talud del bordo lateral del río y pronto lo arruinan. Para evitar ese mal no han bastado ni las torna—ruedas, ni las estacas puestas por esta Dirección.

Trabajaron en las obras del río de Tlalnepantla de 600 á 1,200 hombres por semana, y las rayas han importado \$2,782.54.

Río del Consulado.

Este río es uno de los que más han fijado la atención de esta Dirección. Formado por la confluencia de los ríos de los Morales y de San Joaquín, corre paralelo á la calzada—dique de la Verónica, que lo obliga á dirigirse hácia el Norte. Sigue esa dirección en una distancia de 4 kilómetros, y formando un ángulo agudo, quiebra al Oriente y va á perderse en los potreros de Aragon. Todo el curso de este río es enteramente artificial y se hallaba en un estado lastimoso de abandono. La parte contigua á la calzada de la Verónica, se conserva expedita para las aguas, merced á la extracción de arena que se hace de su cauce, con licencia del Ministerio. El río pasa por debajo del puente de la Tlaxpana, y sigue casi recto hasta el puente de los Gallos. Entre esos dos puentes existe el dique de circunvalación, formando el bordo oriental del río.

Esa parte de su cauce se hallaba ya bastante azolvada, y esta Dirección dispuso que se limpiase y se reformasen los taludes del dique. Se extrajeron los azolves de barro y de arena en 242 metros de longitud, con los cuales se reforzó el dique, ampliando su banquetta, que poco á poco se convertirá en una hermosa calzada propia para carruajes, con taludes bien plantados y enyerbados, y su arboleda. Más adelante del puente de los

Gallos el cauce se halla muy azolvado y lleno de maleza, estrechándose á la vez, hasta quebrar hácia el Oriente. El ángulo tan agudo que forma el río detiene el curso de las aguas. El puente de los Gallos también es de todo punto insuficiente para el paso de las corrientes, y las aguas detenidas rebalsan y revientan los bordos atrás. Por esa causa, inmediato al puente, existía desde hace tiempo una brecha en el bordo izquierdo que servía de desfogue. A solicitud de los vecinos y por orden de ese Ministerio, esta Dirección procedió á tajar el reventón, y á reforzar otros puntos inmediatos que amagaban ruina.

Se estacaron diversos tramos con pilotes de 5 metros de largo, formando terraplen con revestimiento, lo que junto hacen 58 metros de longitud por 6.40 de ancho y 4 de espesor. En otros puntos inmediatos se hicieron 386 metros cúbicos de entornados y de terraplenes para reforzar los bordos, sobre todo el del lado de México. En todas esas obras se gastó \$106.50.

Hoy la limpia se sigue con mayor actividad, y se trabaja en la formación del proyecto para la reconstrucción del puente de los Gallos. Igualmente se ha rectificado el trazo del río con el fin de hacer desaparecer el ángulo de 75° que forma el río á un kilómetro al Norte de dicho puente, y la Dirección trabaja con el fin de allanar con los dueños de los terrenos la apertura de una nueva caja al río en toda la distancia que média de la calzada de Guadalupe al lago de Texcoco, pues la caja actual se halla por completo aterrada. Ese trabajo, que se prolongará en seis kilómetros de distancia, es urgente se verifique cuanto antes, y si los recursos no faltan, la Dirección desea dejarlo terminado para la próxima estación de lluvias.

Canal Nacional.

Este canal, que pone en comunicación á los lagos de Chalco y de Xochimilco con la capital, sirve para el tráfico de los pueblos del Sur del Valle, á la vez que para el comercio de Tierracaliente. Alimentado por las aguas vivas de los lagos, recibe en su curso, arriba de Mexicaltzingo, los derrames del río de Churubusco, y cerca de la capital las aguas del río de la Piedad. Esos ríos, verdaderos torrentes, secos en el invierno, en el verano arrastran con las aguas de las tormentas, tierras y arenas. Al penetrar en las aguas mansas del canal, el acarreo se deposita y el cauce de este se obstruye, al grado de hacerse imposible la navegación de las canoas.

Para remediar los males indicados es necesario hacer obras de consideración.

De algunos años atrás el curso del canal se ha mejorado notablemente. Su ancho se ha regularizado; en ocho ó diez kilómetros al Sur de México tiene de 18 á 20 metros de ancho. Sus orillas también se han plantado de bonitas arboledas de sauz