



DIRECTOR  
PROPIETARIO  
E. CHANOURDIE

AÑO VIII°

BUENOS AIRES, AGOSTO 15 DE 1902

Nos 153-154

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

### PERSONAL DE DIRECCIÓN

#### REDACTORES EN JEFE

Ingenieros Dr. Manuel B. Bahía y Sr. Sgo. E. Barabino

#### REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero Sr. Francisco Seguí  
 > Miguel Tedin  
 > Constante Tzaut  
 > Mauricio Durrieu  
 Doctor Juan Bialel Massé  
 Profesor > Gustavo Patló  
 Ingeniero > Ramon C. Blanco  
 > Federico Biraben  
 Arquitecto > Eduardo Le Monnier

#### COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
> Sr. Emilio Mitre	Dr. Francisco Latzina
> Dr. Víctor M. Molina	> Emilio Daireaux
> Sr. Juan Pirovano	> Sr. Juan Pelleschi
> José S. Corti	> B. J. Mallol
> Otto Krause	> Guill'mo Domínguez
> A. Schneidewind	> Angel Gallardo
> B. A. Carassa	> Mayor Martín Rodríguez
> L. Valiente Noailles	> Sr. Francisco Durand
> Arturo Castaño	> Manuel I. Quiroga
> Fernando Segovia	Mayor Antonio Tassi
(Montevideo) Juan Monteverde	- Ingeniero
> Nicolás N. Piaggio	- Agrimensor
(Roma) Attilio Parazzoffi	- Ingeniero
> Ricardo Magnani	- >
(Barcelona) Manuel Vega y March	- Arquitecto
(Madrid) M. Gomez Vidal	- Tte. Cor. de Estado Mayor

Precio de este número, \$ 1.00 m/n

### SUMARIO

CANAL DE NAVEGACIÓN DE CÓRDOBA AL RÍO PARANÁ Y FUTURA NAVEGACIÓN INTERIOR EN LA REPÚBLICA ARGENTINA: (Continuación), EL RÍO NEGRO, por el ingeniero Luis A. Huergo = EL IX CONGRESO INTERNACIONAL DE NAVEGACIÓN: SUS RESULTADOS, Correspondencia del ingeniero Fernando Segovia = COLABORACIÓN: Carta del ingeniero José S. Corti = ARQUITECTURA: CONCURSOS ANUALES DE ARQUITECTURA, Versión taquigráfica de la discusión relativa al proyecto De la Cárcova = EL CEMENTO ARMADO: (Fin) SUS PRINCIPALES PROPIEDADES, ENTREPISOS INCOMBUSTIBLES, por el ingeniero M. Millot = FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS = BIBLIOGRAFÍA: REVISTAS Y OBRAS, por el ingeniero Federico Biraben.

## CANAL DE NAVEGACIÓN DE CORDOBA AL RIO PARANÁ

Y

Futura navegación interior en la República Argentina

(CONTINUACIÓN). — Véase núm. 152

V.

### EL RÍO NEGRO (1)

Como trato de los cursos de nuestros ríos exclusivamente bajo el punto de vista de las facilidades que presentan actualmente, para su navegabilidad, pasará por alto, al ocuparme del río Negro, todo lo relativo á los reconocimientos y expediciones anteriores al siglo XVI, pues los relatos de aquellos ó diarios de éstas muy pocos ó ningún dato de positivo interés presentan para el caso.

Durante los primeros tiempos de la dominación española, y aún mucho despues, fué general la creencia de que los ríos Diamante de Mendoza, y Desaguadero eran los mas importantes afluentes del río Negro, sinó tomaban por sí solos este caudaloso curso de agua. Robustecia esta creencia el hecho de no existir en toda la costa del Atlántico, desde la desembocadura de aquél hasta la del río de la Plata, otro río de volúmen tan considerable como el Negro.

Posteriormente á las expediciones militares que, bajo el mando del Maestre de Campo don José Francisco Amigorena se hicieron á fines del siglo XVIII° á los territorios citados, al Sud de Mendoza, D. Juan de la Piedra expedicionó, saliendo de Montevideo, en reconocimien-

(1) Véase la Lámina que va en otro lugar.

to de la costa Patagónica, el 7 de enero de 1778, y después de tocar en la Bahía de San José, fondeó en la boca del que entonces se llamó río de los Sauces ó Negro.

En abril de ese año, D. Francisco de Viedma, superintendente Real de los establecimientos de la costa patagónica, fundó la población de su nombre en la ribera derecha del río Negro, la que habiendo sufrido debido á inundaciones causadas por las crecientes del mismo, fué trasladada á la ribera izquierda, al parage en que se halla actualmente Cármen de Patagones.

Al año siguiente, Viedma recibió instrucciones para remontar el río Negro hasta donde fuera navegable, ó para bajar desde Mendoza, por el Tunuyan y Desaguadero, hasta la desembocadura de estos ríos en el mar, *por el río Negro*.

Hechos los preparativos necesarios, la expedición se hizo á la vela con cuatro embarcaciones calando hasta 3 piés (0,90 m.) con 62 hombres de tripulación y bajo las órdenes del alférez-piloto D. Basilio Villarino.

Este, navegando á vela y á la sirga, llegó á la isla de Choele Choel el 6 de noviembre siguiente, permaneciendo en ella hasta el 21 de diciembre ocupado en fundar el fuerte que aún lleva su nombre. El 23 de marzo de 1783 llegó á la confluencia de los ríos Limay y Neuquen, que él creyó eran el Desaguadero y el Diamante, navegando en bote algunas leguas aguas arriba del último de aquellos, hasta que la falta de profundidad para seguir remontando ese río le hizo volver á la confluencia. Desde aquí remontó el río Limay, hasta el Collon Curá, que creyó era el principal, y siguiéndolo llegó hasta arriba de la confluencia con el Catapuliche, punto que consideró á veinte días de camino de Mendoza ó de San Luis, y desde el cual retrocedió el 4 de mayo, llegando á Cármen de Patagones el día 25 del mismo mes.

Villarino había remontado el río Negro en toda su extensión y unos 350 kilómetros del río Limay, haciendo un viaje heroico para aquella época y que solo fué superado, con el auxilio del vapor, un siglo después, en 1883, por el teniente de la armada argentina Don Eduardo O'Connor.

El río Negro es formado por los ríos Neuquen y Limay, cuya cuenca hidrográfica, limitada entre los párales 36° y 41°30' de latitud Sud, abarca una longitud de unos 600 kilómetros.

El río Neuquen tiene, próximo á sus nacimientos, lagos de importancia como el Malbarco Campo, el Epilauquen y otros, cuya superficie de agua suma 62 kilómetros cuadrados, la que es, sin embargo, muy reducida si se la compara con la de los lagos del Limay que los tiene numerosos y de gran extensión, como que suman una área total de embalses naturales de 1246 kilómetros cuadrados, por lo

que tienen una grandísima importancia para el valle del río Negro bajo el doble punto de vista del riego y de su navegación.

Mientras los ríos de la República, al Norte del río Negro, son estivales ó de una sola creciente causada por las lluvias y los deshielos que se producen en los últimos meses del otoño y del verano, el Negro tiene una creciente de verano, desde noviembre hasta enero, y otra de otoño, desde mayo hasta fines de junio.

Este río alcanza su máxima altura á fines de enero por causa de los deshielos; baja luego hasta fines de abril, teniendo una nueva creciente menor debida á las lluvias que caen durante los meses de mayo y junio, después del cual descienden hasta octubre á causa de que en los meses precedentes las lluvias, en las altas regiones, se precipitan en forma de nieve.

Aunque Villarino inició su expedición en la época favorable de las crecientes (noviembre), debido á su demora en la isla de Choele Choel, al reconocimiento del Neuquen, y al de los ríos Limay y Collon Curá, su regreso al Cármen de Patagones lo efectuó en los meses de mayor bajante (marzo á mayo.)

Parece que el diario de su expedición no causó gran impresión en la Metrópoli puesto que el Gobierno de España no atendió la importante indicación del piloto Villarino: de ocupar militarmente la isla de Choele-Choel y la confluencia de los ríos Neuquen y Negro, para impedir las invasiones de los indios á los extensos territorios de la provincia de Buenos Aires; ó sea el establecimiento de una frontera contra el salvaje, indicado también más tarde por Viedma, Azara y Viana; puesto en ejecución, con poco éxito, en 1833 durante el Gobierno del general D. Juan Ramón Balcarce, y, por fin, realizado en 1879 por iniciativa de Alsina, con la expedición dirigida por el entonces Ministro de la Guerra, general Don Julio A. Roca.

En combinación con la división del ejército expedicionario de 1833, que marchaba desde Buenos Aires bajo las órdenes del general Don Juan Manuel de Rosas, el piloto D. Nicolás Descalzi remontó el río Negro desde el Cármen de Patagones, de donde salió el 10 de agosto, hasta unos 30 kilómetros aguas arriba de la isla de Choele-Choel, á donde llegó después de sesenta días de navegación á vela y á sirga.

En setiembre de 1869, el capitán D. Cefirino Ramirez remontó también el río desde el Cármen de Patagones hasta Choele-Choel en el vapor á hélice del mismo nombre, el cual calaba cinco piés. Menciona este jefe en su diario, un número de siete pasos de poca profundidad de agua, de fondo variable entre 1,50 y 2,00 metros, llegando á la conclusión de que hasta dicha isla el río podía ser navegado en todo tiempo por buques de cuatro piés (1,20 metros) de calado.

En los años de 1872 y 1879 el coronel Don Martín Guerrico remontó el río Negro, pero sin pasar de la isla de Choele-Choel.

En los informes del Coronel Guerrico hallo lo siguiente, relativo á la navegación del mismo.

«La profundidad media del río Negro se puede estimar en 10 piés (3,00 m) en la época del descenso de las aguas y en 15 (4,50 m) en la de las crecientes. A medida que se remonta el río se nota un aumento aunque pequeño en su profundidad y desaparecen de un modo mas notable los pasos de poca agua. Asi vemos en la parte comprendida entre el fortín Conesa y la travesía denominada de Balcheta seis de estos malos pasos cuya profundidad es de 7 a 8 piés, en el estado medio del río, mientras que en las mismas circunstancias y en un espacio mayor, esto es, entre Balcheta y la punta abajo de Choele-Choel se encuentran dos de aquellos solamente.

«Del fortín Conesa aguas abajo hasta el denominado Mitre es tambien mayor el número de malos pasos y mas aún, los que median desde este último fortín á Patagones, contándose hasta 10 de 5 á 6 piés de profundidad.

«Afortunadamente, estos pasos que ponen alguna dificultad á la navegación solo tienen por lo regular cien metros de longitud.»

Mientras se hacían los preparativos para la expedición de 1879, el entonces ministro de la guerra nombró una comisión — formada por el ingeniero D. Guillermo White, el Coronel don Ceferino Ramirez, el Dr. D. Estanislao S. Zeballos y el autor de este trabajo — á fin de que le informara sobre propuestas presentadas al gobierno para proveerle vapores adecuados á la navegación del río Negro, que se había decidido establecer de un modo definitivo.

Esta comisión, teniendo presente los informes del Coronel Ramirez (de 1869) y del Coronel Guerrico (de 1872), y en la inteligencia de que la profundidad mínima de agua en estiage era la de 4 piés (1,20 m) y la anchura del río en ninguna parte menor de 150 metros, aconsejó: *la construcción de un vapor transporte, de ruedas, cuya eslora no fuera mayor de 120 piés (36 metros) y cuyo calado no excediera de 3 piés (0,90 m.), con provisiones, carga y dos botes, con marcha de 20 kilometros por hora; con provisiones y carga correspondientes á combustible, provisiones de la tripulación, 50 toneladas de mercaderías y 100 hombres de tropa; calderas para quemar carbon ó leña, etc.*

*Un vapor aviso á ruedas, con capacidad para 15 hombres, de la mayor velocidad posible, para un calado de 2 ½ piés (0,75 mts).*

*Un vapor explorador, de ruedas, casco de acero, con calado máximo de 10 pulgadas (0,25 metros) etc.*

Los vapores, construidos en Inglaterra, no respondieron á las condiciones establecidas, y ménos aún á las que debían imponerse respecto á la economía en el combustible.

Preparada la escuadrilla en el Cármen de Patagones, el coronel D. Erasmo Obligado emprendió un nuevo reconocimiento de los ríos Negro y Limay el 25 de febrero de 1881 en el vapor río Negro, que calaba (1,20 mts) en

vez de 0,90 metros y con el auxilio del vapor río Neuquen y las lanchas á vapor.

Apesar de la demora en explorar diferentes pasos, los expedicionarios llegaron á la Confluencia de los ríos el 18 de marzo, anotando en su diario haber encontrado treinta y ocho pasos de poca agua, de los cuales el de menor profundidad, entre Roca y la Confluencia, de solo 0,50 metros.

El 1º de abril, desde unos 12 kilometros, aguas arriba de la confluencia, en el río Limay, la expedición regresó á su punto de partida.

Recordaré que ella se había realizado durante los meses de máxima bajante, en la época en que los deshielos son mínimos, y la de las lluvias no ha principiado

Un segundo reconocimiento practicó el Coronel Obligado partiendo del Cármen de Patagones al principio de la época de los deshielos, y consiguiente creciente, el 8 de octubre, llegando á la confluencia de los ríos el 22 del mismo, y remontando el Limay hasta el punto que se conoce desde entonces por «Vuelta de Obligado», desde el cual regresó el 23 de noviembre, por no encontrar en los pasos más de 0,45 metros de profundidad.

En su informe de 15 de diciembre de 1884, el Coronel Obligado llegó á esta conclusión:

«La navegación del río Negro ha quedado suficientemente probado que solo puede hacerse con seguridad en 8 meses del año hasta la confluencia, y hasta Conesa todo el año en vapores cuyo calado no exceda de 3 pies y 6 pulgadas (1,05 metros.)»

El año siguiente (1883) el ya citado teniente de la armada, D. Eduardo O'Connor, efectuó un nuevo viaje en el vapor Río Negro.

Saliendo del Cármen de Patagones el 10 de octubre, llegó á Roca el día 20 del mismo mes. El 1º de noviembre siguió la expedición por el río Limay y dejando el vapor en la confluencia con el Collon Curá, penetró en el lago Nahuel Huapi el día 13 de diciembre á las 2 h. 40 m. p. m., «con el aparejo largo y el *Pabellon Nacional al tope, en la lancha que en ese momento se llamó: Modesta Victoria.*»

La Comisión hizo sondages en el lago Nahuel Huapi, los que acusaron profundidades mayores de 500 metros.

El teniente O'Connor, que efectuó el viaje, obteniendo el record de la rapidez en los efectuados hasta entonces á la Confluencia de los ríos Negro y Limay, coronó con éxito el propósito, tantas veces intentado, de llegar por los ríos hasta el lago Nahuel-Huapi, regresando desde allí, en la época de la bajante, el 7 de febrero de 1887, teniendo que sufrir 9 varaduras.

En el informe que elevó á la superioridad dando cuenta de su expedición, este oficial llegó á la siguiente conclusión:

«Este último viaje ha venido á probar, una vez mas, la verdad que encierran los informes del Comandante Obligado de que esta navegación no es posible en ciertos meses del año.»

Poco después, la escuadrilla de vapores del río Negro quedaba á cargo de una empresa particular que dejó destruir los buques y concluyó por suspender totalmente la navegación.

Creada la Intendencia de Guerra, en 1895, el primer intendente, señor José Francisco Acosta, se apercibió del gran costo del transporte por carros de las provisiones destinadas á las fuerzas que guarnecían aquella frontera, los que de Cármen de Patagones á Roca subían desde \$ 120 hasta \$ 200 por tonelada, y se preocupó de organizar nuevamente el servicio de la escuadrilla.

El comandante D. Santiago Albarracin, que ha estado encargado de ella por varios años, decia á su respecto, en una conferencia dada el 22 de enero de 1898 en el Centro Naval:

«Desde que ha sido reabierto la navegación del río Negro, se han efectuado los viajes siguientes:

Año	Vapor	Destinos	Viages
1896	Río Negro	Roca	1
1897	»	Tragua Tragua	1
»	»	Conesa Sud	1
»	»	Roca	5
»	»	Chichinal	1
1898	»	Caitacó	1
1897	Limay	Roca	1
»	»	Punta Atalaya	1
1898	»	Conesa Sud	1

TOTAL..... 13 viajes

«En las cargas destinadas á Roca la tarifa aprobada por la Intendencia de la Armada es de \$ 45 moneda nacional la tonelada aguas arriba, y aguas abajo cinco pesos menos; los carros cobran \$ 120 moneda nacional y han cobrado aún más.

«¿Conviene que el río Negro se navegue por esos vapores durante unos pocos meses del año solamente?

«Es preciso tener en cuenta, que en muy raras épocas los pasos del Río Negro y de su curso superior, el Limay, ofrecen menos de 30 pulgadas (0,75 metros) de profundidad mínima y si á esto agregais la limpieza de la canal en esos pasos, — que es sumamente fácil, — tendréis la seguridad de que con buques cuyo calado máximo sea de 24 pulgadas, la navegación será en todo tiempo factible y las comunicaciones entre el interior y el puerto de Patagones permanentes sin ningún género de dudas.»

Vá á cumplirse un cuarto de siglo desde que á su llegada á la márgen del Río Negro, el general en jefe del ejército, y entonces Ministro de la Guerra en campaña, D. Julio A. Roca, expresaba en el parte oficial del 25 de mayo de 1879: «Este majestuoso río quedará plenamente habilitado para la navegación exterior é interior desde el Atlántico hasta la proximidad de los Andes, siendo como se patentiza á la simple vista, una poderosa arteria de comunicación y comercio que traerá un rápido progreso á los fértiles y ricos territorios que recorre;» y es el caso de preguntar:

¿Se han traducido en hechos tan halagüeñas palabras?

La verdad sea dicha, sin menoscabo de las buenas intenciones, ni desmérito de los esfuerzos y sacrificios personales de los jefes de nuestra marina que han navegado el río Negro hasta alcanzar su fuente principal en el lago Nahuel Huapi: Las condiciones de navegabilidad de ese río eran, en 1898, muy poco más conocidas de lo que lo fueron un siglo antes, después del viaje de su primer explorador, el piloto D. Basilio Villarino.

Nada sabíamos de sus pendientes, de su caudal de agua en estiage ó en época de crecientes, ni respecto del número y longitud de sus pasos de poca profundidad. Los diarios de viaje son simples memorias descriptivas sin otro mérito que el de su uniformidad en sus conclusiones: «que esta navegación no es posible en ciertos meses del año;» que para establecerla deben destinarse vapores de 0,60 metros de calado, de un tonelaje (mezquino para tan larga extensión) de 30 á 40 toneladas de carga; ni una ligera indicación siquiera sobre la conveniencia de habilitar un puerto de ultramar á su terminación.

Enseguida me ocuparé, con extensión, de la importancia del hecho material expuesto por el coronel Guerrico, «de que los pasos de poca profundidad no son en mayor número y que su longitud es solo de unos cien metros.» En tal caso, su dragado en una anchura de 30 metros y una profundidad de 1 á 1,20 metros, no habria alterado sensiblemente las secciones, del río y con poco costo relativo él habria quedado en condiciones, desde hace más de 20 años, para ser navegado por embarcaciones de 1000 y 2000 toneladas de carga, haciendo con ello posible el transporte económico de las producciones, el desarrollo de la agricultura y la estabilidad y aumento de la población en el valle del Río Negro.

Pero la misión de los jefes de la marina de guerra no ha sido, ni ha podido ser la de proyectar obras de mejoras en la navegación interior y así deben haberlo entendido ellos mismos, puesto que en ninguno de los numerosos informes expedidos se encuentra indicación alguna al respecto; ni siquiera han demostrado la más mínima preocupación respecto de cual debería ser el punto terminal de esa navegación.

Por el contrario, el coronel Obligado indicaba el camino que debería seguirse, una vez terminado su primer reconocimiento, y expresaba muy sensatamente, en su informe de 15 de diciembre de 1881, esta opinión:

«Antes de ejecutar trabajos, sería indispensable que una comisión de ingenieros de reconocida competencia, hiciera los estudios preliminares con mucha detención para que los resultados que se obtuvieran compensaran las sumas que en ellos se invertirían.

