

# REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION QUINCENAL - ILUSTRADA

DIRECTOR Y PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

LOCAL DE LA REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN É IMPRENTA: MAIPÚ 469

AÑO V

BUENOS AIRES, DICIEMBRE 31 DE 1899

N. 95

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

## PERSONAL DE REDACCIÓN

### REDACTORES EN JEFE

Ingeniero Dr. Manuel B. Bahía  
» Sr. Santiago E. Barabino

### REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero Sr. Francisco Seguí  
» » Miguel Tedín  
» » Constante Tzaut  
» » Arturo Castaño  
» » Mauricio Durrieu  
Doctor » Juan Biale Massé  
Profesor » Gustavo Pattó  
Ingeniero » Ramón C. Blanco  
» » Federico Biraben  
» » Justino C. Thierry  
Arquitecto » Eduardo Le Monnier

### COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
Dr. Indalecio Gomez	Dr. Francisco Latzina
» » Valentin Balbin	» Emilio Daireaux
» Sr. Emilio Mitre	» Sr. Alfredo Seurot
Dr. Victor M. Molina	» » Juan Pelleschi
» Sr. Juan Pirovano	» » B. J. Mallol
» Luis Silveyra	» » Guill'mo Dominico
» Otto Krause	» » Angel Gallardo
» » A. Schneidewind	» Mayor Martin Rodriguez
» » Carlos Bright	» Sr. Emilio Candiani
» » B. A. Caraffa	» » Francisco Durand
» » L. Valiente Noailles	» » Manuel J. Quiroga
Ingeniero Sr. Juan Monteverde (Montevideo)	
» » Juan José Castro	
» » Attilio Parazzoli (Roma)	
Arquitecto » Manuel Vega y March (Barcelona)	

Precio de este número con suplemento \$ 1.50

## SUMARIO

LAS GRANDES OBRAS PÚBLICAS EN EUROPA: EL CANAL DE DORTMUND AL MAR DEL NORTE (Alemania), por el Ingeniero CONSTANCE TZAUT. — ESTUDIOS DE IRRIGACIÓN: LOS RÍOS NEGRO Y COLORADO, (Informe del Ingeniero César Cipolletti,) por Ch. — ARQUITECTURA: CORRESPONDENCIA DE EUROPA. (CRÓNICAS ARTÍSTICAS,) por el Arquitecto D. MANUEL VEGA Y MARCH. — LAS ESTACIONES DE FERROCARRILES EN ALEMANIA. ESTACIÓN DE COLONIA. — ELECTROTÉCNICA: LA USINA DE LUZ ELÉCTRICA DE «LA PRIMITIVA DE GAS», por los señores PEDRO LACROZE Y LUIS MIGUENS. — DESDE ITALIA: EMANACIONES DE LOS ACUMULADORES. Carta del Ingeniero Sgo. E. BARABINO. — NECROLOGIA: JOSÉ ROMAGOSA. † 30 de Noviembre de 1899. — LOS ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA — CÁTEDRA DE INGENIERÍA LEGAL EN LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, F. Y M. DE BUENOS AIRES — BIBLIOGRAFIA, por el ingeniero FEDERICO BIRABEN. — MISCELÁNEA. — PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

## LAS GRANDES OBRAS PÚBLICAS EN EUROPA

### ALEMANIA

#### El canal de Dortmund al Mar del Norte

En vista de la importancia del canal recientemente abierto para comunicar á la ciudad de Dortmund con el Mar del Norte, una de las obras públicas que más han llamado la atención entre todas las ejecutadas en Europa en estos últimos años, hemos creído sería de interés hacer una descripción de esta obra, siquiera á grandes rasgos, para lo cual contamos con abundantes datos que á su respecto hemos hallado en varias publicaciones, entre otras, «Le Génie Civil» y la revista «Prometheus» de Berlin.

Este canal, que ha sido solemnemente inaugurado el 11 de Agosto último por S. M. el Emperador Guillermo II, es, como se sabe, solamente el primer trozo de una red más extensa de canales de navegación proyectados para unir entre sí los ríos de la llanura alemana: el Rin, el Ems, el Weser y el Elba, así como los del Este: el Oder y el Vístula.

