



BUENOS AIRES
Abril 30 de 1905

PUBLICACIÓN QUINCENAL ILUSTRADA } AÑO XI° — N° 215

La Dirección y la Redacción de la REVISTA TÉCNICA no se hacen solidarias de las opiniones emitidas por sus colaboradores.

SUMARIO: Año XI°, La Dirección = HIDRAULICA: Canal de navegación de Mar Chiquita al Baradero, (Conversación del Ing. Luis A. Huergo en la Sociedad Científica Argentina el 15 de Abril de 1905) = El Rio Negro y sus afluentes, por el ingeniero Constante Tzaut = ELECTROTÉCNICA: La Electricidad en París, en 1905, (Especial para la REVISTA TÉCNICA) por el ingeniero Francisco Purnas — Las Vías de Comunicación en Bolivia — FERROVIARIAS: VII Congreso Internacional de Ferrocarriles — Las Obras Públicas Argentinas en la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia: El Puerto de Buenos Aires = Obras Públicas: Leyes, Decretos y Resoluciones = AGRIMENSURA: Mensuras = I. a S. Científica Argentina = III Congreso Científico Latino-Americano = MISCELÁNEA.

AÑO XI°

INICIAMOS las tareas del undécimo año de esta revista, haciendo constar nuestra gratitud para todos los que han contribuido, en cualquier forma, á la prosperidad de la misma, particularmente para los que, con sus luces y su labor altruista, nos facilitaron la parcial realización de un vasto programa forjado en el yunque de muy sanos propósitos sí, pero que no era fácil llevarlos á la práctica, según se encargaron de demostrárnoslo dos lustros de perseverante trabajo.

Diez años de vida de una publicación de esta índole, representan indudablemente un triunfo... de cierto punto de vista por lo menos; pero, declaramos que este triunfo se halla lejos de colmar nuestras aspiraciones, hallándonos convencidos de que es más lo que nos queda por hacer que lo hecho hasta hoy.

Como se vé, no es nuestra intención dormirnos sobre los laureles cosechados en la década trascurrída, sino seguir adelante, movidos por un deseo imperativo de mejorar lo presente, para lo cual contamos con el buen caudal de experiencia reunido en tan largo período, y mediante el cual, lo esperamos, hemos de vencer más fácilmente, en lo sucesivo, los obstáculos con que tropecemos en nuestra ruta.

El décimo año de la REVISTA TÉCNICA lo forman dos tomos, uno de los cuales (ARQUITECTURA), constituye el primer esfuerzo serio que se

ha hecho hasta el presente en su especialidad en el país, y que creemos sería difícil superarlo hoy por hoy.

Es necesario hojear los índices de los *once* tomos aparecidos, para tener idea de la variedad de los materiales contenidos en la REVISTA TÉCNICA; muy raro será, en efecto, en lo sucesivo, que se busque en vano, en sus columnas, algún artículo, ó por lo menos una crónica ó suelto, sobre cualquier punto de ingeniería ó arquitectura, en materia de construcciones, etc., por lo que nos proponemos imprimir un *Índice* general de los tomos aparecidos en los diez años vencidos, atendiendo á indicaciones que se nos ha hecho por algunos suscritores.

Este índice, que esperamos poderlo repartir con el número próximo, revelará á los más escépticos que la acción de la REVISTA TÉCNICA no ha sido estéril, y más de uno habrá tal vez que sienta algún remordimiento al no haber puesto su grano de arena en esta obra de interés común.

* * *

Aprovechamos esta oportunidad para agradecer igualmente á nuestros colegas de la prensa diaria y periódica, las muestras de aprecio de que hemos sido objeto en todo tiempo, y formulamos un voto por la creciente prosperidad de todos ellos.

La Dirección.

HIDRÁULICA

CANAL DE NAVEGACIÓN DE MAR CHIQUITA AL BARADERO

(Conversación del Ingeniero Luis A. Huergo en la S. Científica Argentina el 15 de Abril de 1905)



En *El Diario* de 27 de marzo ppdo., leí un largo artículo, referente al canal navegable en construcción de Mar Chiquita al riacho del Baradero, llamándome la atención el volúmen de agua de los tres embalses proyectados en las lagunas de Mar Chiquita, Gómez y del Carpincho, y también la idea de la construcción de un puente canal, con la mampostería ya construida, sobre la cañada del Carpincho.

En un libro en que trato generalidades sobre «Navegación Interna en la República Argentina», que publiqué en 1902, creí cumplir con un deber al indicar (pág. 35): — que no había «agua suficiente» para la construcción de un canal de navegación desde Junín á Buenos Aires y que la superficie del agua de la Mar Chiquita estaba, por el año de 1873, «como 2,50 metros debajo del terreno de cardales» del lecho del río Salado, aguas abajo.

Movida mi curiosidad, por el abandono que se había hecho de aquel proyectado canal y su sustitución por el nuevo trazado á un punto sin importancia, donde hay que crearlo todo, he buscado, á pesar de estar muy ocupado con otros asuntos urgentes, y por creerlo de excepcional interés público, el estudio de la nueva obra, titulado: «Memoria y Antecedentes del Proyecto de Canal de Navegación de Mar Chiquita (Junín) al Río Baradero (San Pedro)», publicada en septiembre de 1903 por el Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, para conocer hasta donde podían ser equivocadas las ideas que me había formado hace 30 años, y emitido recientemente, en 1902.

Descubierto mi error, debería apresurarme á manifestarlo, mientras que, confirmadas mis ideas, sería indispensable y urgente insistir en ellas y ponerlas en discusión para evitar, en lo que fuere posible, las consecuencias de las obras en ejecución.

A la primera, rápida lectura del estudio, en vez de modificar mi opinión, desgraciadamente, la he confirmado con los mismos datos de la Memoria.

¿Posteriormente á la Memoria se han introducido cambios fundamentales en el proyecto?

¿Se ha encontrado algún otro medio de alimentación del canal?

No conozco más que la Memoria y el artículo citado de *El Diario*.

Sobre su contenido voy á hacer algunas reflexiones, sustentando mis opiniones.

La Memoria dice, página 30:

MAR CHIQUITA — «La época en que se ha realizado el estudio de esta laguna, desde el 30 de Enero hasta el 10 de Marzo del corriente año (1903), concuerda precisamente con la terminación de una prolongada seca que había tenido lugar en la región durante los meses de Setiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre del año anterior, en que algunos estanqueros perdieron animales por falta de pastos.

«En consecuencia, el agua encontrada en la laguna el 30 de Enero, día de la primera observación de altura, se puede considerar como nivel de estiage. La cota de nivel de agua en esta fecha era de m. 74,10 sobre el nivel medio de aguas bajas del Río de la Plata; este nivel concordaba con el de los pozos ordinarios de la primera napa y se mantuvo constante durante 38 días, aumentando á m. 74,18 con lluvias caídas del 6 al 8 de Marzo.

«Las crecientes ordinarias en esta laguna alcanzan á la cota m. 75,30 y las partes que han sido señaladas por antiguos vecinos como nivel á que llegan las aguas ordinariamente es de m. 74,65 y la crecienta extraordinaria de 1900 pasó la cota m. 76.

«El agua de estiage ocupa una extensión de 45.500.634 metros cuadrados, con una profundidad media de m. 1,15, lo que hace un caudal de metros cúbicos 52.325.729.

«Alcanzando el nivel del agua á la cota m. 75,25, la superficie que ocupará la laguna será de 112.132.310 metros cuadrados y al ocupar la laguna esta extensión, no ocupará otros terrenos que el arcilloso y estéril que constituye el fondo de las playas de la misma; el caudal será entonces de 154.458.039 metros cúbicos. Por esta razón se ha proyectado un tajamar en la única salida que tiene Mar Chiquita para retener el agua hasta la cota m. 75,25».

Ahora bien. Cuando, en 1874, tracé el ferrocarril al Pacífico y proyecté las obras, en lo que se designaba como cauce del río Salado se encontraban vizcacheras y cardos, señales de que el terreno no era cubierto con frecuencia por las aguas.

Los informes proporcionados por vecinos fueron que, alguna vez, de tarde en tarde, las aguas se desbordaban de la laguna de Mar Chiquita corriendo hácia las de Gómez.

Como por centenares de kilómetros no había necesidad de la construcción de puentes, por un exceso de precaución, se hizo lujo de extensión de ellos en el Salado, y en los puntos más bajos, de cota de m. 73,085, m. 73,525 y m. 73,585, se construyeron dos de 10 metros de luz cada uno, y uno de 30 m. de luz; los rieles se establecieron en una longitud horizontal de 3.400 m. á la cota m. 76.

Algunos años más tarde, cuando el ferrocarril y el remington habían conquistado ese desierto, se construyó el ramal de Saforcada á Isabel, y en el cruzamiento del rio Salado, en los puntos más bajos, de cotas m. 74,38 y 75,10, se construyeron dos puentes de 2 tramos de 5 metros cada uno; los rieles, en una longitud de 1.500 metros, á la cota m. 76.50.

Los pasajeros que cruzan en la línea principal ó en el ramal no se aperciben, sino en las grandes solemnidades ó catástrofes de lluvia, que ambas cruzan el famoso rio Salado de la Provincia de Buenos Aires; y los que, como nos ocurrió al señor Ramón Lemos y á mí en nuestro reciente viaje á Mendoza, en febrero último, van intencionalmente buscando el lecho del rio desde las ventanillas de su coche de ferrocarril al pasar por ese puente, no lo descubren sino por la situación kilométrica, los terraplenes y los puentes en seco.

Para refrescar mi memoria, sobre datos locales tomados hace más de 30 años, solicité del señor I. A. Goudge, administrador general del Ferrocarril al Pacífico, una relación de las fechas en que hubieran pasado aguas de la Mar Chiquita por los puentes mencionados. El señor Goudge me contestó por carta de fecha 5 del corriente: « Mis ingenieros me dicen que no ha pasado agua de la Mar Chiquita desde 1894 ó 1895 ». (So far as my engineers go, there has been no water passing out of Mar Chiquita since 1894 or 1895: ten years ago).

El terreno comprendido entre la Mar Chiquita y las lagunas de Gómez, depresión conocida por rio Salado, — es un terreno relativamente de alto nivel, verdadero dique de represa *natural*, — (Tajamar, vulgarmente) — por el cual se desbordan, con intervalos de muchos años, las aguas de lluvias excepcionales.

Las aguas de lluvias ordinarias se reúnen en ese gran charco á que se ha dado el nombre pomposo de « Mar Chiquita »; volúmen de agua aislado, completamente cerrado por los terrenos más altos circundantes; subiendo el nivel de ella con las lluvias y bajando con la evaporación y la filtración.

La construcción de un nuevo dique, ó tajamar, *artificial*, de cota de m. 75,25, no cambia absolutamente, en nada, las condiciones actuales de lluvia, de evaporación y filtración de las aguas que forman el volúmen y el nivel variablez de la « Mar Chiquita », contenidas, evidentemente, por el dique *natural* de tosca y tierra que se extiende entre ella y las lagunas de Gómez.

El nivel del dique *natural* es mayor de 75,25 m. del dique artificial ya construido, á la cota de 75,30 m. de las crecientes ordinarias y quizá la misma de 76 m.,

de la extraordinaria de 1900 están equivocadas, pues, de otra manera, las aguas de la Mar Chiquita pasarían con mucha frecuencia por los puentes de la línea principal y ramal del ferrocarril al Pacífico.

Como la construcción del dique artificial, primer tramo del canal y esclusas no pueden por sí aumentar la cota de m. 74,10 de estiage, la que ha sido señalada por antiguos vecinos como nivel á que llegan las aguas, ordinariamente de m. 74,65; y como la cota, término medio, del fondo de la laguna y del primer tramo es de m. 73, la Memoria misma demuestra de un modo irrefutable que la profundidad de agua en la Mar Chiquita y primer tramo variará en muchos meses del año entre 1,10 y 1,65 metros.

Desde luego, las embarcaciones construidas en concepto de navegar en un canal de m. 1,80 de profundidad no pueden navegar, sino muy accidentalmente, los primeros 50 kilómetros del canal.

Es indudable que, con los datos de la Memoria, para asegurar una navegación regular, las embarcaciones deberán tener menos de 1 m. de calado, sin contar con que, una vez abierto el canal, habrá un gasto de agua, mayor ó menor, del volúmen de la Mar Chiquita, que hará bajar su nivel.

Sigue la Memoria, pág. 31:

« LAGUNAS DE GÓMEZ — Este importante depósito es formado por el desagüe de Mar Chiquita, que recorre la Cañada de Morotes para caer en estas lagunas, y por las pluviales del extremo partido de Lincoln, que bajan á ellas como único receptáculo existente.

« El estado de las aguas en esta laguna, en la época en que se han realizado los estudios, corresponde al de sus mayores bajantes, según lo manifestado por los vecinos que han sido interrogados al respecto. El nivel del agua observado durante el mes de Enero ha variado entre las cotas de m. 72,50 y m. 72,60, pudiendo observarse que después de una lluvia de m. 0,055 el aumento de la altura del agua en la laguna era doble de la acusada por el pluviómetro.

« La extensión superficial ocupada por la laguna con el nivel de agua á la COTA MEDIA 72,60 m. es de 25.311.520 metros cuadrados, con una profundidad media de m. 0,40, lo que dá un caudal de estiage de 10.124.608 m³.

« Las crecientes ordinarias alcanzan á la cota 74,20 según unos, y 73,90 m., según otros, cotas que resultan de los puntos indicados hasta donde llegan las aguas; en cuanto á las crecientes extraordinarias, alcanzan una cota mayor de 75 m.

« Con el nivel de agua á la cota 74 m. quedaría cubierta toda la extensión del terreno que constituye el lecho de la laguna y en este caso el agua ocuparía una extensión de 55.611.520 metros cuadrados, lo que hace un caudal total de 66.730.736 metros cúbicos.

« Teniendo en cuenta la circunstancia de que en nada se perjudicará el terreno de pan llevar de la costa ocupando todo el lecho de la laguna por las aguas; pues, por el contrario, *recibirá beneficio haciendo navegable la laguna* y que, además, se podrá disponer de mayor cantidad de agua para la alimentación del canal, se proyecta represar las aguas hasta la cota mencionada 74 m. por medio de un tajamar construido en su única boca de desagüe hacia el Rio Salado ».

Las lagunas de Gómez no reciben desagüe de la Mar Chiquita sino á largos intervalos, de varios años. La Cañada de Morotes debe forzosamente tener pendiente hacia la laguna de la Mar Chiquita, y solamente cuando ocurran lluvias muy extraordinariamente abundantes, las aguas subirán por la cañada y se desbordarán hacia las lagunas de Gómez. Los perfiles de la línea principal y ramal de Saforcada á Isabel del ferrocarril del Pacífico, muestran que los desbordes de la Mar Chiquita tienen inevitablemente que pasar por los puentes antes mencionados.

Los terrenos entre las lagunas de Gómez y la del Carpincho son, por su nivel, un dique, ó tajamar, *natural* para las primeras, cuyas aguas se desbordan hacia la del Carpincho con intervalos de muchos años.

Un dique, ó tajamar, artificial « construido en su única boca de desagüe hacia el Rio Salado » desempeña las mismas funciones que el construido para retener las aguas de Mar Chiquita.

Salvo en el momento en que pasen las aguas de las grandes lluvias, cada 10, 15 ó 20 años, el nivel de las aguas variará generalmente entre las cotas aproximadas de m. 72,50 y m. 73,50, y la profundidad de agua, en la mayor parte del año, variará entre m. 0,30 y m. 1,30.

El beneficio de hacer navegable la laguna es completamente ilusorio.

Sigue la Memoria, pág. 32 :

« LAGUNA DEL CARPINCHO — Esta se ha formado en el curso del Rio Salado, determinada por un alto fondo de tosca que cruza el lecho del rio, *haciendo oficio de tajamar*.

« Todo el fondo de la laguna es de tosca caliza arcillosa, dura y compacta, sin el depósito de fango observado en las otras dos lagunas descriptas.

« La cota del nivel de aguas ordinarias es de 67,21 metros con una profundidad media de 0,60 m., ocupando una superficie de 3.394.000 metros cuadrados, lo que dá un caudal en depósito de 2.036.400 metros cúbicos.

« El nivel de agua en los pozos ordinarios circunvecinos que llegan á la primera napa es de 68,37 m., esto es, m. 1,16 más alto que el nivel de las aguas ordinarias del Carpincho; por consiguiente, su caudal ordinario es mantenido por filtraciones de la primera napa.

« Aunque ni la extensión ni el caudal en depósito en esta laguna son comparables con Mar Chiquita y lagunas de Gómez, *en cambio tiene un desagüe permanente de 8.520 litros por minuto, que es la primera agua, puede decirse, que corre ordinariamente sin cortarse, por el curso del Rio Salado*.

« A fin de hacer de esta laguna un depósito auxiliar para la provisión de agua del canal, se ha proyectado un tajamar ubicado en la salida de la laguna, que represará las aguas hasta la cota 69,60 metros, altura á que podrán alcanzar las aguas del Carpincho, sin perjudicar en nada los terrenos altos que la rodean, puesto que ellos quedarán entre sus barrancas naturales.

« La superficie que ocuparán las aguas represadas será de 11.232.000 metros cuadrados y el caudal represado será de 24.500.000 m³, más el desagüe permanente ya mencionado ».

Se repite para las aguas de la laguna del Carpincho lo mismo que para las de Gómez y Mar Chiquita; los *fondos duros que cruzan el lecho del Rio Salado* hacen para las tres lagunas el oficio de tajamares; las aguas de las dos primeras no corren por años consecutivos por el curso del Rio Salado; la de la laguna del Carpincho « es la primera, puede decirse, que corre ordinariamente sin cortarse ».

El dique ó tajamar artificial no vá á alterar las condiciones naturales del nivel y volumen de las aguas de la laguna del Carpincho.

El nivel del agua, salvo los distantes momentos de las grandes lluvias, variará aproximadamente entre las cotas 67,20 m. y 69,60 m., dependiendo en parte del nivel de los pozos circunvecinos.

* * *

Para facilitarme la vista de conjunto de las obras del canal, desde la Mar Chiquita (inclusive) hasta su llegada al Rio del Salto, he formado el cuadro N° 1, y para facilitar la explicación el perfil de los primeros tramos del canal de escala vertical exagerada :

CUADRO N° 1

	Mar Chiquita	Lagunas de Gómez	Carpincho
Sup. en estiage	45.500.634m ²	25.311.520m ²	3.394.000m ²
» con tajamar	112.132.301m ²	55.611.520m ²	11.232.000m ²
Vol. en estiage	52.235.729m ³	10.124.608m ³	2.036.400m ³
» con tajamar	154.458.039m ³	66.770.736m ³	24.500.400m ³
Nivel en estiage	74.10 m		
» de crecienté ordinaria...	74.65 m	72.60 m	67.21 m
» del coronamiento del tajamar....	75.25 m	74.20 ?	?
Litros de desagüe por s" ..	0.00	74.00	69.60 m
Prof. en estiage	1.10	0.00	144 litros
» con tajamar	2.25	1.80m	0.60 m
			2.29 m

CUADRO N° 2

	1er tramo	2o	3o	4o	5o	6o	7o	8o	...	Nº Río Salto
Nivel de la superficie.....	74.80	73.30	71.40	70.40	68.40	66.40	63.88	59.88	...	36.23
Cota del fondo.....	73.00	71.50	69.60	68.60	66.60	64.60	62.80	57.08	...	
Caida de la esclusa.....	1.80	1.80	1.80	2.00	1.97	2.55	4.00	2.85	...	
Kilometro terminal.....	50	54	61	121	126	138	—	—	—	147

En los 50 kilómetros de la Mar Chiquita y primer tramo, no hay agua disponible para una navegación regular como se ha proyectado.

El nivel de estiage, de 74,10, que se vió, desde el primer día del estudio, conservarse durante más de un mes, no se puede levantar sino bombeando agua de pozos en los terrenos laterales, para levantar el nivel á la cota 74,80 que debería conservar la laguna.

Abandonando la navegación de la Mar Chiquita, el nivel del primer tramo solo puede mantenerse bombeando agua de la Mar Chiquita ó de las lagunas de Gómez, pues, en estiage, los de ésta solo podrían llevarse por gravitación al 4° tramo, á la cota 70,40, después del kilómetro 61.

El « depósito auxiliar del Carpincho para la provisión de agua del canal » no se puede, (si valiera la pena), utilizar en su proximidad, sino elevándola con bombas.

En estiage, á la cota 67,20, el desagüe permanente podría llevarse por gravitación al 6° tramo de nivel superior 66,40; pero el terreno recorrido por ese canal de alimentación, de 65 kilómetros por lo menos, absorbería por completo el pequeño volúmen de 144 litros por segundo.

Ateniéndose á los elementos de juicio que constan en la Memoria, las lagunas de Mar Chiquita y Gómez y tramo N° 1, no pueden hacerse navegables sino en épocas muy accidentales.

La Memoria prevee, aunque sin dar al hecho la importancia que se merece, que el nivel de la laguna Mar Chiquita pueda quedar, por algunos meses, á la cota de estiage de 74,10 metros, y, en consecuencia, la profundidad de ella y la del primer tramo, reducidas á m. 1,10.