«Con los poderosos elementos con los cuales se

cuenta en las épocas modernas, estoy firmemente convencido que no serían imposibles, pero es necesario preguntarse, si en el presente podemos y debemos efectuarlos? Estoy también convencido que aún no ha llegado el momento oportuno para hacerlo, porque no hay grandes centros de población, cuyos intereses así lo exijan; pero los estudios preliminares sería muy conveniente se hicieran cuanto antes.»

Lo mismo en la navegación del río Negro que en la del Bermejo, en la del Salado, en la del Atuel ó en la proyectada cruzando el *divortium aquarum* de la Pampa Bonaerense, se ha pasado todo el siglo XIX perdiendo el tiempo, por encontrarse á la cabeza de su promoción: pilotos, jefes de marina, abogados, y comerciantes de concesiones; siempre *the right man in the wrong place*.

Los estudios materiales, reducidos á mirar sin ver, han costado muchos esfuerzos y sacrificios personales, muchos buques destruidos, mucho dinero gastado, sin otro resultado práctico que un cada vez mayor desprestigio de la idea de emprender la navegación interna de la República, la cual no ha sido hasta ahora motivo de estudio serio alguno.

La población simultánea de las costas del Atlántico, del Río de la Plata, del Paraná, y la de los Andes y serranías del centro de la República, ha hecho nacer, en la mayor parte de la población, la opinión de que si no hay producción que pague inmediatamente una buena renta del capital no hay razón para el establecimiento de una vía de comunicación.

¿No hay grandes centros de población?, pues, no hay intereses que exijan el establecimiento de vías de comunicación.

Los ferrocarriles se han extendido en toda la costa poblada y han dado gran provecho á las compañías y á las poblaciones; luego han comunicado las costas con los centros de población del interior, y el beneficio para sí y para los territorios ha sido mucho más limitado; en adelante, su extensión á territorios despoblados, sitios á grandes distancias del litoral ó de las costas y de los puertos, cuando no sea ruínosa será de muy paulatino desarrollo, con mengua para la producción.

Los ferrocarriles han contribuido poderosamente á la constitución y organización definitiva de la República; poniendo en inmediato contacto los grandes centros de población y reavivando el espíritu de la mancomunidad de los intereses de las diferentes regiones; pero bajo el punto de vista económico, para que su acción sea provechosa para todos en el futuro, ellos deben combinarse con la vía de transporte barato, con la navegación.

Actualmente estamos empeñados en prolongar nuestros ferrocarriles á todos rumbos, dentro y fuera de nuestras fronteras, sin discernimiento comercial, guiados tan solo por estudios comparativos fundados en un criterio

estrecho de técnica ferrocarrilera y sin que parezca sospecharse siquiera la existencia del Atlántico, ni menos la de nuestros grandes caminos que andan: el río de la Plata, el Paraná y sus afluentes navegables.

Estamos en vías de prolongar el ferrocarril Central Norte desde Jujuy á Tupiza, es decir, más allá de nuestras fronteras, en una extensión de 370 kilómetros que no costarán menos de doce millones de pesos oro, obra que ejecutaríamos á pura pérdida puesto que, según lo sabemos perfectamente, no habría tráfico para alimentar dos trenes semanales en esa línea.

El cálculo que se ha hecho para el flete de transporte en la misma, de cinco centavos oro por tonelada ó sea 18,50 pesos oro entre los puntos extremos de la línea, es puramente platónico, puesto que, además de no haber qué transportar en ella dado la región improductiva en que terminaría, ella se vería muy pronto anulada totalmente por un rival que no ha de tardar en ser el *trait d'union* entre esta República y la vecina de Bolivia; me refiero al río Bermejo, cuya facilidad de navegarlo mediante obras relativamente sencillas y poco costosas creo haberlo demostrado en capítulo anterior; el río Bermejo, que con el río Paraná constituirán bien pronto — si nuestros estadistas merecen el nombre de tales — una vía de comunicación obligada y económica que pondrá en comunicación nuestros grandes puertos de importación y exportación con los mercados de la zona más productiva de Bolivia, además de estar llamada á hacer resurgir la prosperidad comercial de las provincias de Salta y Jujuy.

Es sabido que la parte realmente fértil de Bolivia es el oriente y que desde Tarija hasta Santa Cruz de la Sierra se halla la zona de mayor porvenir de nuestra hermana del Norte, mientras que Tupiza no tiene ni tendrá ali-ciente alguno del punto de vista del intercambio comercial; lo que no todos saben es, que hechas las obras indispensables para poner el río Bermejo en condiciones de fácil navegación — para lo cual bastaría la sexta parte de lo que se pretende invertir en la injustificada prolongación del Central Norte — Tarija, que se halla á unos 200 kilómetros de Tupiza, distaría tan solo 180 kilómetros de Orán, hasta donde podrían llegar las embarcaciones que hicieran la navegación entre el puerto del Rosario y ese punto extremo, suponiendo que no se hallase conveniente internarse al interior de Bolivia, hácia Tarija, con el canal navegable, para lo cual no sería difícil se prestase el río Bermejo de Tarija.

Para demostrar que el intercambio comercial argentino-boliviano es más importante por Tarija que por Tupiza, me bastará reproducir aquí los datos que al respecto contiene una publicación hecha por el ministerio de obras

públicas,<sup>(1)</sup> correspondiente al año 1890 y sucesivos.

Ellos son:

Importación á Bolivia por	Tupiza....	201,06 toneladas
»	»	»
»	Tarija....	214,00 »
Exportación de	»	»
»	Tupiza...	81,70 »
»	Tarija....	1268,02 »

Como se vé, aunque exiguas estas cifras, ellas demuestran palpablemente el fundamento de mi aserto, siendo tanto más digno de meditación el hecho por cuanto mientras el intercambio con Tarija se hace salvando mil inconvenientes ocasionados por la absoluta carencia de buenos ó siquiera regulares caminos carreteros por esta vía, se gastan anualmente sumas importantes en la conservación del camino nacional que pone en comunicación á nuestra frontera Norte de las inmediaciones de Tupiza con el ferrocarril Central Norte, además de ser esta vía mucho más corta que la otra.

Dos son las vías que merecen ser consideradas cuando se trata de buscar la mejor forma de acrecentar nuestro intercambio con Bolivia: la exclusivamente férrea, desde Buenos Aires ó Rosario, por Saita ó Jujuy, á la frontera Norte, ó la combinada: fluvial y férrea, por el Río de la Plata, el Paraná, el Bermejo y el ferrocarril á Tarija, descartando por ahora la posibilidad de prolongar la navegación más allá de Orán.

Veamos, á grandes rasgos, las condiciones de construcción de las dos vías y el resultado económico que se obtendría con ellas para Bolivia y para la Argentina.

El ferrocarril proyectado tiene, desde Tupiza hasta Jujuy, una extensión de 380 kms.; sube desde el nivel de 3000 metros sobre el del mar, por 182 kms., al de 3724 ms., en la estación Abra de 3 Cruces, y baja á Jujuy, á los 370 kms., á la cota 1236 ms., lo que representa para esta sección una diferencia de 2448 metros y una pendiente media de 13 metros por kilómetro! Su recorrido hasta Buenos Aires (vía férrea en toda la extensión) es de 1889 kms.; el presupuesto de construcción es de \$ 10.666.000 oro; el flete de la mercadería de \$ 18,50 oro más \$ 50 papel hasta Buenos Aires.

El ferrocarril de Tarija á Oran tendría 180 kilómetros; bajaría desde la cota 1770 m., á la de 360 metros, lo que representa una diferencia de nivel de 1410 metros y una pendiente media de 7,62 ‰. Su recorrido sería de unos 180 kilómetros por vía férrea hasta Orán y 2.600 kms., por agua; el presupuesto de construcción sería menor de \$ 5.000.000 oro, el flete de la mercadería menor de 9 \$ oro, más, término medio hasta Buenos Aires, \$ 15 papel.

Ya he dicho lo que puede esperarse de la proyectada línea férrea á Bolivia, en materia de tráfico.

Vaya por el Toro ó por Humahuaca, el ferrocarril á Tupiza recorrería territorios argentinos en su mayor parte arriba de 3.000 metros de altura y toda la parte de Bolivia á mayor altura, terrenos que en general no producen nada y escasos de agua.

En cambio, un ferrocarril á Tarija por la margen izquierda del Río Bermejo de Tarija, recorrería, en la mitad de su extensión, tierras argentinas á un nivel medio de 660 metros sobre el nivel del mar, y, en su otra mitad tierras bolivianas á un nivel medio de 1.200 metros, territorios que son de los mas privilegiados en toda Sud-América, y entre cuyas ricas producciones se cuentan artículos tan nobles como el café, el cacao, la azúcar, el arroz, además de las maderas, el algodón, los minerales de toda clase, etc.

Lo repito: Tarija, como todo el territorio boliviano del Oriente, jamás enviará sus productos por el ferrocarril Central Norte-Tupiza, por la muy sencilla razón de que Tarija está á más de 200 kilómetros de Tupiza, al Este, y completamente aislada de ella, comercialmente hablando, por ser el trayecto que la separa, de altas serranías donde son imposibles buenas y fáciles vías de comunicación.

Persisto en creer que se ha cometido un error notable al disponer la inversión de la importante suma que requerirá la prolongación del ferrocarril á la Quiaca y opino por lo tanto que convendría se volviese á considerar esa resolución, pues, no sería difícil que, consideradas todas las ventajas que reportaría la vía del Bermejo, se abandonase la resolución de construir una obra á todas luces gravosa para el erario de la nación, sobre todo cuando es evidente que invirtiendo una mínima parte de la misma se podría conseguir habilitar ese caudaloso río para su navegación permanente, así como llevar un ramal férreo desde Orán hasta la frontera de Bolivia, y ejecutar el de 200 kilómetros que ponga en comunicación ese mismo punto con el ferrocarril Central Norte, con lo cual, además de favorecer positiva y nó platónicamente el desarrollo de nuestro comercio con Bolivia y de levantar de su actual postración económica á las provincias de Salta y Jujuy, se conquistaría definitivamente para la civilización el territorio del Chaco y haríamos una ventajosa inversión de fondos, en lugar de tirar al agua, á fondo perdido, una docena de millones que demandará la construcción de aquella vía férrea, inversión que no hará sinó aumentar la situación precaria de nuestras finanzas.

Y volvamos al Río Negro:

En el caso que estudiamos, el ferrocarril que arranca del puerto de Bahía Blanca, se aproxima primeramente al río Negro en la Estación Choele-Choele, á los 356 kilómetros, y

(1) Ferrocarril Central Norte: Prolongación á Bolivia — Licitaciones etc. etc. — pag. 417.

lo costea hasta la Confluencia en el kilometro 560; de manera que el valle del río Negro puede considerarse fuera del radio de acción benéfica de la vía férrea para la producción agrícola, lo que hará perpetuar en aquel territorio los grandes establecimientos pastoriles, vale decir, la despoblación.

Una vía económica de navegación haría posible la producción agrícola, fijaría la población y sería un auxiliar poderoso para el ferrocarril, en el transporte de pasajeros y de los artículos de mayor valor.

Los ríos Negro y Colorado representan un mayor volumen de agua utilizable que el conjunto de todos los demás cursos de agua que corren al Norte de ellos en la República; volumen con el cual podría ponerse bajo riego una área tres veces mayor de la que hoy se riega en el país. Lejos de convenir esperar á que se formen grandes centros de población para pensar en establecer la navegación de los ríos, creo que es imprescindible empezar por implantarla sin pérdida de tiempo para que pueda aumentarse la población de los territorios que cruzan y crearse en ellos emporios de futuras grandes ciudades.

Es teniendo en cuenta la magnitud de esos dos importantes ríos, que el Sr. Civit, á poco de hacerse cargo del ministerio de obras públicas, resolvió designar al ingeniero Cipolletti para que estudiase, bajo el punto de vista de la irrigación, el régimen de los mismos así como la posibilidad de transformar los grandes lagos y sus lagunas tributarias á objeto de disminuir el volumen de las crecientes y aumentar el de las bajantes, é informase sobre la conveniencia de sacar un canal del río Negro hácia el puerto de San Antonio y otro hácia la bahía de San Blas; lo que dió lugar á la interesante Memoria presentada á ese ministerio por el señor Cipolletti, el 6 de septiembre de 1899.

Como el estudio que estoy haciendo no es de índole para aportar, sino excepcionalmente, nuevos datos recogidos en el terreno, sino más bien tiene por objeto la recopilación de los antecedentes, más ó menos conocidos, de estudios ó apreciaciones hechas por otros, para llegar á deducir la practicabilidad ó conveniencia de establecer una vía de comunicación, ó la utilidad de que se practiquen estudios para resolver el caso con mayores elementos de juicio de los que actualmente se poseen, no debe de extrañarse que, como en casos anteriores, reproduzca extensamente lo que considere de interés como dato teórico ó práctico, ó como simple hecho notable, del voluminoso é importante informe del señor Cipolletti, ordenando, en lo posible, la sucesión de ideas:

Entre el régimen del río Neuquen y el del Limay, que forman el río Negro, en la confluencia situada á 527 kilometros desde el mar:

«Existe una diferencia muy sensible, debida á que todos los valles del segundo están interceptados por

uno ó dos lagos que regularizan y moderan la salida de las aguas que afluyen á ellos, mientras que el Neuquen está casi privado de esos beneficios auxiliares. De estas distintas condiciones resulta que si, por ejemplo, una abundante precipitación de lluvias se efectuara contemporáneamente en ambas cuencas, la del Neuquen tomará curso inmediato y rápido, mientras que en el Limay deberían llenarse antes los lagos, y solo después que hubiesen alcanzado una altura suficiente, las aguas empezarán á bajar en abundancia.

«Por el mismo motivo, sucederá que las crecientes del Neuquen serán más frecuentes que las del Limay.

«El Alto Limay sale directamente del lago Nahuel Huapi, 380 kms. aguas arriba de la confluencia con el Neuquen y á 740 metros sobre el nivel del mar. El lago tiene una superficie acuá de más de 500 kilometros cuadrados, y recibe los desagües de los tres lagos del Espejo, Correntoso y de Gutierrez.

«En años ordinarios los niveles del río Negro oscilan entre los 2,00 metros, más raramente entre 2 y 3 siendo extraordinarios los casos en que llegan á 4 metros.»

Secciones y aforos tomados el 1º de marzo frente á la estancia de Zorrilla (Entre Roca y Chichinales) y el 28 del mismo frente á Conesa, fijando las pendientes del río por observación directa y por cálculos y resultando de 0,58 y 0,60 por km. para el primer punto y 0,22 y 0,30 metros para el segundo, dieron para Conesa un gasto de agua de 410 metros cúbicos por segundo y para Zorrilla uno de 440 metros cúbicos, para la altura mínima del río en estiaje.

La Comisión aplicó estas pendientes, y admitiendo que no intervinieran otras causas de modificación, para deducir los volúmenes correspondientes á niveles más altos obtuvo para la sección en Conesa los resultados del siguiente cuadro:

Altura del nivel del río	Area de la sección m <sup>2</sup>	Velocidad media por l''	Caudal de agua m <sup>3</sup> por "	Observaciones
0,00	474	0,93	441	Nivel de máxima bajante
4,00	672	1,06	712	» de aguas normales
2,00	896	1,28	1143	Se inicia la creciente entrando el agua en los salados
3,00	1142	1,50	1712	Empezan las inundaciones
4,00	1387	1,71	2372	Grandes inundaciones
5,00	1625	1,88	3035	Inundaciones extraordinarias
6,00	1868	2,00	3904	

«Efectuando cálculos análogos para la sección del río frente á la estancia Zorrilla, se encuentra para los tres metros arriba de O, volúmenes de 15 á 20 % mayores que los de Conesa, lo que demuestra que por causa de la mayor pendiente (dupla) que tiene el río en esta localidad, no corresponden á los mismos volúmenes de crecientes las mismas alturas del río, siendo naturalmente menores en Zorrilla que en Conesa, aunque en este las secciones de agua sean mayores.

«A la desembocadura del lago Nahuel Huapi se hicieron aforos de los que resultaron aproximadamente, un gasto por segundo de 150 m<sup>3</sup>., en estiaje y uno de 726 m., en su mayor nivel de 2,25 metros.

«En el lago Trafal se estimó la descarga en 40 metros cúbicos en estiaje y 150 en su mayor nivel.

« La Comisión presenta el siguiente :

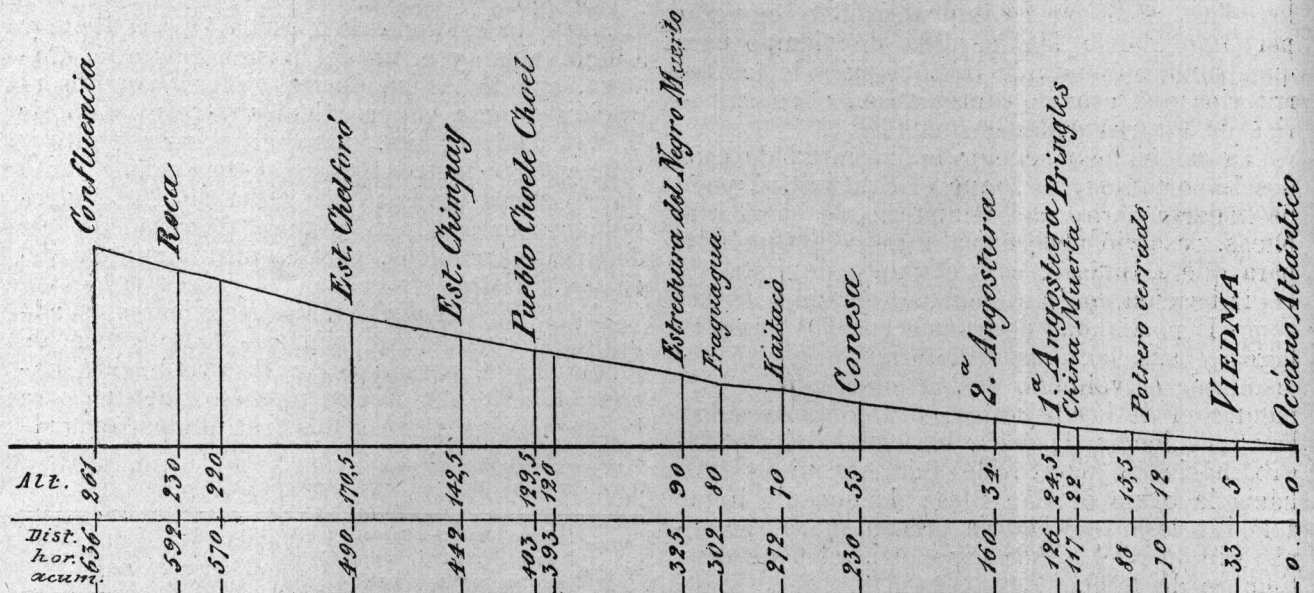
Perfil longitudinal del río desde el mar hasta la confluencia

Distancia del mar en kilómetros	Altura sobre el mar en metros	Pendiente por kilómetro
0,00	0,00	
50,00	8,00	0,16
100,00	18,30	0,21
150,00	31,00	0,25
200,00	45,60	0,29
250,00	62,00	0,33
300,00	80,50	0,37
350,00	100,80	0,41
400,00	123,10	0,45
450,00	146,90	0,49
500,00	173,60	0,53
550,00	202,50	0,58
600,00	235,30	0,65
637,00	260,08	0,67

do y 400 toneladas de carga, aprovechando la alta marea, los que atracan en Patagones, donde encuentran fondo de cinco á seis metros en marea baja.

« En cuanto al Río Negro, no pudiéndose prescindir de los intereses de la navegación, es indispensable, á falta de observaciones precisas, estudiar la cuestión bajo otro punto de vista, según las vagas indicaciones sobre el regimen del río, tal cual resultan en el Capitulo V. § 3°.