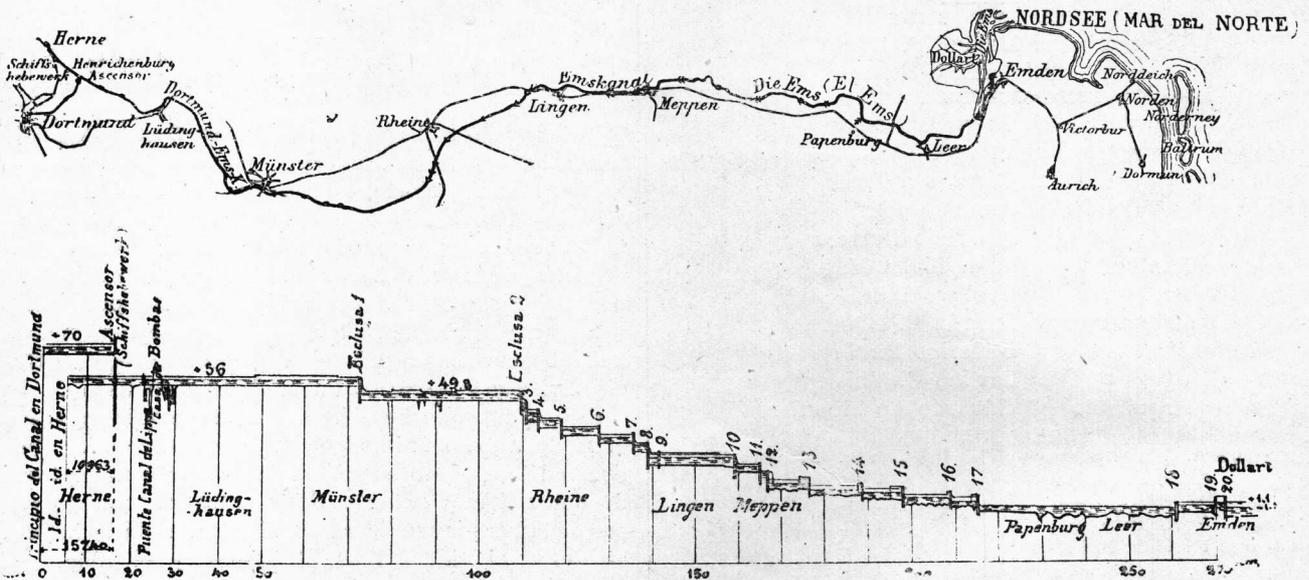
El canal de Dortmund tiene ya, por sí solo, grande importancia, como que pone en comunicación directa con el mar á la muy industriosa provincia de Westfalia, la que podrá así proveerse á precios muy reducidos de los minerales, maderas, etc., que tanto emplea en sus construcciones y en la explotación de sus minas, y verá aumentar su exportación en gran escala porque la baratura de los fletes le permitirá competir ventajosamente con los ingleses en la provisión de carbón á los puertos de Alemania. Además, se hallará igualmente en condición de exportar numerosos artículos que por su escaso valor no podían competir hasta hoy con sus similares en otros mercados, debido á los fletes excesivos de los ferrocarriles.

En la planimetría adjunta (fig. 1), puede verse la traza del canal construido, que vá de Emden, puerto marítimo sobre el mar del Norte, hasta Herne, con un ramal muy corto que llega á Dortmund. Desde Herne el canal deberá prolongarse segun el proyecto definitivo hasta Ruhrort sobre el Rin, con el objeto principal de evitar la navegación del Bajo-Rin que se halla en gran parte en territorio holandés, cuyos puertos son hoy el objetivo del comercio de la Provincia Renana.

El tramo superior (en la divisoria de las aguas de las hoyas del Ems y del Rín), se halla situado á 56<sup>m</sup> sobre el nivel medio del Mar del Norte, habiéndose salvado esta diferencia de nivel por medio de una sucesión de esclusas, como se vé en el perfil adjunto (fig. 2).

**Traza del canal.**—Haciéndose peligrosa por la vecindad del mar la navegación del Ems desde Emden hasta Oldersum, se ha cavado un canal lateral al Ems en todo este trayecto. El paso de los buques de este canal al Ems tiene lugar en Oldersum mediante una esclusa, aprovechándose luego el curso de este río, libre del flujo y reflujo del mar, en una longitud de 32 kilómetros, hasta llegar á Papenburg; cuyo puerto está en comunicación con el Ems mediante una esclusa.