Dice así, en la página 35 :

« Suponiendo una seca ordinaria que dure 120 días ó sea cuatro meses, el canal necesitará para su alimentación, en este tiempo, 11.636.208 m³. Como en estiage el agua de la laguna Mar Chiquita es de 52.325.729 m³, y el gasto por evaporación en la misma es compensado por las filtraciones de la primera napa que alimenta su caudal, resulta que este es 4,49 veces mayor que lo que necesitaría el canal para asegurar su navegación permanente. »

Admitido así que en una *seca ordinaria* el nivel de la laguna empiece al del estiage, de m. 74,10, se confirma lo que he dicho de la necesidad de levantar sus aguas con bombas al nivel de la navegación, de 74,80 m.

Este volúmen de agua tiene que sacarse desagotando la laguna, porque, según dice la Memoria en la pág. 30, « este nivel (m. 74,10) concordaba con el de los pozos ordinarios de la primera napa y se mantuvo constante durante treinta y ocho días ». Desde que no habría diferencia de nivel, el gasto por evaporación no podría ser compensado por las filtraciones del terreno circundante.

El nivel del agua de los pozos bajaría por causa de la misma seca; la de la laguna por bombeo, y así se aceleraría el relleno de la laguna por el crecimiento de plantas acuáticas en la arcilla mezclada con arena fina que las avenidas han depositado, y que aumentan ahora con mayor rapidez que en el pasado por causa de la destrucción de los pastos naturales, con sus raíces, y la desagregación superficial de las tierras por la acción de los arados.

Con los mismos datos de la Memoria se demuestra, sin dejar lugar á dudas, la imposibilidad de establecer la navegación en la Mar Chiquita y lagunas de Gómez, ni la de los tramos de 126 kilómetros de canal hasta el Río del Salto, sin incurrir en grandes erogaciones para levantar el volúmen de agua necesario para llenarlos y compensar el gasto de la evaporación, filtración, esclusages y desperdicio.

*
**

Hasta aquí he tomado para el nivel de estiage de las lagunas, las cotas de la Memoria; pero falta saber si ellas responden á una época de seca, y pueden considerarse como limite inferior del espejo de agua.

Para formarme una primera idea ocurrió á la obra « Clima de la República Argentina », que se publica bajo la hábil dirección del jefe de la Oficina de Meteorología, señor Gualterio G. Davis, y en el tomo de 1902, pág. 114, encontré el cuadro de lluvias por estación y años, ocurridas en Buenos Aires desde 1861 hasta 1900, del cual deduje el siguiente cuadro por quinquenios :

Lluvia media anual en Bs. As. en los 38 años de 1863 á 1900

QUINQUENIO	En los tres meses de primavera	En todo el año	Término medio anual
1863-1867...	175 ^{mm} 3	750.6	} 946 ^{mm} 5
1868-1872...	211.9	935.9	
1873-1877...	245.4	901.1	
1878-1882...	213.2	891.6	
1883-1887...	325.2	990.6	
1888-1892...	164.4	978.0	
1893-1897...	315	878.0	} 1376.7
1898-1900...	321	4130.3	

Con estos datos juzgué que el nivel de agua encontrado en Enero de 1903, no había sido, por un gran período de seca, sino más bien de muy abundantes lluvias.

Por otra parte, al Oeste, en las sierras de Córdoba, habían ocurrido en el otoño grandes lluvias que causaron las inundaciones de Diciembre de 1902; en consecuencia, las aguas superiores subterráneas, que descienden del Oeste hacia el Este, tampoco podían estimarse escasas, y el nivel encontrado de las lagunas no debía considerarse un límite inferior.

Debido á la amabilidad de los señores G. G. Davis y L. P. Rehausen, obtuve del primero, pedido á Córdoba, un cuadro de las lluvias mensuales observadas en Junin desde 1896 hasta 1903 inclusive, y del segundo, uno de las observadas en Los Toldos, desde 1901 hasta 1904 inclusivos. Con esos elementos formé los siguientes cuadros de resumen:

Lluvia en Junin, en milímetros

AÑO	Primavera	TOTAL
1897.	292.6	645.6
1898.	305.5	835.5
1899.	222.9	610.4
1900.	34.3	776.6
1901.	272.3	634.8
1902.	319.7	705.0
1903.	114.2	807.0

Lluvia en la Estación Los Toldos (F.C.O.), en milímetros

AÑO	Primavera	TOTAL
1901.	403	822
1902.	355	840
1903.	103	856
1904.	234	574

Por ambos cuadros se vé que los tres años precedentes á Enero de 1903, han sido más bien de lluvias relativamente abundantes para la región, muy particularmente en los meses de primavera de los años de 1901 y 1902.

El último cuadro acusa un año de poca lluvia en Los Toldos, y si ella es análoga en aquella región, las lagunas no han recibido aguas subterráneas de los terrenos de mayor nivel del Oeste, debe suponerse que, en Enero, el nivel de los pozos y de las lagunas ha sido este año inferior al observado en el mismo mes de 1903, el espejo de agua de la Mar Chiquita se ha encontrado á una cota menor de 74 m., el de las lagunas de Gómez inferior á la de m. 72,50 y el de la del Carpincho á la de 6.7 m.

En el cuadro de la pág. 114, de la obra citada, se observan para Buenos Aires los años de seca de 1861, 1867, 1879, 1892 y 1893, de lluvia muy inferior al promedio anual de 933,8 milímetros. En aquellos años, las lagunas deben haberse encontrado en seco, ó en charcos aislados, y la alimentación del canal, aún desde el segundo tramo, se habría hecho absolutamente imposible.

No puede haber la menor duda que la navegación de la Mar Chiquita, lagunas de Gómez y primer tramo del canal es absolutamente impracticable, dado los niveles y las condiciones indicadas en la Memoria.

Cálculo del tráfico

Prescindo de ocuparme de la zona de explotación que, en ningún caso, podría comprender «la zona favorecida por la navegación de la Mar Chiquita y de las lagunas de Gómez» ni la de 20 kilómetros á cada lado del eje del canal que comprende el puerto de San Pedro, y que, en muchos puntos queda más próxima á los puertos de San Nicolás, Constitución, Zárate y Campana.

El resumen del tráfico, se presenta en la pág. 51, así:

569.000	toneladas de cereales
284.500	animales vacunos en pie
284.500	» lanares
11.386	toneladas de lana
90.000	» de retorno (importación)

Desde Junin á los puertos de Zárate, Campana, San Pedro, San Nicolás, la distancia por tierra es de 150 á 170 kilómetros, contra 300 km. de desarrollo del canal al punto desierto del Paraná, adoptado como cabecera del mismo.

El tráfico probable se puede comparar con ferrocarriles que comunican con la Capital Federal y algunos puntos de los mencionados.

Tomando los dos últimos años, previos al estudio del canal, formé el cuadro comparativo de productos similares, transportados por los dos grandes sistemas del ferrocarril del Pacífico y del Oeste.

	F. C. Oeste		F. C. Pacífico		Tráfico del canal
	1901-1902	1902-1903	1901-1902	1902-1903	
Cereales, toneladas	628.174	870.205	147.440	276.074	569.000
Animales vacunos.	319.848	359.928	119.080	181.180	284.500
» lanares ..	*6077.615	*6640.739	1969.477	2107.373	284.500
Lana, toneladas ...	40.302	38.868	8.913	8.215	11.380

(*) Entre los animales lanares transportados figura todo lo que ha entrado por Empalme Mármol, del F.C.S., con destino á Tablada, que puede considerarse como las dos terceras partes de estos totales.

Es evidente que un canal de corta extensión, terminando en un local desierto, sin comercio y sin ventaja alguna para el acceso de los grandes vapores, no podría tener, en muchísimos años, más del 50 % del tráfico de cereales de los ferrocarriles del Pacífico y Oeste juntos, con un sistema de más de 3.000 kilómetros de vías; más del doble del primero, cabeceza de un sistema de 1.920 kilómetros y 50 % más que los puertos de Zárate, Campana, San Pedro y San Nicolás, juntos, que exportaron 434.000 ton. en el abundante año de 1903.

Las dos líneas férreas han transportado solamente 438.929 y 541.108 animales vacunos en 1901 y 1902, para un mercado como el de Buenos Aires, cuya población consume más de 700.000 por año y exporta 30.000 á 40.000 toneladas de carne vacuna congelada, para capitales y pueblos de Provincias, para internadas y para poblar establecimientos de campo.

La exportación por el puerto de Buenos Aires fué, en 1903, de 42.860 bovinos, y se comprende que casi en su totalidad fueron para el consumo de las tripulaciones de los buques que salieron del puerto.

El tráfico de 284.500 bovinos estimado para el canal lo considero sin fundamento, primeramente porque no hay en el nuevo puerto del Baradero mercado alguno de consumo, ni en ningún puerto argentino exportación de ganado en pié, y luego porque no se ha previsto allí la construcción de un frigorífico.

Mi creencia es que, con puerto y frigorífico construidos, el transporte de bovinos y ovinos se reduciría á lo necesario para el consumo de las tripulaciones de las chatas del canal en viaje ó amarradas, esperando carga, de llegada muy dudosa á sus márgenes.

La Provincia de Buenos Aires produjo, en el año 1903, un total de 176.179 toneladas de lana, del cual se exportaron por el puerto de Buenos Aires 143.784, por el de Bahía Blanca 28.780 y por el conjunto de los demás puertos 3.615 ton. No parece probable que el canal transporte á un puerto nuevo, por muchísimos años, un tonelaje en lanas 314 % mayor que el exportado por esos puertos reunidos.

En cuanto al tonelaje de retorno (importación) estimado en 90.000 ton., debo decir que es exactamente el mismo que estimé para el retorno del canal de Córdoba al Rosario, que proyecté hace algunos años en condiciones excepcionalmente favorables de construcción, alimentación de agua, explotación y tráfico.

Mientras el primero se desarrolla en una curva cerrada, sin agua para su alimentación, en cauces de ríos, en competencia con ferrocarriles de trocha continúa en todas direcciones y puertos, uniendo

centros de población á crearse ó insignificantes; el segundo se desarrolla mucho más directamente entre los puntos extremos, cuenta con un minimum de 8 m³ de agua por segundo, para un canal de 450 kilómetros, sin los inconvenientes de las avenidas en ríos de fuertes pendientes, con el trasborde obligado de los ferrocarriles en su punto terminal en Córdoba, punto así de trasbordo para todas las Provincias desde Jujuy á La Rioja, con el segundo puerto y plaza comercial de la República en un extremo y la tercera ciudad, en importancia, en el otro extremo.

A mi juicio, en resúmen, el canal presenta toda la perspectiva de la imposibilidad de la navegación de la Mar Chiquita, y primer tramo, con longitud entre ambos de 50 kilómetros, y la de las lagunas de Gómez; presenta dificultades para la alimentación de los tramos hasta el río del Salto, inconvenientes para la navegación por los ríos del Salto y Arrecifes y, por su poca extensión, y por la ubicación de un puerto á crear, tengo la persuasión de que tendrá un tráfico reducidísimo que, sea cual fuere, tendrá que llegar á alguno de los puertos comerciales ya existentes sobre el río Paraná.

* *

El 2 del corriente me impuse del contenido de la Memoria y formé mi opinión en el sentido de lo que dejo expuesto. Era evidente que la obra no debía proseguirse sin someterla á un estudio serio, bajo pena de que llegara el día de la inauguración de la navegación y esta resultara imposible en longitudes importantes por falta de agua. El fracaso habría sido ruinoso para la obra misma y para sus análogas en el futuro.

Durante 48 horas estuve indeciso del camino que debía seguir para obtener que las obras proyectadas se sometieran á un amplio y serio estudio; y, después de haber tomado una resolución, he debido modificarla, porque amigos de buen juicio me aconsejaron no entretenerme en particular con ninguno de los que hayan intervenido en la formación ó ejecución del proyecto, entablando una discusión privada, sino promover inmediatamente una discusión tan pública como es el carácter de la misma obra.

Con tal motivo me decidí á preparar esta conversación, y someter á consideración las objeciones que dejo hechas, tanto técnicas como económicas.

Quiero, para concluir, hacer alguna manifestación de opiniones: Tengo relación de buena amistad con los ingenieros que han proyectado las obras y con el personal superior que en ellas interviene, y la más completa persuasión de su inteligencia, honestidad, laboriosidad y patriotismo; creo que no

comete errores sino aquel ingeniero que no tiene obras que dirigir ó ejecutar; considero que los hombres de Gobierno cometen error grave en encomendar ó imponer el estudio de obras especiales á ingenieros que no han tenido oportunidad de hacerlo previamente, y á quienes no se les dá ni el tiempo ni los medios de realizarlos; soy contrario decidido de las precipitaciones é impaciencias en materia de ejecución de obras públicas, cuya realización violenta é irreflexiva, lo mismo puede conducir al crédito como al descrédito del Gobierno que las inicia; los ingenieros no tienen la ciencia infusa, son hechos por Dios de la misma masa que los demás hombres, y más que en otras profesiones necesitan reunir elementos de juicio, disponer de tiempo para estudiarlos y ampliarlos, quizá de experimentarlos para probar la eficacia de sus deducciones, y necesitan entereza de carácter para someter á su voluntad y cambiar las obras de la naturaleza.

Y me atrevo á hacer estas manifestaciones porque, anteriormente, he declarado que desde tiempo atrás no ejerzo la profesión, no tengo interés personal en ninguna obra, y puedo y debo mirar con independencia su desarrollo bajo el punto de vista exclusivo del interés público.

* * *

Había redactado estos datos como base de mi conversación cuando, con motivo del anuncio de ella, mi distinguido amigo el ingeniero Sr. Candiani me pidió hora, el lunes 10, para comunicarme que los directores y ejecutores del canal se preocupaban seriamente de buscar soluciones al problema: «*Provisión de agua al canal artificial de Mar Chiquita al Salto: independiente de los embalses de las lagunas*», y cambiar ideas al respecto.

Me impuso el señor Candiani del contenido de la carta que con fecha 3 del corriente había dirigido á S. E. el señor gobernador de la Provincia y, con tal motivo, me apresuré á felicitarlo por el hecho de haber iniciado antes que tuviera lugar mi conversación, el muy importante punto de buscar como se haría la provisión de agua, sin la cual no había canal, ni proyecto.

Estuvimos completamente de acuerdo en que la primera idea era la de bajar el nivel del primer tramo.

A su vez, el señor Candiani me ofreció sus felicitaciones por la iniciativa que yo había tomado sobre el mismo asunto.

Voy á dar lectura de la carta dirigida al señor gobernador y la de remisión á mí con fecha 11 del corriente.

Buenos Aires, Abril 11 de 1905.

Señor Ingeniero D. Luis A. Huergo.

Presente.

Mi distinguido amigo:

Al remitirle copia de la carta que el día 8 del corriente he dirigido al Señor Gobernador Dr. Ugarte, me es grato comunicarle que la noticia de su conversación sobre el Canal del Norte anunciada por *La Prensa* de ayer, ha sido recibida con verdadero placer, pues el Señor Gobernador se felicita de que los hombres preparados en la materia se interesen en una obra de tanta trascendencia y la iluminen con sus luces.

De Vd. muy atto. y afectísimo amigo.

E. Candiani.

Buenos Aires, Abril 3 de 1905.

Señor Doctor D. Marcelino Ugarte, Gobernador de la Provincia de Buenos Aires.

Distinguido Doctor:

Acompañado por el señor Ministro Etcheverry y el señor director Martínez, he estudiado las soluciones posibles del problema «*Provisión de agua al canal artificial de Mar Chiquita al Salto*», independientemente de los embalses de las lagunas, seguros en época normal, pero que podrían fallar en una seca prolongadísima como la actual. Este problema que Vd. tuvo á bien someterme durante su viaje de inspección á las obras, es sin duda de una importancia capital tanto para la existencia del canal en construcción, como también para las posibles prolongaciones de la red que se inicia.

A pedido del señor Ministro, Ingeniero Etcheverry, formulo los resultados de este estudio preliminar:

Primera idea. Derivación del Paraná — La pendiente del río Paraná, menor de 1 m. en cada 100 kilómetros, descarta la posibilidad de tal derivación.

Segunda idea. Derivación de Mar Chiquita de Córdoba — Entre Mar Chiquita de Córdoba y Mar Chiquita de Buenos Aires, hay un desnivel que permitiría tal derivación; la longitud de ella y la necesidad de atravesar las cuencas afluentes al río Paraná hacen que la idea sea impracticable. Mar Chiquita servirá en tiempo no lejano para alimentar canales interiores que irán directamente al Paraná.

Tercera idea. Derivación del Río Tercero — El Río Tercero después de grandes lluvias tiene un caudal de 1.000 y más m³ por segundo; sus aguas desbordan y en algunos puntos el cauce alcanza una altura de 10 á 12 m. A los pocos días su caudal se reduce á m. 4 ó 6,3, y durante el invierno pocas

veces lleva más de m. 2,3. Las lluvias de inundación ocurren de Octubre á Marzo y coinciden con las secas de Buenos Aires. Estas condiciones son evidentemente favorables para utilizar sus crecidas para cualquier alimentación. Pero en nuestro caso hay soluciones más económicas.

Cuarta idea. Derivación del Río IV — El Río IV, que en la Carlota se pierde en la gran laguna Manantiales, señala una cuenca dirigida hácia Teodolina y Mar Chiquita de Buenos Aires. Al parecer, esta cuenca, que recibe las aguas que caen de la sterra, servirá para alimentar una prolongación del canal en construcción hácia las provincias de Cuyo, idea que no es nueva pero que necesita la sanción de un estudio de máxima sobre el terreno.

Quinta idea. Es la de aplicación inmediata; la factible; la económicamente factible que conviene estudiar inmediatamente y poner en práctica sin pérdida de tiempo.

Según lo manifestado al exponer la cuarta idea, Mar Chiquita de Buenos Aires estaría en comunicación subterránea con el Río IV y el Río V. Sería el punto visible de un receptáculo subterráneo, cuyo caudal, difícil de establecer, debe ser inmenso.

Esta comunicación la demuestra el hecho de haber crecido últimamente la Mar Chiquita sin que ocurriesen lluvias locales, tan solo por las que cayeron en la provincia de Córdoba.

De Mar Chiquita, cuyo fondo está á la cota 72,50 y cuyas aguas alcanzan actualmente el nivel 73,70, sale el primer tramo del canal en construcción cuyo fondo está á la cota 73 y debe por tanto excavar en 70 centímetros de agua. Este tramo, entre la esclusa número 1 y la número 2, tiene una longitud de 30 kilómetros. En la segunda esclusa, con un salto de m. 1.50 el fondo pasa de la cota 73 á la cota 71.50. Lo que parece extraño, siendo muy explicable, es que en el segundo tramo, más bajo que el primero, no hay ó hay muy poca agua, mientras que si la primera napa subterránea fuera horizontal, el agua que hay en el primer tramo (m. 0.70) más la mayor profundidad del segundo tramo (m. 1.50), debería dar m. 2.20 de agua en este segundo tramo. No siendo así, se deduce que antes de la segunda esclusa hay una interposición altimétrica subterránea de carácter impermeable que aísla la cuenca de Mar Chiquita de la cuenca á que pertenece el segundo tramo del canal.

Ahora bien: excávase el primer tramo 1.50 m. más de lo proyectado, hasta darle el mismo fondo del segundo tramo, y tendremos una sangría de más ó menos 30 hilómetros de longitud con 2.20 m. de agua en las secas más persistentes, de cuyos taludes

y fondo filtrará el agua necesaria para la alimentación de todo el canal, desde que por esa sangría afluirá el agua de la gran cuenca cuyo punto visible es Mar Chiquita.

La realización de esta idea no modifica en nada el proyecto, aumenta tan solo la excavación del primer tramo.

Es, á mi modo de ver, el huevo de Colón.

Deducciones sacadas de las excavaciones hechas en agua para las obras de arte, inducen á calcular en 300 m³ por hora el agua que afluirá en cada kilómetro de esta sangría. Resulta, pues, de 2.600.000 m³, aproximadamente el agua que al año proporciona cada kilómetro de sangría; y siendo que la alimentación del canal se hace exuberantemente con 50 millones de m³, resulta que con 20 kilómetros de sangría tendríamos un filtro suficiente para la provisión completa, aunque fallen en absoluto todos los embalses, lo cual es absurdo.

El valor de esta obra será aproximadamente de \$ 900.000, calculando un máximo que no se tocará.

¿Vale la pena de efectuar este gasto para asegurar el agua independientemente de los embalses, agregando un nuevo elemento para los canales futuros? No cabe duda alguna.

La solución definitiva de este problema depende sin embargo, de un estudio del subsuelo, estudio dirigido á establecer el caudal de la filtración. Este estudio, que se podría efectuar utilizando los mismos elementos de construcción, resultaría de un costo insignificante y duraría al máximo un mes. El gasto sería el de 30 excavaciones de 3 m. de diámetro para establecer las condiciones de la napa subterránea, y el de bombeo continuo en 4 ó 5 de estas excavaciones, bien elegidas para establecer el caudal ó poder filtrante de la napa.

Una observación: Como empresario no aceptaré, bajo ningún concepto y por ningún precio, hacerme cargo de este mayor trabajo; no quiero que se piense que lo he sugerido con idea de lucro. La obra debe hacerla el gobierno en la forma que más le convenga: desinteresadamente pongo desde ya mis servicios profesionales á disposición del señor gobernador para los estudios y la ejecución.

Cumplido así el encargo que se me confió, saluda al señor gobernador con toda consideración su muy atento y S.S.

E. CANDIANI

*
*
*

La base fundamental del objeto de esta conversación está *fundamentalmente* de acuerdo con la idea dominante y esencial de esta carta, que puede ex-

presarse en una fórmula parecida á la siguiente: No hay agua para la existencia de este canal en construcción; no es posible hacer prolongaciones ni formar una red; todas las ideas emitidas para la provisión son evidentemente inadmisibles ó son simples conjeturas que requieren estudios y experimentos.