« Refiriéndonos á los datos expuestos en él, puede establecerse que en los meses mas calurosos, Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero y en los cuales es máximo el consumo de agua (1,50 del consumo medio), (1) el río se encuentra siempre en aguas altas, con 1000 á 2000 m<sup>3</sup> por lo menos; que en los meses mas frios, Abril, Mayo, Junio y Julio, el río se halla en el periodo de bajante hiemal menos pronunciada que la del verano y con un mínimo de 600 á 800 metros, mientras el riego exige las menores cantidades de agua (0,50 del medio), y, finalmente que en los meses templados Agosto, Setiembre, Febrero y Marzo, en los cuales el consumo de agua corresponde al medio, se verifica precisamente el periodo de extrema bajante (Febrero y Marzo), con un mínimo de 400 m<sup>3</sup> por segundo. Por lo tanto estos dos



PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO DESARROLLADO

« La navegación, en buenas condiciones, se considera indispensable para la prosperidad agrícola y comercial del valle del río Negro y de los territorios superiores. A este respecto debe observarse que si los intereses de la navegación y de la irrigación son antagonicos, por cuanto es imposible substraer el agua en favor del riego sin hacer bajar el nivel del río y perjudicar á su navegabilidad; por otra parte, no se debe olvidar que sería perfectamente inútil una fácil navegación sin productos que transportar. La solución mas conveniente se hallará indudablemente en una transacción entre los dos intereses.

« Actualmente recorren el río dos vaporcitos del Gobierno que, durante cinco ó seis meses del año, pueden llegar hasta Roca, con un calado de 1,00 á 1.30 metros, limitando sus viajes en aguas bajas hasta Conesa ó Pringles.

« Pero es indudable que con dragar los malos pasos y con vapores mas apropiados, podría efectuarse una navegación regular durante todo el año y en todo el curso del río. La salida del río al mar es, así mismo, un poco difícil por la barra que existe en su desembocadura; sin embargo, pasan regularmente por ella vaporcitos de tres á cuatro metros de cala-

meses representan la época crítica del río, es decir, la que determina su potencialidad de riego.

« De todo lo expuesto se deduce :

« c ) Que con las aguas actuales disponibles en el Río Negro, sin perjudicar en modo sensible sus actuales condiciones de navegabilidad, se puede, con toda probabilidad, regar la totalidad de las 500 mil hectareas cultivables que se encuentran en el valle de dicho Río y en los de sus tributarios.

« f ) Que, con todas las obras indicadas, será posible regar aproximadamente 300 mil hectareas en el Colorado y 800 mil en el Río Negro, mejorando al mismo tiempo, considerablemente, la navegación ».

« Los perjuicios que ocasionan las crecientes, en el estado actual, son los siguientes :

« Cuando ellas tienen lugar en la estación del verano, son verdaderamente desastrosas. El agua es-

(1) Quiere decir para el riego.



tancandose sobre los terrenos, por la poca velocidad que tiene, se calienta, y toda la vegetación, comprendidos los árboles añosos, se pierde hasta las raíces.

« En un capítulo anterior se habló de los estragos que hizo en el valle del Río Negro la creciente de Diciembre y Enero pasados.

« También las de invierno, cuando son muy altas, pueden causar daños á las propiedades, destruyendo las habitaciones y los alambrados, ahogando las haciendas y ocasionando erosiones y embanques. »

El informe se ocupa en general de los distintos sistemas de defensas contra las inundaciones, bajo los siguientes encabezamientos:

- « Defensa por terraplenes.
- « Defensa por medio de embalses.
- « Estanques — pantanos.

Lagos.

Luego considera las « circunstancias naturales que favorecen la solución del problema. » :

« Anteriormente, se indicó que si en el presente caso puede esperarse una solución práctica de la cuestión ello es debido únicamente á una série de circunstancias especiales estremadamente favorables. Este es el caso de indicarlas, por que de su conocimiento surgirá la demostración evidente de este proyecto y la convicción de su fácil realización :

« Estas circunstancias son :

- « 1° Que la zona verdaderamente lluviosa en toda la cuenca del Limay, se limita á la que es tributaria de los lagos ;
- « 2° Que las orillas de los lagos son enteramente deshabitadas ;
- « 3° Que la superficie de los lagos es muy grande en relación á las de sus cuencas imbriferas.

« El área total de la cuenca tributaria del Limay puede valorarse en 50.000 kms. cuadrados, en los cuales, según lo expuesto en el Capítulo IV, la zona lluviosa está representada por 11.500 kms. cuadrados, de los cuales 8.500 kms. desaguan en los lagos. Esto quiere decir que, de toda la cuenca del Limay, solo  $\frac{1}{5}$  parte contribuye á formar sus crecientes y, de estas,  $\frac{3}{4}$  atraviesan lagos. Naturalmente en épocas de grandes precipitaciones meteóricas, la zona semi-lluviosa contribuirá también con sus contingentes á aumentar los caudales del Limay, pero en proporciones mucho menores que la zona superior.

« Creemos que sería suficiente limitar las obras á los cinco lagos mayores, que son : el Nahuel Huapi; el Trafal, el Lo-Log, el Huechú Lauquen y el Aluminé; los cuales representan 6.000 kms. cuadrados de cuenca. Sin embargo los cálculos se harán sobre los trece lagos más importantes que figuran en el cuadro siguiente entre los que se hallan en el cuadro de la página 25 capítulo IV párrafo 5°.

LAGO	Altura sobre el mar	Nombre del río que lo desagua	Superficie del lago en km <sup>2</sup>	Superficie de la cuenca imbrifera en km <sup>2</sup>	Relación entre las dos superficies
Nahuel Huapi.....	740	Alto Limay	523	3500	1/7
Trafal.....	720	Trafal	102	740	1/7
Falkner.....	900	Calefú	17	370	1/23
Filohuechen.....	830		41	230	1/21
Hermoso.....	1040	Meliquino	21	250	1/12
Metiquina.....	900	Quilquehué	20	350	1/17
Lo Log.....	890		50	470	1/9
Paimun.....		Chinchino	30	380	1/13
Huechú-Lauquen.	890		61	540	1/9
Tromen.....	1010	Mallen	30	430	1/14
Quillen.....	1000	Quillen	26	300	1/8
Aluminé.....	1130	Aluminé	56	485	1/9
Moquehué.....	1135		21	220	1/10
		TALES..	968	7965	1/8

« Se ha dicho anteriormente que para evitar las grandes inundaciones en el río Negro es suficiente impedir que las crecientes del Limay se superpongan á las del Neuquen, y que puede lograrse este resultado, deteniendo en los lagos las crecientes del primer río hasta que hayan pasado las del segundo. El período máximo de las crecientes últimas fué de 5 á 6 días en Roca y 8 á 10 en Viedma ; pero para ponernos á cubierto de toda eventualidad, supondremos que tal período alcance á 20 días. Si el volúmen máximo que sale del lago ( Nahuel Huapi ) es de 720 m<sup>3</sup> por segundo, cerrándolo completamente por el indicado período de 20 días, deberíamos acumular en él

$$720 \times 86400 \times 20 = 1244 \text{ millones}$$

de metros cúbicos, que repartidos sobre la superficie del lago de 523 kms.<sup>2</sup> dán una altura total de 2,38 metros ó, en cifras redondas, 2,50 metros. Por lo tanto esta altura representa la del embalse que debiera conservar disponible el lago en todas aquellas épocas del año en que la experiencia indique posible semejante período de lluvias torrenciales.

« Si la misma operación se ejecuta sobre los demás lagos, el efecto total resultará proporcional á la relación de la suma de las superficies de todas las cuencas á la del Nahuel Huapi. Estas superficies son respectivamente, de 7965 y 3500 kms. cuadrados ; por consiguiente, el volúmen total de agua que podría almacenarse en los lagos, en una creciente máxima simultánea en todos, sería de

$$720 \times \frac{7965}{3500} = 1634 \text{ m}^3$$

esto es, en cifras redondas, de 1600 metros cúbicos por segundo y por un período de 20 días. Este volúmen representa también el en que quedaría disminuida una creciente del río Negro si se ejecutaran estas obras. Debe tenerse presente, que el embalse de 2,50 de alto es solo aplicable á los lagos que como el de Nahuel Huapi, tienen la relación de 1 : 7 entre la superficie del mismo y la de la cuenca tributaria, y que, para tener el mismo resultado en las otras sería necesario hacer variar sus alturas en razón inversa de esa relación. Notaremos que tales diferencias tienden á compensarse, por cuanto la relación media de todos ellos es de 1 : 8 como ya se indicó.

« Para dar una idea del efecto que resultaría en el río Negro, sustrayendo á sus crecientes un volúmen de 1600 m<sup>3</sup> por segundo, diremos que como se deduce del cuadro de los aforos del río, agregado al Capítulo VI § 2°, una creciente de 6 metros quedaría reducida á 4 y una de 5 á 2,50.

« Un metro de altura de agua, distribuida en toda la superficie de los lagos, que es, como se ha dicho, de 968 millones de kms<sup>2</sup> representa un volúmen de reserva de 968 millones de metros cúbicos.

« Según los datos expuestos en el Capítulo V § 3°, existen en el río Negro y sus tributarios dos períodos de bajante y dos de creciente en el año para cada uno de los cuales se podrá aprovechar la reserva indicada. La bajante más acentuada tiene lugar á fines de verano, es decir de mediados de enero á mediados de marzo : suponiendo que en todo este período el río esté en su máximo estiaje, de 400 m<sup>3</sup>, el volúmen de que podría aumentarse con los depósitos la cuales en este período de 60 días, sería de

$$\frac{968.000.000}{60 \times 86400} = 186 \text{ m}^3$$

por segundo ; por consiguiente la máxima bajante del río subiría de 400 á 600 m<sup>3</sup> en cifras redondas.

« Si las necesidades del riego exigieran mayor volúmen de agua, el remedio sería sencillo : consistiría en aumentar la altura de las obras de embalse de

un metro por ejemplo y entonces el estiaje del río alcanzaría á 800 m<sup>3</sup> en cifras redondas. (1)

«En resumen, con embalses de 3,50 metros en el lago Nahuel Huapi y con alturas correspondientes en los demás sería posible disminuir las aguas de crecientes, ó perjudiciales del río, en 1600 m<sup>3</sup> por segundo, y duplicar las de bajante ó útiles; lo que es lo mismo que tener: DOS RÍOS MANSOS EN LUGAR DE UNO FURIOSO.

«Resumiendo: con las aguas actuales pueden regarse 500.000 hectáreas en los valles del río Negro y sus tributarios y de 120.000 á 150.000 hectáreas en el del Colorado. Transformando los lagos en depósitos artificiales, podría duplicarse la superficie regable del último y agregar á la del río Negro 300.000 hectáreas de costas marítimas hasta los puertos de San Blas y San Antonio; de modo que, en total, serían 1.100.000 las hectáreas regadas, distribuidas, aproximadamente, mitad en los valles y mitad en las costas.

Convirtiendo los lagos del Limay en depósitos artificiales y transformando también en depósito la gran depresión natural, conocida con el nombre de Cuenca de Vidal, es posible retardar por 20 días las crecientes del Limay, substraer por un mes de 1.500 á 2.000 m<sup>3</sup> por segundo á las del Neuquen.

«Mediante un ejercicio racional de estas dos series de obras sería posible disminuir las crecientes de 3000 m<sup>3</sup> por segundo á lo menos, consiguiéndose así que desaparezcan las menores y se vuelvan inócuas las mas extraordinarias.

«Para no incurrir en repeticiones inútiles, nos referimos al Cap. XXI para los grandes y numerosos beneficios que se deben esperar de la ejecución de esas obras, cuyo costo podrá variar desde un millón á un millón y medio de pesos.

«Es por lo tanto opinión de esta Comisión, que la ejecución de las mismas, representa la base fundamental de cualquiera iniciativa que quiera tomarse en beneficio de esos territorios; porque de tal modo se resolverán inmediatamente, y de una vez todas las grandes cuestiones relativas á las inundaciones, irrigación, provisión de agua, seguridad de funcionamiento del Ferrocarril y navegabilidad del río que tan íntimamente se ligan á una fácil, próspera é intensa colonización del valle del río Negro y de las costas marítimas.

«Para dar una idea de la diferencia en el costo de construcción que existe entre este y otros países á este respecto, diremos que en Italia se estima barato un canal cuyo importe no exceda de 200 liras por litro al segundo habiendo costado muchos hasta 500 liras por igual unidad. En Francia el costo de los canales, ha sido aun mayor en general, alcanzando su promedio á 400 francos; los canales construidos en las Indias cuestan de 200 á 500 francos y siempre por la expresada cantidad. Creemos que aquí un gran canal no podrá importar, en circunstancias ordinarias, mas de cincuenta á setenta pesos por litro y bastante menos aun, cuando pueda aplicarse la excavación mecánica. Es cierto también que su renta sería muy distinta.

«En Italia se paga comunmente el agua para el riego de una hectárea, desde 40 hasta 50 liras por año; en Francia, de 50 á 80 francos, no tratándose, naturalmente, de canales de propiedad de los mismos regantes; en las Indias, se paga de 15 á 20 francos y en Egipto alrededor de 30 francos. Aquí, en cambio sería quizás difícil obtener mas de 10 á 15 pesos por hectárea y esto, solo donde otras circunstancias favorezcan mucho la producción.

«En la hipótesis que se regaran por completo las 500 mil hectáreas de los valles del Río Negro y sus tributarios, se requerirán de todos modos muchas decenas de años, y en este intervalo se tendrá todo el tiempo suficiente para tener mas datos precisos tan-

to sobre el consumo de agua como sobre los caudales llevados por el río.

«Proyecto y presupuesto para el embalse del lago Nahuel Huapi:

«En la lámina V se hallará un croquis de una obra de embalse para el Nahuel Huapi y en la Nota número II del apéndice se dan los cálculos justificativos.

«Se presentan tres tipos distintos.

«Proyecto para un embalse de 2<sup>m</sup> 50 de altura con 4,00 metros de agua; pilares de mampostería, puente carretero y esclusa para la navegación del lago al río. Costo \$ 380.000 m/n.

«Proyecto para un embalse de 2,50<sup>m</sup> ms de altura con 4,00 de agua; caballetes de hierro, sin puente carretero y con esclusa. Costo \$ 340.000 m/n.

Proyecto para un embalse de 3,50 metros de altura con 5,00 de agua con caballetes de hierro, sin puente carretero. Costo \$ 400.000 m/n.

«La escasa diferencia entre estos presupuestos depende de que los gastos generales (instalación, caminos, desvios de las aguas, defensas y excavaciones), que son comunes á todos los sistemas, absorben por si solas las dos terceras partes del presupuesto total.

«La superficie de la cuenca tributaria del Nahuel Huapi es de 3500 kms<sup>2</sup> y la de las cuencas mencionadas es de 4465 kms<sup>2</sup> lo que dá la relación de 1 : 1,26, que, aumentada en un 25 % sube á 1,58. De consiguiente, el costo total de las obras de embalse, de todos los lagos que se han considerado en las cuencas del Limay, será:

Para las de primer tipo:	370.000 (1 + 1,58) = \$	954.600
» » » segundo » :	340.000 (1 + 1,58) = »	877.200
» » » tercer » :	400.000 (1 + 1,58) = »	1.032.000

«Resulta de nuestros estudios que para alcanzar la Bahía y Puerto de San Blas, la única solución posible que se presenta, es la que aparece en la Lámina I: derivar, un canal del punto llamado Angostura, situado á 38 kms., aguas arriba de Pringles; costear con él la falda de la Barranca Norte, hasta la Abra de China Muerta; penetrar en esta hasta su terminación, y allí, mediante un corte, pasar al valle de la Cañada Grande, que desde el cerro de San Francisco al Nord Oeste de Pringles desciende hacia el mar.

«El largo de ese canal sería, hasta alcanzar la falda marítima, próximamente de 100 km., pero en este trayecto el canal podría suministrar el agua á todo el valle del río desde la Angostura mencionada hasta la estancia de China Muerta, y á la enorme abra de este nombre, cuya superficie total es de 47000 hectáreas.

«Habría quizá mayor conveniencia en colocar la presa del canal á unos 20 km. aguas arriba del punto indicado, aunque también por este lado deberian superarse grandes dificultades.

«En el plano general, Lámina I, están señaladas dos trazas para el canal al Puerto de San Antonio.

«La primera traza tiene su presa algunos kilómetros aguas arriba de la isla de Choel-Choel, donde la barranca es formada por una roca bastante consistente y faldeando siempre un plano inclinado de pendiente suave, alcanzaría á la alta planicie, algo arriba de Castre. Este canal tendría desde su presa hasta las inmediaciones del saco de San Antonio, un desarrollo de 240 kilómetros, pero puede decirse que sería utilizada en toda su extensión, pues antes de penetrar á la alta planicie serviría al riego del valle de la gran falda mencionada, en que se transforman y las barrancas.

«La otra traza posible del canal que también está indicada en la misma lámina I, arrancaría mucho más abajo que la anterior, frente al lugar llamado Rincón del Palo, y después de haber faldeado las barrancas mismas por espacio de 90 kms., alcanzaría á la alta planicie, más ó menos en la primera Angostura, de

(1) Llamo seriamente la atención del lector sobre este punto de tanta trascendencia para la navegación.

donde se dirigiria al puerto de San Antonio con una vuelta tan amplia como la anterior y un recorrido total de 260 kms. »

De todo lo transcrito y haciendo un resumen de lo principal respecto á la cuestión de la navegación del río Negro resulta :

Que el río Negro tiene, desde el mar hasta la confluencia con los ríos Limay y Neuquen, un desarrollo de 636 kms., una diferencia de nivel de 260 metros, una anchura variable, en estiage, de 150 á 300 metros ;

Que en estiage la profundidad mínima conocida es de 0,60 á 0,70 metros en excepcionales malos pasos, no siendo vadeable en ninguna parte, conteniendo largas *canchas* de 3 á 4 metros y, en las curvas, de 6 á 7 ;

Que las crecientes duran de 6 á 7 días ; que los lagos pueden retener 1600 metros cúbicos por segundo, lo cual bastaría para que, evitando la unión de las avenidas del Limay con las del Neuquen se suprimieran las inundaciones en el valle del río Negro ; quedando aún, en el caso de lluvias de abundancia no conocida, el recurso de almacenarlas en la laguna de Vidal con obras de un costo de \$ 440.000 moneda nacional ;

Que el costo de embalsar las aguas del Limay con una altura de 2,50 metros sería de \$ 877.200  $\frac{m}{n}$  y con la de 3,50 metros de pesos 1.032.000 moneda nacional ;

Que con este último embalse se pueden regar 800.000 hectáreas de terrenos, de las cuales 500.000 se empezarían á regar desde luego en la parte superior del valle, para cuya realización efectiva se necesitarían algunas decenas de años, y posteriormente se pondrían bajo riego las restantes 300.000 hectáreas, derivando canales de riego y de navegación al puerto de San Blás y de San Antonio.

Y, finalmente, que con 20 días de retención de las aguas en los lagos del Limay, se puede levantar el nivel de las aguas del río Negro durante 60 días de mayor estiage en las dos épocas del año, en la proporción de la altura que corresponde á la descarga respectiva de 400 y 800 metros cúbicos,

Ahora bien, el señor Cipolletti no nos dá en su extenso cuanto importante estudio por los hechos que revela, una idea de la grandiosidad del resultado de las obras que él proyecta ; más bien impone temor á los poderes públicos con el desembolso inmediato que sería necesario para realizar las que se requerirían para el riego de 500.000 hectáreas, calculando á razón de 50 á 60 pesos por hectárea, ó sea un total de 25 á 30 millones de pesos ; y, al agricultor, ante el pago de una renta que se elevaría de 5 á 7 millones de pesos anuales, y presenta con insistencia, como antagónicos, los intereses de la agricultura y de la navegación, aún cuando á esta la considera de imprescindible necesidad, por lo que desde ya proyecta una esclusa de comunicación entre el río Limay y el lago Nahuel Huapí, á

pesar de lo cual posterga la comunicación de la navegación del río Negro con uno de los puertos de ultramar en San Blás y San Antonio, y trepida en aconsejar la elevación del embalse de las aguas en los lagos de los afluentes del Limay á 2,50 ó 3,50 metros, por la muy mezquina, para el caso, diferencia en el costo de las obras, que es de *cientoseenta y cuatro mil ocho cientos pesos moneda nacional* (164.800  $\frac{m}{n}$ .)

Por mi parte, considero que se pierde un tiempo precioso en postergar todavía la ejecución de las obras principales ; en no establecer inmediatamente la navegación hasta un puerto de ultramar ; en impedir que empiezen á regarse las tierras adaptables á la agricultura, y en dejar sin explotar las fuerzas y las riquezas minerales que encierra la zona privilegiada de las cuencas de los ríos Colorado, Neuquen y Limay.

