

INFORME

SOBRE LOS CANALES DE PARIS I CANALIZACION DEL SENA

PRESENTADO AL SEÑOR MINISTRO DE CHILE EN FRANCIA

POR EL INJENIERO

SR. G. QUEZADA A.

Paris, 31 de Mayo de 1902. — Señor Ministro: — En cumplimiento al supremo decreto número 683, de 19 de Febrero de 1902, por el cual se me comisionó para trasladarme a Europa a perfeccionar mis estudios en el ramo de hidráulica, tengo el honor de presentar a US. la memoria correspondiente al primer tiempo de mi estadía en Francia, desde mi llegada, el 13 de Abril del presente año hasta la fecha.

Encargado de estudiar hidráulica, i de preferencia la construccion de puertos i vias fluviales, tema hastahoi enteramente extraño al programa de estudios de nuestra Universidad, partí de Chile sin plan determinado, que allá no pudo fijárseme por carecer en absoluto de los datos necesarios, i que me era preciso formar aquí, con el auxilio de nuestra Legacion.

En esta situacion, i cuando al dia siguiente de mi llegada tuve el honor de ponerme a las órdenes de US., pensé con demasiada precipitacion en mi viaje a Béljica como en la mejor i quizás si la única solucion.

Sin detenerme a reflexionar en que allí como acá encontraria obras semejantes, i en que, a este respecto, las ventajas todas estan en favor de Francia que, a un escelente grupo de ingenieros, reúne un número mayor de obras marítimas i mas aplicaciones que ofrecer a un estudio i a la comparacion, escribí a Béljica al señor Luis Cousin, ex-profesor de nuestra Universidad quien, por sus relaciones i conocimiento del pais, podria darme un plan de trabajos que me evitara las dudas i vacilaciones del primer tiempo.

Tuvo el señor Cousin la amabilidad de contestarme, ofreciéndome su apoyo i enviándome una carta-permiso que me faculta para visitar en cualquier tiempo las grandes obras del puerto i canal marítimo de Bruges, en vias de construccion.

Pero, informaciones recojidas en la Escuela de Puentes i Calzadas, me habian obligado ya a cambiar por otro, a todas luces mas ventajoso mi primer programa de trabajo, adoptado con alguna precipitacion i con carencia absoluta de datos. Se me habia manifestado en dicha escuela que era sencillo obtener por intermedio de nuestra Legacion, un permiso del gobierno frances para visitar sus importantes obras marítimas i fluviales, i solicité entónces de US. el envio al Ministerio de Trabajos Públicos de Francia, de la solicitud tendente a obtener este permiso, postergando así mi viaje a Béljica hasta despues de hecha la visita a las obras francesas.

Consideré provechoso ocupar el tiempo que debia trascurrir ántes de recibir la contestacion del gobierno, en perfeccionar mis conocimientos en el idioma, elemento indis-

pensable para el completo aprovechamiento de las esplicaciones i datos que me será preciso solicitar en el curso de mis visitas.

He recibido, al efecto, lecciones de frances del señor Lasnier Lachaise i dedicado algunas noches al curso del mismo ramo en el Liceo Carlo Magno, segun consta de los certificados que acompaño.

He seguido, asimismo, los cursos de mecánica racional i elementos de análisis de la Facultad de Ciencias de la Sorbona, que son la base de los conocimientos de injeniería. Presento tambien certificados.

Me quedaba aun algun tiempo libre que he dedicado a las obras de canalizacion del Sena i La Villette, trabajos ámbos de gran interes para nuestro pais, que posee en sus rejiones central i Sur tantos rios caudalosos que pueden a poco costo i con gran provecho, habilitarse para la navegacion, evitando así, ramales costosos del ferrocarril central al mar.

Es el resultado de estas visitas lo que tengo el honor de presentar a US., lamentando solo que la falta de un permiso como el que acabo de recibir del gobierno frances, me haya impedido hasta hoi, sacar de ellas todo el provecho que una carta de presentacion puede procurar.