Me doy cumplida cuenta de la difícilísima situación en que se encuentra el señor Candiani. Como contratista de las obras, él se ha preocupado de reunir su capital, organizar su administración, de la compra de materiales, de la formación del cuerpo profesional dirigente y del de obreros ejecutantes, y cuando, como ingeniero, ha tenido tiempo para revisar los estudios preliminares del proyecto, se ha encontrado con el terrible fantasma de que todas las obras de cuya ejecución se ha hecho cargo, son completamente inútiles desde que falta agua que debería llenar el canal y sustentar á flote las embarcaciones.

La carta es una píldora bien dorada que se administra á un moribundo.

Mi situación es diferente; deseo cooperar á cambiar el sistema existente de proceder á la ejecución de obras sin previos justificativos de su posibilidad y de su conveniencia; deseo su más amplia discusión y su más clara ilustración, estudiando y señalando sus ventajas y sus inconvenientes en sí mismos, prescindiendo de personas y de afectos. Hay necesidad de formar una nueva escuela.

Hace 25 años que se inició la idea de la construcción del primer « Canal del Norte », en el puerto de Buenos Aires, cuya ejecución calificué oportunamente, por sus terribles consecuencias, que las estamos palpando, de « escándalo hidráulico ». La discusión no ha terminado, ni con la que tuvo lugar en el Congreso de Ingeniería de San Luis, pues, en estos días he recibido un resumen de la publicación de la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia, dando noticia extensa de la Conferencia hecha por el Ingeniero Augusto Moreau, el 3 de Marzo pasado, sobre el puerto de Buenos Aires, en la que declara « la conservación de ese canal inútilmente dispendiosa ».

Hace 25 años que los politiqueros están pisoteando á los ingenieros; estos han quedado achatados como obleas, sin poderse conquistar ni el respeto ni la representación que merecen, y les corresponde, en la gestión de las obras públicas; mientras los politiqueros responsables de los errores conocidos de antemano y cometidos sin disculpa posible, siguen arrogantemente de diablos predicadores en diarios y correspondencias.

La falta de estudios en esta, como en tantas otras obras públicas, data de la época de la introducción del Canal del Norte en las obras del puerto de Buenos Aires, y en esta presente ocasión el principal objeto de esta conversación es indicar los malísimos resultados que proporciona este sistema establecido para la ejecución de las obras públicas.

Vuelvo á la cuestión.

Desechadas por el señor Candiani las tres primeras ideas para traer el agua de alimentación, estudiemos la cuarta idea:

DERIVACIÓN DEL RIO IV — El Rio IV nace en las sierras de Córdoba, corre hácia el Este en dirección á la Carlota (anteriormente El Sauce) por más de 200 kilómetros, donde forma extensos bañados que van en definitiva por las Mojarras y otras pequeñas cañadas á desaguar en el Rio Tercero en las inmediaciones de Juárez Celman (antiguamente « Cruz Alta »). Desde la salida de las sierras del Rio IV á Junin, hay por las vías férreas una distancia de 380 kilómetros, la que para el establecimiento de un canal no puede estimarse en menos de 450 km.

Para la alimentación del canal de Córdoba al Paraná, en el Rosario, que tracé y estudié con un desarrollo total de 450 km., estimé la alimentación, tomada en 12 ó 14 puntos, en un gasto de agua de 8 m³ por segundo por todo el año, lo que representa un gasto total de agua por año de $(365^d \times 24^h \times 3600^s \times 8 \text{ m}^3) = 252.288.000$ (doscientos cincuenta y dos millones doscientos ochenta y ocho mil metros cúbicos).

En años anteriores, el Gobierno de Córdoba había mandado hacer estudios para embalsar las aguas del Rio IV, de los cuales resultaron que solo se podía embalsar un volúmen de 32.000.000 de m³ (treinta y dos millones de metros cúbicos). Utilizando todo el agua que hoy está destinada al riego de las tierras, no habría más que la octava parte del agua necesaria para un canal de navegación hasta Junin.

Vamos á examinar la idea, á primera vista seductora, de bajar el nivel del fondo de los 30 km. de longitud del primer tramo á la misma cota de m. 71,50 del segundo tramo, con lo cual sospecha el ingeniero Candiani que puede producirse de esta sangría una filtración de 300 m³ por km. y por hora.

No es posible calcular el volúmen de agua que pueda filtrar en el punto de la ubicación del primer tramo del canal.

Las aguas del Oeste superficiales, subterráneas, deben correr en la dirección general de Oeste á Este, cuesta abajo, más ó menos paralelas al ferrocarril del Pacífico.

Tomando cualquiera Estación de la línea, por

ejemplo: Vedia, tenemos que desde la cota que le corresponde de 89,04 m., el terreno baja á la de 85,36 en Leandro Alem, á la de 80,78 m. en Blandengues, á la de 73,285 m. en un puente en el Salado, á la de 72,20 en las lagunas de Gómez, y á la de 66,60 m. en la laguna del Carpincho. Es muy evidente que estas aguas no pueden llegar al pueblo de Junin, pues la Estación de la línea está á la cota 81,09 y la de la del Central Argentino (San Nicolás á Junin) á la de 81,50.

Por otra parte, las aguas que puedan bajar del Nor-Oeste tampoco pueden llegar á las lagunas, porque la Estación Fortín Tiburcio está á 86,58 y la Santa Agustina á 88,28 y hácia el Oeste el terreno sigue subiendo, con caídas laterales al Norte y al Sud. Entre Teodolina y Santa Agustina tenemos, pues, un gran bajo de 54 km. de longitud.

Es bien claro que las aguas superficiales que puedan bajar del Oeste al Sud Oeste de Junin, son interceptadas por el arroyo Salado y las lagunas de Arenales, Mar Chiquita, lagunas de Gómez y del Carpincho; y las de lluvia y filtración al Norte de Arenales, Santa Agustina, Tiburcio y Junin, van á formar los nacimientos del Arroyo Saladillo de la Vuelta afluente ya del río del Salto.

La superficie de terrenos comprendida entre la costa izquierda del Salado, inferiormente á la Mar Chiquita, las lagunas de Gómez, la del Carpincho y la línea del ferrocarril del Pacífico, no reciben más agua que la de lluvia caída directamente sobre ella, mientras que las subterráneas vienen del Far-West y de las lagunas bajando gradualmente, por gravedad, hácia el Este.

Es natural que en las excavaciones hechas en los bajos y cañadas, en la ribera izquierda de río y lagunas, para el establecimiento de los sifones, se encuentre acumulada el agua de lluvia local insumida; pero eso no induce á creer que se pueda obtener en el mismo punto un caudal igual permanente; por el contrario, es fácil comprender que antes de mucho bombear se agotará y filtrará lentamente; mientras en el resto del trayecto el terreno duro de tosca se encontrará en seco, drenado hácia los bajos locales que exigen la construcción de los sifones.

Es lo mismo que debe preverse para los desagües del Sud. Se sacará con rapidez la agua de los terrenos altos, para conducirla por los bajos, lo más pronto posible al mar, y se gastarán muchos millones en una gran área para mejorar, por drenaje, un 15 ó 20 % de terrenos bajos, echando á perder 80 á 85 %, produciendo secas, de terrenos altos.

Las aguas del Oeste, en Junin, pasan hácia el Este, las del Sud hácia el Norte, á un nivel más bajo que

el plan de las lagunas, y así se ha verificado que en la excavación del segundo tramo á la cota 71,50 «no hay ó hay muy poca agua».

Si valiera la pena hacer un experimento descubridor del caudal de filtración, no se podría llegar á un resultado práctico, con pozos aislados, porque en los bajos se encontraría agua relativamente abundante, mientras que en los altos no se encontraría quizá una gota de agua al mismo nivel. «No hay ó hay muy poca agua», equivale decir: no hay ó hay muy pequeños bajos; ó no hay ó hay muy insignificantes sifones. Aventuro la afirmación sin conocer las obras, usando la fórmula científica del sentido común.

En todo caso, el experimento debería ser precedido de un relevamiento del terreno, estableciendo la relación muy aproximada de las pequeñas cuencas de los bajos con los terrenos altos laterales, y excavando una longitud de 500 ó 1.000 metros de longitud con la sección definitiva de canal, en una área que guardara dicha relación.

Pero hay una excavación natural que puede servir de ejemplo para demostrar la escasa filtración que produciría la sangría de 30 km. de longitud, que solo filtraría de la ribera izquierda del canal.

La laguna del Carpincho tenía su superficie de agua, en Enero de 1903, á la cota 67,20 ó sea 4,30 más bajo que 71,50, un perímetro aproximadamente de 15 kilómetros, rodeado de terrenos altos del pueblo de Junin, de las lagunas de Gómez á m. 5,40 de mayor nivel, con 10.124.608 m³ de agua; «el nivel de la agua en los pozos circunvecinos que llegan á la primera napa era de 68,37, esto es, m. 1,16 más alto que el nivel de las aguas ordinarias del Carpincho» y todo el volúmen de desagüe que producía era el insignificante de 144 litros por segundo.

Por más que me haya devanado los sesos, y gastado mucho fósforo... en prender cigarros durante 12 días de continuo estudio, no encuentro razonablemente otro volúmen de agua utilizable que el de la Mar Chiquita.

En Enero de 1903, el agua de estiage estaba al nivel de 74,10, ocupaba una extensión de 45.500.634 m² con una profundidad media de 1,15, lo que hace un caudal de 52.325.729 m³; «la carta» menciona un nivel actual del espejo de agua de 73,70, y el Sr. Candiani me ha referido que había bajado anteriormente al de 73,40; los volúmenes de agua corresponderían en estos casos respectiva y aproximadamente á 35 y 24 millones de metros cúbicos. La alimentación del canal desde el único punto extremo, con este pequeño volúmen, poniendo á descubierto mayor área de terreno circundante, aumentando la evaporación, la

filtración y el crecimiento de plantas, será muy dudosa y enteramente inconveniente; con mucha probabilidad la obra se convertiría en *los desagües del Norte ó desecamiento de la laguna de Mar Chiquita*.

Los embalses de las lagunas, en las épocas que pudieran ser de alguna utilidad, son completamente inútiles en épocas como la actual, en la que á juzgar por el nivel de la Mar Chiquita, deben estar casi ó completamente secas las lagunas de Gómez y del Carpincho. Los tajamares de las tres lagunas estarán en seco una gran parte de todos los años ó todo el año, y sería, en consecuencia, más conveniente extraer sus materiales para otro uso, y para borrar en lo posible los recuerdos de una época de precipitaciones é impaciencias, de cuya influencia no ha sido posible quizá sustraerse á muchos que solo los guía el noble propósito de hacer algo grande, nuevo y útil para la riqueza del país, como sería la construcción de canales de navegación donde las condiciones meteorológicas, del suelo y del tráfico probable sean aconsejados como resultado de un estudio bien fundado. ¿Se seguirán construyendo otras obras que puedan más tarde encontrarse en las condiciones de los tajamares?

Me es muy satisfactorio manifestar, que me ha sido muy agradable la noticia de que el señor Gobernador de la Provincia haya recibido con placer el conocimiento del objeto de esta conversación.

Los ingenieros no debemos hacer obras con propósitos políticos mezquinos sino con ideales, anhelos y propósitos de progreso para el país; y no debemos guardar silencio cuando nuestros estudios se toman como armas políticas.

Si hay errores en el proyecto del *Canal del Norte* de la Provincia de Buenos Aires, ellos obedecen, en mi opinión, á una escuela de ejecución de obras públicas sin los previos estudios indispensables, errores que se notan en obras ejecutadas en la Capital Federal, en la Provincia de Buenos Aires y en muchas de las otras Provincias de la República.

Señores, siento sobremanera haberme visto obligado á mencionar puntos tan agenos á la discusión técnica de las obras del Canal del Norte; pero la escuela reinante en la ejecución de obras públicas no nos permite ceñirnos estrictamente al estudio de los problemas que cada obra importante encierra. Necesitamos independizar las obras é independizar al gremio de la funesta acción que ejerce la política y la prédica inconciente de ciertos órganos de la opinión, á favor de su bando ó de sus amigos.

Formo en las filas de los que luchan por esta independencia, desde hace 30 años, y aún cuando no

ejerza la profesión, pienso seguir en la brecha mientras que las fuerzas del espíritu me permitan dominar el cansancio de la materia.

SEÑORES:

Agradezco muy sinceramente la grandísima paciencia con que habéis escuchado esta larga conversación, y el honor que me habéis dispensado asistiendo á ella.

Invito á mis colegas á la discusión de este interesante asunto.

Luis A. Huergo.

EL RIO NEGRO Y SUS AFLUENTES

CON el título de «Rio Negro y sus afluentes», acaba de publicarse por el Ministerio de Agricultura un estudio del ingeniero don Gunardo Lange, sobre observaciones hidrométricas y proyectos de obras de regularización del régimen de estos cursos de agua.

Nombrado el Sr. Lange, en julio de 1902, agregado á la Oficina Meteorológica con el fin inmediato de proceder á verificar los estudios hidrométricos aconsejados por el ingeniero Cipolletti en su informe sobre estudios de irrigación de los rios Negro y Colorado, presentado al Ministerio de Obras Públicas en 1899, procedió á desempeñar ese cometido y dá ahora cuenta de él en el estudio que motiva estas líneas.

Con un reducido personal, el Sr. Lange estableció en el verano de 1902-1903 las escalas hidrométricas necesarias en puntos apropiados de los rios Limay, Neuquen, Negro y Colorado, indicándose en la obra los puntos elegidos como estaciones hidrométricas y los pormenores relativos á la colocación de las escalas.

Establecidas éstas, se efectuaron determinaciones de caudales de agua de los rios en puntos próximos á las mismas, levantando los perfiles de las secciones mojadas y observando en varios parages de estos perfiles, mediante flotadores, las velocidades superficiales del agua.

Organizado que fué el personal para las observaciones de nivel de las aguas sobre las referidas escalas, se inició un servicio diario telegráfico, mediante el cual se puede, desde entonces, conocer la altura de las aguas en cada estación hidrométrica, en cualquiera de las oficinas telegráficas ribereñas. Esto permite, por lo pronto, anunciar con alguna anticipación, la llegada al Rio Negro de crecientes iniciadas en las fuentes de sus afluentes.

Con las observaciones hechas hasta ahora, se ha

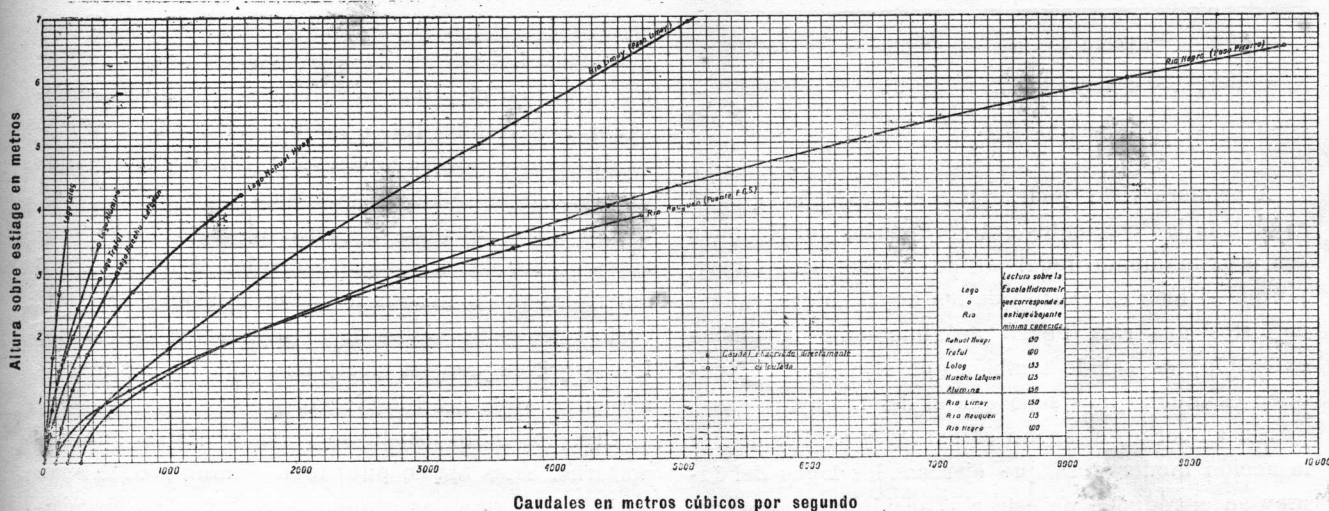
podido determinar, por ejemplo, que las aguas de una creciente ordinaria ponen 7 días para recorrer los 860 kilómetros que median entre el lago Nahuel Huapi y la isla de Choele-Choel; más adelante podrá establecerse, con toda precisión, el tiempo requerido por una creciente de cualquier magnitud y para cualquier recorrido. Como se vé, los beneficios de estas estaciones hidrométricas, son positivos é inmediatos, pudiendo llegar el caso de ser de vital importancia para todos los habitantes del valle del Rio Negro; esto, á parte de la importancia que tiene del punto de vista del estudio de la regularización de los rios la reunión constante y sistemática de las observaciones hechas.

Reproducimos la adjunta figura 1, diagrama del régimen de los lagos y rios alimentadores del Rio Negro, el cual indica los caudales de agua para al-

Por el plano que tenemos á la vista y los datos que lo complementan, vemos con satisfacción que nuestras esperanzas respecto del papel que está llamada á desempeñar esta cuenca en la regularización del Rio Negro, no han sido defraudadas.

De él resulta, en efecto, que el fondo de esta hoya está á m. 39,32 debajo del abra ó portezuelo que la separa del valle del Neuquen, y que la capacidad de la misma hasta el nivel del abra es de 4.424 millones de metros cúbicos, siendo la superficie del espejo del agua, supuesta á dicho nivel, de unos 200 kilómetros cuadrados. Para que nuestros lectores se den cuenta inmediatamente de la inmensidad del depósito de agua que allí podría crearse, diremos que él podría ser de veinte veces la capacidad de embalse del dique de San Roque, considerado como una de las obras más grandes del mundo en su género.

Fig. 1 — RÉGIMEN DE LOS RIOS Y LAGOS



turas correspondientes del nivel de la misma sobre el estiage.

Como consecuencia de las observaciones hechas, se ha podido constatar la correlación que existe entre los caudales de agua observados en los emisarios de los lagos y la cantidad de agua caída en las cuencas hidrográficas de los mismos.

Siguiendo al autor en el desarrollo de su estudio, nos referiremos al plano acotado de la cuenca de Vidal, que presenta, así como á las apreciaciones que el estudio de este plano le sugiere. Este punto del estudio del señor Lange nos atrae con preferencia, pues hemos tenido ya ocasión de ocuparnos de él después de haber recorrido personalmente esa cuenca y habernos seducido la idea de convertirla en receptáculo de los grandes caudales extraordinarios que suelen hacer irrupción por el Neuquen y causar grandes daños de vidas y haciendas en el valle del Rio Negro.

El señor Lange hace notar que existe un cordón, especie de terraplén artificial, que debió limitar las aguas en tiempos remotos, en que la cuenca debió estar llena de agua; este terraplén, interrumpido á veces por accidentes locales, corre por muchos kilómetros á un nivel superior al de la abra, lo que sería una prueba de que la cuenca ha sido un verdadero lago en otras épocas.

Partiendo de que los rios aluviales tienden á levantar su lecho con el tiempo, y que las aguas del antiguo lago alcanzaban á un nivel igual ó superior al del rio Neuquen, el señor Lange deduce que el lago alimentaba en aquel tiempo al rio. Sin negar que esto puede haber ocurrido, diremos que no hallamos suficientemente fundada la suposición por cuanto no debe perderse de vista que antiguamente aquél debió traer mayores cantidades de agua que ahora; por otra parte, para fundar esa suposición, sería preciso demostrar que el lago estuvo alimenta-

do por arroyos, cuyos cursos deben ser visibles todavía, y demostrarse que la cuenca inbrífera del lago bastaba para alimentarlo.

En todo caso, parece confirmar el hecho de que esta cuenca haya sido antiguamente un lago la presencia de *morainas* producidas por los ventisqueros de la época glacial. Masas análogas formadas por tierra y cantos rodados hemos observado al pie de la barranca del río Negro, las que han sido traídas allí indudablemente también por ventisqueros.

* *

Según datos de observaciones y cálculos apropiados en defecto de aquellas, hechos por el Sr. Lange, puede estimarse los caudales de los ríos Limay, Neuquen y Negro, así:

RIO	Estación hidrométrica	CAUDALES	
		en estiage	en crecientes extraordinarias
Limay . . .	Paso Limay	200	5040
Neuquen . .	Puente F.C.S.	94	4690
Negro . . .	Paso Pizarro.	300	9730

A primera vista podría parecer extraño que el caudal de las crecientes extraordinarias del Neuquen sea próximamente igual al de las del río Limay, porque si bien es cierto que las hoyas hidrográficas de estos dos ríos tienen próximamente la misma extensión, es sabido también que el clima del Neuquen es mucho más seco que el del Limay.

Sin embargo, el hecho es exacto y explicable por la acción moderadora que ejercen los lagos del Limay en el régimen de este río, acción que no ocurre en el Neuquen, que carece de lagos de alguna importancia.