La primera y exigente necesidad es la de la navegación del río Negro en toda su extensión hasta la confluencia, y la de sus principales tributarios hasta donde sea posible sin grandes desembolsos en construcciones para obtenerla.

El interés que representa esta navegación no es antagónico con el de la agricultura, muy léjos de ello.

Cuando, *después de varias decenas de años*, se extienda el riego á toda la superficie proyectada este alcanzaría á unás 800 mil hectáreas, mientras que la navegación beneficiaría á todo el territorio bañado por los ríos Neuquen, Limay y Negro, es decir, á una superficie de más de 180.000 kilómetros cuadrados ó sea de más de 450 millones de hectáreas.

El resultado del riego, sin vía de comunicación económica á un puerto apropiado de mar, está consignado ya en varias publicaciones, y el mismo Sr. Cipolletti ha sido testigo de él en su excursión en 1899.

Sabemos que las poblaciones del Carmen de Patagones y de Viedma existen desde 1780 ; que en sus alrededores han habido grandes establecimientos de campo y que en el primero se han beneficiado por muchos años haciendas en el saladero de propiedad de los señores Aguirre y Murga.

Habia pues población y producción sobre la costa del río Negro, cuando los indios de la Pampa fueron reducidos ó recluidos más al Sur, en 1879, y asegurada contra el salvaje la vida y la propiedad de los nuevos pobladores en toda la extensión de sus márgenes.

Además, sabemos el comparativamente enorme volumen de agua que el río lleva, y la gran área de valle inferior susceptible de riego sin costo de consideración.

Sería natural suponer que, favorecida por una relativa aproximación al mar, y por tan caudaloso río, la agricultura y la población hubiesen progresado notablemente en los últimos 23 años.

Pues bien, el resultado es un completo desencanto.

El Sr. Cipolletti nos suministra los siguientes elementos de juicio á ese respecto.

« El canal llamado de « Los Sanjuaninos » fué construido por iniciativa privada de los señores Aguirre y Murga en el año 1880, quienes fundaron una colonia con 35 ó 40 familias traídas de San Juan. . . . En 1884, es decir, después de luchar cuatro años estérilmente, los colonos se dispersaron, influyendo en este resultado los acontecimientos políticos de ese año y la quiebra de los iniciadores de la colonia.

« El canal Roca, de 45 kms., de longitud, destinado al riego de la parte superior del valle del río Negro, fué construido por cuenta del Estado en 1884-85 con el propósito de crear en él una colonia agrícola, concediéndose chacras de cien hectáreas á cada colono; al ínfimo precio de dos pesos la hectárea. El canal se encuentra ahora en plena decadencia, habiéndose abandonado el cultivo de varias chacras, á pesar de los constantes sacrificios hechos por el Gobierno para sostenerlas, y de los altísimos precios á que se han vendido á las fuerzas militares de esa zona los productos en ella cosechados.

« El mismo Gobierno intentó formar otras colonias, en Conesa y en Frias, pero sin construir en ellas ningún canal de riego.

« La Colonia Conesa existe aún, pero viviendo una vida anémica, con la mayor parte de sus chacras abandonadas, quedando tan solo unas pocas familias en ella, la mayor parte indígenas, en los bajos del río donde llega la humedad del subsuelo.

« La colonia Frias se halla completamente abandonada. Veinte ó treinta viviendas abandonadas, formadas de una sola habitación, en medio de un desierto completo, lleno de médanos y arenales, sin rastros de divisiones de las chacras, es todo lo que queda de ella.

« Se cita el caso de dos pequeñas colonias, una italiana, alemana la otra, las cuales tuvieron que disolverse por no tener á quienes vender sus productos.

« Además de los canales antes indicados, se inició en el valle la construcción de dos ó tres acequias, pero ellas fueron abandonadas antes de terminadas.

« Todos los artículos mas comunes y necesarios á la vida, ménos la carne, tienen tan alto precio en el valle que los buenos trabajadores, para poder vivir allí, necesitan jornales mucho mas altos que en otra parte de la República.

« Para la construcción del ferrocarril al Neuquen, han debido llevarse del centro de la Provincia de Buenos Aires, pasto seco, maíz, harina y hasta animales para carnear; los mismos precios actuales de esos productos, ponen en evidencia la falta de producción. Antes que llegase el F. C., se ha vendido en Roca el pasto seco hasta 120 pesos la tonelada, y, hoy mismo, se vende en Viedma á 50 y 60 pesos; el maíz vale de 9 á 10 pesos el quintal; y en la villa de Choel-Choel nos hemos visto obligados á pagar 3 pesos diarios por la manutención de un caballo.

« La mayor parte de los chacareros de Roca no comen pan; y, si lo hay, este es de harina importada. »

En Junio del presente año, un comerciante de Río Negro que deseaba comprar vino en San Juan, pidió datos respecto del costo del flete desde esa ciudad por vía Gran Oeste Argentino, Pacífico y Sud, y con trasbordo en Buenos Aires, para usar la vía fluvial hasta Bahía Blanca y de allí por el ferrocarril al Neuquen.

La contestación dada por el agente fué la siguiente:

« Julio 17 de 1902.

« Muy señor mio:

En respuesta á su atenta del 8 del corriente me es grato manifestarle que el flete de vino de San Juan á Río Negro, en cantidades no menores de 6000 kgs. es de \$ m/n 105,70 los 1000 kg. En este caso el flete puede ser pagadero en el punto de partida ó en el de destino y debe tenerse presente que no está incluido el carretaje en San Juan, en el caso que el vendedor mismo no lo ponga sobre vagón. Es, en fin, el flete de ferrocarriles exclusivamente.

« Si el transporte se hace por la otra forma que Vd. indica correspondería, por 1000 kg.

San Juan á Buenos Aires (Ferrocarril) . . .	\$ 41,60 m/n
Trasbordos y sellos. . . . .	» 2,50 »
Flete á vapor á Bahía Blanca . . . . .	» 10,00 »
Trasbordo en muelle. . . . .	» 3,00 »
Flete F. C. de Bahía Blanca á Río Negro »	38,17 »
ó sea \$ 94,27 cada 1000 kg., etc.	

Resulta que el flete por ferrocarril, desde Buenos Aires á Bahía Blanca, por carga completa de vagón, con un recorrido de 680 kilómetros, sale á razón de \$ 25,97  $\frac{m}{n}$  por 1000 kilogramos; mientras que, por agua, con un recorrido aproximado de 1600 kilómetros, los 1000 kilogramos cuestan \$ 10 moneda nacional, ó sea una diferencia de 60 por ciento.

El vino cuesta un ciento por ciento más en el río Negro que en San Juan, otro tanto sucede con la azúcar del norte.

Como se vé, no es fácil que los chacareros de Roca, á falta de pan, coman azúcar ni tomen vino.

Véase, pues, si vale la pena preocuparse de promover la navegación interna, la que contribuiría á abaratar la vida y crearía, dentro del país mismo, nuevos mercados á los productos nacionales.

El riego, sin « la navegación desde el Atlántico hasta la proximidad de los Andes, » prometida en 1879, no ha dado más resultado, después de un cuarto de siglo, que el acaparamiento por unos pocos de las grandes áreas de tierras y la despoblación.

La navegación del río Negro se ha reducido á un servicio eventual, intermitente, alguna vez interrumpida por años, hecha por vaporcitos de la armada que actualmente cobran por flete entre el Cármen de Patagones y la confluencia, en una distancia de 600 kilómetros, \$ 43  $\frac{m}{n}$  por pasajero de cámara y pesos 31  $\frac{m}{n}$  por tonelada de carga, es decir, más de lo que cobra el ferrocarril por igual distancia.

El valle del río Negro está prácticamente casi incomunicado con el resto del mundo comercial; los fletes de los ferrocarriles prohíben la producción y, en consecuencia, la población; la navegación, intermitente y carísima, empieza y termina en el Cármen de Patagones, por la sencilla razón de que este no es

puerto de ultramar y es solo apto para recibir buques de 4 metros de calado, que ya han desaparecido de la navegación de los mares.

¿Cuál habría sido el resultado, si en vez de los cuantiosos gastos ocasionados por la compra y conservación de varios vapores inadecuados, y de ocupar en reconocimientos á nuestros lobos de mar, que naturalmente se ahogan en 0,60 m. de profundidad en agua dulce, se hubiera estudiado el problema bajo todas sus faces; por una comisión de ingenieros civiles, y se hubiera establecido una navegación con cabecera en un verdadero puerto capaz de albergar buques de ultramar como es el de San Blás?

La contestación material está en el valle próximo del Río Colorado.

Protegida la costa de mar por las islas que corren desde la desembocadura hasta puerto Belgrano, el valle inferior del Colorado se llena de haciendas; vecinos como los señores Luro, construyen allí canales de riego de una extensión de más de 130 kms. y los productos de la ganadería y de la agricultura se llevan, con bajos fletes y beneficios, por entre las islas, en embarcaciones menores, recorriendo 120 á 300 kilómetros, al mercado y puerto de exportación de Bahía Blanca.

Otro tanto hubieran podido hacer los pobladores del Río Negro, mejor dotados por la naturaleza para establecer una fácil navegación interna, y en un cuarto de siglo la riqueza del territorio se habría desarrollado considerablemente, produciendo por lo ménos harina no solo para que sus pobladores comiesen pan sino también para la exportación.

Con tales antecedentes, se ocurre preguntar. ¿Es prudente que el país emplee 25 ó 30 millones de pesos en el riego de 500 mil hectareas de terrenos, sin otros elementos de transporte que los hasta hoy conocidos en el valle del río Negro: sin otro puerto que el inadecuado de Patagones; con la idea eventual de establecer uno de ultramar en San Blas ó San Antonio, al fin de algunas decenas de años? ¿Habría algún chacarero que quiera pagar los 10 ó 15 \$ anuales por el riego de una hectarea de terreno, cuando ha podido adquirirla en propiedad á razón de \$ 2 la hectarea, tener el riego gratuitamente, y, sin embargo, ha abandonado la localidad?

Nó. Lo esencial es el establecimiento de la navegación, con lo cual el poblador obtiene la seguridad de abaratar la vida y colocar sus productos.

¿Cuál puede ser el costo de levantar las aguas del río de 1,30 metros sobre el nivel del estiage, á fin de obtener una profundidad mínima permanente de 2,00 metros desde la proximidad de Patagones á la Bahía de San Blás y establecer un canal de navegación de la misma profundidad, con lo que además se suprimirían las inundaciones?

Según hemos visto, ambas cosas se obtie-

nen con la construcción de las represas de 3,50 metros de altura, — que son las que deben aceptarse, — y cuyo costo está presupuestado en \$ 1.032.000 moneda nacional.

Por este medio, el volúmen del río en estiage, se aumentaría á 800 metros cúbicos y la profundidad se elevaría de 0,70 metros á 2,00, sin necesidad de dragar paso alguno de los de poca agua.

El canal á la bahía de San Blás, de unos 100 kilómetros de longitud, sin obras de arte, y probablemente con solo dos esclusas, podría costar alrededor de 2 millones de pesos moneda nacional; pero en estas obras, aunque como en todas nuestras obras debería dominar la economía, lo mismo es para el resultado el gasto de 2, de 4 ó de 6 millones de pesos. Lo que interesa es la eficiencia económica de la misma.

Doy la preferencia al puerto de San Blás porque es el que se alcanza, desde el río Negro, con más economía y más ventaja actualmente. Su barra tiene 7,50 de profundidad en aguas bajas, la marea 2,00 metros, su interior una vasta área de 20 á 30 metros de profundidad, y la agua honda está inmediata á tierra como lo demuestra el pequeño muelle de la Compañía «South American Salt & Chemical Syndicate Limited» al que atracan ya vapores de gran porte.

En cuanto al espléndido puerto de San Antonio, él tendría su aplicación más tarde.

Limito la profundidad del río y canal de comunicación entre él y el puerto á 2,00 metros, porque esta profundidad es suficiente por ahora y para el futuro, cualquiera que sea el desarrollo que adquiera este, porque es conveniente fijar sus dimensiones sin olvidar la posible navegación de una parte ó de todo el curso del Limay, de una parte del Neuquen y de los afluentes de ambos.

Lo que vale para la República el río Negro, con 2,00 metros de profundidad de agua, y cabecera en el puerto de San Blás capaz de recibir los buques del mayor calado, puede deducirse comparativamente con puertos y ríos de menores profundidades y muchas condiciones de analogía.

Tomaré como ejemplo el puerto de Hamburgo, que de puerto de ultramar de orden inferior ha pasado, para unos, á ser considerado como el segundo, y, por otros, como el primer puerto comercial del mundo.

«Hace medio siglo, en 1850, dice Paul de Rousiers, en su obra *Hambourg et L'Allemagne Contemporaine*, el puerto de Hamburgo, tenía un total de entradas de 547.947 toneladas; en 1900, Hamburgo ha recibido 13.103 buques con un tonelage de 8.037.114 toneladas (1).

«El movimiento de entradas ha sido, pues, alrededor de quince veces mayor en 1900 que en 1850.

«Durante los 10 años que han seguido á la guerra franco-alemana, de 1871 á 1880, el término medio

(1) De ultramar solamente.

de la importación de Hamburgo era de 874 millones de marcos, el de la exportación de 597 millones. En 1896 encontramos 1713 millones para la importación, y 1439 para la exportación. Es un aumento de 100 por 100 sobre los primeros y 140 por 100 sobre los segundos.

« Pero á partir de 1896 el movimiento se precipita: en 1898, dos años más tarde solamente, estas cifras casi se han duplicado para la importación, y más que duplicado para la exportación. Entran en Hamburgo por valor de 3 mil millones y un tercio de mercancías (3.373.708.700 marcos) y salen por cerca de 3 mil millones (2.923.197.900 marcos), sea un movimiento total de cerca de 7 mil millones de marcos. En 1899, este movimiento pasa de 8 mil millones; en 1900 alcanza casi á 9 mil millones.

« Por el ferrocarril llega á Hamburgo la mayor parte de las mercaderías alemanas consideradas bajo el punto de vista del valor, cerca de dos tercios del total, pero el más fuerte tonelaje es proporcionado por el Elba superior.

« En 1900 las entradas han alcanzado:

	Quintales métricos	En valor
Por el Elba superior	26.069.204	508.803.800 marcos
Por vía férrea.....	23.608.779	1.014.643.650 »
Total.....	49.677.983	1.523.507.350 marcos

Veamos cuales han sido y cuales son las condiciones de navegación del Elba; la proporción en que se ha desarrollado su tráfico y la influencia de los elementos de transporte en él; el costo de construcción de las obras de mejora y el de su conservación. Tomo la mayor parte de los datos de la obra antes citada y de los « Annales des Ponts et Chaussées » del año de 1901.

El Elba superior, desde su origen al mar, mide 1154 kilometros, de los cuales:

En Bohemia.....	414,8 kms.
En el reino de Sajonia..	121,8 »
En Prusia, etc.....	617,4 »
	1154,0 kms.

Es navegable desde Melník, ó sea, hasta Hamburgo, en una extensión de 725 kilometros.

Esta cifra nos dará la importancia que tendría la navegación del río Negro, el cual podría hacerse navegable desde la confluencia aguas abajo en 636 kilometros. y, aguas arriba, quizá en 200, 400 ó 600 kilometros comprendidos el Limay, Neuquen y los afluentes de estos.

El coeficiente del desarrollo del Elba con relación al valle es de 26 % en Prusia; el del río Negro es solo de 20 %.

Las pendientes del Elba bajan de 0,390 metros á 0,103 por kilometro, siendo algo más ventajosas que las del río Negro, que bajan de 0,65 m. á 0,16 m. por km; en cambio el volumen de agua en estiage, en el primero, aumenta de la parte superior hácia la inferior de 38 m<sup>3</sup> á 432 m<sup>3</sup> por segundo, y en el Negro baja de 441 m<sup>3</sup> á 400 m<sup>3</sup>.

El volumen de crecientes en el Elba varía, según los puntos, entre 3100 m<sup>3</sup> y 5100 m<sup>3</sup> por segundo; en el río Negro no está determi-

nada, pero las extraordinarias se estiman de 3000 á 3900 m<sup>3</sup>.

El ancho del lecho en estiage, en el primero, es variable:

En Bohemia.....	entre 100 y 200 metros
En Sajonia.....	» 115 » 200 »
Hasta el Saale.....	» 140 » 350 »
Del Saale á Havel....	» 250 » 350 »
De Havel á Hamburgo.	» 230 » 600 »

Esta última anchura es excepcional.

La anchura del río Negro varía entre 150 y 350 metros.

El lecho del Elba, salvo en ciertos parages excepcionales, en que es rocoso, es compuesto de una mezcla conteniendo una proporción variable de arena cuarsosa. En Torgau, á 580 kilometros del mar del Norte, empieza á desmenuzarse en granos finos como la arena de médanos, hasta que se confunde con la arcilla arrancada de las orillas por las crecientes.

Debido á las continuas variaciones de hondura del canal hay necesidad de valizarlo incesantemente, gracias á lo cual esta movilidad del lecho no resulta incompatible con la navegación. La inconstancia del canal se acentúa de la parte superior á la inferior á pesar de la disminución de la pendiente, por causa de que los materiales se hacen cada vez más ténues. Las crecientes arrancan árboles de las riberas, que momentáneamente pueden formar principios de bancos y estorbar la navegación. No hay allí lagos para aumentar el nivel de las aguas en estiage, ni suprimir las crecientes.

El lecho del río Negro es un gran cajon escavado en el valle, en cuyo fondo hay piedras y cantos rodados, luego pedregullo y, finalmente, un poco de arena, tierras finas y arcilla.

Si bien los pasos de poca profundidad son contados y fijos y los árboles son arrancados por las crecientes; existiendo grandes lagos, en los nacimientos ó cursos de los afluentes, aquellas pueden impedirse y el arrastre de los árboles y formación de los bancos evitarse. Nadie ha pensado en valizarlo.

En 1842, la profundidad del Elba en estiage era de 0,25 ms; en Sajonia, de 0,30 metros entre la frontera y Havel, y de 0,50 metros aguas abajo de Havel.

En 1842, á causa de reclamaciones presentadas por el comercio y los armadores, se constituyó una Comisión en la cual estaban representados los Estados ribereños, á la que se debió la convención de 13 de abril de 1844, en la que aquellos se comprometieron á ejecutar obras para obtener una profundidad mínima, desde la Bohemia hasta Hamburgo, de 0,78 ms. debajo del nivel del estiage de aquel año.

Hasta 1866, el resultado que se buscaba no habia sido obtenido por causa de la insuficiencia de los recursos y la falta de unidad en la dirección de los trabajos.

En 1868 se constituyó el servicio Prusiano de los trabajos del Elba abarcando la longitud del río entre la Sajonia y Hamburgo (738 kilómetros), y con el proyecto de llevar la profundidad mínima de agua en estiaje á 0,93 metros en vez de 0,78 metros.

En ningún año se ha llegado aun á la profundidad indicada.

En los de 1893 á 1898 los sondajes acusan un número variable de puntos en que ella es menor:

Años.....	1893	1894	1895	1896	1897	1898
N° de puntos	147	58	204	80	95	102

El siguiente cuadro expresa la proporción de carga que han llevado las embarcaciones, y el número de días en que se ha podido navegar el río, en término medio, por año, en los dos períodos del canal:

INDICACIÓN DE CALADOS	Período de	Período de
	1874 á 1881	1893 á 1898
	N° de días	N° de días
Calado inferior á 0,73 (1/4 de carga).	28	4
» » 0,93 (1/3 »).	73	32
» » 1,20 (1/2 »).	57	61
» » 1,50 (3/4 »).	50	72
» superior 1,50 (toda la carga)	88	147
Número medio anual de días de navegación en el período .....	296	316

Las crecientes del Elba se manifiestan regularmente al fin del invierno, con el deshielo de las nieves en el maciso montañoso de la Bohemia y de la Sajonia, á fines de febrero y en marzo. A veces bajan pequeñas crecientes producidas por lluvias en los meses de mayo á octubre.