Las tres primeras esclusas después de Meppen (números 10, 11 y 12, son del mismo tipo de las anteriores (para recibir un convoy entero), pues se cuenta para su alimentación con las aguas del río Haase, cuyo lecho rectificado y profundizado es aprovechado por el canal durante el corto trayecto de aguas abajo de Meppen; arriba de esta ciudad, la traza se confunde, en una longitud de 18 kilómetros, con la del antiguo canal Ems-Haneken que ha sido debidamente ensanchado y ahondado. Se aprovecha luego nuevamente un corto trayecto del Ems en el que desemboca el canal Ems-Vechte. Aguas abajo de la desembocadura, se ha construido la esclusa de guardia que lleva el núm. 9 mediante la cual pueden igualarse las diferencias de nivel de las aguas para permitir el paso á las barcas. Desde esta última, las



Figuras 1 y 2—Planimetría y perfil del Canal Dortmund-Ems (Alemania)

Este tramo se prolonga ininterrumpido por el mismo río, en una longitud de 12 1/2 kilómetros arriba de Papenburg, es decir, hasta Harbrun. Los primeros 32 kilómetros han sido siempre navegables, mientras el trozo de 12 1/2 kilómetros lo es ahora mediante el levantamiento del nivel de río, conseguido con la esclusa. De ahí en adelante se aprovecha nuevamente el lecho del Ems en una longitud de 48 kilómetros, habiendo sido necesario canalizarlo y levantar su nivel por medio de 4 diques semi-movibles (con agujas Poirée) y un dique de seguridad, además de 5 esclusas, una por dique, para salvar las caídas. Estas esclusas son de longitud suficiente para que quepa en su cámara un convoy compuesto de 2 barcas y su correspondiente remolcador. Su longitud es de 165<sup>m</sup> y su ancho de 10<sup>m</sup>; la altura de agua sobre el umbral es de 3<sup>m</sup>00. Las dimensiones exageradas dadas á las esclusas se justifican por el hecho de que el mismo río Ems proporciona el agua necesaria para llenarlas.

El Ems canalizado, conduce hasta Meppen, donde arranca el canal interior propiamente dicho, que mediante doce esclusas y otros tantos tramos permite subir hasta el divisorio que principia en Münster.

8 esclusas (núms. 8 á 1), que hay que salvar para llegar al tramo divisorio miden 68<sup>m</sup> solamente de longitud útil. Las dos extremas, de Gleesen y de Münster, están provistas de cámaras ó tanques laterales para recibir parte del agua que ha servido para llenarlas; la capacidad y disposición de los tanques son tales que con ellos se puede ahorrar un tercio del agua total necesaria. Esta economía es de real importancia, pues el agua es levantada artificialmente, y estas últimas esclusas, que tienen 6<sup>m</sup>2 y 6.3 de caída, no necesitan así más agua que si tuviesen 4.1 solamente de caída; y como las esclusas intermediarias tienen caídas menores, resulta que el agua empleada en la 1<sup>a</sup> esclusa basta, teóricamente, para llenar sucesivamente todas las esclusas siguientes. Pero se sabe que existen otros factores que aumentan este gasto, siendo la evaporación y la imbibición continua ó filtración, los más importantes. El agua que se precisa para satisfacer á estos varios requisitos es levantada del río Lippe por medio de poderosas bombas centrífugas que se hallan colocadas en un edificio situado á proximidad del puente-canal por el cual el tramo superior cruza el río Lippe. Las bombas son accionadas directamente, cada una, por una máquina á va-

por vertical, con unión en tandem. El poder de cada bomba alcanza á 90m<sup>3</sup> de agua levantada por minuto, de manera que las tres pueden proveer 300m<sup>3</sup> en un minuto. La diferencia de nivel entre el Lippe y el canal es (según el estado del Lippe) de 15 á 17 metros, que es también la altura á que hay que levantar el agua con las bombas. Como la cantidad de agua total requerida para el canal, en el tiempo de mayor consumo, ha sido calculada en 2m<sup>3</sup>60 por segundo, es decir, unos 160m<sup>3</sup> próximamente por minuto, resulta que en general bastaría que trabajasen conjuntamente 2 bombas para suministrar el agua necesaria á la explotación. Se ha verificado que así sucede en realidad; sin embargo, en los primeros tiempos, cuando recién se abrió el canal, las pérdidas de agua debidas á la permeabilidad del terreno, dieron lugar á un consumo mucho mayor. El poder de las máquinas á vapor de la casa de bombas alcanza á unos 1000 caballos efectivos.