Ahora bien, admitido que el caudal de las crecientes extraordinarias del Neuquen es de 4.690 m³ por segundo, y resultando según las observaciones hechas que el caudal de una creciente ordinaria que no daña á los campos es de 3.000 m³ por segundo, es evidente que, para preservar á los terrenos poblados de los efectos perniciosos de las inundaciones, bastaría desviar ó retener oportunamente un caudal de 1.700 m³ por segundo. Como las inundaciones perjudican la parte baja del valle del Neuquen hasta frente á Vidal más ó menos, no hay objeto en hacer la desviación más arriba de Tratayen donde tampoco se presta á hacerlo la configuración del terreno.

Así, pues, no cabe duda que lo que corresponde es aprovechar de la cuenca de Vidal, que parece haber sido puesta allí providencialmente por la Na-

turalidad y desviar hácia ella el caudal excedente de las crecientes ordinarias.

Según el señor Lange, el mismo río nos muestra ya el camino, puesto que durante sus grandes crecidas afluyen sus aguas á la cuenca á razón de 380 m³ [por segundo; para desviar hácia ella los 1.320 m³ excedentes habría, pues, que excavar un canal de 3 kilómetros de longitud y 2 × 400 m. de sección, presupuestado en unos 750.000 \$ m/n, los que subirían posiblemente á 850.000 si por precaución se construyese una platea al origen del canal.

Desviado ese caudal del río Neuquen, y considerando que siendo el mayor caudal del río Negro de 9.000 m³ en cifras redondas, — lo que representa un exceso de 4.000 m³ sobre las crecientes no perjudiciales, — quedaría aún un exceso de 2.300 m³ á desviar á fin de librar al valle del Río Negro de todo peligro de inundación.

El Sr. Lange, siguiendo las ideas del Sr. Cipolletti, propone establecer diques de retención en las desembocaduras de los lagos Nahuel Huapí, Lolog, Traful y Huechú Lafquen, y de tres secundarios que vierten sus aguas en el primero. (Véase para la desembocadura del Nahuel Huapí las figuras 2 y 3, la primera de las cuales es una vista fotográfica y la segunda un plano topográfico de la misma.)

Las obras que se requerirían están presupuestadas en 800.000 \$, los que sumados á los 850.000 \$ anteriormente indicados hacen un total de \$ 1.650.000, costo total de las obras de regularización de los ríos Limay y Neuquen, al efecto de evitar las inundaciones en el valle del Río Negro.

Creemos inútil insistir sobre las ventajas que reportarían estas obras, pues todo el mundo sabe cuan perjudiciales son las grandes crecientes que se producen periódicamente en aquella región; pero sí recordaremos que, además, mediante las obras indicadas, se conseguiría disponer de un enorme caudal de agua, con el cual podría alimentarse los ríos Limay y Negro para facilitar su navegación durante los meses de estiage, para lo cual bastarían 200 m³ por segundo, cantidad muy inferior á aquella de que podría disponerse.

* *

Hace ya algunos años que están en discusión los medios de remediar las inundaciones en el valle del Río Negro y sus afluentes, el Limay y el Neuquen, aunque en estos la regularización del régimen de sus aguas responde más bien á beneficiar al primero, puesto que, en uno y otro, salvo en su parte inferior, hay pocos terrenos aptos para la agricultura.

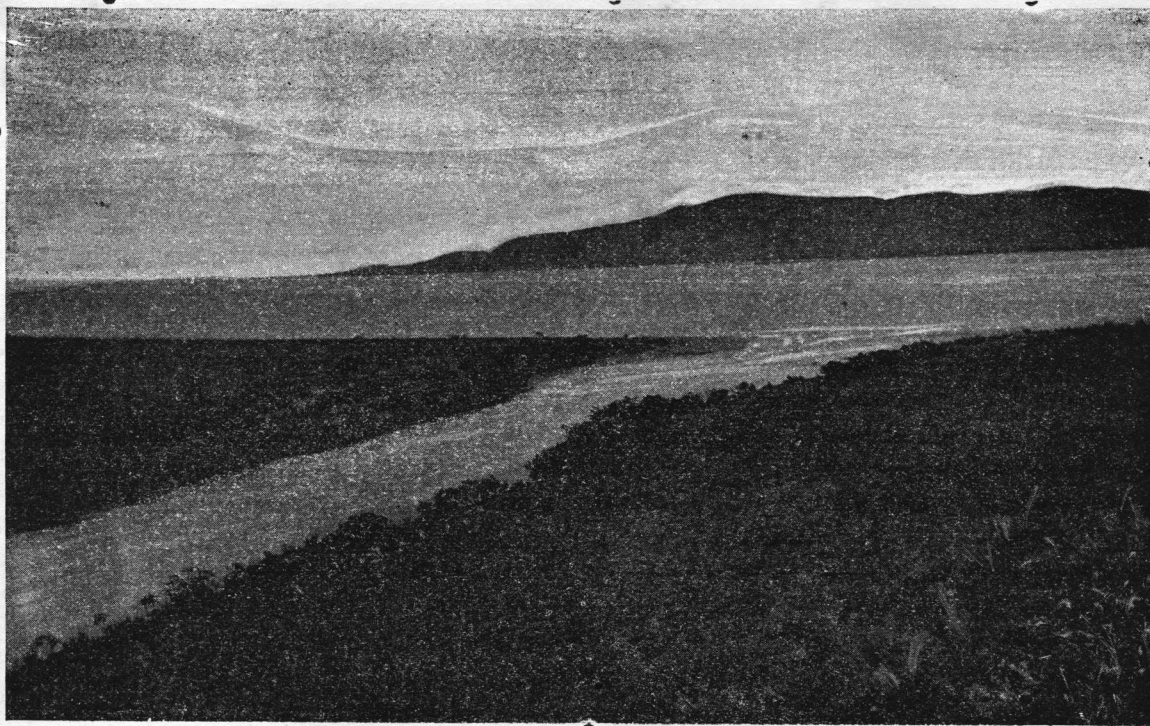


Fig. 2 — Desembocadura del lago Nahuel Huapi

Es sabido que los primeros estudios serios que se hicieron con este fin, los llevó á cabo el ingeniero don César Cipolletti, por encargo del Ministerio de Obras Públicas de la Nación. Desde entonces, cada vez que se ha tratado esta cuestión se ha admitido, por razones climatológicas y topográficas, que la mejor forma de remediar las inundaciones era el almacenar las aguas nocivas provenientes de las grandes lluvias y deshielos, las que podían, además, en estas condiciones, ser beneficiadas, sea en la irrigación, sea en la navegación. Por lo que respecta á la cuenca de Vidal, habíamos ya manifestado, en estas mismas columnas, opinión favorable al embalse de las aguas nocivas del Neuquen en esa cuenca, antes que el mismo ingeniero Cipolletti indicase esta solución como la más conveniente.

En el primer Congreso Industrial celebrado en esta capital, por iniciativa del señor Director de la REVISTA TÉCNICA, delegado oficial al mismo por la Gobernación del Rio Negro, también se votó una resolución aconsejando á los poderes públicos la adopción de estas mismas soluciones.

Ahora, el señor Lange, ex segundo jefe de la comisión presidida por el ingeniero Cipolletti, después de haber practicado estudios y hecho observaciones durante más de dos años, insiste en las ideas expuestas por su ex jefe y por los que nos ocupamos de este asunto, lo cual viene á demostrar que en este caso media, del punto de vista de las soluciones definitivas, la circunstancia muy favorable de no pre-

sentar el problema muy diversas soluciones, hecho que suele á veces dilatar la realización de importantes obras que, como ésta, sin embargo, son reclamadas con la mayor urgencia.

Los proyectos formulados por el señor Lange están, en efecto, completamente conformes con los ideados por el señor Cipolletti. En lo único que difieren, es que aquel propone ejecutar de madera obras que este proyectaba de piedra y de hierro, como sucede con el dique en el Nahuel Huapi. Naturalmente, esta diferencia de criterio respecto de los materiales á emplear, hace que los presupuestos varíen en consecuencia.

Para que resalte mejor la diferencia entre los di-

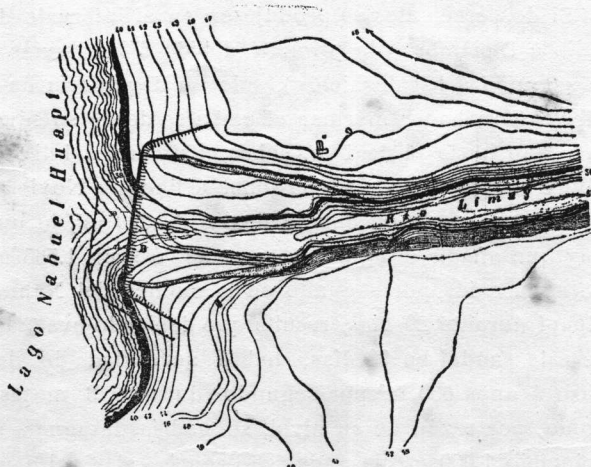


Fig. 3 — Planimetría general de la salida del lago

ques propuestos por ambos ingenieros, reproducimos aquí los tipos adoptados por ellos para una misma altura total de agua de 5 m.

Según el señor Lange, se establecería un dique del tipo Poirée, (fig. 4) con doble piso de agujas apoyadas contra caballetes de madera, teniendo las inferiores 3 m. de longitud y 2 m. las del piso superior, disposición que podría presentar inconvenientes según veremos luego, del punto de vista de las maniobras. A nuestro juicio, creemos sería preferible el tipo de agujas de largo igual á la altura total (tipo propuesto por el señor Cipolletti, fig. 5).

Las observaciones hidrométricas demuestran que las inundaciones perjudiciales pueden ocurrir tanto en Julio como en Diciembre, según los años.

Es claro que el encargado del dique no debería embalsar las aguas de las primeras lluvias sino cuando el caudal del Nahuel Huapi, por ejemplo, llegase á ser mayor de 700-800 m³ por segundo. Supongamos que á fines de Agosto tenemos un embalse to-

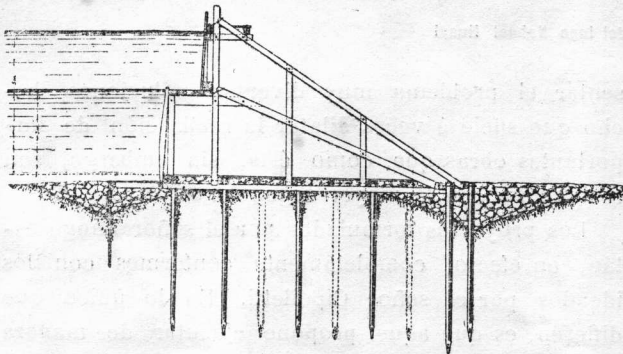


Fig. 4 — Tipo de dique Poirée
proyectado en la desembocadura del Nahuel Huapi

tal: es claro que al producirse nuevas lluvias, habrá necesidad de darles paso, retirando parte de las aguas del piso superior.

Si dos crecientes se produjesen en el intervalo de Julio á Diciembre (la primera debido á las lluvias y la segunda á los deshielos), solo se dispondría de 3 meses para hacer mermar el embalse desde su nivel más alto hasta el de 1 m. sobre el umbral del dique, altura máxima que debería tener á fines de Noviembre. Suponiendo un caudal medio de 300 m³, al que hay que añadir el agua almacenada, ó sean 1.565 m³ de agua caída por segundo en la cuenca del Nahuel Huapi durante 20 días, resulta que debiendo evacuarse este caudal en 90 días, habrá necesidad de dar paso á unos 630 m³ por segundo durante 3 meses; como, por razón de su nivel, se podría desaguar al principio 1.000 m³ de agua, se llegaría al final á no tener que desaguar sino 200 m³ por segundo, supo-

niendo que no se produjesen entorpecimientos en la maniobra del dique movable.

Pero es que, sacando todas las agujas del piso superior, solo se conseguiría evacuar 600 m³ por segundo, y si bien este desagüe es reducido, la caída de agua que produciría sería más que suficiente en cambio para impedir el sacar las agujas del piso inferior. Además de dificultar la maniobra de las agujas, el dique, formado por dos pisos, obligaría á establecer una platea más ancha y más fuerte para que pudiese resistir el choque del agua. En todo caso, creemos sería más práctico el sustituir las agujas por cortinas como las empleadas en el dique de Poses (en el Sena), las que pueden ser maniobradas fácilmente desde el puente de servicio. En este caso, convendría dar al piso superior una altura de 3 m. por lo menos y al inferior 2 m., invirtiéndose así el orden del tipo propuesto, esto si no resultase más conveniente adoptar un solo piso de cortinas.

En el caso de la derivación de las aguas del Neuquen, el Sr. Lange propone, por el contrario, obras notablemente más costosas que las indicadas por el ingeniero Cipolletti. La diferencia proviene de que los datos que el último poseía respecto de las crecientes y altimetría del terreno eran incompletos, sobre todo de que la altura de las crecientes extraordinarias en Vidal no alcanzan al nivel á que antes se creía que llegaban.

Aún cuando ambos ingenieros están contestes en colocar la boca del canal frente á Vidal, consideramos que sería prudente, dado que todo el terreno al pié de las barrancas ó cerros de la margen izquierda parece hallarse á un nivel más bajo que el de las orillas del rio, estudiar si no convendría más buscar una ubicación distinta aguas arriba, en Tratayen por ejemplo, donde el valle es angosto y donde el canal de toma podría tener quizá menor longitud y ancho. El agua pasaría del canal de toma á invadir la depresión que existe al pié de las barrancas, formando un segundo rio paralelo al Neuquen que vertería sus aguas en la cuenca de Vidal.

En todo caso, creemos debería darse mayor capacidad al canal de derivación proyectado á fin de poder embalsar hasta 2.400 m³ en vez de 1.320, para lo cual habría que dar un metro más de hondura al canal, el que con sus 400 metros de ancho y 3 m. de hondo y su pendiente de 1 ‰ podría satisfacer á esta exigencia, á pesar de su lecho de cantos rodados. Esta solución presenta el inconveniente de ser muy costosa, por lo que indicamos una segunda que consiste en formar, con las tierras excavadas del canal, un terraplén á ambos lados del rio Neuquen, que estrechase su cauce lo suficiente para ob-

tener una sobreelevación de m. 0,80 á m. 1 en el nivel máximo de las crecientes. Esta solución no encarecería sensiblemente la obra proyectada y daría, en cambio, un resultado mucho mayor.

* * *

En cuanto á los embalses de agua en los lagos de la Cordillera, como dijimos al principio, el señor Lange ha previsto diques en 6 lagos, además del de Nahuel Huapí.

¿No sería más conveniente, por ahora, mientras se estudia mejor las condiciones hidrométricas y climatológicas de la región, limitar los embalses al del lago Nahuel Huapí? En este caso, en vez de 5 m. de altura total dada al dique, podría aumentársela hasta m. 6,10 de manera á poder embalsar las aguas desde una altura de 0,90 sobre el umbral, con lo que se dispondría de un embalse de m. 5,20, lo que dispensaría de construir diques en los 3 lagos alimentadores del Nahuel Huapí, pues siendo la cuenca de este de 531 kilómetros cuadrados, tendríamos

$$531.000.000 \times 5,20 = 2.761.200.000 \text{ m}^3$$

volumen que representa un caudal de

$$\frac{2.761.200.000}{20 \times 86.400} = 1598 \text{ m}^3 \text{ por segundo}$$

durante 20 días.

De esta manera, y dado que se podrían desviar 2.400 m^3 del Neuquen en la forma arriba indicada, se disminuiría el caudal de las inundaciones, en el Rio Negro, de los 4.000 m^3 necesarios para evitar los perjuicios que estas causan, ahorrándose el gasto que importaría la construcción de los diques en seis lagos surtidores del Limay.

Todas las obras proyectadas por el señor Lange importan, como hemos dicho, 1.650.000 \$. De estos proponemos suprimir unos \$ 500.000, provenientes de los diques en los lagos, que creemos innecesarios ó por lo menos prematuros. En cambio, consideramos que sería muy conveniente que el dique en el Nahuel Huapí se construyese, en cualquier caso, en condiciones de resistencia superiores al tipo propuesto, a cuyo efecto los estribos y pilas deberían ejecutarse de mampostería, y reforzar la platea. En cambio, podría disminuirse notablemente la longitud útil del dique, cosa que, según el estudio, parece factible, y construir desde ya una esclusa en previsión de la navegación futura.

Sobre las pilas del dique podría establecerse un puente que servirá para las comunicaciones entre las dos orillas y para las maniobras de la pared móvil del dique. Este debería construirse en curva y ubicarse algo más abajo del sitio donde lo proyecta el Sr. Lange (fig.3), salvo el caso, poco probable, que el subsuelo no se preste para una sólida cimentación de la obra.

De todos modos, como se ha visto, las sumas á invertir están muy por debajo de la magnitud de los beneficios que reportarían las obras proyectadas, que están llamadas á transformar por sí solas las condiciones de vida y de trabajo en una de las regiones de mayor porvenir de la República.

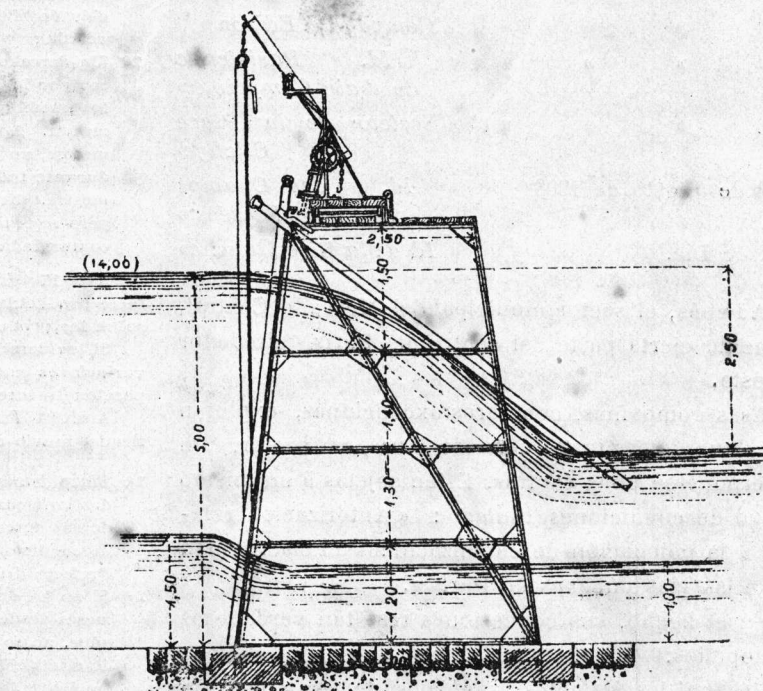


Fig. 5 — Tipo de dique Poirée, propuesto por el Ing. Cipolletti

Para terminar, diremos que estas líneas no han tenido, puede decirse, otro objeto que el de llegar á la conclusión que acabamos de consignar, puesto que no es posible, con los elementos de que se dispone, formarse un juicio acabado respecto de la bondad de las obras proyectadas para conseguir soluciones que, ellas sí, parecen absolutamente sindicadas aún cuando aquellas deban considerarse, á nuestro juicio, salvo objeciones más ó menos importantes, como acertados anteproyectos de proyectos definitivos.

Constante Tzaut.

ELECTROTÉCNICA

LA ELECTRICIDAD EN PARÍS EN 1905

(ESPECIAL PARA LA "REVISTA TÉCNICA")



Las compañías, ó sectores, han sido autorizadas á distribuir la energía eléctrica en las diversas zonas que abarca París, desde distintas épocas, y por un tiempo siempre igual, de 18 años, que expira :

El 8 de abril de 1907	para la « <i>Société d'Éclairage & de Force</i> »
» » » »	« <i>Compagnie Edison</i> »
» » » »	« <i>Id. Parisienne de l'air Comprimé</i> »
16 » » » »	el « <i>Secteur de la Place Clichy</i> »
13 de agosto de 1908	» « <i>Id. des Champs Élysées</i> »
11 de Dic. » » » »	« <i>Id de la Rive Gauche</i> »

Además, el sector municipal del Mercado Central, alimenta cierta parte del centro de París, alrededor de éste.

Esas compañías, con raras excepciones, explotan cada una determinada zona de París, un sector, sin superponerse unas á otras. Están sujetas á un mismo pliego de condiciones titulado : « Autorización relativa á la colocación de canalizaciones de electricidad sobre las vías públicas de París ».

En el hecho, sus concesiones resultan verdaderos monopolios.

Hé aquí los artículos esenciales de ese pliego de condiciones :

Artículo 11 *Duración de la autorización sin monopolio ni privilegio* — La presente autorización es acordada por 18 años, á contar desde la fecha de la ratificación de la decisión aprobatoria, sin monopolio, ni privilegio cualquiera, reservándose la ciudad de París el derecho absoluto de conceder otras autorizaciones de la misma índole, aún en el radio de la red de vías á la cual se refiere la presente concesión.

Art. 12 — *Reserva de la traza concedida* — La ciudad de París se compromete á reservar al concesionario, con exclusión de cualquier otro, mientras dure este contrato, los espacios (*emplacements*) que hubiesen sido atribuidos á su canalización.

Remoción — Pero ella se reserva el derecho de prescribir, y hasta, en caso de urgencia, de proceder á la remoción ó levantamiento, por cuenta del autorizante, de tales ó cuales partes de las canalizaciones, toda vez que el interés de los servicios públicos ó el de los servicios municipales lo exijan. El concesionario será invitado, con cinco días de anticipación, por lo menos, salvo caso de fuerza mayor, á proceder á levantar ó trasladar las canalizaciones, y, en caso de no proceder, la ciudad de París podrá hacerlo hacer de oficio por cuenta de aquel, y sin que pueda resultar ningún derecho á indemnización por su parte.