El material de navegación empleado en el Elba ha cambiado en la siguiente proporción entre los años de 1877 y 1897:

	1877	1897
Número de buques de 10 á 100 tds. de capacidad.	6629	5305
de 100 á 200 »	1584	3843
de 200 á 300 »	218	938
de 300 á 400 »	107	561
de 400 á 500 »	21	356
de 500 á 600 »	0	84
de 600 á 700 »	0	9
de 700 á 800 »	0	1
Vapores y remolcadores.....	221	940

En 1842. el tipo mayor de embarcación usado, de 150 toneladas de porte. media 44 metros de largo, 4,70 á 5 de ancho, 0,24 metros de calado vacía y 1,17 metros con plena carga; hoy tienden á generalizarse las embarcaciones de 600 toneladas, cuyo tipo tiene 70 metros de largo 8 á 10 metros de ancho, 0,35 de calado vacías, y 1,40 á 1,50 con carga completa. Se construyen yá de 79 metros de largo, 11,50 de ancho para cargar 800 á 900 toneladas.

Antiguamente la navegación se hacia á vela y, á falta de viento, halando las embarcaciones á brazo de hombre; hoy se renuncia á estos medios inseguros y lentos, y el uso de las grandes embarcaciones, construidas en los últimos años, se ha hecho posible con el remolque y el atoque. Gracias al uso de la tracción á vapor, la utilización del material ha mejorado notablemente: antes, de Magdeburgo á Hamburgo, una embarcación no podía hacer más de dos á tres viages por año, mientras hoy hace siete en término medio.

Además, las nuevas condiciones de tracción, al mismo tiempo que las mejoras de las de navegabilidad, han permitido reducir notablemente las tripulaciones. Mientras en 1842, una embarcación de 150 toneladas exigía 6 á 7 hombres, hoy son suficientes 3 á 4 hombres para una de 600 toneladas. Resulta que los gastos de tripulación, con respecto á la capacidad de la carga han disminuido en la proporción de 13 á 1!

Es evidente que mejorando de una manera tan notable la capacidad y el modo de utilizar las embarcaciones, los alemanes han encontrado el verdadero medio de utilizar los pequeños calados que permite el Elba en la mayor parte del año. Para la totalidad de la Alemania, la capacidad de las embarcaciones, entre 1877 y 1897, ha aumentado de 143 %, mientras que el tráfico ha aumentado de 159 %. lo que indica que la utilización del material es mejor en 1897 que en 1877, y que el desarrollo del tráfico es debido mas á la mejora del material de transporte que á la de la navegabilidad del río.

El tráfico del Elba se ha desarrollado en la siguiente escala:

En 1845. . . . .	144.000 toneladas
» 1875. . . . .	720.000 »
» 1885. . . . .	2.100.000 »
» 1895. . . . .	3.860.000 »
» 1898. . . . .	5.770.000 »

Resulta que de 1845 á 1875 el tráfico aumentó 5 veces, y de 1875 á 1898, 8 veces.

Los gastos de construcción pasaban, en 1899, de 139.000.000 de francos, ó sean pesos 63.940.000 m/n., lo que representa un costo de  $\frac{63.940.000}{725} = \$ 88.193 \text{ m/n}$  por kilometro.

Los gastos de conservación en los últimos tres períodos decenales han sido, en término medio, por año. de \$ 284.280 m/n entre 1869 y 1878; de \$ 459.080 m/n entre 1879 y 1888 y de \$ 773.140 m/n entre 1889 y 1898.

El puerto de Hamburgo, al cual concurre casi todo el tráfico del Elba, es dragado continuamente para mantener una profundidad adecuada á la navegación de ultramar. En él se draga anualmente alrededor de 2.500.000 metros cúbicos

El río Negro fué navegado por primera vez con buques de vela en 1782, encontrán-

dose más ó menos la profundidad mínima actual de 0,70 metros en estiage. Se verificó la profundidad en 1833 y 1869, y ella se ha ratificado muchas veces desde 1879, año en que el ejército expedicionó hasta ese río.

En el río Negro no hay Estados independientes ribereños — como los había en el caso del Elba, — que deban ponerse de acuerdo y entrar en convenciones; las mejoras de la navegación corresponden, por la Constitución, á la Nación. En cambio, no hay aquí comercio que se preocupe seriamente de sus intereses, ni del adelanto del país, ni los gobiernos se empeñan suficientemente en resolver estos trascendentales problemas.

En el río Negro no se ha hecho hasta ahora un sondeaje completo, ni se han valizado los pasos de poca profundidad, ni se ha gastado un peso en la mejora de la navegación, ni tampoco en estudios para el mismo objeto.

En los dos años de 1896 y 1897 refiriéndose á lo trasportado por la flotillas de la única navegación comercial efectuada en ese río, dice el teniente Albarracín: (1)

«El importe de los fletes de las cargas y de los pasajes expedidos pasa de \$ 30.000 m/n., á pesar de ser muy reducidas las tarifas en comparación con las que aún cobran los carros: en las cargas destinadas á Roca, la tarifa aprobada por la Intendencia de la Armada es de \$ 45 m/n., la tonelada aguas arriba y, aguas abajo, 5 pesos menos; los carros cobran pesos 120 m/n., y han cobrado aún más. Al regreso para Patagones tropa de carros ha habido que ha cobrado últimamente la misma tarifa que los vapores, lo que es, paréceme, un buen resultado en el sentido de abaratar el precio de los transportes.

«El total de pasajeros, tanto del ejército como de los vecinos del valle, ha alcanzado en esos viajes á 592 1/4.

De la manera más favorable que se calcule el tráfico, resulta que en el río Negro no ha habido, en el mejor año, un transporte de 150 toneladas.

Las tarifas, á pesar de ser muy reducidas son 60 por ciento mayores que las más altas de los ferrocarriles.

El Gobierno ha gastado en algunos años \$ 90.000 m/n., en el mantenimiento de la escuadrilla, y ni un centavo en el mantenimiento ó profundización del río.

El conferenciante agregaba:

«La mayor parte de los progresos realizados en el valle del Río Negro, desde Patagones puede decirse, hasta arriba de Roca, se deben casi exclusivamente á la utilización de la vía fluvial para los transportes, como ninguna persona de aquellas que conocen la región podrá negarlo.

«Es necesario ver las manifestaciones de cariñosa simpatía que los habitantes de la costa hacen al vapor, cuando este remonta el río; en Frias, la escuela de ambos sexos con su preceptor á la cabeza, señor Molina Paez, español de origen y argentino de corazón, sorprendiéndonos al dar el vapor la vuelta de un codo del río, viendo á los niños formados en la

costa agitando con sus manitos pañuelos y viviendo al progreso que reaparecía representado por un buque de vapor, llevando enhiesta en la popa la bandera nacional.

«Confieso que esa manifestación, tan sencilla como elocuente y espontánea me conmovió hondamente y asomaron lágrimas á mis ojos, al pensar en el abandono en que aquellos habitantes han permanecido durante tantos años olvidados inmerecidamente, retardándose los progresos de una región mucho más rica que el valle del río Chubut....

«Otra manifestación, de otra índole tal vez, se nos hizo al pasar el «Río Negro» al pié de las barrancas de la margen derecha, frente á los campos del señor Coronel Belisle; los indios de Namuncurá, del anciano y bravo cacique que Buenos Aires ha conocido convertido á la civilización, salían de entre los peñascos en las quebradas, á la cumbre de los cerros á saludar á la bandera nacional con demostraciones de júbilo....

«Es preciso escuchar de los labios de esos rudos y laboriosos habitantes del territorio las preguntas, los deseos que formulan para que el Gobierno les mantenga la vía fluvial; piden que se les lleven artículos de que allí carecen ó cuyo precio es elevadísimo y que, en tales condiciones, no les es posible procurárselo.»

La descripción concuerda, en el fondo, con lo transcrito del informe del Sr. Cipolletti.

Pero, hasta hoy, los progresos del río Negro debidos á la navegación son: que los canales de riego, construidos en 1880, y posteriormente, han desaparecido; las colonias se han dispersado, siendo, la más floreciente de las que quedan, la de Conesa, formada en su mayor parte de indígenas que cultivan apenas papas; indios los hombres concientes que salen de entre los peñascos á hacer genuflectones ante la bandera nacional, los que pasan la vida en la ruda y laboriosa tarea de.... espulgarse; ¡valiente colonización!

Sin duda, en el río Elba, los habitantes de las ciudades ribereñas se han de pasar de enero á enero, haciendo manifestaciones cariñosas al millar de vapores remolcadores y á los miles de embarcaciones que navegan aquel tan modestísimo río comparado con el río Negro.

La verdad es que si fuéramos una raza de llorones, lágrimas de despecho ó de ira humedecerían nuestros ojos al contemplar el atraso en que se mantienen imprevisiblemente regiones privilegiadas como las del Bermejo, el Colorado, el río Negro, y, con éstos, puede decirse que toda la República.

El río Negro representa un atraso vergonzoso.

El calado de los vapores es hoy más inadecuado que el de los primeros empleados en esa navegación. El remolque no se conoce. Todavía se indica la hélice para la propulsión de los barcos en esta clase de ríos!

Y nos declaramos lelos para cambiar el estado de las cosas actuales; inclinándonos á entregar las tierras que allí nos quedan aún á empresas particulares, amén de privilegios de transportes, todo ello por un plato de lentejas!

(1) Conferencia dada el 22 de Enero de 1898 en el Centro Naval y publicada en el tomo XV página 423 de su Boletín.



Sin embargo, la obtención de una profundidad mínima de 2,00 metros en estiaje puede obtenerse con un costo de 3.000.000 de pesos, calculando se lleve la navegación hasta un puerto natural de primera clase y que por sus condiciones no ocasionará gasto de conservación para su explotación.

Ese puerto, San Blás, tiene una profundidad natural de agua cinco veces mayor que la original del Elba en el puerto de Hamburgo, y no requerirá, para su conservación, ni el dragado anual de un solo metro cúbico.

El solo enunciar que con un gasto de unos 3 millones de pesos, el Río Negro puede ser navegado por embarcaciones de 1000 y más toneladas de porte, se presta á un sin fin de consideraciones.

Compárese las facilidades que presenta el Río Negro, para establecer su navegación, con los gastos de construcción y conservación que ha exigido cualquier río canalizado, para llegar á condiciones infinitamente ménos favorables de las que se obtendrían en este caso, y dígase si no es un pecado de lesa administración mantener las cosas como están.

¿Qué sería el valle y territorio del Río Negro, si desde 20 años atrás se hubiera estudiado y resuelto la navegación con un gasto tan reducido relativamente á los inmensos beneficios que reportaría?

La navegación, es decir: el comercio, el desarrollo de la ganadería, de la agricultura, de las industrias y de la población del territorio del Neuquen, del Río Negro y del Colorado ha dependido y depende de los embalses de las aguas de los lagos existentes en las serranías de aquella región.

Y aquí es oportuno considerar, de paso, el beneficio de los embalses bajo otro punto de vista que el de la irrigación y el de la navegación.

El costo de las obras de embalse de los 13 lagos principales tributarios del Limay se ha estimado en \$ 1.032.000  $\frac{m}{n}$ .

Veamos si este gasto es razonable con relación al que ha originado la construcción de obras análogas, y el provecho visible que de él puede obtenerse.

Hasta el presente, el dique de mayor volumen de agua existente en el mundo es el de San Roque en Córdoba, cuyo costo de construcción se ha comparado favorablemente con obras análogas.

Pero, generalmente, la comparación se ha hecho con embalses, sí de mampostería, de poco volumen en unos casos y de mucho lujo en otros, como son el bien conocido dique de Furens que solo contiene 1.600.000 m<sup>3</sup> y cuesta á razón de \$ 0,46  $\frac{m}{n}$ , por cada metro cúbico; el de Virnuy, para el abastecimiento de agua á Liverpool, con capacidad de 144.000.000 m<sup>3</sup> de agua y costo de \$ 0,101 el m<sup>3</sup> y podría mencionarse también el de Cuaker Bridge, para el abastecimiento de Nueva York, igualmente

de 144.000.000 de m<sup>3</sup> de capacidad y costo de \$ 0,029; pero esto puede dar lugar á que se crea que se elijen ex-profeso obras ubicadas en puntos obligados por las necesidades locales, para el servicio de grandes ciudades ó de industrias especiales.

Voy á elejir para la comparación, obras en localidades apropiadas, destinadas al establecimiento de riegos ó de industrias en las que se ha tenido en cuenta la economía.

En un interesante trabajo, publicado por el ingeniero Belisario A. Caraffa en la REVISTA TÉCNICA, (1) se consigna que: « El dique de San Roque, según datos fehacientes que tenemos, costó 804.000 pesos papel; el costo por m<sup>3</sup> de embalse resultaría así á razón de \$ 0,0039. »

Me he interesado en formarme juicio claro sobre el costo de obras de esta naturaleza, porque las considero de grandísima importancia para el país, y creo que debe hacerse la conciencia de gobiernos y pueblos para que se preocupen de establecerlas sin mezquindad, sin perder tiempo; y de las dimensiones adecuadas á los diferentes servicios de navegación, riego é industrias que ellas están llamados á hacer prosperar.

Los diques más ecocómicos que he encontrado, con el volumen de sus embalses y sus costos por metro cúbico de agua represada, son los siguientes:

Diques de mampostería			
Localidad	Nombre	Embalse m <sup>3</sup>	Costo por m <sup>3</sup>
India Inglesa..	Periar .....	197.300.000	\$ 0,0089
" "	Bhatgun....	155.358.000	\$ 0,0062
California .....	Bear Valley.	50.000.000	\$ 0,0102
Córdoba.....	San Roque.	260.000.000	\$ 0,0039
Diques de tierra			
India Inglesa..	Elruk.....	93.800.000	\$ 0,0077
" "	Ashti.....	40.200.000	\$ 0,0093
California .....	Long Valley	40.000.000	\$ 0,0043

Resulta, pues, que el dique de San Roque, en las sierras de Córdoba, puede compararse favorablemente con los igualmente construidos en mampostería y aun en tierra, de los países montañosos como la India y California, tanto en volumen de agua como en precio, y á la par del dique de San Roque deben considerarse los proyectados para el Río Segundo y para el Río Tercero, de más 300 millones y de 360 millones de metros cúbicos de capacidad respectivamente.

Pero ¿qué son estos volúmenes y aquél costo comparados con los resultados que pueden obtenerse de los embalses de los lagos alimentadores de los ríos Colorado, Neuquen, Limay y Negro?

Los trece principales lagos del Limay representan una superficie de 968 kms., cuadra-

(1) Véase "REVISTA TÉCNICA," núm. 109-10,

dos, ó sea 968.000.000 de metros cuadrados, y un embalse de solo 3,50 metros de altura proporciona: **3.388.000.000 metros cúbicos!**

El costo del metro cúbico de agua embalsada resultaría así. á \$ 0,0003! es decir, menos de la décima parte del costo del embalse del dique de San Roque, la obra más económica de las de su género construida en el mundo.

Sin embargo, este cálculo no es todavía exacto y contiene un error aproximado del 50 por ciento.

En efecto, las lluvias, en Córdoba, ocurren de octubre á marzo y por consiguiente el ó los embalses tienen solo un gran lleno anual; mientras los lagos del Limay, en cuya región llueve tres á seis veces más que en Córdoba, tienen dos grandes llenos anuales: uno por los deshielos, en el verano, y otro por las lluvias, en el otoño.

El embalse anual en los lagos del Limay debe, pues, considerarse de unos 6.776.000.000 metros cúbicos! lo que dá un costo por metro cúbico de agua de \$ 0,000 15  $\frac{1}{n}$ !!

Esto en cuanto al costo, pero si consideramos esos caudales como fuerza mecánica tendremos:

La superficie de la cuenca imbrífera de los 13 lagos del Limay, para los cuales se han proyectado embalses, es de 7.965 kilómetros cuadrados, ó sean 7.965.000.000 metros cuadrados.

Supongamos una lluvia anual de solo un metro de altura, lo que nos dá un volúmen de 7.965.000.000 de metros cúbicos de agua, que representa un gasto de 250 metros cúbicos por segundo, los cuales considerada sola la diferencia del nivel entre el lago Nahuel Huapí y la confluencia, (1) de 480 metros, proporcionarían en este solo trayecto una fuerza hidráulica de

**1.617.600 caballos !!**

*¡ Un millón seiscientos mil caballos !*

Pero quedan en el Limay 24 lagos y lagunas, en el Neuquen 12 y en el río Colorado 1, en alturas de 800 á 2000 metros sobre el nivel del mar, correspondiendo á las cuencas de los primeros lagos y lagunas y de los últimos ríos 16.000 kilómetros cuadrados de zona lluviosa y 50.000 kilómetros de zona semilluviosa; de manera que las cuencas imbríferas de los tres ríos y la diferencia de nivel hasta la cota 260 metros representa como minimum **7 millones de caballos de fuerza hidráulica.**

Hemos visto la gran importancia que se ha dado en Alemania al hecho de aumentar la profundidad de estiage, en el Elba, de 78 á 93 centímetros, aumento de solo 15 centímetros que no se ha obtenido aún completamente después de 40 años de gastos de construcción, de espigones, diques y otras obras que han

costado la suma de \$ 63.000.000 de nuestra moneda, y además de 15.000.000 de pesos de conservación entre los años de 1869 y 1898.

También hemos visto que los pasos de poca profundidad en el río Negro son fijos y poco numerosos.

Suponiendo que estos pasos sean alrededor de cincuenta y su longitud, como dice en su diario el comandante Guerrico, de 100 metros, el dragado de un canal amplio, de 30 metros de anchura, y en término medio de 1,00 metro de profundidad, que no alteraría absolutamente el régimen del río, representaría el volúmen de escavación de

$$50 \times 100 \times 30 = 150.000 \text{ metros cúbicos}$$

que al precio de \$ 1,00 por metro cúbico importaría la suma de ciento cincuenta mil pesos (\$ 150.000), suma realmente insignificante en comparación del beneficio de alcanzar por este otro medio la profundidad probable de los 2,00 metros sin depender para nada de las eventualidades de épocas de espantosas secas ó falsas maniobras en los diques de los lagos.

Cualquiera que, en 1879 hubiera leído los diarios de navegación de Villarino, Descalzi y Ramirez, ó hubiera oído las peripécias de los viajes del comandante Guerrico, no podía esperar que la navegación del Río Negro se realizara por obra y gracia del espíritu Santo, y quien tenga la menor idea de lo que cuesta la canalización de ríos en otras partes del mundo, tiene que convenir en que la del río Negro, realizada por los dos medios indicados, es de un costo verdaderamente insignificante.

El profesor Unwin ha estimado que la caída de agua de las Cataratas del Niágara representa también 7 millones de caballos de fuerza hidráulica; pero entre la de los Andes y la del Niágara hay una diferencia esencial.

Las aguas de las Cataratas están localizadas en un corto espacio, de manera que la derivación de canales es costosísima, y hasta hoy no se han utilizado sino 60.000 caballos de fuerza en una instalación de máquinas de 10.000 caballos y otra de 50.000; mientras entre los afluentes del río Colorado y el Limay hay cinco grados de latitud, ó sea 660 kilómetros de extensión y los cursos de agua recorren hasta el río Negro varios miles de kilómetros y es fácil, en centenares de puntos, hacer obras para aprovechar desde uno hasta unos cuantos miles de caballos de fuerza.

Considerando una región como ésta en que hay maderas, cales, oro, plata, cobre, hierro, carbón, petróleo y agua abundante para regar cientos de miles de hectáreas, y recordando que el proverbio sueco dice, con verdad: que una mina de plata vale por dos de oro, una de cobre por dos de plata, una de hierro por dos de cobre, una de carbón por dos de hierro y una de petróleo por dos de carbón, quiero preguntar: ¿ cuántas minas de petróleo vale una mina de

(1) Los otros lagos están a mayor altura.

agua que renueva cada año las sementeras de la tierra, pone en movimiento los pequeños y grandes aserraderos y los molinos para el trigo, permite beneficiar el oro, la plata, el cobre, accionar los laminadores para fabricar el hierro, las bombas para desagotar las minas de carbón, explotar las de petróleo, y, en fin, tiene su triple aplicación como fuerza mecánica, calor y luz?

La verdad es que un territorio que cuenta un puerto con profundidad natural para buques de mayor calado de los que jamás se construirán; con un río que se puede hacer navegable, con poco costo, hasta el mismo corazón de los Andes; que cuenta además con un caudal enorme de agua para su riego y facilidades para obtener fuerza mecánica en tan gran abundancia, es un territorio que puede considerarse como una positiva y maravilla en el mundo.