El tramo divisorio ó tramo principal se extiende desde Münster á Herne y se prolongará todavía algo hacia el Rín antes de principiar la bajada, cuando se construya el canal Mittelland. El segundo tramo, de Münster á Bevergern, de unos 37 k de longitud, se llama ya tramo del Mittelland, por que es cerca de Bevergern que vendrá á unirse este canal con el de Dortmund-Ems, y como su objeto es ligar el Elba con el Rín, su trazado proyectado se confundirá desde Bevergern hasta Herne con el del canal que estudiamos, para dirigirse desde este último punto hácia el Rín, con el cual se unirá en Ruhrort.

Aunque el Reichstag haya rechazado el proyecto de ley que ordenaba la ejecución del *Mittelland-Kanal*, es creencia general en Alemania que esta arteria de navegación no tardará en ser una realidad.

El tramo Mittelland del canal Dortmund-Ems atraviesa el río Ems con un puente-canal de piedra soportado por pilas y bóvedas de 12m<sup>50</sup> de abertura.

El tramo superior atraviesa los ríos Stever y Lippe sobre macizos puentes-canales contruidos en piedra. La cruzada del Lippe se hace sobre 3 arcadas de 21m de abertura cada una; sobre el Stever el número de arcadas es el mismo, pero sus aberturas son solamente de 12m<sup>50</sup>.

El perfil transversal del canal es representado en la fig. 4. La anchura de agua en el plano superior es de 30m<sup>00</sup>, la hondura en excavación es de 2.50, mientras que en terraplen se le ha dejado una hondura de 3.50 á fin de realizar economías sobre el volumen de los terraplenes á construir. Las obras es-

tán dispuestas de manera que sea posible represar las aguas un medio metro más alto, pudiéndose obtener así una hondura máxima de 3m en los parages en excavación y de 4m<sup>00</sup> donde existen terraplenes.

El canal es destinado á la navegación de buques de 600 toneladas de porte, los que miden 65m de eslora 8m<sup>2</sup> de manga y 1.75 de calado. Pero, siendo la hondura del canal de 2m<sup>50</sup> en aguas normales y de 3m<sup>00</sup> cuando se represan, resulta que podrán navegar por él, en caso necesario, buques de 2m<sup>25</sup> de calado y de 1000 toneladas de porte.

Frente á Henrichenburg, sobre el tramo superior, arranca el ramal que une el canal con la ciudad de Dortmund y pone así en comunicación directa con el mar del Norte á esta importante ciudad industrial. Desde el tramo superior, para subir en el ramal á Dortmund, que constituye un solo tramo de 15 km 74 de longitud, hay que franquear una diferencia de nivel de 14m<sup>00</sup> que suele llegar á 16m<sup>00</sup> en aguas desfavorables. Esta altura no hubiese podido ser salvada con una esclusa. Como bien se sabe, las esclusas son

cámaras firmes de mampostería, que pueden ser cerradas por compuertas á cada extremidad, y cuya oportuna maniobra permite hacer pasar los buques de un tramo al otro inmediato. Como la compuerta de aguas abajo debe elevarse hasta el nivel del agua en el tramo superior, resulta de ello que tanto esta compuerta como las paredes de la cámara han de tener mucha altura y que las diferencias de niveles que pueden sal-

tarse mediante una sola esclusa son limitadas y mediocres, no pasando de 3 á 6m<sup>00</sup>

En Henrichenburg, hubiese sido preciso de 3 á 4 esclusas, toda una escalera de ellas, para franquear la altura de 14-16m señalada.

La navegación sobre tal escalinata es muy demorosa, pues un buque que navega aguas arriba tiene que esperar al pié de la escalera que otro buque que navega en sentido contrario haya salvado todo el obstáculo antes de poder moverse. Además, hay que añadir á ello el fuerte consumo de agua necesaria para llenar las esclusas, la que en el caso actual hubiese tenido que ser levantada artificialmente. Con todos estos inconvenientes á la vista, se resolvió vencer la diferencia de nivel mediante una sola ascensión obtenida con una construcción especial. Esta obra de arte, la más importante del canal, es el ascensor de Henrichenburg, merece una descripción especial que daremos en otro número de esta Revista.