Al concesionario podrá serle permitido, por lo demás, en tal caso, restablecer su canalización en condiciones determinadas por la administración.

Salvo los casos de urgencia constatados, el concejo municipal será llamado á emitir su opinión siempre que se trate de modificar la canalización.

Art. 13 *Tarifas* — El concesionario dispondrá en absoluto respecto de sus tarifas, bajo la reserva de no exceder de un máximo de fr. 0,045 por un carcel-hora, ó de fr. 0,45 por una cantidad de energía eléctrica provista á los abonados equivalente á un caballo-vapor durante una hora.

La Electricidad provista podrá ser igualmente avaluada, á pedido del abonado, en watts-hora ó en amperes-hora á una tensión determinada. En este caso, la tarifa será al máximo de fr. 0,15 por cien watts-hora.

Los últimos párrafos de este artículo tratan de las « Pólizas de los Abonados » y de las « Rebajas en las Tarifas », rebajas que nunca se han hecho efectivas por otra parte.

Art. 16 — *Cánon y derecho* — El concesionario pagará trimestralmente á la ciudad, mientras dure la concesión :

- 1º Un cánon de 100 francos por año por cada kilómetro ó fracción de kilómetro de canalización longitudinal colocada bajo vereda ;
- 2º Un derecho de 5 por 100 sobre los productos constatados, sea por la suma de sus pólizas de abonados, sea por la de los medidores, para el alumbrado como para la fuerza motriz. A este efecto, el concesionario presentará, cada trimestre, un estado de lo producido y un descuento de cobro durante todo el mes que seguirá á la terminación del trimestre. No se hará ninguna reducción por los no valores, pero se tendrá cuenta de las mermas de abonos regularmente comunicadas por el concesionario.

Art. 17 *Usinas fuera de París* — En caso que la electricidad fuese producida en usinas establecidas fuera de París, el derecho sobre los productos brutos será aumentado de 1 por ciento.

Si los derechos de alcabala sobre el carbón llegan á sufrir variaciones cualesquiera, el cánon suplementario variará proporcionalmente.

Art. 20 *Retiro de la autorización* — La autorización será retirada, previo acuerdo del Concejo Municipal :

- 1º *Plazo de 2 años* — Si el concesionario transfiere abierta ó clandestinamente á terceros ó á otro concesionario todo ó parte de sus derechos y obligaciones resultantes para él del pliego de condiciones, sin una autorización expresa y escrita del Prefecto del Sena, previo acuerdo del Concejo Municipal ;
- 2º Si no ha dado comienzo á la explotación en el plazo de seis meses desde la fecha de la autorización, y si, en el de dos años, no se halla en condiciones de satisfacer las solicitudes de electricidad sobre el conjunto de las vías indicadas en el cuadro B adjunto ;
- 3º Si, para las otras vías formando el perímetro del sector ó interiores al sector, el concesionario no prolonga su canalización y no provee la electricidad en las condiciones de sus pólizas toda vez que las solicitudes lleguen á 750 watts durante 750 horas por año, por decámetro de canalización ;
- 4º Si, en cualquier tiempo de la autorización, emprende la distribución de la electricidad sobre la totalidad ó sobre una parte de su red sin haber sido autorizado previamente por una deliberación del Concejo Municipal ;
- 5º Si el concesionario no se conforma á las obligaciones impuestas por el presente pliego de condiciones.

En caso de quiebra ó insolvencia del concesionario, la presente autorización quedará nula y sin efecto de hecho, reservándose la ciudad, por lo demás, el admitir nuevos concesionarios ó ejercer la facultad de compra.

Si la quiebra sobreviniese durante los trabajos de canalización, la administración de la ciudad podrá restablecer inmediatamente la vía pública á su estado primitivo.

Art. 21 *Derecho de compra y precio* — La ciudad de París se reserva el derecho de compra en cualquier tiempo, después de vencidos los primeros diez años de la autorización.

El precio de compra se fijará así :

- 1º Se calculará la media de los productos netos anuales obtenidos por el concesionario durante los tres años que hayan precedido á aquel en que se proceda á la compra,

CUADRO N° 1

1ª Parte — Estaciones centrales, extra-muros, de los Sectores de Paris

COMPANÍAS	Calderas	Motores á vapor	Material eléctrico	Potencia total de los motores H. P.	Potencia total de las dinamos K. W.	SALIDA de la corriente
C ^{ta} EDISON	16 Belleville de 2000 kg., vapor á 15 kg. Expansores á 9 kg.	4 horizontales Dujardin Triple exp. de 1500 H.P.	4 grupos de 2 dinamos de corriente continua de 250 A { 550 KW 2200 V	6.000	4.400	A 3 hilos, continua 2 x 2200 V.
COMPANÍA DE ALUMBRADO Y FUERZA	20 Roser de 2400 kg. vapor á 12 kg.	12 motores cc 4 tipos distintos : 4 de 300 H.P. 2 de 350 " 2 de 500 " 1 de 1200 " 2 de 150 " 1 turbina Laval de 300 H.P.	6 de 200 } corriente 2 de 300 } 1 de 750 } alterna- 2 de 97 1/2 } tiva á 2 de 100 } 88 volts	4.700	2.945	á 2 hilos 6000 volts bifásica Transformadores elevan la tensión de 88 á 6000
SECTOR DE LA PLAZA CLICHY		8 de 1500 H.P.	8 alternadores trifásicos 1000 kw. á 5500 v.	12.000	8.000	Trifásica 5500 volts 25 períodos
SECTOR DE LOS CAMPOS ELÍSEOS	14 Galloway de 3000 kg. vapor á 6 kg. con economizadores Green 4 Babcock & Wilcockx de 5000 kg vapor á 12 kg.	6 horizontales Fareot de 900 H.P. 2 horizontales Fareot de 450 H.P. 1 Willans de 60 H.P.	6 alternadores Hutin & Leblanc 3000 v.-40 p.-600 kw 1 Hutin & Leblanc 3000 v.-40 p.-600 kw 5 pequeños alternadores	6.300	4.200	Corriente alternada 3000 volts 40 períodos
SECTOR DE LA RIBERA IZQUIERDA	20 Creusot de 3600 kg vapor á 12 kg. 7 Niclausse de 3800 kg., vapor á 12 kg.	10 Creusot de 700 H.P. 4 horizontales 125 1 Corliss 1000 2 Lombard Gerin de 1200	10 alternadores Zipernowski 3000 v., 450 Kw. 1 Creil 3000 v 700Kw 2 Lombard Gerin de 3000 v., 900 Kw. 2 Ganz { corriente 2 Thury (cont. 70 Kw	10.900	7.280	Corriente alternada 3000 volts 42 períodos

2ª Parte — Intra-muros

COMPANÍA PARI- SIENSE DEL AIRE COMPRIMIDO	28 Belleville de 2500 kg., vapor á 8 kg.	8 motores verticales Compound 1200 H.P 70 revoluciones	8 dínamos corriente continua de 600 V { 750 Kw 125 A	9.600	6.000	Corriente continua 5 hilos 4 x 110 v.
---	--	--	--	-------	-------	---------------------------------------

(Marzo 3 de 1905)

CUADRO N° 2

Datos relativos á los Sectores de Paris

NOMBRE de los SECTORES	POTENCIA de los GENERADORES			POTENCIA		Número de abonados el 31 Diciembre de 1903	Energía vendida á la ciudad y los particulares		Aumento anual % de la energía vendida	Energía producida en 1903	Máximum de la potencia producida en 1903	Rendimiento col 9 — col 11	N° de Kw. H.		Longitud de la canalización á fin de 1903	Volumen del cobre útil en la canalización
	Alta tensión	Baja tensión	TOTAL	de los acumuladores á la descarga	de los trans- formadores rotativos		en 1902	en 1903					de potencia máxima provista	de potencia máxima provista		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Edison	Kw 4.000	Kw 3.000	Kw 7.000	Kw 430	Kw 1.600	4.751	5.800	6.000	3.4	9.000	4.880	0.66	1.230	1.844	57	40
Aire comprimido . .	2.200	6.700	8.900	2.300	2.160	4.840	7.800	8.800	12.8	11.400	7.080	0.77	1.242	1.610	144	90
Alumbrado y fuerza . .	3.000	2.300	5.300	380	1.950	3.196	4.700	4.800	2.1	6.200	3.300	0.77	1.454	1.878	60	45
Clichy	5.000	2.400	7.400	1.770	4.400	8.670	4.000	4.300	7.5	5.500	3.800	0.78	1.131	1.447	98	52
C. Eliseos . .	6.400	—	6.400	—	—	8.646	3.100	3.400	9.6	8.500	3.270	0.40	1.039	2.599	100	19
Ribera Izquierda . .	7.700	—	7.700	—	—	5.044	3.200	3.900	21.9	9.600	4.500	0.40	0.866	2.133	144	28
Municipal . .	340	700	900	60	—	445	1.300	1.300	0	1.700	550	0.70	2.363	3.090	16	5
Totales-Medias .	28.640	15.100	43.600	4.940	10.110	35.592	29.900	32.500	8.7	51.900	27.380	0.62	1.187	1.895	619	279

(1) Parte de la Usina de Asnières (Compañía del Trifásico).
 (2) La potencia total de las máquinas á vapor sólo es de 900 kw.
 (3) Avaluación hecha según los planos é indicaciones de las secciones.
 (4) Avaluación aproximada por falta de datos.

Varios aumentos están produciéndose en las Usinas y canalizaciones.

Extracto del estudio presentado por el Ingeniero-Jefe de los servicios generales de alumbrado de la Ciudad de Paris, á la Comisión especial para el estudio del régimen futuro de la electricidad en Paris (Febrero de 1905).

Este producto neto medio formará el total de una anualidad que será debida y pagada al concesionario durante cada uno de los años que faltasen para caducar la presente autorización.

Será lícito á la ciudad el librarse en cualquier momento de las anualidades á pagar por la compra, saldando el capital representativo del valor actual de esas anualidades bajo deducción de un descuento de 5 por 100.

Por lo que concierne á canalización, las máquinas y aparatos de toda otra clase, el utillaje de los talleres, el mobiliario del concesionario, la ciudad de Paris los adquirirá en su totalidad, según su valor en el momento de la compra, fijado por peritos.

Art. 24 CADUCIDAD DE LA AUTORIZACIÓN — *Canalización de propiedad de la Ciudad* — En la época fijada para la caducidad de la presente autorización, la canalización quedará de propiedad de la ciudad, á menos que esta no prefiera que sea levantada, y, en este caso, los espacios ocupados se repondrán en su estado primitivo por cuenta del concesionario, sea por sí mismo, sea de oficio, sin que pueda pretender á ninguna indemnización.

Lo mismo sucederá en caso de retiro de la autorización, sea para la totalidad, sea para una parte de la red.

Al origen, estas diversas Compañías instalaron varias usinas en el interior mismo de Paris, usinas compuestas, en general, de un reducido número de unidades de poca potencia. Después de muchas reformas, semejantes á las que ha sufrido la antigua usina eléctrica de la Compañía Primitiva de la calle Cuyo (Buenos Aires), después de haber reemplazado varias veces el material por unidades más importantes, 5 de los seis sectores decidieron construir, fuera de las fortificaciones, estaciones centrales que, muy importantes para la época, son hoy absolutamente insuficientes.

Esas 5 estaciones centrales producen corriente á alta tensión, continua ó alternativa. Esta corriente es conducida á Paris, transformada y distribuida á los abonados.

El sexto sector, la « Compagnie Parisienne », edificó su usina *intra-muros*, en el *Quai Jemmapes*, con unidades produciendo corriente continua á baja tensión.

En cuanto al sector municipal, se ha mantenido siempre estacionario, sin duda por ser municipal.

El Cuadro N° 1 adjunto, contiene datos relativos á las estaciones centrales de los 6 sectores parisienses.

La usina del Trifásico, en Asnières, ha sido construida y es explotada por una Compañía especial, que es una filial del sector de la Plaza Clichy. El Trifásico alimenta una parte de este último sector; veremos más adelante que alimenta otras importantes industrias.

Concurrentemente con estas grandes usinas, los sectores han conservado sus antiguas estaciones parisienses, de las cuales algunas sirven aún de estaciones generatrices auxiliares. El Cuadro N° 2 dá, en sus columnas 2-3-4, el poder total disponible,

para cada sector, en alta tensión, en las usinas centrales, y, en baja tensión, en las diversas usinas y sub-estaciones conservadas *intra-muros*.

Estos cuadros 1 y 2, demuestran que existe una diversidad completa en los medios de producción de la electricidad y en los sistemas de distribución, tanto á alta como á baja tensión.

Dediquemos algunas líneas á esos sistemas de distribución:

La « Ribera Izquierda y la « Campos Elíseos » transforman su corriente alternativa monofásica de alta tensión, mediante transformadores existentes en cada inmueble.

Edison genera y distribuye, en sus usinas *intra-muros*, corriente continua á 110 volts $\times 2$, con sub-estaciones regulatrices. Genera igualmente corriente continua á alta tensión, y la transforma, en sub-estaciones, en corriente continua á 110 volts $\times 2$, que es vertida en la red.

La Compañía de « Alumbrado y Fuerza », genera y distribuye *intra-muros* corriente continua á 110 volts. En su usina de St. Ouen (*extra-muros*), genera corriente bifásica de alta tensión, que es transformada en corriente continua á 110 volts, y vertida en la red por las sub-estaciones de transformación.

El « Sector de la Plaza Clichy », genera, en su usina *intra-muros* de la *Rue des Dames*, corriente continua á 440 volts.

En las sub-estaciones, la tensión es subdividida de modo á proveer, sin transformación propiamente dicha, corriente continua á 110 volts $\times 4$.

Recibe, igualmente, de la usina del Trifásico de Asnières, corriente trifásica á alta tensión, que es transformada, en la usina de la *Rue des Dames*, en corriente continua á 440 volts, y acoplada en paralelo con la generada en la misma usina.

El *Sector Principal* se compone, en realidad, del punto de vista técnico, de dos sectores, cuyos sistemas recuerdan el de los Campos Elíseos y de la Ribera Izquierda, así como el primitivo de Edison.

La « Compañía Parisiense del Aire Comprimido », tiene su centro principal de producción en la usina del muelle de Jemmapes. La corriente producida es continua, á 440 volts. Es transmitida á las sub-estaciones de St. Roch, Mauconseil y Sévigné.

Elevadores de voltage y baterías de acumuladores regulan y subdividen la tensión, de modo á dar, sin transformación propiamente dicha, corriente continua á 110 volts $\times 4$.

Los acumuladores desempeñan aún otro papel: almacenan, durante las horas de poco consumo, una parte de la producción de las máquinas, para resti-

tuirla durante las de fuerte consumo; permiten tener así, en la producción, menores fluctuaciones que en el consumo. Durante el invierno, la Compañía pone en movimiento las antiguas usinas de St. Fargeau &, de Richard Lenolr, que generan una corriente continua de alta tensión, y la transmiten á las sub-estaciones, donde es transformada en corriente continua á 110 volts $\times 4$, la cual es vertida en la red.

Francisco Durand.

Ingeniero de la Escuela Central de Paris

(Continúa)

LAS VIAS DE COMUNICACIÓN EN BOLIVIA (*)

CAMINOS PÚBLICOS

Los caminos públicos en Bolivia son nacionales ó municipales. Los nacionales son construidos y sostenidos por el gobierno, según las asignaciones y arbitrios, como el de la prestación vial, ordenada por el Congreso nacional. Ellos comunican entre sí las principales ciudades y los centros mineros de la República. La topografía del país solo admite pocos caminos de rodados al oriente de la altiplanicie ó en las mesetas elevadas del occidente de Bolivia.

Las más costosas vías nacionales, tanto en el costo de construcción, cuanto en la conservación, son las construidas con el trabajo de los indios en la parte elevada de los Andes, para el tráfico exclusivo de bestias de carga. Numerosas tropas de mulas, burros y llamas traganan diariamente en continuo ir y venir estos pasos estrechos y tortuosos, ó se abren paso á través de las profundas y angostas gargantas y sobre el filo de ángulos y precipicios de las cordilleras, llevando sus cargas de frutas tropicales, cocoa, cacao, café, etc., de Yungas y otros valles cálidos, recorriendo los declives orientales de los Andes, á los mercados de La Paz y otras ciudades, en cambio de harina, varios abarrotes, artículos de ultramar, alcohol, etc. El vasto comercio interior de Bolivia, hecho en esta forma, es una peculiar sorpresa para todo extranjero que visita el país, por la circunstancia de hacerse todo este tráfico por medio de indios.

La construcción y conservación de las rutas municipales, hállase á cargo de las distintas municipalidades. Estas rutas, por regla general, ligan las ciudades principales con las inmediatas y otras ha-

ciendas y establecimientos, y, en su mayor parte, son bien construidas.

En los estrechos de la República, donde no existe el ferrocarril ni rios navegables, caminos de herradura, que costean las faldas de las alturas, atraviesan los valles y aprovechan las quebradas (lecho seco de un rio ó de un torrente), y enlazan las poblaciones entre sí. Señalando las jornadas, se encuentran en estos caminos edificios llamados Postas, propiedad de la Nación, en las cuales se facilita al viajero, sin retribución alguna, habitación en donde descansar y pasar la noche, y por un precio módico, el alimento necesario para sí y para sus caballerías.

Hay en las postas un servicio de caballerías para el viajero que no las tiene de su propiedad: en este caso, las mulas tomadas por la mañana en una Posta quedan en la siguiente donde se pasa la noche, y se toman otras nuevas y descansadas para seguir el camino. La tarifa invariable, por el Estado señalada, es de dos reales (20 centavos) por legua por cada mula y un real por legua al postillón.

Estos postillones son una verdadera maravilla de locomoción: caminan á pié y vaya el viajero al paso, ponga su montura al trote ó al galope, siempre encontrará delante, sirviendo de guía, al incansable postillón ocupado en mascar la coca; hacen de este modo ocho y diez leguas y alcanzan á veces á veinte por día.

CARRETERAS — En pocas naciones será tan difícil la apertura y conservación de caminos carreteros, como en Bolivia. Se debe esto, á la naturaleza de su formación geológica; pues, ocupando la región más elevada de Sud América, y siguiendo las leyes naturales, las partes altas tienden á apianarse por la acción de las lluvias torrenciales y por los fenómenos de erosión.

De aquí que, propiamente, Bolivia no tenga verdaderos caminos carreteros; y que las vías que se consigue abrir entre las principales capitales de los departamentos, con raras excepciones, sirvan, cuando más, durante ocho meses del año.

Intentar abrir estos caminos semejantes á los europeos, costaría tanto como los ferrocarriles, sin producir las inmensas ventajas que estos proporcionan.

Bolivia tiene, pues, que contentarse con los caminos carreteros provisionales, ya que no permanentes, que existen, procurando sí, por lo menos, mejorarlos en lo posible y en la medida de los escasos recursos con que cuenta para ello.

Las carreteras más importantes que existen en la República, son las siguientes:

(*) Artículo compuesto con materiales del « Boletín de la Sociedad de Fomento Fabril » de Chile, correspondiente al 1º de Abril.

1. De La Paz á Oruro	273	kilómetros
2. De La Paz á Corocoro	114	»
3. De La Paz á Achacachi	111	»
4. De Cochabamba á Oruro	228	»
5. De Cochabamba á Sucre	468	»
6. De Sucre á Potosí	161	»
7. De Sucre á Challapata	340	»
8. De Potosí á Uyuni	185	»
9. De Potosí á la Quiaca	417	»
TOTAL	2.297	kilómetros

ó sean 412 leguas (*).

FERROCARRILES

La extensión de los ferrocarriles en territorio boliviano, en el año 1904, era la siguiente:

	Kilómetros
1° De Antofagasta á Oruro, sección boliviana	489
2° Ramal á Pulacayo	25
3° De Guaqui á La Paz	87
Total en kilómetros	601

Hé aquí el itinerario, distancias y alturas de cada uno de estos ferrocarriles (cuadros A y B):

Cuadro A — Ferrocarril de Antofagasta á Oruro

ESTACIONES	Distancia en kilómetros		Altura sobre el nivel del mar
	Total	Parcial	Metros
SECCIÓN CHILENA			
Antofagasta	—	—	5
Portezuelo	30	30	558
Mantos Blancos	56	26	721
Cuevitas	83	27	894
Cerrillos	109	26	1,024
Salinas	128	19	1,342
Central	136	8	1,384
Sierra Gorda	170	34	1,624
Cerritos Bayos	205	35	2,127
Calama	238	33	2,266
Cere	269	31	2,642
Conchi	299	30	3,016
San Pedro	312	13	3,233
Polapi	340	28	3,773
Ascotan	360	20	3,956
Cebollar	387	27	3,729
Carcote	402	15	3,803
Ollagüe	435	33	3,692
SECCIÓN BOLIVIANA			
Chiguana	470	35	3,679
Julaca	516	46	3,669
Río Grande	546	30	3,659
Uyuni	610	64	3,660
Chita	659	49	3,763
Quegua	687	28	3,796
Río Mulato	715	28	3,694
Sebaruyo	760	45	3,775
Huari	801	41	3,704
Challapata	813	12	3,706
Pazña	850	37	3,703
Poopó	875	25	3,709
Machacamarca	901	26	3,702
Oruro	924	23	3,694

Cuadro B — Ferrocarril de Guaqui á la Paz

	Distancias acumuladas		Altura en metros
	Millas	Kilómetros	
Muelle de Guaqui	—	—	3,813
A Guaqui, pueblo	0.9	1.448	3,816
A Tiahuanacu, pueblo	12.4	19.951	3,865
A Tantuyo, río	20.5	32.984	3,918
Al puente de Viacha	39.5	63.555	4,129
A Viacha, pueblo	40.2	64.681	4,160
Al alto de La Paz	54.2	87.207	4,085

Esta línea puede dividirse en diez puntos principales en la forma siguiente:

- 1° *Antofagasta*, puerto estación principal.
- 2° *Cuevitas*, sirve la región minera San Cristóbal.
- 3° *Sierra Gorda*, sirve la región salitrera.
- 4° *Calama*, estación principal.
- 5° *Ascotan*, cima de la cordillera, región de boratos.
- 6° *Ollagüe*, estación limitrofe.
- 7° *Uyuni*, estación principal, sirve el mineral Huan-chaca.
- 8° *Challapata*, estación, sirve los asientos mineros de Chayanta, Colquechaca y Potosí.
- 9° *Poopo*, sirve al mineral de Huanuni y Poopó.
- 10 *Oruro*, estación principal, distrito minero de grande importancia.