¿No verán las futuras generaciones serpentear por las faldas Andinas largos trenes de ferrocarril, cuyos vagones y locomotoras, así como los rieles sobre los cuales se deslizen, sean fabricados en esta misma región en cuyo seno se elaboran tantas sorprendentes riquezas naturales; conduciendo aquellos los variados productos nacionales hasta los puertos interiores del Collón Curá, del Limay y del Neuquen, en los cuales se transbordarán a chalanas que los conducirán sin tropiezos hasta la bahía de San Blás, convertida ésta en una nueva Hamburgo donde convergerán diversas líneas de ferrocarriles en tan activa explotación que harán poner en duda la actual anémia de la línea de Bahía Blanca al Neuquen?

Nunca holgará repetir -- porque el país necesita hacer conciencia de esto que tanto se relaciona con sus futuros progresos -- que así como no es cierto que haya antagonismo entre el riego y la navegación, tampoco lo hay entre ésta y el ferrocarril; que, por el contrario, uno y otro medio de transporte se complementan y se estimulan, contribuyendo á la riqueza pública como medio seguro de afianzar su propia prosperidad; uno contribuye á crear el producto, el otro lo conduce económicamente á los mercados de consumo; el ferrocarril transporta velozmente al industrial, al obrero, al cultivador y al artículo de valor, haciendo pagar la velocidad porque *time is money*; la chalana, en cambio, transporta al artículo de menor valor á precios reducidos que permiten ensanchar notablemente el radio de la zona de producción económica.

No debemos, pues, cruzarnos de brazos porque tengamos un ferrocarril que llega á la confluencia de los ríos Limay y Neuquen; por el contrario, es menester que las ensordecedoras bocinas de los vapores-remolcadores vayan á confundir allí sus ronquidos con el silbato estridente de la locomotora para que acudan los hombres á conquistar las riquezas que encierra el suelo del territorio del Río Negro y

convertir aquel desierto actual en un emporio de trabajo y de actividad.

Abandonemos nuestra actitud contemplativa; pongamos manos á la obra; aprovechemos lo que la naturaleza nos brinda. No olvidemos que es relativamente insignificante el gasto que demandaría el embalse de los lagos si se considera el beneficio que reportará la obtención de un instrumento de transporte tan económico como resultaría la habilitación de los ríos Limay, Neuquen y Negro para la navegación.

Luis A. Huergo.

(Continúa.)

## EL IXº CONGRESO INTERNACIONAL DE NAVEGACIÓN

SUS RESULTADOS

Correspondencia del Ingeniero FERNANDO SEGOVIA

Señor Director:

No quiero dejar pasar más tiempo sin comunicarle los resultados del IXº Congreso internacional de navegación, pues creo ellos interesarán á los ilustrados lectores de su interesante revista.

Como Vd. sabe, este Congreso debía inaugurarse el 29 del mes pasado, habiéndose cumplido esta primera parte del programa con la asistencia del príncipe heredero de Alemania, que se trasladó á esta ciudad para abrir las sesiones. Dos eran las secciones en que se dividió el Congreso en el desempeño de sus tareas:

- 1º Sección: Navegación interior.
- 2º Sección: Navegación marítima.

Veinticuatro naciones estaban representadas, á saber: Alemania, Austria, Bélgica, Chile, China, Dinamarca, España, Estados Unidos de América, El Congo, Francia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Italia, Japon, Mónaco, Noruega, Paraguay, República Argentina, Rusia, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

Las sesiones debían celebrarse en el Tonhalle, gran edificio de fiestas perteneciente á la Municipalidad de Düsseldorf.

En los salones anexos á los del Congreso, se instalaron las exposiciones de trabajos hidráulicos de las diversas naciones, y diré á Vd., para su satisfacción y la de todos los argentinos, que la exposición de la República Argentina ha llamado la atención de todo el mundo, por los trabajos de real mérito que se han presentado.

Los más notables ingenieros del mundo han visitado á los *argentinos* (como designaban nuestra instalación) y han desfilado por allí Francius, Timonoff, Rota, Nelemaus, Verner Harcourt, Schuz y

ción otras glorias de la ingeniería moderna. A todos ellos Mr. Corthell, Jolly, Curutchet y el que suscribe atendieron debidamente. Sobre todo, los jóvenes ingenieros Jolly y Curutchet se multiplicaron en sus tareas y explicaciones. Los hombres de ciencia de todos los países sabrán de hoy más que en la República Argentina se trabaja á conciencia y que en materia de investigaciones hidráulicas no habrá otras muchas naciones que la iguallen. Nuestros magníficos ríos llamaron justamente la atención. Los planos en relieve del Río de la Plata superior y del Río Paraná, frente al Rosario, que han sido construidos bajo la dirección de los ingenieros Emilio Speluzzi y Agustín Mercáu, obtuvieron gran éxito; todos los planos del Puerto Militar y una colección admirable de fotografías de estas obras, pusieron de manifiesto el indiscutible talento del ingeniero Luiggi; el plano de ampliación del puerto de Buenos Aires, de los ingenieros Corthell y Curutchet, fué debidamente examinado, desapareciendo enseguida las memorias que sobre los ríos de la Plata, Paraná y Uruguay había escrito el que suscribe en colaboración con Mr. Corthell y que describen los 70 planos y 5 álbums de fotografías de nuestros trabajos y trenes de dragado.

Para la República Argentina y para el Ministerio de Obras Públicas en especial, no puede haber sido más halagüeño el resultado del Congreso de Navegación; por mi parte, estoy sumamente satisfecho de haber tenido la idea de que se presentaran todos estos planos en relieve. En lo sucesivo las naciones europeas nos tendrán en cuenta en cuestiones hidráulicas, pues sus principales ingenieros han aprendido á conocernos.

Como le dije anteriormente, se formaron dos secciones en el Congreso, cabiéndome á mi la honra de ser elegido secretario en la sección de navegación marítima.

Paso ahora á describir á grandes rasgos la tarea técnica del congreso, así como á hablar de las excursiones científicas en que he tomado parte.

### 1° Sección: Navegación interior

#### 1° CUESTIÓN: MEDIOS PARA HACER DESAPARECER LAS GRANDES DIFERENCIAS DE NIVEL

*Resolución del Congreso:* 1° Las esclusas son los medios mas sencillos y más eficaces para franquear las caídas de agua en los canales. Los diques de reserva permiten reducir muy notablemente el gasto de agua, sin aumento exagerado de la duración del esclusage. Es conveniente estimular los estudios que tengan por objeto disminuir este gasto.

2° En el caso de diferencias de nivel excepcionales, que hay que ganar en un corto espacio, se pueden emplear las esclusas dobles cuando el caudal de agua es suficiente. Si es pequeño, los ascensores verticales constituyen un procedimiento que ha sancionado la experiencia.

3° Los planos inclinados, aplicados solamente hasta ahora á barcos de pequeñas dimensiones, han sido

proyectados para barcos de fuerte tonelaje; el Congreso emite el voto de que pronto se lleve á la práctica una de estas construcciones.

#### 2° CUESTIÓN: DERECHOS DE NAVEGACIÓN; DISCUSIÓN BAJO EL ASPECTO ECÓNOMICO Y FINANCIERO

1° Los derechos de navegación sobre las vías navegables artificiales no deben alcanzar un valor tal que haga desaparecer el objeto de la economía en los transportes que se propone la vía navegable ó que le causen un perjuicio sério que paralice ó restrinja la navegación.

2° En los países donde está reconocido por las leyes ó por la opinión que los derechos de navegación, sobre los ríos navegables artificiales, deberán cubrir cuando más los gastos de mantenimiento y de explotación, así como el interés anual y la amortización del capital, parece natural que al establecerse la cifra de los derechos, se tenga en cuenta también el beneficio financiero indirecto que resulta para las finanzas del Estado, de la elevación de la capacidad contributiva operada por las vías navegables. No habrá que abstenerse sino cuando consideraciones políticas obligasen á sacar de la vía navegable un mayor rendimiento financiero directo.

2° Los derechos que cubren los gastos antes mencionados dependen: de la longitud y capacidad de la vía navegable, considerada la importancia de su tráfico, de las tarifas de los ferrocarriles, y de los sistemas de percepción y de la contabilidad.

#### 3° CUESTIÓN: DISMINUCIÓN DEL VALOR DEL CARBÓN Y DEL COKE Á CONSECUENCIA DEL TRANSPORTE POR BARCOS.

*Resolución:* Para los carbones friables, que tienen una tendencia á disminuir de valor en el transporte, las instalaciones actuales, por ejemplo, las carretillas, y las combinaciones con otros aparatos, no han dado resultados satisfactorios; en consecuencia el Congreso vota porque las diferentes asociaciones ó compañías abran concursos con el objeto de buscar las mejoras á introducir para realizar sea la carga, descarga ó trasbordo de los carbones y coque de una manera más satisfactoria.

### 2° Sección: Navegación marítima

#### 1° CUESTIÓN: GASTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE CONSERVACION DE LAS PUERTAS DE ESCLUSAS, DE HIERRO Y DE MADERA.

*Resolución:* 1° Sobre la cuestión de saber si se debe preferir el hierro ó la madera para la construcción de puertas de esclusas, el Congreso es de opinión que no puede darse una conclusión absoluta.

2° La elección entre las dos soluciones debe hacerse en cada caso particular, según las circunstancias financieras y técnicas del asunto.

3° Para las grandes luces, las consideraciones siguientes militan en favor de las puertas metálicas; es más fácil asegurar su resistencia y su estabilidad: la maniobra puede ejecutarse más fácilmente y más rápidamente; en fin, el levantamiento, y la colocación en su lugar son más rápidos y menos costosos que para los puentes de madera.

## 2° CUESTIÓN: TRÁFICO POR CHALANAS MARÍTIMAS

*Resoluciones:* 1° El empleo de las chalanas marítimas presenta un interés considerable para el comercio y la explotación de los puertos y el Congreso cree que esta importancia aumentará. Es de opinión que debe evitarse toda reglamentación especial susceptible de incomodar la circulación de las chalanas en los canales y en los puertos.

2° En cuanto á las dimensiones de las chalanas, conviene proporcionarlas á las dimensiones de los canales.

Es de desear que las vías navegables que desembocan directamente en el mar, tengan una profundidad de 3 m. y una anchura correspondiente.

La magnitud de las chalanas marítimas no está limitada sinó por la potencia de los remolcadores.

## 3° CUESTIÓN: INSTALACIÓN DE DIQUES DE CARENA

*Resoluciones:* 1° Para elegir el sistema á emplear en un obrador de reparación de barcos que se quiere establecer, la primera cuestión que se presenta es la de saber si este obrador debe servir como complemento del puerto, en el interés general de la navegación, ó si debe producir beneficios inmediatos, como instalación explotada independientemente. En el primer caso los diques secos son casi siempre preferibles á todo otro sistema, teniendo en cuenta la sencillez y la duración que ofrecen; en el 2°, instalaciones menos costosas pueden ser más ventajosas.

2° Para la reparación de los grandes buques, solamente los diques secos y los diques flotantes son de tenerse en cuenta.

3° La preferencia de uno ú otro de estos sistemas se tiene en cuenta por:

- a) La potencia que se exija del dique en lo que concierne á velocidad, seguridad y diversidad de trabajos á efectuar.
- b) El tiempo acordado para la construcción.
- c) La economía de la construcción.

Esto es, señor director, á grandes rasgos, lo que se ha tratado en el IX° Congreso Internacional de Navegación; se observará tal vez que no se ha llegado á resultados muy concretos en general, pero debe tenerse presente que tampoco era ello posible dada la latitud de los asuntos sometidos á discusión.

Seguramente será interesantísima la publicación de las memorias que se han presentado sobre estas seis cuestiones que han sido materia de sus consideraciones.

Además de las discusiones técnicas del Tonhalle en Düsseldorf, se han llevado á cabo excursiones

científicas, de las cuales las más importantes y en las que he tomado parte son:

*Excursión á Ruhrort y Duisburg:* Estos son puertos sobre el Rhin, á los cuales llegan numerosísimas chalanas marítimas.

He visto chalanas de estas que llevaban 2500 toneladas de carga. Los dos puertos reunidos tienen un movimiento de 7.000.000 de toneladas al año, lo que es enorme.

*Excursión al canal de Dortmund-Ems:* allí se visitó el magnífico ascensor hidráulico que levanta los buques á 14 m. de altura para llevarlos al otro canal; 5 flotadores de 2.500 toneladas de poder ascensional, mantienen casi en equilibrio el puente canal que con una máquina de solo 80 caballos hace todo el movimiento.

*Excursiones á Bremen, Bremerhafen y Kiel:* El puerto de Bremen, que está en Bremerhafen, es de primer orden; allí pude ver el dique para pruebas de modelos de buques, que con el de Spezia es lo que hay mejor en el mundo.

Navegué todo el canal de Kiel, de 22 m., en el fondo, 60 m. arriba y 9 m. de profundidad, perfectamente valizado, y visité en Kiel los astilleros de Krupp, llamados «Germania», que presentan una superficie cubierta de vidrio de 63.000 m<sup>2</sup> é instalados para poder trabajar día y noche: los más grandes que hay en el mundo en su género.

Concluyo Sr. Director, reservándome para otro momento darle más datos de mi viage por Europa.

Lo saluda atte.

Fernando Segovia.

Düsseldorf, Julio de 1902.

## COLABORACION

Hemos tenido ocasión de observar que se halla muy generalizada la idea de que para colaborar en una publicación de la índole de la REVISTA TÉCNICA, deben elegirse exclusivamente temas que se presten á ser desarrollados con cierta amplitud bajo una cualquiera de sus fases y, mejor, bajo varias á la vez si el tema lo admite. Frecuentemente hemos combatido esta errónea y perjudicial creencia, pero confesamos que hemos tenido poco éxito en nuestra prédica hasta hoy; el ejemplo de publicaciones similares europeas, afamadas, en las que aparecen muy frecuentemente firmas de eminentes ingenieros al pié de unas pocas líneas dando cuenta sucintamente de hechos y observaciones que consideran de interés para sus colegas en general, no parece convencer á nadie aquí, donde no hay quien quiera poner su firma á menos de tres columnas!....

Y esto explica, en parte, el porqué es generalmente escasa la colaboración en nuestras revistas técni-

cas, científicas, ó simplemente profesionales; el porqué son tan contados los que escriben entre nosotros en esta clase de publicaciones.

Es, pues, con verdadera satisfacción que hemos recibido la carta del ingeniero señor José S. Corti— jefe de la sección de obras públicas nacionales que forman las provincias de Cuyo, — la que publicamos á continuación juntamente con los precios que la acompañan.

Como se verá en esa carta, el Sr. Corti ha resuelto favorecer estas columnas con correspondencias periódicas en las que tendrá á nuestros lectores al corriente de los trabajos que se ejecuten en la región en que actúa, y nos proporcionará otros datos no menos útiles, como lo son los que hoy insertamos relativos á los precios de jornales, materiales y obras en las provincias de Mendoza, San Juan y San Luis, sin perjuicio de extenderse todo cuanto lo crea conveniente cuando así convenga á los asuntos de que trate.

Una ligera inspección de la corta lista de precios que nos remite el Sr. Corti en esta ocasión, bastará para demostrar con toda evidencia que se puede reunir mucho interés en muy pocas líneas y en menos números.

En efecto, además de lo interesantes que en sí resultan los precios de materiales, etc., ¿no es, acaso, sugerente la diferencia notable que se nota en los determinados materiales, según la provincia para la cual se dan esos precios?; ¿por ejemplo, la arena, que vale solo 1 \$ á 1,20 en San Luis y 1 á 1,50 en San Juan, cuesta término medio 4 \$ en Mendoza; la piedra bruta, que vale 7 \$ el m<sup>3</sup> en San Juan, solo cuesta 3 pesos en San Luis. Estos simples datos bastan para enseñarnos ciertos hechos que, estamos seguros, no se han tenido en cuenta en muchas circunstancias, como podría comprobarse comparando presupuestos de unas mismas obras para las tres provincias á que ellos se refieren.

Júzguese ahora cuantas ventajas resultarían para todos los que se ocupan de construcciones, si se generalizase el procedimiento iniciado en esta ocasión por el señor ingeniero Corti, á quien agradecemos debidamente, en nuestro propio nombre y en el de nuestros lectores, el valioso concurso que ha resuelto prestarnos:

Mendoza, 30 Julio de 1902.

Señor Director:

Adjunta remítote una lista que contiene varios precios elementales en las distintas provincias de mi sección. Si Vd. cree que estos datos pueden interesar á los lectores de la REVISTA TÉCNICA se los remitiré trimestralmente.

En los que ahora van, hay algunas cosas que no me satisfacen del todo, aunque concuerdan con mis apuntes; pero, en adelante iré estudiando los detalles y corrigiendo lo malo que halle en ellos. Con el tiempo la lista comprenderá más artículos, y poco á poco comprenderá también precios unitarios.

Espero que en la primera semana de Agosto le

podré remitir una crónica sobre los trabajos de estas provincias, la que creo poderle repetir trimestralmente, sin perjuicio de remitirle monografías sobre los trabajos cuando pueda hacerlo y crea que ello sea de interés.

Me parece que la provincia de Mendoza vá á entrar en una nueva era de actividad, y creo que haciendo un paréntesis á otros estudios que, si bien me interesan, no me son de utilidad inmediata en mi profesión, tendré con este motivo muchas ocasiones de ocuparme de cosas que pueden figurar en la Revista.

Aprovecho esta ocasión para saludarle atte. y repetirme S. S.

José S. Corti.

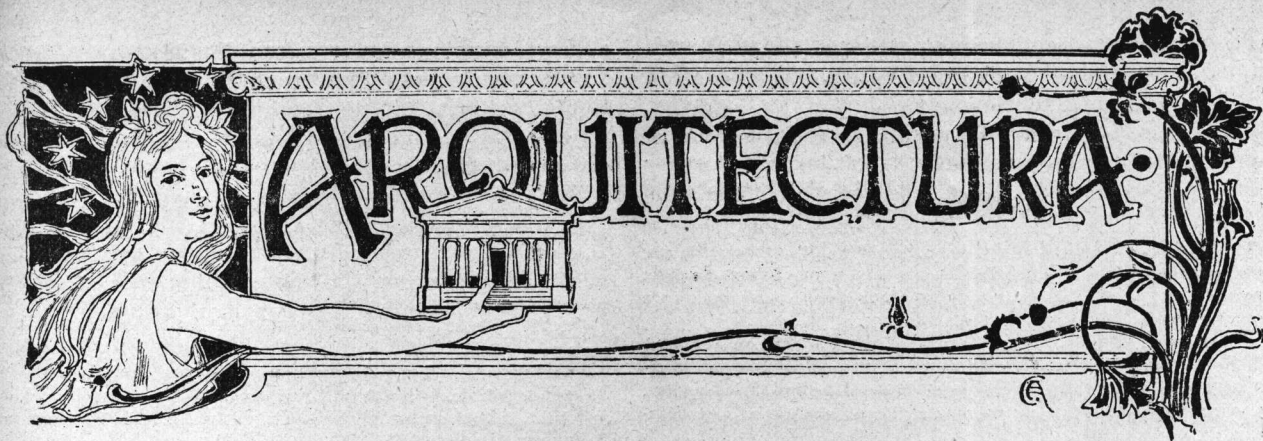
### Precios de obras y materiales en las Provincias de Cuyo

ARTÍCULO	Unidad	PRECIO		
		San Luis	Mendoza	San Juan
Albañil.....	día	2 <sup>80</sup> á 3	3 á 4	3 á 4
Carpintero.....	día	3 3 <sup>50</sup>	3 4	2 <sup>80</sup> 4
Herrero.....	día	3 4	2 <sup>50</sup> 4	3 4
Minero.....	día	3	3	3
Picapedrero.....	día	2 <sup>50</sup> 3	3 4	3 4
Pintor.....	día	3 4	3 4	2 3
Peon.....	día	1 <sup>20</sup>	1 <sup>66</sup>	1 <sup>40</sup>
Arena.....	m <sup>3</sup>	1 1 <sup>20</sup>	3 5	1 1 <sup>50</sup>
Azuclas con cabo.....	doc.	23 38	30 70	40 54
Bleck.....	kg.	0 <sup>25</sup>	0 <sup>5</sup>	0 <sup>30</sup>
Barretas, Combos, yunque, (acero).....	kg.	0 <sup>90</sup> 1	0 <sup>80</sup> 1	0 <sup>50</sup> 1
Cadenas.....	kg.	0 <sup>40</sup>	0 <sup>70</sup>	0 <sup>70</sup>
Cal comun viva.....	ton.	30 (1)	28 (2)	20 (3)
Carretillas.....	1	13 (4)	18 (5)	12 (4)
Cemento Portland.....	ton.	110	105	110
Carro con mulas, atalage y carrero.....	día	5 <sup>80</sup>	5	4 6
Hachas con cabo.....	doc.	46 60	45	48 63
Hachitas » ».....	doc.	35	16	26
Ladrillo comun (29×14×6,5)	mil	25	22 25	25
Id. máq. (24×11,5×7,5)	mil		35	
Madera blanda labrada	m <sup>3</sup>	30 40	35	
Id. dura id. (algarrobo).....	m <sup>3</sup>		100	
Piedra bruta.....	m <sup>3</sup>	3	6	7
Id. labrada.....	m <sup>2</sup>	15 (6)	7 (7)	5 30 (8)
Palas.....	doc.	28	25	30
Picos con cabo.....	doc.	42 56	36	46 51
Pernos (bulones).....	kg.	0 <sup>50</sup>	0 <sup>50</sup>	0 <sup>50</sup>
Pintura al aceite.....	kg.	0 <sup>50</sup> 0 <sup>90</sup>	0 <sup>70</sup>	0 <sup>60</sup>
Sierras.....	1	0 <sup>80</sup> 1	1 <sup>50</sup> 3	0 <sup>50</sup> 2
Soga.....	kg.	0 <sup>90</sup> 1	0 <sup>80</sup>	0 <sup>75</sup>

Julio de 1902.