I.—CANALES DE PARIS

(Canales de l'Ourcq, Saint-Denis i Saint-Martin i estanque de La Villette)

Aunque los tres canales de l'Ourcq, Saint-Denis i Saint-Martin no forman sino un sistema único con el estanque de la Villette, en el cual todos ellos vienen a terminar; estan, sin embargo, en condiciones de establecimiento i explotacion tan diferentes que exigen estudios separados para cada uno de ellos.

CANAL DEL OURCQ

Creado con el triple objeto de contribuir a la distribucion de agua de Paris, de servir él mismo a la navegacion, i de alimentar la via navegable que, pasando por el *bassin* de la Villette, atraviesa entre Saint-Denis i el arsenal, toda la parte industrial de Paris, el canal del Ourcq conduce de Mareuil a la Villette los doscientos sesenta mil metros cúbicos diarios de agua del rio Ourcq i de los demas afluentes intermediarios del Marne.

Los trabajos de construccion comenzados en 1802, conjuntamente con los de la Villette Saint-Denis i Saint Martin, seguidos activamente hasta 1814, interrumpidos ese año para ser continuados en 1827 por una compañía concesionaria, quedaron terminados en 1837; pero solo treinta años despues han pasado a manos de la Municipalidad de Paris, que ha introducido en él todas las mejoras exijidas por su navegacion bastante activa, i que han consistido principalmente en dragajes periódicos, tendentes a mantener su seccion de escurrimiento i a estraer las hierbas que entorpecen la corriente i la navegacion.

Tiene dicho canal un largo de ciento ocho kilómetros entre su toma en Mareuil i el Bassin de la Villette, en donde viene a vaciar su caudal. Su pendiente o desnivel total es de ocho metros setenta i cinco centímetros, rescatados por cinco esclusas de tres me-

tros veinte centímetros de ancho por cincuenta i ocho metros ochenta centímetros de largo, que son dimensiones suficientes para los barcos que trafican en él, barcos de treinta i ocho metros por tres metros i de setenta toneladas de desplazamiento máximo.

En su construccion nada se encuentra que pueda atraer la atencion; su seccion trapecial, de tres metros cincuenta centímetros en el fondo, por dos metros de altura de agua, va revestida, en algunos puntos permeables del trazado, con una capa de un metro de espesor, de tierra compacta i arcillosa, i en cuanto a los bordes, estan defendidos contra la corrosion de las aguas por un sencillo sistema de tablonos de madera apoyados contra pilotes del mismo material.

Dos causas contribuyen a dar grande actividad a la navegacion del canal del Ourcq: las necesidades de Paris i la baratura de sus trasportes.

Los materiales de construccion, tan abundantes en el trayecto del canal, la piedra de talla i sobre todo el yeso, dan a él la cifra elevada de su tráfico, que ha alcanzado a quinientas mil toneladas anuales. Por lo que antecede, parece inútil agregar que el tonelaje es casi nulo a la subida; se compone solo de los residuos de la capital i no alcanza a un décimo del tonelaje de bajada.

Las pocas esclusas, de caidas insignificantes, i la pequeña velocidad de la corriente, reducen mucho los gastos de traccion; como los barcos remontan casi vacíos, la resistencia del agua es pequeña i un solo caballo basta para la sirga. Estas condiciones todas, hacen los trasportes mas baratos por el canal del Ourcq que por las otras vias navegables que van a terminar a Paris, i contribuyen a acrecentar dia por dia su importancia i su tráfico.

Bassin de la Villette.—(Estanque de la Villette). Tiene el estanque de la Villette una importancia especial.

Parte integrante del canal del Ourcq, cuyo término es, constituye, ademas la fuente de alimentacion de los canales de Saint-Denis i Saint-Martin i la estacion principal de los barcos que navegan por ellos. A este último respecto es, con su movimiento total de cerca de dos millones de toneladas anuales, uno de los grandes puertos de Francia.

Colocado en el centro industrial de Paris, i en un punto culminante, (cincuenta i siete metros sobre el nivel del mar, veintisiete metros sobre el Sena en el arsenal), desde donde el acarreo se hace de bajada hacia Saint-Denis i Arsenal, reduce a un tercio la distancia que existe entre ambos puntos por el Sena, i atrae por consiguiente, la mayor parte del tráfico del bajo Sena con destino a Paris.