Las demás líneas férreas bolivianas, en actual estudio ó en construcción, y su costo aproximado, son las que van en el cuadro C:

Cuadro C — Ferrocarriles en estudio ó en construcción

	Kilometros	Costo total
<i>Bs.</i>		
La Paz á Yungas (Coroico y Chulumani)	140	8.400.000
Viacha á Oruro	220	8.800.000
Oruro á Cochabamba	222	10.000.000
Cochabamba al Chimoré	200	12.000.000
Cochabamba á Santa Cruz (por Aiquile)	555	27.750.000
Aiquile á Sucre y Potosí	333	16.650.000
Santa Cruz á Puerto Pando (Bahía Negra)	777	38.850.000
Ramal á Florida	333	14.985.000
Oruro á Huara (para Iquique y Pisagua)	312	12.480.000
Potosí á Cariquina (empalme con la línea anterior)	288	17.460.000
Potosí á la frontera Argentina	444	22.200.000
Tarija á Tupiza	150	7.500.000
La Paz á Huaicho y Pelechuco	325	13.000.000
TOTALES	4.339	200.075.000

Para que los lectores de la REVISTA TÉCNICA se den cuenta de cuales de las líneas férreas bolivianas tienen mayores probabilidades de llevarse á cabo, en

(*) La legua oficial boliviana es igual á 5.372 metros y la milla á 1.609 metros.

primer término reproducimos aquí al Art. 3 del tratado chileno-boliviano firmado definitivamente por el Presidente de Chile el 21 de marzo último :

« Art. 3° Con el fin de estrechar las relaciones políticas y comerciales de ambas Repúblicas, las Altas Partes Contratantes convienen en unir el puerto de Arica con el Alto de la Paz por un ferrocarril cuya construcción contratará á su costa el Gobierno de Chile dentro del plazo de un año contado desde la ratificación del presente Tratado.

« La propiedad de la sección boliviana de este ferrocarril se traspasará á Bolivia á la expiración del plazo de quince años contados desde el día en que esté totalmente terminado.

« Con igual fin, Chile contrae el compromiso de pagar las obligaciones en que pudiera incurrir Bolivia por garantías hasta de 5 % sobre los capitales que se inviertan en los siguientes ferrocarriles, cuya construcción podrá emprenderse dentro del plazo de treinta años : Uyuni á Potosí ; Oruro á La Paz ; Oruro por Cochabamba, á Santa Cruz ; de La Paz á la región del Beni ; y de Potosí, por Sucre y Lagunillas, á Santa Cruz.

« Este compromiso no podrá importar para Chile un desembolso mayor de £ 100.000 anuales, ni exceder de la cantidad de un millón setecientas mil libras esterlinas que se fija como el máximo de lo que Chile destinará á la construcción de la sección boliviana del ferrocarril de Arica al Alto de La Paz y á las garantías expresadas, y quedará nula y sin ningún valor al vencimiento de los treinta años antes indicados.

« La construcción de la sección boliviana del ferrocarril de Arica al Alto de La Paz, como la de los demás ferrocarriles que se construyan con la garantía del Gobierno chileno, será materia de acuerdos especiales de ambos Gobiernos y en ellos se consultarán las facilidades que se darán al intercambio comercial de los dos países.

« El valor de la referida sección se determinará por el monto de la propuesta que se acepte en el respectivo contrato de construcción.»

Conviene agregar que en un Protocolo adicional ratificado también en la misma fecha pre inserta, se estableció, á fin de aclarar y fijar el alcance de la parte pertinente del art. 3 transcrito, que :

« Los productos naturales y manufacturados de Chile que se internen á Bolivia, gozarán en los ferrocarriles que se construyan en el territorio boliviano con la garantía del Gobierno Chileno, de una rebaja no menor de diez por ciento en las tarifas de flete que rijan en dichos ferrocarriles.»

Esta estipulación y la declaración que más adelante se leerá relativa á la *ruta natural* (*Antofagasta*), para la exportación de los productos del centro y Sur de Bolivia, explicará talvez á nuestros lectores el porqué no se pone mayor empeño en apresurar la terminación del ferrocarril por Humahuaca.

Para nosotros, importan un principio de plena justificación de la campaña que mantuvimos, en su oportunidad, para evitar la preferencia á una línea de la cual poco ó ningún provecho debíamos esperar, justificación que tiene su antecedente en declaraciones que nos hiciera el ex ministro de obras públicas después que un estudio *ex-post-facto* del asunto le demostrará probablemente que se había padecido un error con la solución adoptada.

NAVEGACIÓN

Bolivia, merced á la red de rios que por ella corren, no necesita emprender obras colosales, ni hacer os sacrificios que ellas exigen, para comunicarse con el resto del mundo. Todos sus grandes rios son navegables, y lo es tambien casi la totalidad de sus afluentes : y si aún existen obstáculos en ellos, es porque la necesidad de utilizar aquellas vías naturales no se ha hecho sentir hasta hoy, dada la poca densidad de la población en territorio tan dilatado.

Poco á poco, sin embargo, van abriéndose estas vías al comercio ; los rios, antes surcados por frágiles canoas de un árbol hechas, ó por balsas formadas de troncos unidos entre sí, reciben ahora lanchas de acero movidas por el vapor, y la navegación fluvial recibe de día en día mayor incremento.

Son temidos en los rios los rápidos formados por rocas que surgen del fondo, á los que se aplica el nombre de « cachuelas » : generalmente, al llegar á ellas, si las aguas están bajas, se descarga la embarcación, trasportándola por tierra el espacio necesario para poder seguir la navegación, dejando atrás el obstáculo. Como prueba de lo fácil que sería hacerlas desaparecer, citaremos lo que, con referencia á la Cachuela Esperanza, en el rio Beni, dice el informe de la Delegación Nacional en el noroeste : « Esta cachuela admite una canalización á poco costo, (bolivianos 20.000) según opinión de prácticos, y debería hacérsela cuanto antes, dada su grande importancia para el comercio ».

Son navegables en el sistema interandino, los lagos Titicaca, cuya área es de 3.885 millas cuadradas, el Poopó, de 2.800 millas cuadradas, y el rio Desaguadero, que los une.

En el sistema amazónico, los grandes afluentes bolivianos son navegables.

La extensión navegable á vapor que presentan los

afuentes bolivianos del Amazonas, puede utilizarse para el tráfico comercial por medio de lanchas apropiadas que calen de 4 á 6 pies, sobre los ríos Yutay, Yurúa, Alto Purus, Acre, Orton, Madre de Dios, Inambari, Beni, Madroy, Iténez y Mamoré, con sus respectivos afluentes.

La navegación alcanza, ahora mismo, en los mencionados ríos, casi todo el desarrollo de que es susceptible, pudiendo aumentarse considerablemente, si se salva la dificultad que le ofrecen las cachuelas del Madera, por medio de una estrada de hierro, que no es de difícil construcción, según lo manifestaron los diferentes estudios practicados sobre ese corto trayecto, por cinco distintas comisiones. El esfuerzo combinado de los Estados del oeste del Brasil y la República de Bolivia, daría el resultado apetecido sin mayor gravámen.

La extensión de los ríos bolivianos que es navegable en lanchas á vapor, se calcula en nueve mil kilómetros, que forma una importante cifra, segura fuente de progreso.

Se puede dividir las regiones hidrográficas navegables de Bolivia así:

- 1° *Norte* — Que comprende el territorio nacional de Colonias, el departamento del Beni, y una parte del de La Paz.
- 2° *Este* — Comprende los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba.
- 3° *Sur este* — Los ríos Paraguay, Pilcomayo y Bermejo.
- 4° *Oeste* — Lagos Titicaca y Poopó y río Desaguadero.

(Terminará)

FERROCARRILES

VII° CONGRESO INTERNACIONAL de FERROCARRILES

H

aquí el programa á que han de ajustarse las deliberaciones del VII° Congreso internacional de ferrocarriles que ha de celebrarse, en Mayo de este año, en Washington.

1° SECCIÓN

VIA Y OBRAS — I. *Durmientes de madera — Elección de esencias y procedimientos para conservar los durmientes de ferrocarriles* — A) Estudio de la elección de las esencias y de los procedimientos para conservar los durmientes de vías férreas — B) Es-

tudio de las causas de alteración de los durmientes de madera en los climas tropicales y de los medios propios para combatirlas.

II. *Rieles de las vías recorridas por trenes rápidos* — Perfiles de los reforzados; fabricación y recepción; metal más recomendable para los rieles y para las llantas; aleaciones al níquel; juntas de los rieles; mejoras de las juntas al aire; ensayos efectuados con la punta apoyada; ensayos para reducir el número de las juntas; medios de prevenir el corrimiento, sobre todo en vía doble y en pendientes fuertes.

III. *Cruzamientos perfeccionados* — Mejora del cruzamiento; cruzamiento de muelle; cruzamiento movable con la aguja, y cruzamiento con riel continuo suprimiendo el espacio en la punta del corazón; satisfaciendo todas las necesidades de la explotación y evitando las sacudidas al pasar grandes locomotoras á gran velocidad.

IV. *Hormigón armado* — Empleo del hormigón armado en las obras de ferrocarriles. Comparación desde el punto de vista del coste, de los puentes de hormigón armado y de los metálicos.

2° SECCIÓN

TRACCIÓN Y MATERIAL — V. *Locomotoras de gran potencia* — Aumento de potencia de las locomotoras por el empleo de altas presiones y del sistema Compound. Perfeccionamientos en la construcción, desde este punto de vista. Empleo del acero al níquel.

VI. *Brigada doble y múltiple* — Empleo de la brigada doble y múltiple. Ventajas é inconvenientes de la trivialidad en el rendimiento y en la conservación de las locomotoras.

VII. *Enganches automáticos* — Ventajas é inconvenientes de los enganches automáticos. Progresos realizados en su construcción. Su empleo simultáneo con los demás enganches.

VIII. *Tracción eléctrica* — Progresos de la tracción eléctrica en las grandes líneas. Corriente continua, alterna y polifásica. Ensayos realizados con corriente á alta tensión.

3° SECCIÓN

EXPLOTACIÓN — IX. *Alumbrado, calefacción y ventilación de los trenes* — Progresos realizados.

X. *Block-sistem automático* — ¿Cuáles son los perfeccionamientos recientes de los aparatos del block-sistem automático y cuáles los progresos de su aplicación?

XI. *Equipajes y encomiendas* — A) Manipulación y preservación de equipajes. Medios de evitar

los retrasos, extravíos y desviaciones en el transporte — B) Manipulación y preservación de las encomiendas en grande y en pequeña velocidad. Medios de evitar los retrasos, las pérdidas y las desviaciones en el transporte.

XII. *Tráfico suburbano* — Organización del tráfico suburbano de viajeros.

4. SECCIÓN

ORDEN GENERAL — XIII. *Tarifas de mercancías a velocidad reducida* — Principios generales y descripción de los diferentes sistemas de la tarificación de mercancías a pequeña velocidad.

XIV. *Contabilidad* — Contabilidad general. Descripción de los diferentes sistemas existentes. Su comparación del doble punto de vista de la eficacia y de la economía. Problema de la unificación en las diferentes redes.

XV. *Duración y reglamentación del trabajo* — Duración y reglamentación del trabajo de los agentes y obreros de los ferrocarriles.

XVI. *Instituciones de previsión* — Principios generales de las instituciones de retiros ó de seguros en favor de los agentes de ferrocarriles.

5. SECCIÓN

FERROCARRILES ECONÓMICOS — *Influencia de los ferrocarriles económicos sobre las redes principales* — XVII. Influencia que el establecimiento de ferrocarriles económicos puede ejercer sobre el tráfico de las redes principales. Concurso de las redes principales en la creación y explotación de las líneas económicas.

XVIII. *Concurso financiero del Estado y de las localidades interesadas para desarrollar los ferrocarriles económicos* — Concurso financiero del Estado y de las localidades interesadas (provincias, departamentos, municipios, etc.) para desarrollar los ferrocarriles económicos. Resultados obtenidos en Bélgica de la creación de una administración central para estudiar los proyectos, dirigir la construcción y organizar la explotación de las líneas secundarias establecidas con el concurso financiero del Estado y las localidades servidas.

XIX. *Organización de servicios económicos en las líneas de exceso tráfico de los grandes ferrocarriles y en los ferrocarriles secundarios* — Simplificación del servicio de pasajeros, de las mensajerías y de las mercancías. Motores y material especiales.

XX. *Servicio por automóviles* — Organización de servicio por motores automóviles para servir las líneas cuyo tráfico no justifica el establecimiento de un ferrocarril.

LAS OBRAS PÚBLICAS ARGENTINAS

EN

LA SOCIEDAD DE INGENIEROS CIVILES DE FRANCIA

EL PUERTO DE BUENOS AIRES



En el número correspondiente á enero último de la publicación oficial de la *Société des Ingénieurs Civils de France*, se ha publicado una interesante monografía del ingeniero M. Georges Hersent, sobre el puerto del Rosario.

En ese mismo número, se dá cuenta de la sesión de recepción del nuevo comité directivo de la Sociedad, presidido por el ingeniero M. L. Coiseau, de quien ha dicho el presidente saliente, M. H. Couriot, en ese acto, lo siguiente:

« Personificais aquí, más que nadie, el espíritu de iniciativa, de perseverancia en la acción, de trabajo sin tregua, que es la característica del ingeniero civil.

« Os habeis formado y armado por vuestros propios esfuerzos para el combate de la vida industrial; os habeis preparado para la temerosa lucha de esa hermosa y difícil carrera que es la nuestra, colocándoos en el verdadero terreno, el de la práctica y de las aplicaciones de la ciencia á las necesidades de la industria. En ese medio, en que el teórico puro resulta impotente, os habeis revelado un maestro, y por vuestro saber, energía y voluntad, os habeis levantado hasta el primer puesto.

« Habeis tenido la buena fortuna, en vuestros comienzos en la carrera, de colaborar con ingenieros eminentes, tales como Lavalley y Couvreux, durante la ejecución del canal de Suez; tales como Castor, Couvreux y Hersent, durante el curso de los hermosos trabajos de la rectificación del Danubio y del puerto de Amberes, de los cuales habeis tenido la dirección.

« Luego, desde esa época, habeis asumido, solo, la responsabilidad de las grandes obras públicas que habeis emprendido. Es así que, para las fundaciones del puente del Forth, nuestros vecinos de Inglaterra, tan osados, sin embargo, en materia de empresas, han venido á buscaros para establecer, en condiciones particularmente delicadas, los cimientos de esta gran obra metálica. Enseguida, habeis demostrado, en la ejecución de los importantes puertos de Bilbao, Bruga y de Montevideo y, en fin, para los nuevos trabajos del puerto de Amberes, la fertilidad de vuestros medios, la simplicidad de vuestros procedimien-

tos y, por último, el poder de vuestras concepciones que os han permitido obtener, en medio de las más grandes dificultades, resultados verdaderamente incomparables.

« De esta manera, no solo os habeis creado una reputación universal en materia de obras públicas, sino que habeis llevado en alto y firme la bandera del Genio Civil francés, contribuyendo á hacer apreciar, más allá de nuestras fronteras, los métodos de trabajo á la vez científicos y racionales creados en Francia, haciendo, en fin, amar y respetar en lontananza el nombre glorioso de nuestro caro país ».

A lo cual, entre otras cosas, contestó el ingeniero Coiseau :

« Al elevarme á estas altas funciones, habeis demostrado que el espíritu liberal, la concordia, que han hecho la fuerza y la grandeza de la Sociedad, que le han valido esa gran autoridad de que ella goza en Francia y en el extranjero, no han cesado de reinar entre nosotros.

« Habeis demostrado nuevamente que si sabeis honrar los hombres de ciencia, podeis igualmente hacer justicia á los trabajadores, á los prácticos, aun cuando no pertenezcan, como yo, á ninguna Escuela ».

Después de estas consideraciones hechas por el ingeniero Coiseau, relativas á su elección para presidir la más importante de las sociedades de Ingenieros Civiles del mundo, leyó un estudio sobre el empleo de los capitales franceses en las empresas industriales extranjeras, en el que hallamos las siguientes referencias á la República Argentina :

« Los capitales franceses invertidos en la Argentina son bastante considerables; una buena parte está empleada en propiedades y en la cría de ganados y el resto en la industria de los ferrocarriles y en los puertos.

« La Compañía Fives-Lille ha ejecutado trabajos de dos importantes concesiones de ferrocarril: una concedida por el Gobierno Argentino, de San Cristóbal á Tucumán y comprendiendo una extensión de 650 km., la otra concedida por la provincia de Santa Fe y abarcando una red de casi 1.300 km. de los cuales 500 km. de líneas nuevas. Su importancia es de 24.000.000 de francos. La Compañía Francesa de ferrocarriles de la Provincia de Santa Fe tiene por Director general á nuestro colega M. Coureau.

« La Compañía de Fives-Lille ha instalado igualmente tres ingenios azucareros y destilerías.

« La Sociedad de Batignolles ha construido el ferrocarril de Villa Mercedes á La Toma, cuya importancia es de 9.600.000 fr.

« La Sociedad Dyle y Bacalan provee un valor aproximado de 5.000.000 de fr. de material rodante á los ferrocarriles argentinos.

« La Sociedad Francesa de Construcciones mecánicas, provee un importante material para ingenios azucareros.

« Los señores Barbier, Bénard y Turenne han construido faros.

« Los señores Hersent é hijos y Schneider obtienen, en concurso, la concesión y construcción del puerto del Rosario, cuya importancia es de 60 millones. Nuestro colega M. Pagnard dirige personalmente las obras.

« Los señores Henry-Lepaute han ejecutado tambien varios faros.

« En 1899, en Nonogasta, la Sociedad Francesa de Minas y Fundiciones de plata, dá principio á su explotación.

« Nuestro compatriota M. Langlois se halla á la cabeza de importantes propiedades é ingenios azucareros.

« Nuestro colega M. George Leroux es gerente de la Compañía de Gas de Buenos Aires.

« Los franceses ocupan una situación importante en la República Argentina; ella podría ser más grande. No debemos perder de vista ese país nuevo y dejarnos distanciar por los ingleses y los alemanes ».

* *

En el *procés-verbal* de la sesión del 3 de marzo, en nuestro poder, hallamos igualmente un extracto de la importante conferencia dada, en esa fecha, en la Sociedad, por el ingeniero Augusto Moreau, Profesor de la Escuela Especial de Obras Públicas y uno de los miembros más conspicuos de esa afamada institución, como lo comprueba el hecho de venir formando parte de sus comités directivos, casi sin interrupción, desde hace no menos de 22 años, habiendo desempeñado en ellos desde el cargo de secretario hasta el de vice-presidente, además de la presidencia de la más importante de las secciones en que se subdivide la Sociedad, por sus Estatutos, cargo este último en que ha actuado durante el año de 1904.

Contrasta la indolencia que aquí demostramos para este asunto de principal importancia para nosotros, con la especial preferencia que se le acuerda en el extranjero sobre los temas argentinos de mayor actualidad. Hemos recibido, en efecto, varias publicaciones que se ocupan detenidamente del puerto de Buenos Aires y para no citar sino las francesas, mencionaremos, además de la ya indicada, « La Ligue Maritime », órgano de la difundida asociación presidida por el vice-almirante Gervais, que trae un extenso artículo, ilustrado con numerosos y excelentes grabados, firmado por M. J. Basse y la « Navigazette », otro periódico especialista en asuntos marítimos.

En cuanto á la conferencia del ingeniero Moreau, nuestros lectores juzgarán de su interés por la traducción de su extracto, que aquí publicamos :

Monseur Moreau expone que el sistema fluvial

del Río ó Estuario del Plata es el más vasto del mundo después del Amazonas. El Paraná y el Uruguay, que lo alimentan, le traen las aguas de dos inmensas cuencas que suman 3.238.500 km². El caudal medio de estos dos ríos, que es alrededor de 28.000 m³ por segundo, se duplica en las épocas de crecientes.

El Estuario del Plata, que ocupa una superficie de 13.000 km², es frecuentemente conmovido por violentas tempestades provocadas por los vientos alíseos del sud-este y por el Pampero que cruza las llanuras de la Pampa de sud-oeste á nor-este.

Estos vientos violentos, de largas intermitencias, y las corrientes rápidas y variables del Estuario, hacen tanto más peligrosa su navegación cuanto que los fondos se modifican por el depósito de aluviones fluviales traídos por sus dos grandes tributarios.

Próximo á la ribera, frente á Buenos Aires, el lecho del Río de la Plata es formado por arenas movedizas muy finas que descansan sobre una capa sólida de rocas en formación; 2 ó 3 km. más lejos se hallan bancos de arena rodeados de fango. En fin, más allá, en aguas hondas, ya no hay más que fango.