José S. Corti.

(1) Del Gigante. (2) De Retamito. (3) De Zonda. (4) Madera, rueda fierro. (5) Todo fierro. (6) Molones y moldura sencilla. (7) Molones. (8) Según trabajo.



## Concursos Anuales de Arquitectura

Considerando el interés que presenta para todos los arquitectos é ingenieros la discusión á que dió lugar, en la Comisión Municipal, la consideración del proyecto de la Cárcova, creando el premio anual á la mejor fachada de edificio que se construya en esta Capital y teniendo presente que solo consta ella en el reducido número de ejemplares de la versión taquigráfica de las sesiones de la comisión, hemos resuelto reproducirla aquí *in-extenso*.

Como verán nuestros lectores, el texto de la ordenanza sancionada — que tambien reproducimos en éste número en su forma definitiva, pues ella no consta ni en el mismo diario de sesiones — es, con muy escasa diferencia, el mismo del proyecto presentado por el señor de la Cárcova.

Una ligera modificación introducida en el artículo 5°, ha venido á salvar en parte los inconvenientes que anunciamos, en número anterior, surgirían de la obligación de hacer constar, al presentarse los planos, si ellos optan al premio establecido. Mejor habría sido suprimirlo del todo.

La discusión de esta ordenanza ha dado lugar á algunas curiosas manifestaciones; entre otras, á una defensa de nuestros propietarios, hecha con argumentos en completa contradicción con los hechos. Pero no hemos de detenernos sobre el particular porque nuestros lectores saben bien á qué atenerse al respecto. Solo diremos que en materia de arquitectura como en materia de pintura, la gran mayoría de nuestros propietarios están aún en el período de la *oleografía*.

De todos modos, debemos felicitarnos por la nueva ordenanza, que, defectuosa ó nó, viene á crear cierta emulacion que ha de dar algunos resultados, además de que esperamos verla ampliada en breve con nuevas categorías de premios, pues, no solo es digna de fomento la parte estética de las construcciones sino que tambien debe darsele no menor importancia á la distribución de los edificios, sobre todo, en ciudades como Buenos Aires donde los solares tienen una forma tan inconveniente.

### SESION DEL 25 DE JULIO

Versión taquigráfica de la discusión relativa al proyecto de la Cárcova

#### ORDENANZA SANCIONADA

Artículo 1º Créase un premio anual denominado «Municipalidad de Buenos Aires», con el fin de fomentar la edificación privada de caracter arquitectónico y dentro del perímetro comprendido por las Avenidas Colón y Paseo de Julio, ribera del Río de la Plata, Canning, Rivera, Gazcon, Rivadavia, Rioja y Caseros.

Art. 2º Este premio consistirá:

- a) En una medalla de oro y diploma de honor que se adjudicará al arquitecto ó ingeniero autor de los planos del edificio que se construya en el año y que reuna el mejor caracter arquitectónico y ornamental en su fachada ó fachadas.
- b) En la exoneración de los derechos municipales de delimitación, niveles y edificación correspondientes a la propiedad.

Art. 3º Estos premios podran ser declarados desiertos.

Art. 4º Un jurado, formado por el señor Intendente Municipal, el Presidente de la sub-comisión de Obras Públicas de la H. Comisión Municipal, Decano de la Facultad de Ingenieria, Director del Departamento de Obras Públicas de la Municipalidad y Director del Museo de Bellas Artes, discernirá anualmente este premio.

Art. 5º En todo plano presentado a la Municipalidad para la construcción ó reconstrucción de un edificio, deberá hacer constar el propietario si ha de optar al premio «Municipalidad de Buenos Aires», y solo estos seran considerados en el concurso.

Art. 6º El jurado se reunirá todos los años durante el mes de Agosto en el local de la Intendencia en los días y horas que sus miembros determinen, y se constituirá en la forma que considere mas conveniente a los fines que se propone la presente ordenanza y se pronunciará dentro del mismo mes.

Art. 7º El cargo de miembro de este jurado será gratuito.

Art. 8º Los gastos que demande el cumplimiento de esta ordenanza se imputarán al inciso correspondiente del presupuesto.

Sr. Gramajo. — Pido la palabra.

Rogaría al miembro informante me dijese cuál es el fin que se ha propuesto en acordar la segunda parte del premio. Me explico el diploma y la medalla, pero la exoneración beneficia al propietario, y, hasta cierto punto, me parece que es una exageración eximirlo del impuesto municipal, cuando no ha contribuido en lo más mínimo á que la obra sea premiada.

Sr. de la Cárcova. — Si se me permite, como autor del proyecto, podría contestar las observaciones que hace el S. C. y por no hallarse presente ninguno de los miembros que firman el despacho.

Rr. Gramajo. — Acepto muy gustoso.

Sr. de la Cárcova. — El propósito que tuve al formular el proyecto en esa forma, y en lo que se refiere á la exoneración al propie-

tario, de los derechos de edificación era, precisamente, buscar el modo práctico de que se realizaran entre nosotros estas construcciones de carácter arquitectónico.

Al fundar este proyecto manifesté a la H. C. que la edificación en nuestro municipio responde, casi siempre, a un criterio esencialmente económico y el propietario, en la generalidad de los casos, se preocupaba, ante todo, de la renta que podía producir el capital empleado en la edificación, sin atender la parte artística y arquitectónica.

He estado en comunicación de ideas con arquitectos de la facultad de Ingeniería y en muchas ocasiones les he oído lamentarse de que las personas que poseen fortuna cuando tienen que hacer una obra, recomiendan a los arquitectos que supriman de su construcción toda ornamentación, por considerarla superflua.

Así, pues, mi propósito, al formular el proyecto en esta forma, no fué otro que el de estimular eficazmente al propietario para que sacrifique una parte de su capital en beneficio de la belleza arquitectónica, y con la probabilidad de un premio en dinero, cual sería la exoneración de los impuestos.

En cuanto a los arquitectos, no hay necesidad de premios, pues contamos ya con un buen número de muy distinguidos en la materia que no precisan de ese estímulo, digamos así, para presentar buenos proyectos y buenos planos, cuando encuentran quienes los desean.

Ese estímulo, pues, debe dirigirse, en este caso, al propietario que es el refractario a hacer obra de arte en la mayor parte de los casos.

Sr. Gramajo. — Me sorprende, S. P., la forma en que ha encarado el S. C. de la Cárcova la defensa de esta parte del art. 1.º de su proyecto, porque por razones completamente opuestas, yo, como muchos otros miembros de esta Corporación, hemos aplaudido la idea de la creación de este premio. Este premio está destinado a estimular precisamente a los arquitectos, para que, cuando se les confíe la dirección de una obra, traten de buscar en su inteligencia aquellas formas más adecuadas por la pureza del estilo, a embellecer la ciudad.

En cuanto a los propietarios, tengo que defenderlos; no es como dice el Sr. de la Cárcova que por razones de economía impidan el embellecimiento de la ciudad. Buenos Aires se está transformando y basta recorrer las principales calles para encontrar edificios que no tienen nada que envidiar a los mejores de Europa. Lo que hay es que existen dos tipos de edificación: el uno, para renta, que en ninguna parte entra a concurso, en el que la economía es principal objetivo, aunque se busca siempre darle forma elegante para atraer al inquilino; el otro es la habitación particular, el de la gente de fortuna y es allí en donde se estimulan los arquitectos a quienes se les confía la elección y dirección de la obra. Para estos no va a ser un estímulo el que la Municipalidad deje de percibir el impuesto, ni es justo, por otra parte, que la exoneración recaiga en personas de posición holgada.

En cambio, esos arquitectos que obtengan un premio anual en un concurso habrán recibido la verdadera recompensa a su esfuerzo intelectual.

Es por estas razones que yo he de votar en favor de la primera parte y en contra de la segunda.

Sr. Presidente. — Se va a votar en la forma propuesta por la Comisión salvo que el S. C., pida que se vote por partes.

Sr. Gramajo. — Si, señor.

— Se lee y aprueba el inciso « A » del art. 2.º.

— Se lee el inciso « B ».

Sr. Presidente. — Se va a votar este inciso.

— Se vota: afirmativa.

— Se lee el art. 3.º.

Sr. Bravo. — Bastaría decir « desiertos », « en todo ó en parte », está demás.

Sr. de la Cárcova. — Nó, porque puede otorgarse el premio honorífico y no el premio de la exoneración de impuestos.

Sr. Lanusse. — Cómo? Si el art. 4.º lo establece conjuntamente.

Sr. Gramajo. — El S. C. Devoto me hace una observación, que la creo atinada.

La exoneración de los derechos que acaba de sancionar la H. C., importa la derogación, en parte, de la ordenanza, que los fija, y como se trata de la derogación de una ordenanza, debería serlo por otra ordenanza.

Sr. Lanusse. — La resolución que se acaba de adoptar es, simplemente, una exoneración y para exonerar se requiere mayoría.

Sr. Rosa. — Es una donación.....

Sr. Lanusse. — No es una donación: es una exoneración.

Sr. Gramajo. — Perfectamente, pero que contraría una ordenanza que grava con un impuesto la edificación.

Sr. Lanusse. — Hay una ordenanza que establece el impuesto que pagan los que construyen edificios.

Sr. Gramajo. — Y esta es una exoneración que, en ciertos momen-

tos, puede asumir grandes proporciones. Si se hicieran para las construcciones de la Avenida de Mayo, representarían muchos miles de pesos.

Sr. Rosa. — 50.000 pesos.

Sr. Lanusse. — Pero en la Avenida de Mayo lucirán mucho más que en las calles Lima y Santiago del Estero, que son de menor importancia.

Sr. Rosa. — Podrían alcanzar hasta 70.000 \$ los premios que se les acuerda, y esta cantidad es suficiente para poder edificar otra propiedad.

Hay un propietario en la Avenida de Mayo que ha pagado 70.000 pesos de impuestos.

Sr. Presidente. — ¿Hace moción de reconsideración el S. C. Gramajo?

Sr. Gramajo. — Más bien, rectificación de la votación.

Sr. Presidente. — Rectificación, no cabe.

Sr. de la Cárcova. — Ya que se reabra la discusión sobre este artículo, voy a recordar a los SS. CC., lo siguiente.....

Sr. Gramajo. — Hago moción de reconsideración, a fin de que se reabra la discusión.

— Apoyado.

Sr. Presidente. — Estando apoyada esa moción, está en discusión.

Sr. de la Cárcova. — En algunas ciudades de Europa están establecidos estos premios, y en todos ellos está incluida la exoneración de los derechos de edificación, que allí, también, son muy elevados.

En París y en Bruselas, donde desde hace algunos años se han establecido estos premios, no están limitados a uno solo como en el proyecto que se discute; porque han comprendido esos Municipios que este es un medio eficaz y económico a la vez, para ellos, de contribuir al embellecimiento de una ciudad.

Hay que tener en cuenta también que el hecho de otorgar el premio importará en el caso nuestro, atraer un concurso de 10 ó 20 buenas construcciones, cuyos propietarios y arquitectos habrán hecho toda clase de esfuerzos para ver de obtenerlo.

Y voy a aprovechar también esta oportunidad para levantar un cargo que se me quiere atribuir haya inferido a los propietarios.

Me he referido a la generalidad de ellos, y con razón, cuando los consideraba refractarios a las construcciones artísticas que encrecían la obra.

Sr. Lanusse. — Hay esto, señor, que es preciso decir: no sé a que principio responde, qué idea es la de los propietarios. Si Buenos Aires tiene hoy casas particulares que hacen honor a la ciudad y estarían bien en cualquier otra ciudad más adelantada, es preciso decir también que está llena de verdaderos *mamarrachos* arquitectónicos y de fecha muy reciente, como se puede ver en la misma Avenida de Mayo. Sin embargo, los señores propietarios que han podido invertir sumas cuantiosísimas para la construcción, no han tenido presente, para nada, el arte.

Sr. Rosa. — Han sido construidas, esas casas, para alquilar.

Sr. Lanusse. — Si pudiéramos evitar eso, como acaba de decir el autor del proyecto Sr. de la Cárcova, la Comisión Municipal debe hacerlo.

Sr. Rosa. — He votado con muchísimo gusto los premios de medalla y de diploma; pero esto de exoneración de los derechos, puede importar al año, medio millón de nacionales.....

Sr. Lanusse. — Dos millones, también.

Sr. Martínez. — Se va a exonerar de los derechos a un sólo edificio.

Sr. Rosa. — Esto es consecutivo; me han interrumpido los S. S. C. C. No he dicho al año. Con la exoneración del pago de los derechos de niveles, sería suficiente, pues los de edificación importarían sumas quizá muy elevadas.

Sr. de la Cárcova. — Puede estar en un error el S. C. si calcula que siempre las casas de la Avenida de Mayo han de obtener estos premios; puede suceder que una casa cuya construcción no cueste más de 10.000 \$, sea muy superior, por su arquitectura, a otra de la Avenida de Mayo; y, en ese caso, el premio no importará para la Municipalidad sino privarse de una suma de 300 a 400 pesos.

Sr. Lanusse. — Que sean 10.000 \$: es preciso hacer algo para embellecer la ciudad.

Sr. Rosa. — ¿Y necesita, el verdadero pudiente, de ese incentivo, de ese aliciente?

Sr. Presidente. — Se va a votar la moción hecha por el S. C. Gramajo.

— Se vota: negativa.

Sr. Presidente. — Se necesitan dos tercios de votos.

Sr. Presidente. — Me parece que la Comisión debe explicar el alcance del art. 3.º. Este art. dice: « Estos premios podrán ser declara-



dos desiertos». ¿Qué quiere decir «desiertos»?

*Sr. Lanusse.*—Hago moción para que el art. se limite hasta la palabra «desiertos» y se suprima todo lo demás. La casa que merezca ser premiada con medalla, tiene que serlo también con la exoneración de impuestos.

*Sr. de la Cárcova.*—Se puede suprimir la última parte.

*Sr. Presidente.*—Bien; se vá á votar el art. en esta forma.

—Se vota: afirmativa.

—Se lee y aprueba el art. 4º.

—Se lee el art. 5º.

*Sr. Bravo.*—Me parece que aquí habría que establecer quién debe hacer constar que opta al premio: si el arquitecto ó el propietario.

*Sr. Gramajo.*—No le parece al autor del proyecto que sería conveniente establecer algún medio de limitar la entrada de los planos á concurso, porque si no todos los planos que se presenten á la Municipalidad entrarán á concurso y será una tarea improba para el jurado; ya sea gravándolos con algún pequeño impuesto ó buscando ciertas condiciones?

*Sr. de la Cárcova.*—La tarea esa es muy simple, porque, á primera vista, personas como las que van á formar este jurado, se aperciben si un plano puede entrar á competir. Un jurado como este, en una rápida mirada, puede darse cuenta de esto.

El propósito que he tenido al proponer el art. en esta forma, ha sido dar un punto de partida al jurado, para que examinara esos edificios.

Yo no veo la forma que podría satisfacer la observación que hace el S. C. Gramajo.

En cuanto á lo que observa el S. C. Bravo, me parece que debe hacer constar que será por el propietario.

*Sr. Peña.*—Pido la palabra.

Yo creo que se podría llegar á una solución en la observación que hace el S. C. Gramajo, expresando que no podrán optar al premio, aunque lo deseen, sino aquellos planos hechos por ingenieros arquitectos, de manera de evitar que cualquier constructor, por si acaso, presente un plano para optar al premio.

*Sr. Rodríguez Larreta.*—Es muy atinada la observación.

*Sr. Lanusse.*—Presentados por arquitecto.

*Sr. Bravo.*—Yo creo que se debería suprimir la parte que se refiere á la reconstrucción, de modo que el premio se establezca para los edificios nuevos....

*Sr. de la Cárcova.*—Una cosa es refacción y reconstrucción y otra es construcción.

*Sr. Bravo.*—Me parece que aquí solo debe acordarse para una construcción nueva.

*Sr. de la Cárcova.*—Las mismas ordenanzas municipales hacen distinción entre edificación de nueva planta, que así se llama, reedificación y reparación; y, según esas distinciones, se cobran los impuestos; de modo que una reconstrucción importa levantar un edificio sobre cimientos antiguos y hacer una nueva fachada que es lo que ha de premiarse.

*Sr. Rodríguez Larreta.*—Entonces resultará lo siguiente: que una reconstrucción se hará por un arquitecto sobre un plano hecho por un arquitecto anterior, porque si se edifica sobre cimientos antiguos, según el mismo plano, la reconstrucción puede hacerse por un ingeniero sobre el plano de otro ingeniero.

*Sr. de la Cárcova.*—Aquí se premia la fachada.

*Sr. Rodríguez Larreta.*—Ah! la fachada? Entonces no digo nada.

*Sr. Bravo.*—El peligro que hay aquí es que se pueda reconstruir simplemente la parte del frente á la calle, ya con el objeto de optar al premio, ya con el de aprovechar otras circunstancias favorables; y entonces, se acordará el premio al propietario de un edificio que conservando todos los inconvenientes de una construcción antigua, solo haya cambiado el frente de su casa. De modo que, á mi juicio, el premio debía acordarse siempre que se tratara de edificios nuevos.

*Sr. Lanusse.*—A la fachada.

*Sr. Bravo.*—Perfectamente; pero á la fachada de un edificio nuevo, nó de uno reconstruido.

*Sr. Lanusse.*—¿Por qué?

*Sr. Bravo.*—Porque una reconstrucción cuesta muy poca cosa y, por reconstruir una fachada vamos á exonerar al propietario del pago de derechos que cuestan mucho.

*Sr. Lanusse.*—No son tan fuertes los derechos.

*Sr. Bravo.*—El propietario de una casa de un solo piso, puede hacer reconstruir la fachada levantando tres ó cuatro pisos más encima de aquél, al frente, dejando en el fondo el edificio antiguo, y, como puede ser la mejor fachada que se construya, obtener el premio. También puede ocurrir que, por cambios en la ornamentación, una fachada antigua se convierta en nueva. Sería mejor, pues, acordar el premio á las obras nuevas.

*Sr. Lanusse.*—Pero es á la fachada.

*Sr. Bravo.*—Perfectamente; pero que se establezca que es á la fachada de un edificio nuevo.

—Se lee el art. 5º.

*Sr. de la Cárcova.*—«Deberá hacer constar el propietario».

—Se vuelve á leer el art. 5º. con esa modificación.

*Sr. Rosa.*—Yo quiero, simplemente, hacer notar que la medalla y el diploma y los derechos de edificación se adjudican por el edificio que se construya en el año; y como así se habla de construcción ó reconstrucción, para guardar concordancia con el art. 1º, sería necesario alterar la redacción. El premio es al mejor edificio que se construya y aquí se habla de construir ó reconstruir.

*Sr. de la Cárcova.*—Es para aclarar mejor el concepto.

*Sr. Presidente.*—El S. C. Rosa propone que se vote por partes?

*Sr. Rosa.*—Yo no propongo nada.