Su construccion data como ya lo hemos dicho al hablar del canal del Ourcq de 1802. Pero la mayor profundidad de tres metros veinte centímetros dada al rio entre Rouen i Paris, trajo como consecuencia la necesidad de una trasformacion semejante del conjunto de estas obras, establecidas con una altura de agua de solo dos metros, i que iban a quedar por consiguiente, en la imposibilidad de recibir los nuevos barcos en circulacion por el Sena.

Confeccionado en 1880 el proyecto de trasformacion, los trabajos comenzaron en 1881, i quedaron definitivamente terminados en 1893 desde cuya fecha las obras no han sufrido alteracion.

Compónese lo que podríamos llamar el *puerto de La Villette*, de dos estanques de albañilería de setecientos metros de largo, de setenta i treinta metros de ancho, respectivamente, i de una profundidad de aguas de tres metros veinte centímetros. Separados

ambos por la calle de Crimea, de gran circulacion, comunican entre sí por un canal de quince metros de ancho sobre el cual se ha instalado el puente móvil de Crimea. Existen, además, sobre el estanque, la pasarell de Mosella, i los puentes fijos de la calle de Ourcq i del ferrocarril de Cintura, establecidos de modo a permitir bajo ellos el libre paso de los barcos, i la navegacion.

Estensas bodegas a lo largo de los muelles completan la instalacion.

La reconstruccion en 1881, de los muros del estanque, que fué necesario ahondar de un metro veinte centímetros, como ántes hemos dicho, para obtener la altura de agua de tres metros veinte centímetros, necesario a la navegacion, se llevó a cabo con alguna dificultad, debido a la necesidad en que se estaba de no interrumpir la navegacion. Se solucionó el problema reconstruyendo el muro al abrigo de un recinto paralelo a él i colocado bastante cerca para que la descarga de los botes pudiera hacerse con la ayuda de simples pasarelas volantes.

El agotamiento entre el muro i el recinto no ofreció serias dificultades, las fundaciones pudieron elevarse en seco, sobre un terreno impermeable, i el muro de contorno se terminó sin molestias para la navegacion. Se procedió despues al dragaje interior, para obtener esa altura de agua de tres metros veinte centímetros i a la instalacion de los puentes mencionados.

La reconstruccion del puente de la calle de Crimea ha ofrecido particularidades dignas de ser citadas. Era necesario dejar libre paso a la navegacion, i esta condicion, unida a la poca altura de la calle sobre el estanque, imponia el *puente móvil*. Pero la disposicion del local no permitia la instalacion de un puente jiratorio ni de uno deslizante, que habrian dificultado con sus culatas los accesos. No habia tampoco altura para un puente de báscula, i no quedaba otra resolucion que el puente levadizo de traslacion vertical, que ha sido el adoptado aunque de un tipo curioso i nuevo.

El puente de veinte metros de largo está equilibrado por cuatro contrapesos de esquina, que evolucionan en pozos de albañilería. La parte aparente se compone de las cadenas, poleas i soportes de fundicion decorados. La maniobra se verifica por dos prensas hidráulicas embebidas en los estribos del puente, i la solidaridad del movimiento i de los pitones de estas prensas queda asegurado por un sistema sencillo de engranajes cónicos cilíndricos.

La calzada se compone de un piso de palastros abombados, cubiertos por una capa de una mezcla en caliente de brea, aserrín de madera i astillas, que se ha limitado superiormente en forma de bombeo, i sobre el cual va un pavimento de madera de diez centímetros de espesor.

El conjunto presenta un aspecto elegante, i la maniobra, que se creia pesada, la ejecuta con suma facilidad un niño de quince años.

La carrera completa del piston es de cuatro metros sesenta centímetros, pero la carrera práctica es en cada caso la que exige el galibo del barco por pasar.

Es este tipo de puente digno de ser recomendado en las ciudades, cuando una calle debe ser atravesada por un canal navegable, i se quiere evitar la fea disposicion de dar al puente, para obtener la altura de agua necesaria, una fuerte pendiente i contrapendiente.