Hasta 1876, los grandes buques anclaban á 22 km. de la costa, donde hallaban fondos de 6,40 m. Las mercancías eran trasbordadas sobre buques chatos que las traían, sea en sentido de la costa, sea al Riachuelo, pequeño riacho que limita por el sud la ciudad de Buenos Aires. Esta última operación no era siempre posible, pues que en marea baja la embocadura del Riachuelo estaba casi siempre en seco.

En 1876, después de un siglo de proyectos y discusiones, se emprendieron obras en el Riachuelo con el fin de crear en él un puerto que pudiese recibir buques con metros 6,40 de calado. Este puerto fué unido con las aguas hondas del Estuario mediante un canal de acceso de 20 km. de largo, suficientemente profundo para conservar m. 6,4 de altura de agua en mareas bajas ordinarias.

Entre la embocadura del Riachuelo y los fondos de m. 4,50, este canal, trazado en línea recta sobre una regular pendiente, se prolonga hasta el fondeadero de los grandes buques por dos curvas de 2000 m., de fácil navegación. Sigue así las mayores honduras del thalweg con el menor desarrollo.

Los trabajos fueron llevados con rapidéz; desde 1877, el Riachuelo recibía buques calando m. 4,50; en 1878, este calado era sensiblemente aumentado.

Las operaciones de descarga y de carga se hacían en proximidad de los depósitos del comercio que han estado siempre establecidos sobre las riberas del Riachuelo.

En 1881, el director de estas obras, señor Huergo, ingeniero argentino, sometió al Gobierno un proyecto definitivo para la terminación del puerto de Buenos Aires, cuyas obras ya ejecutadas constituían los primeros elementos.

El canal de acceso al Riachuelo, profundizado y ensanchado, conducía los buques á un antepuerto comunicando directamente con el Riachuelo canalizado. Una serie de doques á excavar sobre la ribera contigua á la ciudad de Buenos Aires seguían á este antepuerto.

Estos nuevos doques, trazados oblicuamente con relación á la ribera y paralelos entre sí, eran accesibles desde el estuario por un canal de 200 m. de ancho que los comunicaba con el antepuerto. Este canal era protegido contra las olas del estuario por un rompeolas de mampostería.

Los doques, estudiados de modo de poderlos construir á medida del aumento del tonelaje del puerto, eran fácilmente servidos por vías férreas, sin mesas giratorias ni puentes móviles. Su superficie variaba entre 9 y 14 ha. y la longitud útil de los muelles entre 1.600 y 2.400 m. Según sus dimensiones, debían costar 15 á 20 millones de francos, comprendidos los depósitos, vías de servicio y todos los aparatos destinados al rápido removido de las mercancías.

Este proyecto, perfectamente adaptado á las necesidades locales y que aseguraba el porvenir, fué abandonado en 1886. Sin razón valedera, se prefirió á él otro formulado por tres ingenieros ingleses, MM. Hawkshaw, Son y Hayter, y presentado por un comerciante de Buenos Aires, señor E. Madero.

La Dirección general de Obras públicas, los ingenieros del Estado y una comisión oficial de ingenieros civiles especialmente nombrada para examinar este proyecto, hicieronle muy serias objeciones, presentando informes absolutamente desfavorables para el mismo. Todos los que fueron consultados, funcionarios y particulares, fueron unánimes en aconsejar el rechazo de la propuesta Madero.

El Gobierno de entonces hizo caso omiso de todas estas opiniones y encargó, en diciembre de 1884, al señor Madero y sus consejeros técnicos, la ejecución de su proyecto.

El puerto Madero, que ha sido excavado en tierra firme, paralelo á la ribera, se compone de cuatro largos doques rectangulares, comprendidos entre dos antepuertos.

El del Sud comunica con las aguas hondas por el canal abierto por el señor Huergo (canal del Sud); el del norte está unido con la rada exterior por un nuevo canal, llamado canal del Norte.

Los doques, trazados en ristra, están separados de los antepuertos por esclusas y comunican entre ellos por estrechos golletes de 20 m. de ancho.

Un rompeolas, en parte de mampostería de hormigón y en parte de madera, debía proteger el puerto contra las olas del Estuario.

Según las estipulaciones, el conjunto de estas obras debía costar menos de 100 millones de francos.

El canal del Norte, en línea recta sobre todo su recorrido, no sigue las líneas de máxima pendiente del lecho del estuario, corta varios bancos de arena poco consistente y cruza bajos fondos. Corta el canal del Sur á 9.800 m. de su arranque, en fondos de m. 4,60 y llega al agua honda después de un recorrido de 22 km.

Según las cifras que da una Memoria presentada por el señor Huergo al Congreso internacional de Ingenieros de St. Louis, el puerto Madero y el canal del Norte han costado 250 millones de francos. El metro lineal de muelle resulta de más de 33.500 fr. La apertura del canal del Norte, que los ingenieros del Estado y las comisiones técnicas juzgaban absolutamente inútil y cuyo trazado defectuoso denuncia-

ban, ha costado 39 millones. El metro cúbico de dragado para este canal ha costado seis veces más que el del canal del Sud y de la canalización del Riachuelo. En fin, los gastos exigidos por su conservación son considerables. Durante los años de 1902 y 1903 ha sido necesario dragar 10.656.506 m³ para la conservación de los dos canales de acceso y del Riachuelo; de este volúmen, 8.823.727 han sido extraídos del canal del Norte. La Dirección general de Obras Hidráulicas ha constatado que el arenamiento en este canal era doble del observado en el del Sud.

La experiencia ha demostrado pues lo bien fundadas que eran las previsiones del señor Huergo, de los ingenieros del Estado y de las comisiones técnicas.

Es necesario agregar que muchas obras se hicieron mal: nada queda de un rompeolas de madera, que ha costado seis millones de francos. Todo ha sido llevado por las olas.

A primera vista, la capacidad de los doques y la longitud de los muelles del puerto Madero parecían suficientes para el tonelaje actual que es próximamente de 3.200.000 ton. (importación y exportación); pero, debido á numerosos errores cometidos, una parte de los doques y de los muelles es inútil. El hecho brutal es que este puerto no responde á las necesidades del comercio y de la navegación.

Esta insuficiencia es tan evidente que el Gobierno acaba de adquirir el puerto de La Plata á la Provincia de Buenos Aires, por 55 millones de francos, con el propósito de desviar hácia él una parte de las mercancías destinadas al puerto de la Capital, á fin de aliviar á éste. El mal estado de conservación del puerto de La Plata y la distancia (55 km.) que lo separa de Buenos Aires, centro obligado de las transacciones comerciales, hacen que esta solución sea muy problemática.

Cuando el Gobierno argentino se dió cuenta de la insuficiencia del puerto Madero, encargó al ingeniero norteamericano señor Elmer L. Corthell, el estudio de las reformas á realizar. El señor Corthell, inspirándose en el proyecto presentado en 1881 por el señor Huergo, propuso construir, al este del puerto actual, cierto número de pequeños doques oblicuos.

Desgraciadamente, este aumento en el número de doques deja subsistir todos los inconvenientes del actual puerto. El canal del Norte, cuya conservación es tan injustificadamente cara, es mantenido; una parte de los muelles y de los doques sigue siendo inutilizable y el acceso de las vías férreas destinadas al servicio de los muelles resultará aún más difícil.

Según los presupuestos presentados por el señor Corthell, la realización de sus proposiciones costaría 238 millones. El incómodo puerto de Buenos Aires costaría, pues:

Construcción del puerto Madero. . . . fr. 250.000.000
Ensanches propuestos por el Sr. Corthell » 238.000.000

TOTAL. fr. 488.000.000

Sin contar los 55 millones invertidos en la compra del puerto de La Plata.

El señor Huergo considera que sería deplorable, bajo todo punto de vista, emprender trabajos de tal magnitud sin haberlos estudiado suficientemente y sin rodearse de las garantías necesarias. No debe cometerse el mismo error que en 1884. No hay peligro en la demora. Efectuando ciertas mejoras, relativamente de poco coste, y suprimiendo el canal del Norte, se colocará al puerto Madero en estado de recibir un tonelaje superior al actual, haciéndose, además, menos onerosa la conservación.

El Gobierno dispone, pues, de todo el tiempo necesario para preparar una solución definitiva con toda la seriedad que corresponde.

Provocando un debate público ante el Congreso de St. Louis, al cual asistía el señor Corthell, el señor Huergo ha querido llamar la atención de ingenieros autorizados é independientes sobre una cuestión vital para su país, y, para precisar su objeto, ha planteado la cuestión siguiente que resume el debate:

«¿Debe conservarse los dos canales de acceso al puerto de Buenos Aires, ó conviene conservar uno solo? ¿El del Sud ó el del Norte?».

Las opiniones emitidas, y particularmente la de Mr. Haupt, ingeniero norteamericano de gran reputación, que forma parte de la comisión del canal de Panamá, han dado la razón al señor Huergo, que reclama la supresión del canal del Norte.

Dilucidado este punto, pide que el Gobierno argentino no autorice ninguna obra en el puerto de Buenos Aires, sin haber previamente solicitado el parecer de una comisión internacional compuesta de ingenieros especialistas, de constructores y de los más expertos marinos del mundo. Parece igualmente indispensable de licitar públicamente las obras, en lugar de tratar directa y personalmente con tal ó cual contratista, como se ha hecho la primera vez.

* * *

El señor Presidente (Coiseau L.) agradece al señor Augusto Moreau por su conferencia, de sumo interés para todos. Es seguro que el Gobierno de la República Argentina ganaría mucho con hacer estudiar seriamente esta cuestión, haciéndola examinar por ingenieros competentes. Ciertamente, si así se hubiese hecho para el primer proyecto, la dársena del Norte, por ejemplo, no habría sido construida como lo ha sido, no se le habría dado muros derechos que producen una resaca que hace imposible el atraque de los buques.

Es pues de esperarse — termina, — en el interés del Gobierno de la República Argentina, que una comisión internacional sea nombrada para examinar el nuevo proyecto de ensanche, y que no se olvidará en esta ocasión á los ingenieros y constructores franceses.

OBRAS PÚBLICAS

LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES

(En esta Sección permanente se publican las leyes, decretos y resoluciones referentes a obras públicas nacionales)

FEBRERO

Febrero 7 — Decreto, aprobando el exceso de gastos de \$ 201.031,87 moneda nacional hecho por la adm. del fc. Central Norte por haber debido emplear mayor personal durante el tercer trimestre de 1904 debido al aumento considerable de tráfico en sus líneas y se la autoriza a reforzar de su producido con \$ 380.000 m/n la partida destinada a ese fin durante el tercero y cuarto trimestres, comprendidos los pesos 201.031,87 mencionados.

Dec. corrigiendo errores en el decreto de 16 de enero sobre el presupuesto de gastos del fc. A. del Norte para el corriente año, que queda así: Dirección ps. 5.575, tráfico y movimiento ps. 9.840, vía y obras ps. 13.940, tracción y talleres ps. 15.340 y eventuales 800; total: pesos 45.495 mensuales y ps. 545.940 m/n al año.

Dec. autorizando a la Insp. G. de Arquitectura para licitar públicamente la ejecución de las reparaciones proyectadas en el edificio de la aduana del Uruguay presupuestadas en \$ 15.694,28 m/n.

Dec. aprobando los planos presentados por el fc. B.B. y N.O. del ramal de Nueva Roma a la prolongación acordada por ley 4300, compuestos de un plano grl. hasta el km. 180, planimetría y perfil longitudinal entre km. 120 y 180.

Febrero 9 — Dec. aprobando las bases propuestas por la D. G. de Obras H. para efectuar la liquidación del dragado ejecutado en el Puerto Militar por la empresa constructora.

Dec. disponiendo que la dirección de las obras del Puerto Militar liquide a favor de la empresa constructora el importe de la maquinaria hidráulica de la puerta corredera del dique de carena y el revestimiento de los muros laterales de éste y del murallón de atraque en la forma aconsejada por las D. G. de Obras H. y de Contabilidad.

Ac. autorizando a la Insp. G. de Arquitectura para licitar privadamente la ejecución de obras de reparación en el edificio ocupado por el Hotel de inmigrantes, presupuestadas en \$ 8.036,40 m/n.

Febrero 10 — Dec. autorizando modificaciones en el proyecto de puente sobre el río Diamante tendientes a asegurar la rigidez transversal de las vigas principales, y disponiendo se encomiende a don Arturo Koppel la provisión de los 15.434 kg. de acero laminado necesarios, al precio de \$ 121,81 m/n la ton.

Res. aprobando planos de nuevos coches dormitorios que debe construir el fc. B.A. al Pacífico.

Res. designando los nombres de las estaciones del tranvía eléctrico a Quilmes: km. 0 «Puente de Barracas», km. 4.700 «Crucecita», km. 3.400 «Gral. Mitre», km. 5.600 «Puente Chico», km. 8.200 «Wilde», km. 9.500 «Hornero», km. 11.500 «Bernal», km. 14.400 «Quilmes F.F.C.S.» y km. 15.200 «Quilmes Plaza».

Dec. concediendo a don J. E. Atterbury el permiso para instalar una cañería de toma y desagüe desde la fábrica de papel calle Mendoza 3743 hasta el Riachuelo, y estableciendo las condiciones en que ha de hacerse la instalación.

Febrero 11 — Dec. aut. a la Insp. G. de Arquitectura para licitar la ejecución de obras de reparación en el edificio de la Prefectura G. de Puertos por valor de \$ 3.576,88 m/n.

Ac. aut. a la D. G. de Obras H. para adquirir los motores eléctricos siguientes: casa Juan Carosio: 6 de 1 H. P. a \$ 408 o/s c/uno y uno de 2 H. P. a \$ 130 o/s; a la A. Mantels y C.: 5 motores de 2 H. P. a ps. 123 o/s cada uno.

Ac. aprobando un proyecto de variante de la línea propuesto por la Insp. de las obras del fc. a Bolivia, en el Angosto de Yacoraita, con un mayor costo de ps. 48.677,77 o/s sobre las obras contratadas.

Ac. insistiendo en el de fecha 28 de diciembre último, disponiendo que la Contaduría abriese un crédito de ps. 393.493 m/n para atender a los gastos que exige la terminación de las obras del cablecarril al Famatina.

Febrero 13 — Dec. disponiendo que la comisión de estudios del ramal férreo de Catamarca a Pomancillo, que ha terminado este trabajo, pase a hacer los de la sección Córdoba-La Cañada, de la línea que se estudia por disposición de la ley núm. 4342.

Dec. aceptando como precio unitario del revoque hidráulico de un centímetro de esp. en las obras en construcción en la línea del fc. de Serrezuela a San Juan, sea el de ps. 0,95 o/s por m².

Febrero 14 — Dec. aprobando rendición de cuentas que hace la adm. del fc. A. del Norte de ps. 25.230,58 m/n invertidos en la construcción del cable carril al Famatina durante el mes de octubre 1904.

Febrero 16 — Dec. aut. a la D. G. de Obras H. para renovar el seguro de las construcciones, maquinarias y existencias de las obras del puerto de la Capital y canales de acceso, durante el periodo 12 febrero 1905-6, que importa \$ 6.244,32 m/n.

Ac. aut. a la D. G. de Obras H. para adquirir a la casa Negroni Hnos. varias máquinas y útiles por valor de ps. 6.150 m/n.

Ac. aut. a la Insp. G. de Arq. para ejecutar, directamente ó por contrato privado, obras de reparación en los edificios de las comisarias 12, 14 y 17 de la capital, pudiendo invertir en la 1ª ps. 9.872,86, en la 2ª ps. 10.477,32 y en la 3ª ps. 8.729,19 m/n.

Febrero 17 — Dec. designando al ingeniero don Enrique Dorado para que suscriba la escritura de transferencia del terreno destinado a la construcción del edificio de las oficinas de adm. de las obras de Salubridad en la ciudad de San Luis.

Ac. aprobando hacer de macadam y no de material dragado el camino carretero mandado construir a fin de unir las obras del puerto con el puente de la Darsena Sud y autorizando la inversión en esta obra de ps. 14.067,32 m/n.

Febrero 18 — Dec. designando al procurador fiscal del juzgado Federal de La Plata, Dr. D. Dalmiro E. Alsina, para que suscriba la escritura del terreno expropiado a la sucesión de don Luis Bartoli con destino al Puerto Militar.

Dec. aprobando la rendición de cuentas que hace la adm. del fc. A. del Norte de ps. 48.662,86 m/n invertidos en la construcción del alambre carril al Famatina durante el mes de noviembre de 1904.

Dec. nombrando: ingeniero de primera clase a don Luis Miguens, id. de segunda a don Carlos Berro Madero, debiendo el primero desempeñar la superintendencia de los talleres centrales de obras hidráulicas y, el segundo, desempeñar la jefatura de los mismos. En la comisión de estudios del Río Parana, se nombra: ingeniero mecánico de 2ª a don Evaristo Moreno, ingeniero de 2ª a don César Menegazzo y de 3ª a don Gustavo Eppens.

Febrero 20 — Dec. aut. a la adm. del fc. Andino para librar al servicio público, con carácter provisorio, la sección de línea de la prolongación de La Toma a Villa Dolores, comprendida entre Pisco Jacui y esta última localidad.

Febrero 21 — Ac. aprobando el presupuesto de ps. 7.733,78 m/n de las obras complementarias proyectadas por la Insp. G. de Arquitectura en el gabinete de química del Colegio Nacional Central de la Capital, las que deberán ejecutarse por el contratista de las obras en ejecución don C. Storani. (Min. de I. P.)

Dec. aut. a la adm. del fc. C. Norte para ensanchar el edificio de la est. Güemes, pudiendo invertir en ello ps. 5.581,34 m/n.

Dec. nombrando ingeniero de 1ª clase para efectuar diversos estudios de gabinete correspondientes a estudios de varias líneas férreas en la Dir. G. de Vías de Comunicación, a don Pedro Malere.

Dec. aprobando los planos de modificación al proyecto de muelles de cabotaje de alto y bajo nivel del puerto del Paraná, que importa un mayor gasto de ps. 15.344,77 m/n.

Ac. autorizando a la Insp. G. de Arquitectura para efectuar, directamente ó por licitación privada, obras de reparación por valor de ps. 4.655,20 en el edificio de la Facultad de Filosofía y Letras.

Febrero 22 — Ac. aprobando la cuenta presentada por el arquitecto don Gino Aloisi, de ps. 4.000 m/n que se le adeudan por sus honorarios profesionales en la confección de planos y presupuestos referentes al ensanche del edificio de las Escuelas Normales de Profesoras N° 1 y de Profesores de la Capital. (Min. de I. P.)

Dec. aprobando el proyecto formulado por la Insp. G. de Arquitectura de obras de reparación del edificio ocupado por la escuela Normal de Maestros del Rosario, presupuestadas en ps. 49.485,50 m/n, y llamando a licitación pública para su ejecución. (Min. de I. P.)

Dec. aprobando la propuesta de la casa Evans, Thorton y C., que se compromete a entregar 200 ejes para ruedas y 800 resortes de suspensión, destinados a reparar y aumentar la capacidad de 32 vagones del fc. Andino, por el precio de ps. 4.011,20 o/s.

Dec. aprobando los planos del desvío de m. 372,98 en la estación Chajan del fc. Andino y autorizando a su adm. a invertir ps. 2.704,43 moneda nacional en la ejecución de esta obra, que responde al contrato celebrado con el señor Pablo Videla para provisión de piedra de balasto para esa línea.

Dec. no haciendo lugar a la propuesta de don Edmundo Mackinley solicitando privilegio exclusivo de establecer un servicio de automóviles a nafta u otro hidrocarburo, entre la est. Las Cuevas y la cumbre de la cordillera de los Andes, hasta tanto se termine la construcción del fc. internacional. Se funda la negativa en ser el camino una vía pública internacional construida y conservada por la nación en beneficio de todos.

Febrero 23 — Dec. aprobando el proyecto de puente carretero para el Arroyo Chirimayo (Tucuman) y autorizando la inversión de pesos 45.212,82 m/n en su ejecución.

Dec. ampliando el decreto de 8 de noviembre último referente al balasto de piedra de la línea de Serrezuela a San Juan, el que debiera alcanzar hasta el km. 20, 400.

Dec. aprobando el proyecto de obras en el edificio que ocupa el Observatorio Nacional de Córdoba, cuyo presupuesto es de \$ 41.414,51 moneda nacional y disponiendo sean licitadas.

Dec. aut. a la adm. del fc. C. Norte a invertir ps. 777,64 m/n en construir una alcantarilla abierta de 2 m. de luz en el km. 743-885,30.

Febrero 24 Dec. aprobando la rendición de cuentas presentada por la adm. del fc. Andino, de ps. 1.806 m/n invertidos en trabajos ejecutados en el Asilo de Huérfanos de Río IV, en diciembre último.

Dec. aprobando los precios siguientes en las excavaciones de los estribos del puente a construirse en el km. 1,197 de la línea de Chumbicha y Rioja a Andalgalá: excavación hasta m. 2,50, ps. 0,35 o/s por m²; de m. 2,50 a 5 m. ps. 1,10 oro, y de 5 m. a 10 m. ps. 2 oro.

Febrero 25 — Dec. aprobando el contrato celebrado por la Insp. G. de Arquitectura con el señor Ernesto Gramondo para la ejecución de las obras proyectadas en el edificio de la comisaría de la sección 43 de esta capital, presupuestadas en ps. 8.501,79 m/n.