*Sr. Bravo.*—He hecho la indicación de que se vote el art. tal como lo propone la Comisión; y, si es rechazado, que se vote como lo propongo.

*Sr. Martínez.*—Y si se construyera un edificio y resultara que era la mejor fachada que se había construido en el año, ¿por qué no se le ha de conceder el premio? Qué importa cual sea la construcción anterior del edificio?

*Sr. Bravo.*—En esa forma no se fomenta la edificación.

*Sr. Lanusse.*—Pero la ordenanza no lo considera así, S. C.

*Sr. Martínez.*—Esta ordenanza tiene un fin estético, nada más.

*Sr. Presidente.*—Se vá á votar el art. con la modificación que ha aceptado el S. C. de la Cárcova, es decir, agregándole las palabras: «deberá hacer constar el propietario».

—Se vota: Afirmativa.

—Le lee el art. 6º.

*Sr. Presidente.*—En discusión.

No haciéndose observación, se considera aprobado este artículo.

—Se lee y aprueba sin observación el art. 7º.

—Se lee el art. 8º.

*Sr. Biedma.*—Pido la palabra.

Creo, S. P., que este año, probablemente, no habrá concurso, y entonces sería mejor que se dijera: «el gasto que demande se imputará al inciso correspondiente del presupuesto».

*Sr. Lanusse.*—¿Qué gasto?

*Sr. de la Cárcova.*—La medalla de oro y el diploma.

*Sr. Biedma.*—Y la devolución es un pago porque hay que devolver el dinero.

*Sr. Presidente.*—¿Acenta la Comisión la modificación propuesta.?

*Sr. de la Cárcova.*—Sí, señor.

*Sr. Presidente.*—Se vá á votar este artículo con la modificación propuesta por el S. C. Biedma y aceptada por la Comisión.

—Se vota: afirmativa.

—El art. 9º es de forma.

## EL CEMENTO ARMADO

(Véase el número anterior)

### ENTREPISOS INCOMBUSTIBLES DE CEMENTO ARMADO

#### Las chapas de nuestra fabricación (\*)

##### SU DESCRIPCIÓN

Las chapas que preparamos en nuestros talleres tienen un metro de largo, 25 centímetros de ancho, 6 centímetros de espesor;

Pesan 28 kilog. ó sea 112 kilog. por metro cuadrado; están armadas con fierros planos colocados de canto, que sobresalen de 0.<sup>m</sup> 15 en cada extremo de la chapa. El momento de resistencia de esas chapas es de 175 kilogramos por metro y, por consiguiente,

(\*) Considerando que las chapas de cemento armado que fabrican los Señores M. Millot y Cia. pueden tener numerosas aplicaciones, insertamos esta descripción que de ellas hace el ingeniero Sr. M. Millot.

resisten sin flexionar á una sobrecarga de 1200 kilog., por metro cuadrado, con una luz de 1.<sup>m</sup>10. Naturalmente, para cargas mayores, basta aumentar el % de fierro ó el espesor.

El hormigón de esas chapas, comprimido á 50 kilog. por cm<sup>2</sup>, en moldes de acero, y conservado en el taller al aire húmedo, ó en el agua, adquiere el máximo de resistencia; la vigilancia para la confección de las mezclas es mucho más fácil que en una obra. Esa mezcla, hecha siempre por los mismos operarios, y en la cual entran elementos de todas dimensiones: Portland, arena gruesa, piedritas de 2 á 5 mm, cascotes de 2 á 4 cm; tiene el máximo de compacidad, factor importante de resistencia.

Es absolutamente imposible conseguir la preparación de un hormigón de esta clase en un obrador.

### Construcción de un entrepiso con nuestras chapas

Para construir el entrepiso, seguimos empleando el tirante  $\perp$  aunque la viga del cemento-armado sea más económica, pero en vez de colocar los tirantes

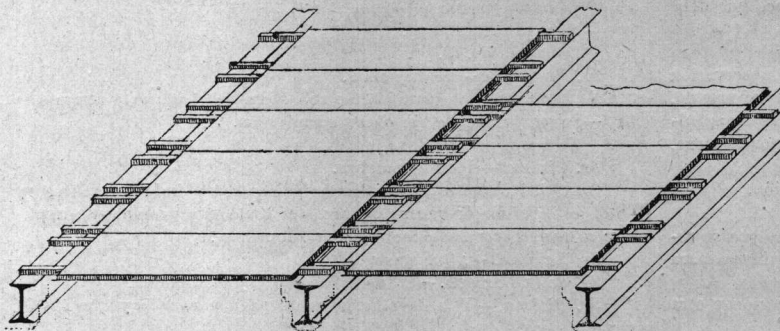


Figura I

á 0<sup>m</sup>60 los colocamos á 1<sup>m</sup>10, 1<sup>m</sup>15 y 1<sup>m</sup>20 según las dimensiones del entrepiso; las mismas chapas sirven para todas las luces entre 1<sup>m</sup>10 y 1<sup>m</sup>20, de manera que muy raras veces es necesario cortar las chapas para terminar de cubrir una pieza.

Las chapas se colocan el lado una de otra de manera que los fierros que salen de la chapa, apoyan sobre los tirantes (ver figura I.) Las chapas del tramo adyacente se colocan de la misma manera, pero en quinconcio con las primeras, de manera que las puntas de los fierros no coincidan en el mismo plano, sino que se crucen.

Entre cada fila de chapas, y encima del ala superior del tirante, queda entonces una faja de 10, 15 ó 20 centímetros de ancho, la cual se rellena con mezcla de Portland arena y cascotes (Proporción: 1:3:2), que envuelve todo el tirante, como lo indica la figura II, la que representa el tirante revestido con hormigón. Esta armadura, que se puede reducir á 3 tablas, y se compone de trozos de todos los largos, desde 4 metros hasta 20 centímetros, sirve indefinidamente, y se puede sacar á las 3 ó 4 horas de colocada la mezcla.

Nada impide adornar el tirante y la cara inferior de la chapas, con una capa moldurada de yeso, aplicada directamente sin necesidad de listones de madera. Los tirantes aparentes simplifican singularmente la confección de cielos razos artesonados y permiten muchas combinaciones decorativas de buen efecto.

Véase la figura III por ejemplo: *a, b, c, d*, son los tirantes que sostienen el entrepiso; basta aplicar, directamente, sobre el hormigón que los en-

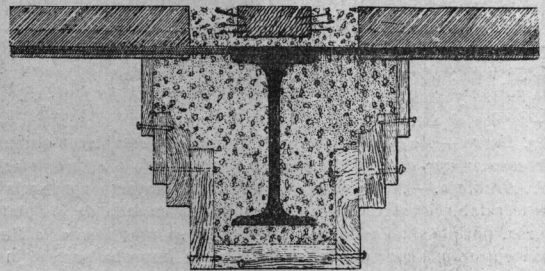


Figura II

vuelve una capa de yeso y pasarle un molde; *e, y, f*, son tirantes falsos ejecutados con listones que se clavan sobre el hormigón y se revocan con yeso. El mismo cielo-razo costará 4 ó 5 veces más con un entrepiso de bovedillas.

Los cielos-razos de yeso aplicado sobre madera se rajan infaliblemente á causa de los movimientos de la madera; lo que no sucede si se le aplica sobre un hormigón de Portland.

En la parte superior de la figura II, se vé la manera de colocar una alfaja de 2 pulgadas de espesor para clavar las tablas del piso superior. Antes de colocar esa alfaja, es necesario erizarla de clavos en su contorno para que una vez embutida en el hormigón, se mantenga firme.

Es la manera más segura y la menos costosa de impedir deformaciones del tirante de madera, bajo la acción de la humedad y, de consiguiente, el levantamiento

del piso de madera.

En fin, el hormigón que envuelve el tirante  $\perp$  á más de protegerlo contra incendio, le dá una rigidez tal, que se puede hacer trabajar el acero á 15 kilog. sin inconveniente, lo que representa una nueva economía de los fierros.

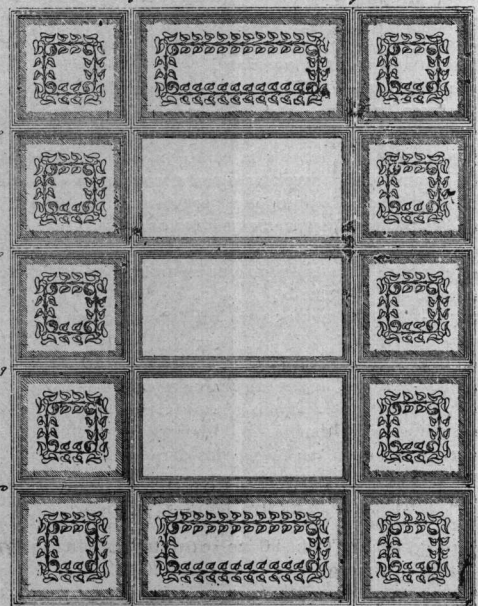


Figura III

## Cálculo de las chapas

Este capítulo sería supérfluo, ya que la resistencia práctica de las chapas se puede probar con facilidad. Sin embargo, en obsequio á los ingenieros ó arquitectos á quienes esta cuestión puede interesar, trataremos de indicar cómo calculamos el espesor de las chapas y el % de fierro.



Figura IV

Para la circunstancia, y tratándose de chapas de 6 á 8 centímetros de espesor con 1.<sup>m</sup>20 de luz y un momento de flexión de 175 kilogramos por metro sería un absurdo lucir integrales para buscar la posición de la fibra neutral.

Nos limitaremos pues á buscar el espesor que debe tener la chapa para una sobrecarga determinada en funciones del momento de las fuerzas exteriores  $M = p \frac{l^2}{8}$  y por medio de la fórmula  $\frac{1}{8} e^2 \times R c = M$ .

En la cual  $e$  representa el espesor de la chapa,  $Rc$  la resistencia del hormigón á la compresión y  $M$  el momento de las fuerzas exteriores.

Esa fórmula es perfectamente racional, y si hacemos  $Rc = 30$  k por centímetro cuadrado, lo que es muy admisible, á la compresión, no hay nada que objetar respecto al trabajo de la mitad superior de la chapa sometida á la compresión; pero es inadmisibles para la mitad inferior que trabaja á la extensión, y si armamos entonces esa mitad inferior con 1 % del espesor total ó sea 2 % de la mitad del espesor, es que suponemos que el fierro trabajará 50 veces más á la extensión que el cemento á la compresión, y que este trabajo equivale á  $50 \times Rc = 50 \times 30$  k = 1500 k ó sea 15 kilog. por mm<sup>2</sup>. Es precisamente esa cifra de 15 kg. por mm<sup>2</sup> que el fierro soporta sin fatiga;

Cuando está envuelto en 15 veces su volumen de hormigón por lo menos.

Como conclusión, diremos que el espesor de hormigón que conviene para equilibrar un momento  $M$  de las fuerzas exteriores, se obtendrá por la fórmula empírica pero racional

$$e = \sqrt{\frac{M}{5}}$$

á condición de armar la parte inferior de la chapa con 1 % de su volumen.

Si aplicamos esta fórmula á nuestras chapas de uso corriente y para una carga de 440 kilog. uniformemente repartida y comprendida la carga fija, encontramos, para el espesor del hormigón, 5 centímetros, y 4 kilog. de fierro por metro cuadrado.

En la práctica damos á la chapa 6 centímetros de espesor y 6,5 kilog. de fierro por metro. Y, si se nos preguntase el ¿porqué de este lujo?, contestaríamos que: «*L'homme n'est pas parfait*»... y el fierro tampoco, y el hormigón menos todavía; hablamos en tésis general.

En nuestras chapas, el fierro trabaja á 10 kilog. en vez de trabajar á 15 kilogramos.

## EXPERIMENTOS

La figura IV representa un ensayo de las chapas á la rotura: Sobre dos paredes de mampostería su han colocado 4 chapas ó sea 1.<sup>m</sup>20 cuadrado de superficie, cargadas con 4.000 kg. de baldosas — mosaicos; el resultado de este experimento fué que, al cabo de un mes, las chapas tomasen una flecha de 3 milímetros!!

Se han hecho después los ensayos más estravagantes sobre las chapas, por ejemplo: de una altura de 5 metros se dejó caer una bola de acero de 30 kilog., que se imprimió en la cara superior y produjo grietas á penas visibles en la parte inferior. Se prendió fuego por debajo, con la carga de 4.000 kilog., encima; y después de esos ensayos se tomó la fotografía que reproducimos.

La figura V representa un techo de azotea de 5 metros de luz; los tirantes son fierros  $\pi$  del N.º 14! y están colocados á 1.<sup>m</sup>20 entre ejes.

A la derecha se ve una de las columnas de cemento-armado que soporta el techo; las columnas,

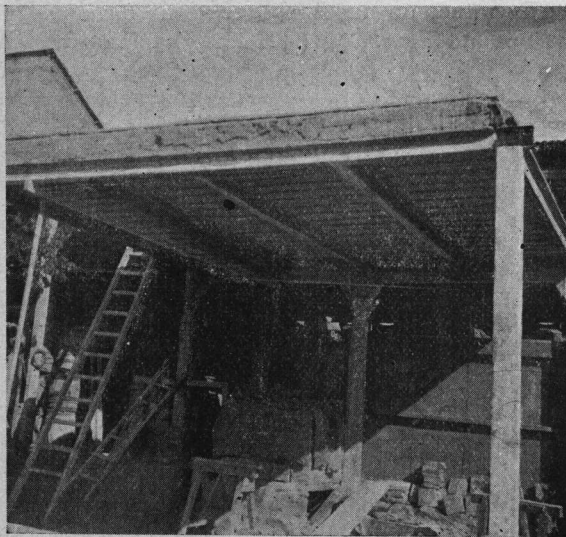


Figura V

tienen solo 10 centímetros de diámetro, y están colocadas á 5 metros de distancia una de otra.

La cara inferior de las chapas está al estado rústico sin revestimiento de yeso.

M. Millot

## Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Matemáticas

*Nuevo Académico.* Para llenar la vacante de académico producida con motivo del fallecimiento del ingeniero Sr. Luis Silveyra, ha sido elegido el ingeniero Sr. Emilio Palacio, profesor de resistencia de materiales en la misma Facultad.

Con la incorporación del ingeniero Palacio, el cuerpo académico de la misma se hace de un útil elemento, pues, además de profesional entendido, el nuevo académico tiene una larga práctica en la enseñanza, lo que le permitirá tomar una parte eficaz en las resoluciones de ese cuerpo.

Era difícil, á nuestro juicio, tener mejor acierto para llenar la vacante de tan honorífico cuanto delicado cargo, por cuya razón felicitamos tanto al cuerpo académico como al mismo señor Palacio.

*La enseñanza de la Arquitectura.* Acaba de regresar de Europa el arquitecto señor Christophersen, profesor de su especialidad en la Facultad, el que había recibido el encargo de la misma de visitar las escuelas europeas de arquitectura á fin de informar, á su regreso, respecto de las modificaciones que á su juicio conviniera introducir en la enseñanza de la materia. Sabemos que el señor Christophersen se ha preocupado seriamente de este cometido durante su viaje y que se prepara á elevar al cuerpo académico un informe con los resultados de sus observaciones.

No podía ser más oportuno ese informe, pues, llega precisamente en circunstancias en que se trata de rever los programas correspondientes á fin de introducir en ellos importantes modificaciones aconsejadas por la experiencia.

A juzgar por el espíritu que domina en el seno de la Facultad, no dudamos que se ha de conseguir al fin implantar un plan definitivo, racional y completo, de la enseñanza de la arquitectura. Para ello, bastará no olvidar un solo momento que se trata de formar artistas y no hombres de ciencia; que, por lo tanto, se debe aliviar lo más posible los programas de su bagaje teórico-matemático, aumentando sin reparo las horas de dibujo y de modelado, sin omitir las indispensables nociones de higiene, electricidad y otras materias auxiliares que no deben ser extrañas á ningún arquitecto.

Pensamos, por otra parte, que sería muy conveniente que la Facultad se preocupase de la preparación previa de los futuros alumnos de los cursos de arquitectura, obteniendo, por ejemplo, una resolución declarando no ser suficiente la de los alumnos de los colegios nacionales que no probasen haber frecuentado, con buen éxito, unos tres años de academia de dibujo — que bien pudiera ser la de Bellas Artes — por cuyo mérito no solo se aseguraría un elemento con aptitudes ya probadas, sino que se evitaría el inconveniente de tener que enseñar en la Facultad materias impropias de cursos profesionales.

## BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

## REVISTAS

**Pérdidas de carga en las cañerías de agua de fundición.**—El *Engineering News* de Abril 17 trae un estudio de Mr. PRESCOT FOLWELL, profesor del colegio Lafayette en Easton (Estados Unidos), en el cual se exponen numerosas experiencias efectuadas sobre las cañerías de fundición con el objeto de determinar los diversos valores de la pérdida de carga.

El autor llega á conclusiones sencillas, mediante las cuales se obtendrían resultados que no difieren de más de 3 á 5 0/0 de los que se obtienen mediante la aplicación de las fórmulas complicadas generalmente adoptadas en la práctica. Llega á las siguientes expresiones de la pérdida de carga por unidad de longitud proveniente de la resistencia de la cañería misma:

$$\begin{aligned} \text{Caños de fundición, nuevos, de diámetro superior á 12} \\ \text{pulgadas (0m.304)} \dots\dots\dots f = \frac{0,028}{\sqrt[6]{vd^2}} \\ \text{Caños de fundición, nuevos, de diámetro menor que 12} \\ \text{pulgadas} \dots\dots\dots f = \frac{0,028}{\sqrt[6]{vd}} \\ \text{Caños de fundición, en servicio desde veinte años ó más,} \\ \text{en estado regular de conservación é incrustación} \dots\dots f = \frac{0,04}{\sqrt[6]{vd^2}} \end{aligned}$$

Por medio de estas fórmulas (establecidas para cañerías en línea recta) es posible determinar todas las demás pérdidas de carga, empleando las sencillas relaciones empíricas que siguen, en las cuales H indica el número buscado, y H' la pérdida de carga resultante del paso del agua por un pie (0m.304) de cañería recta:

H en la salida de una válvula ó llave grande abierta = H' sobre 5 pies (1m.524).

H en la salida de una válvula ó llave á mitad abierta = H' sobre 80 pies (24m.38).

H por codo brusco á 90° = H' sobre 40 pies (3m.05).

H por codo mediano = H' sobre 3 pies (0m.912).

## OBRAS

**Construction en ciment armé. THÉORIES ET SYSTÈMES DIVERS. APPLICATIONS GÉNÉRALES.** Par MM. C. BERGER, architecte, et V. GUILLERME, Ingénieur civil. Préface de M. E. CANDLOT. — Vve. Ch. Dunod, Paris, 1902 (1 v. gr. in-8° de 886 pág., con 486 fig., y un atlas in-4° de 49 láminas dobles; 40 fr.)

Hé aquí una nueva obra sobre cemento armado. Contiene una exposición de las teorías y de los métodos de cálculo de las construcciones en ese material, una descripción de los procedimientos de ejecución empleados por los diversos sistemas existentes, y en fin indicaciones sobre sus diversas aplicaciones.

En síntesis, los autores hacen ver, al concluir, que el cemento armado — á pesar de las vacilaciones inevitables y las incertidumbres de los comienzos — ha hecho progresos rápidos en Francia y en el extranjero, por lo cual no hay cómo rehusar hoy día á la construcción en cemento armado sus cualidades primeras de resistencia, de incombustibilidad, de economía, de rapidez y de fácil ejecución.

**Cours d'analyse mathématique. Tome I: DERIVÉES ET DIFFÉRENTIELLES. INTEGRALES DÉFINIES. DÉVELOPPEMENTS EN SÉRIE. APPLICATIONS GÉOMÉTRIQUES.** Par Edouard GOURSAT, Professeur á la Faculté des Sciences de Paris. — Gauthier-Villars, Paris, 1902 (1 v. in-8° de 620 p., con 52 fig.; 20 fr.)

Esta obra es un resumen del curso mismo que dicta el autor en la Facultad de Ciencias de Paris; aunque con ligeras modificaciones en el orden de ciertas cuestiones. — El tomo II, en prensa, comprenderá los siguientes puntos: *Teorías de las funciones analíticas, Ecuaciones diferenciales, Ecuaciones de derivados parciales, Elementos del cálculo de variaciones.*

Federico Biraben.