Mediante este ascensor, un buque pasa en 5 minu-

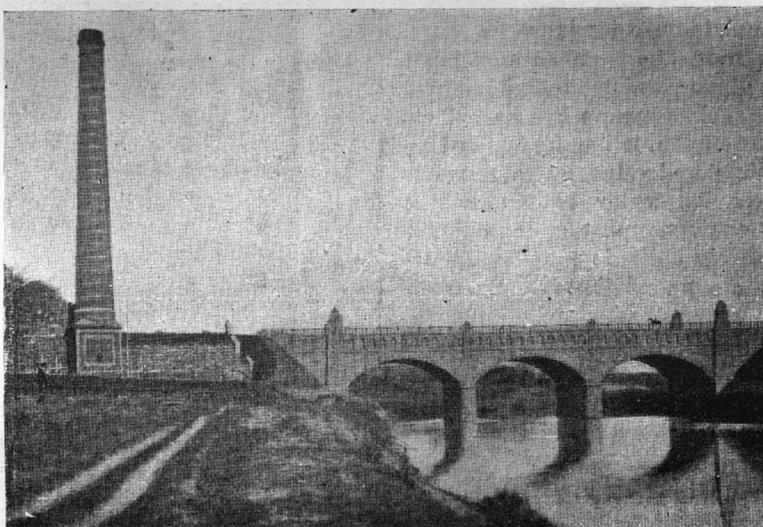


Fig. 3—Vista de un Puente-Canal

tos, de un tramo al otro, mientras se calcula que para atravesar la escalera de esclusas se hubiese requerido no menos de 2 horas.

Los ascensores para buques han de desempeñar probablemente, un papel importante en Alemania, pues la construcción de una red de canales en el interior de aquél país depende de la manera de poder vencer alturas aún mayores á la que franquea

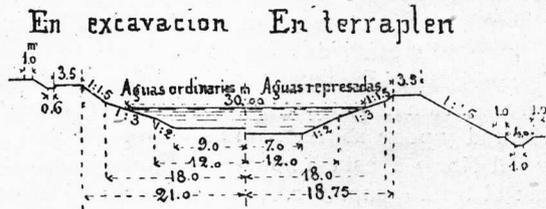


Fig. 4—Sección del Canal Dortmund-Ems, en excavación y en terraplen el ascensor del Canal Dortmund-Ems y la prueba que esto es practicamente factible se considera como concluyente por los buenos resultados alcanzados en Henrichenburg.

El costo total del canal, incluso las expropiaciones, se elevó á 79.500.000 marcos. La longitud total hasta su punto extremo, en Herne, es de 282 kilómetros. Deduciendo los trozos del Ems que no han necesitado obras especiales de canalización, la longitud se reduce á 250 kilómetros en cifras redondas, de manera que el kilómetro de canal resulta costar 320.000 marcos (400.000 frs.), todas las construcciones comprendidas.

Pero las obras no se han limitado á la construcción del canal emprendido por el Estado. En Dortmund, por ejemplo, se ha construido un puerto enteramente nuevo que cuesta á esta ciudad cerca de 5 1/2 millones de marcos, habiendo contribuido el Estado con la cuarta parte próximamente del gasto total, suma que representa lo que hubiese tenido que gastar el Estado para la ejecución del canal é instalaciones accesorias sobre el territorio de la ciudad. El puerto será explotado por la ciudad, pero el Estado se reserva una participación sobre las entradas, en proporción de los gastos que ha hecho, hasta reembolsarse de la suma invertida por él.

La ciudad de Münster ha construido tambien un puerto especial con depósitos, etc. En Emden las instalaciones del puerto han sido ensanchadas para ponerlas en relación con la importancia de la navegación del canal; tambien el puerto de Leer ha sido organizado para recibir buques de mayor calado.

Mediante la canalización del brazo inferior del Ems, el Dollart, se puede obtener una hondura de agua de 7 á 8 metros en marea alta, y esta hondura puede aún ser aumentada, sin gastos importantes, de manera que el puerto de Emden, gracias al establecimiento de una nueva esclusa de gran hondura y capacidad, podría llegar á ser un puerto marítimo de gran importancia para la Provincia del Rin, la Westfalia y los Estados del Sud de Alemania, el día que se complete la red de canales interiores proyectados.

Como lo dejamos dicho, en otra oportunidad hemos de ocuparnos de algunas particularidades importantes de esta obra magna.

CONSTANTE TZAUT.