Dec. facultando al administrador del fc. Andino, ingeniero don Ernesto Diaz, para que suscriba las escrituras de transferencia de los terrenos de La Toma a Villa Dolores.

Ac. aprobando el presupuesto, etc., preparados por la Insp. G. de Arquitectura, de obras de ampliación o adicionales a las reparaciones que ejecutan en el edificio del Colegio Nacional del Rosario los contratistas Weill Hnos. y autorizando a contratarlas con los mismos por la suma de ps. 9.478,59 m/n. (Min. de I. P.)

Dec. aprobando planos, presupuestos, etc., para la construcción de un cuartel de infantería en el Campo de Mayo (Min. de G.)

Dec. disponiendo transferir al Consejo Nacional de Educación el depósito de garantía hecho por don Ignacio Sanchez, concesionario de un puerto en Bahía Blanca por ley núm. 4815, por caducar la concesión en vista de haberse vencido los plazos sin dar cumplimiento a las disposiciones de la ley.

Ac. aut. a la D. G. de Obras H. para adquirir varias máquinas destinadas al taller de la comisión de estudios del río Uruguay, por valor de ps. 4.416,36 m/n.

Ac. disponiendo se proceda a efectuar obras por valor de pesos 6.165 m/n en el edificio que ocupa el regimiento 4° de artillería de campaña en Córdoba (M. de G.)

Febrero 27 — Ac. aprobando el presupuesto preparado por la Insp. G. de Arq. para la ejecución de obras complementarias en el edificio de la Escuela Normal de Profesores de la Capital y encomendando su ejecución a los concesionarios de las de ensanche señores Juan Bado y C., por la suma de ps. 16.091,57 m/n (Min. de I. P.)

Febrero 28 — Dec. aut. al fc. B. A. y Pacifico para recibir carga en el ramal en construcción de Alberdi al Suroeste y transportarla a la est. Alberdi en los trenes que se emplean en el servicio de las obras.

Dec. aprobando la licitación privada efectuada para la ejecución de reparaciones en el edificio que ocupa la adm. de correos de Catamarca y aut. a la Insp. G. de Arq. para contratar las obras por pesos 2.171,56 con don Hermenegildo Compassi.

Dec. aut. a la adm. del fc. Andino para renovar las pólizas de seguros de los edificios y existencias de sus almacenes generales por el término de un año, invirtiendo ps. 1.798,58.

Dec. aut. a la empresa del fc. B. Blanca y Noroeste para librar al servicio la estación «Puerto Galvan», y con carácter provisorio las de «Kilom. 28» y «Quehué».

Res. autorizando al fc. C. Argentino a ensanchar los talleres de su estación Rosario.

Res. aprobando planos, presupuestos, etc., de edificios escolares para Tilcara, San Pedro y Ledesma (Jujuy) cuyo coste es de pesos 42.000, 20.000 y 32.000 respectivamente, de los cuales corresponde suministrar las 2/3 al tesoro nacional.

Res. aprobando planos de obras de arte a construir en el ramal Nueva Roma a Adolfo Alsina (fc. B.B. y N.O.)

Res. aprobando planos tipos de galpones para cereales que proyecta construir en algunas de sus estaciones el fc. O. de B. Aires.

Res. aut. librar al servicio provisoriamente la estación Buchardo en el km. 507, 629-20 del ramal del Pacifico a Buena Esperanza.

Nota del ministro de hacienda al presidente de la República, poniendo en su conocimiento que entre los pagos fuera de presupuesto hechos durante el mes de febrero, figura el departamento de Obras Públicas con 343.533 ps. m/n y 80.039 \$ oro.

Ac. aut. a la D. de Agricultura para efectuar por adm. las obras de reedificación y construcciones indispensables para habilitar el edificio de la escuela de Bella Vista, pudiendo invertirse en ellas pesos 8.000 m/n (M. de Ag.)

MARZO:

Marzo 1 — Dec. acordando plazo de 6 meses al fc. C. Córdoba para renovar los rieles en su línea de Recreo a Chumbicha, en una extensión de 30,5 km. y para colocar el resto de la vía en condiciones de seguridad, por estar ella en mal estado debido a la acción del salitre. (Art. 5° inciso 4° de la ley general de fc.)

Dec. aceptando la renuncia del inspector de las obras del fc. de Chumbicha y Rioja a Andalgalá y Tinogasta, ingeniero D. Julio Krause.

Dec. aceptando la renuncia del administrador del fc. Argentino del Norte y director de los trabajos del cablecarril al Famatina, don Juan V. Cilley.

Dec. nombrando administrador del fc. Argentino del Norte, director de las obras del cablecarril al Famatina y jefe de la inspección de las de los fcs. de San Juan a Serrezuela y Chumbicha a Rioja-Andalgalá y Tinogasta, al ingeniero don Ernesto Diaz, con el sueldo de ps. 1.500.

Dec. resolviendo que mientras dure la ausencia del ingeniero don Luis Rapelli, quede a cargo de la adm. del fc. C. Norte, el subadministrador don Jaime Peter, debiendo hacerse cargo de la dirección de las obras de las líneas en construcción de Iturbe a Ledesma y de Zuviria a Guachipas, el ingeniero don Miguel Iberbe.

Dec. nombrando administrador del fc. Andino al ingeniero don Carlos Ramallo.

Dec. aprobando las bases del contrato celebrado con don Diego de Alvear para la construcción del fc. de puerto del Rosario a Bahía Blanca, que le fué concedido por ley núm. 4279.

Ac. aprobando el contrato celebrado con los señores José Bernasconi y C. para la venta de 3 millones de ladrillos de la Fabrica Nac. de San Isidro, destinados al palacio de Justicia. No se fija precio en el decreto, pero si se autoriza a la D. G. de las O. de Salubridad para continuar vendiendo los productos de la fábrica que no sean necesarios para las obras nacionales, y a fijar las tarifas respectivas, así como para celebrar nuevos contratos de venta, siempre que las operaciones que efectúe proporcionen los recursos necesarios para cubrir los gastos de explotación de la fábrica.

Dec. aprobando el proyecto de puente para el Río Cochuna (Tucumán) en el camino de Villa Concepción a Andalgalá (Catamarca) y disponiendo sea licitada esta obra sobre la base de ps. 23.683,09 m/n.

Marzo 2 — Dec. aut. a la adm. del fc. C. Norte para ceder a la Sociedad Ahorros y Préstamos, formada por personal del mismo, un local en la estación Tucumán para establecer un almacén cooperativo, pudiendo invertir ps. 233,14 m/n en reparaciones del mismo.

Dec. acordando a la Fabrica Húngara de vagones prórroga de dos meses para entregar a la adm. del fc. C. Norte el material con ella contratado.

Dec. aut. a la adm. del fc. Andino para vender elementos de movilidad adquiridos para las obras de prolongación de La Toma a Villa Dolores.

Marzo 3 — Ac. aut. la construcción, por administración, del puente carretero sobre el arroyo Zaiman (Misiones).

Ac. aprobando el proyecto de reparaciones en el puente sobre el canal de Cauete (San Juan), y aut. la compra a la casa Pedro Vasena e hijos de la parte metálica por el precio de ps. 1.500 m/n.

Marzo 4 — Ac. aprobando los planos, presupuestos, etc., de obras de reparación a ejecutar en los edificios ocupados por la Escuela Normal de Maestras de la Rioja, y aut. licitar las obras por valor de pesos 16.337,44 m/n (Min. de I. P.)

Dec. aprobando los planos, presupuestos, etc., preparados por la 5ª división del gabinete militar, de un tanque destinado al Campo de Mayo (M. de G.)

Marzo 8 — Dec. aprobando la tarifa del servicio de agua potable en la ciudad de San Luis.

Dec. aprobando el contrato celebrado con la C. Alemana Tras. de Electricidad para la provisión de energía destinada al alumbrado, fuerza motriz y calefacción de las dependencias de la D. G. de Obras de Salubridad.

Dec. aprobando el contrato celebrado con la fábrica Grenstein y Koppel para la provisión de 4 km. de vía y accesorios para el fe. estratégico del Puerto Militar, por ps. 7.633,50 o/s.

Ac. aut. a la D. G. de O. Hidráulicas para adquirir 23 tanques para boyas al precio de ps. 90 m/n c/u.

Marzo 9 — Dec. nombrando ingeniero de 2ª clase en la 3ª sección de puentes y caminos a don Antonio Vetturi, é ingeniero de 3ª a don Hector des Rotours.

Dec. aut. a librar al servicio público de carga la línea Barracas-Quilmes, del tranvía eléctrico.

Dec. aprobando el proyecto de puente carretero sobre el arroyo Choya, cerca de Catamarca, y disponiendo licitar su construcción sobre la base de ps. 23.123,52 m/n.

Ac. aut. la adquisición, por licitación, de 12 carpas Woodberry núm. 6 por ps. 4.158 m/n y varios otros artículos, destinados a la D. G. de Vías de C.

Ac. aut. la ampliación de un galpón de cargas proyectado para la estación San Juan de la línea Serrezuela, con un mayor gasto de pesos 40.689,89 oro, que han de imputarse al ítem I anexo K del presupuesto vigente.

Ac. aut. a la Insp. G. de Irrigación para adquirir 30m³289 de madera pino tea por ps. 1.239,93 m/n para las obras de los canales de riego de Villa Mercedes (San Luis).

Marzo 10 — Dec. aprobando planos, presupuestos, etc., de un pabellón de dos pisos para la colonia agrícola industrial de Menores Varones de Marcos Paz, construcción autorizada por ley núm. 4522 y disponiendo que el M. de O. P. licite las obras (M. de I. P.)

Dec. aprobando el contrato celebrado con D. Dolores B. de Rivas para la extracción de piedra en terreno de su propiedad y con destino a las obras en ejecución en la boca del río Gualeguaychú, al precio de ps. 0,30 m/n el m³.

Dec. aceptando la renuncia presentada por el ingeniero don Fernando Segovia, jefe de la comisión de estudios del Río Paraná, dándosele las gracias por los servicios prestados, y nombrando en ese cargo al ingeniero don Eduardo Huergo.

Dec. ampliando el de 27 de enero ppdo., aut. a la adm. del fe. C. Norte para contratar 29.400 m³ mas de leña con un costo aproximado de ps. 58.800 m/n.

Dec. aprobando presupuestos, etc., para las reparaciones del edificio de la Escuela Práctica de Santa Catalina y disponiendo se licite su ejecución (Min. de I. P.)

Dec. aprobando los planos definitivos de la estación terminal de carga en Chilecito presentados por la empresa constructora del cable-carril a Famatina.

Ac. aut. a la D. G. de O. de Salubridad para adquirir los caños de hierro fundido existentes en Salta de propiedad de la sociedad «Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson», por el precio de pesos 43.399,60 oro; autorizándolo igualmente a comprar directamente los materiales que necesite, en casos análogos, y con destino a las obras que se construyen por adm. por cuenta del ex-contratista Sr. Doynel

Ac. aut. a la Insp. G. de Irrigación para adquirir 90 km. de hilo de acero 17/15 y 60 de alambre de púa, por ps. 460,62 oro y 424,68 oro, respectivamente, para resguardar los canales de riego en Villa Mercedes (San Luis).

Marzo 11 — Dec. disponiendo que la empresa constructora de las obras del Puerto Militar proceda a ejecutar sin demora el dragado de una zona de 150 x 40 m. frente al dique de carena, en la que se han producido rellenos, y al precio de ps. 0,30 oro por m³.

Dec. prorrogando hasta el 30 de abril el plazo señalado para denunciar los pozos semisurgentes dentro del radio de la Capital.

Marzo 12 — Dec. aprobando el presupuesto formulado por la 5ª división del gabinete militar, para la construcción de tres galpones para depósito provisorio de material de artillería en el Campo de Mayo (M. de G.)

Dec. aprobando el contrato celebrado con los Sres. Pini y Barinelli para la provisión de las obras de carpintería requeridas por la construcción de los cuarteles de caballería en el C. de Mayo (M. de G.)

Marzo 13 — Dec. aut. a los constructores del puerto de Concordia para emplear pedregullo en el hormigón de los malecones.

Dec. disponiendo que el Banco de la Nación transfiera a nombre de la Sociedad anónima Compañía de tranvías de Bs. As. a Quilmes el depósito de garantía de 40.000 ps. m/n hecho por los Sres. O. Bemberg y C. en cumplimiento de la concesión que les fué acordada por ley núm. 3358.

Ac. aceptando la propuesta de la casa Pedro Vasena é hijos para construir la compuerta metálica destinada a la boca de entrada del túnel de descarga del dique de Zonda, cuyo importe es de \$ 1.900 m/n.

Ac. aprobando un proyecto de modificaciones en las obras del fe. de Serrezuela a San Juan, y el mayor gasto de ps. 3.025 oro que importa.

Marzo 14 — Dec. aprobando proyectos, presupuestos, etc., de refacciones en los edificios de las comisarías 4, 9, 10, 11, 19, 21, 27 y 28 de la Capital, y aut. licitar la ejecución de las obras sobre la base de ps. 61.778,66 m/n.

Dec. aprobando la inversión de ps. 43.485,06 m/n y ps. 31.443,09 m/n, importe, respectivamente, de un furgón y un coche-dormitorio construidos por la adm. del fe. Andino.

Dec. nombrando ingeniero de 3ª clase de la sección puentes y caminos a don Oreste Antonacci.

Dec. aprobando el proyecto de una variante en el trazado del cable carril al Famatina, a fin de establecer la estación terminal en el valle de la Mejicana en vez de la Cancha de Upulungos como se había proyectado.

Dec. aprobando el contrato celebrado con los señores Pedro Vasena é hijos para la provisión de tirantería de acero para la construcción de los cuarteles de caballería en el Campo de Mayo (M. de G.)

Marzo 15 — Dec. aprobando el proyecto de reglamento interno redactado para la inspección de Contabilidad de Ferrocarriles, dependiente de la Contaduría general (M. de H.)

Ac. aut. la ejecución de obras por valor de ps. 4.781,35 m/n en el edificio del Conservatorio Nacional de Vacuna (M. del Interior).

Ac. aut. la inversión de ps. 43.918,05 m/n en la ejecución de construcciones proyectadas en el edificio de la Escuela de Agricultura de Bella Vista (M. de Ag.)

Marzo 16 — Dec. acordando tres meses de prórroga a la Compañía de Obras Públicas del Río de la Plata para terminar las obras que tiene contratadas en la línea Zuviria a Guachipas (fe. C. Norte).

Dec. aprobando el acta de recepción parcial del fondeadero, talud Oeste de la Darsena a marea del Puerto Militar y demas obras referidas en el acta de 19 de octubre de 1904.

Dec. aut. a la empresa del fe. Trasandino Argentino para dar comienzo a los trabajos de prolongación de la línea entre Las Cuevas y la boca del túnel de la cumbre de la cordillera de los Andes, debiendo presentar los planos de las obras de arte para su aprobación antes de iniciar su ejecución.

Marzo 17 — Dec. eximiendo del impuesto de servicio de aguas corrientes a varios edificios públicos de la ciudad de Jujuy.

Dec. aut. a la empresa constructora del fe. a Bolivia para entregar, armadas, en los talleres del fe. Córdoba y Noroeste, seis locomotoras destinadas al servicio de la expresada línea, no pudiéndolo hacer en San Cristóbal, según lo estipulado, por impedirlo las inundaciones del río Colastiné que han imposibilitado el tráfico del fe. de Santa Fe a Colastiné.

Dec. aprobando plano, presupuesto, etc., de refacciones a efectuar en el local del «Automóvil Club», a fin de instalar en él las oficinas de la División de Minas, Geología é Hidrología del ministerio de Agricultura, cuyo presupuesto asciende a ps. 18.413,87 m/n.

Dec. aprobando los planos, presupuesto, etc., para la construcción de un puente carretero sobre el arroyo Sali, en Leales (Tucuman), y disponiendo se licite esta obra, cuyo presupuesto asciende a pesos 37.936,57 m/n.

Dec. aut. a don F. Clibar para instalar una cañería de toma y otra de desagüe desde su establecimiento de la calle Pedro Mendoza núm. 3499 hasta el Riachuelo.

Marzo 18 — Dec. aut. a la D. G. de Vías de Comunicación para comprar 2.000 m² tegido de alambre y 10 rollos alambre número 14 (400 kg.) para las obras de defensa del Típal, pudiendo invertir hasta 900 ps. m/n.

III^{er} CONGRESO CIENTÍFICO LATINO-AMERICANO

SEGÚN noticias que tenemos, parece que la inscripción de los adherentes al tercer Congreso Científico Latino Americano, que se celebrará en Rio de Janeiro el próximo mes de agosto, sigue haciéndose hasta ahora con suma lentitud, por lo que juzgamos oportuno llamar la atención de los que han pensado en inscribirse á fin de que lo hagan cuanto antes, pues, no habría de ser muy alentador para los miembros del comité de organización brasileño el conocimiento del exiguo número de adherentes inscritos hasta hoy en Buenos Aires, cuna de estos Congresos Científicos Latino Americanos.

Por su parte, el P. E. debería preocuparse desde ya, también, de designar los delegados que habrán de representarlo oficialmente en ese Congreso, pues, así, los que fuesen nuestros representantes oficiales no podrían después disculpar su mutismo en él por haber sido delegados á última hora.

Igualmente convendría que los designados lo fuesen previa consulta, para que no sucediese lo ocurrido en otras ocasiones, en que fueron nombradas personas que no pensaron en moverse de Buenos Aires y que, llegado el caso, . . . no se movieron.

Otros países sud-americanos han designado ya sus delegados y hasta han destinado una suma para costear su traslación á Rio Janeiro; ¿no sería lógico que nuestro gobierno hiciese lo mismo?

Una vez más: no olvidemos que somos los iniciadores de estos congresos, y que *noblésse oblige!*

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

EN los primeros días de abril se ha procedido á la renovación de la junta directiva de la Sociedad Científica, eligiéndose presidente de la misma al doctor don Carlos M. Morales, á quien ha sido muy frecuente recurrir siempre que la más antigua de nuestras instituciones ha visto trascurrir algún período de marcada inanición, en la inteligencia de que su dirección es sinónima de reacción.

Es de esperar que la flamante junta, entre cuyos elementos notamos la incorporación de nuevas fuerzas, como el Dr. Herrero Ducloux (vice-presidente 2^o), tenga felices iniciativas que den un poco de vida á la sociedad, engranando su acción con ese movimiento que se acusa ya por todas partes y parece ser la iniciación de una gran jornada que, si no es malograda por causas accidentales, promete ser fecunda en bienes para la República.

Por lo pronto, debemos constatar que ha iniciado sus tareas propiciamente, puesto que apenas instala-

da la nueva junta se ha producido el debate promovido por el ingeniero Huergo sobre el canal de navegación de Mar Chiquita al Baradero, el que ha dado lugar á una discusión interesantísima cual pocas veces se han presenciado en la Sociedad.

Este renacimiento es de buen augurio, y hemos de complacernos en volver sobre él, concretándonos por hoy á publicar, en otro lugar, la conferencia del ingeniero Huergo.

AGRIMENSURA

(Ministerio de Agricultura)

MENSURAS

Febrero 22 — Dec. aprobando la rectificación de la mensura practicada por el perito D. Vicente Arquati, de la boratera "Sahara", registrada por don A. Diaz y Enrique Maldes, en el solar de Cachauri, terr. de los Andes.

Marzo 2 — Dec. aprobando las mensuras practicadas por el ing. don Nicolás J. Poli en el territorio de Santa Cruz, entre Cabo Blanco y Cabo Tres Puntas, de pertenencias mineras de cloruro de sodio, registradas por varias personas.

Marzo 3 — Dec. aprobando otras mensuras practicadas por el ing. Poli en el territorio de Santa Cruz.

Marzo 17 — Dec. concediendo al agrimensor don Francisco Fouliand prórroga de 3 meses para la presentación de la totalidad de la operación de mensura que se le encomendó en el territ. de Misiones.

Dec. varios aprobando mensuras de pertenencias mineras de cloruro de sodio practicadas en el territorio de Santa Cruz por el ingeniero don Nicolás J. Poli.

Dec. aprobando la diligencia de mensura del trazado y amojonamiento del pueblo Puerto Deseado, en el territorio de Santa Cruz, efectuada por el ingeniero don Joaquín Sirven.

Marzo 23 — Dec. aprobando la mensura practicada por el agrim. don Lorenzo Valerga de las fracciones de tierra fiscal en la Península Valdez, territorio del Chubut, ocupada por las vías, estaciones y calles que circundan al fe. de Salinas Grandes á Puerto Pirámides, de que es concesionario don Ernesto Piaggio.

Marzo 30 — Dec. aceptando al agrimensor don Walter Hessling para practicar la mensura de las borateras «La Providencia» y «La Calchaquina», ubicadas en el solar de «Hombre Muerto», territorio de los Andes.

Dec. aprobando la mensura practicada por el agrim. don Julio V. Diaz de 25.000 ha. en el territorio del Neuquen, de propiedad del Comodoro don Augusto Laserre.

MISCELÁNEA

Agradecemos: A los amigos que nos han enviado palabras de cariño y de aliento con motivo del décimo aniversario de la fundación de la REVISTA TÉCNICA, les agradecemos los buenos deseos que los han impulsado y les prometemos hacer fuerza de sus simpatías á fin de justificar lo más posible sus votos favorables á nuestra aún muy imperfecta obra.

Índice — No habiendo podido terminarse la impresión del Índice del año X^o de la REVISTA TÉCNICA, y á fin de no demorar más la expedición de este número, participamos á nuestros suscriptores que será distribuido con el número próximo.