## ESTUDIOS DE IRRIGACIÓN

### LOS RÍOS NEGRO Y COLORADO

EL ministerio de obras públicas acaba de distribuir un anexo á la Memoria del mismo, el que contiene el informe del ingeniero César Cipolletti dando cuenta del resultado de su misión en los estudios preliminares efectuados para determinar el medio más conveniente de aprovechar las aguas de los ríos Negro y Colorado á fin de aplicarlas á la irrigación de los territorios que esos ríos recorren.

Este trabajo, más que informe es por sí solo una verdadera Memoria y, más que Memoria, un verdadero tratado de irrigación con aplicaciones prácticas á los territorios á que se refiere; por lo tanto, no cabe su consideración en los estrechos límites de una noticia bibliográfica, siendo indispensable dedicarle mayor extensión.

La obra del ingeniero Cipolletti, respondiendo al espíritu del decreto de 31 de diciembre de 1898, disponiendo la ejecución de estos estudios, se subdivide en las partes siguientes:

- 1<sup>ra</sup> parte: Descripción física general,
- 2<sup>a</sup>. » » de los valles,
- 3<sup>a</sup>. » Irrigación,
- 4<sup>a</sup>. » Regularización del Régimen del Río Negro,
- 5<sup>a</sup>. » Programa de estudios y de obras que pueden iniciarse en un período de dos años.

Además, tiene un apéndice que contiene los aforos de los ríos Negro, Colorado y Limay, y cálculos justificativos y presupuesto sumario para una obra de embalse en el lago Nahuel-Huapi.

Como, no obstante nuestro buen deseo, nos vemos limitados por el espacio y, por otra parte, se han publicado ya resúmenes muy completos de la parte descriptiva de esta obra, poco nos detendremos en ésta, y nos ocuparemos con preferencia de los estudios y obras propuestas por el Sr. Cipolletti, para luego agregar algunas de las consideraciones que esta parte del informe nos sugiera.

#### Hidrografía

*Río Colorado:* Este río lleva su nombre desde la confluencia de los ríos Grande y Barrancas, á 760 kilómetros, en línea recta, de su desembocadura en el mar, recorriendo todo su trayecto sin recibir afluente alguno que merezca mencionarse. De sus afluentes, el Barrancas nace en el lago Carri-Lauquén (2000 metros sobre el mar); al Noreste del volcán Domuyo, reuniéndose con el Río Grande después de un recorrido de 100 kilómetros; éste tiene su nacimiento á la altura del paralelo 35° de latitud Sud, y recorre por consiguiente el S. O. de la Provincia de Mendoza, uniéndose con el anterior después de un trayecto de 200 kilómetros y de recibir numerosos afluentes.

*Río Negro*: Este río es formado, como se sabe, por sus dos importantes afluentes el Limay y el Neuquén, los que nacen á su vez en la región de los lagos, en la Alta Cordillera, el primero en el mismo lago Nahuel-Huapí, á 380 kms. de distancia de su confluencia con el Neuquén y á 740 metros sobre el mar, y éste último en las faldas del macizo del Domuyo, teniendo un recorrido próximamente igual al del Limay.

El Río Negro corre de Oeste á Este, paralelamente al Colorado, con un desarrollo de 636 kms., hallándose la confluencia á 527 kms. en línea recta, del mar, donde desemboca entre Viedma y Patagones.

*Lagos*: Los grandes y numerosos lagos que abundan en los valles de la Alta Cordillera, constituyen una particularidad muy notable de la hidrografía de esta región, no solo por el papel que ejercen en la actualidad, sino por el mucho más importante que están llamados á desempeñar en la regularización del régimen de los ríos Negro y Colorado, sobre todo del primero.

Mientras el Colorado solo posee en su origen un solo lago, el de Carri-Lauquén, donde nace su afluente el Río Barrancas, el Negro cuenta, para su regularización, con un gran número de ellos, sobre todo por intermedio del Limay, pues la cuenca imbrífera del Neuquén solo tiene algunos muy pequeños, más bien lagunas que lagos.

De los alimentadores del Limay, solo citaremos los de Nahuel-Huapí, Trafal, Lacar y Tromen para dar idea de la importancia de los depósitos de su cuenca hidrográfica.

Algunos de estos lagos tienen una profundidad considerable, siendo posible que la de algunos de ellos, el Nahuel-Huapí, por ejemplo, alcance á 700 metros, detalle importante, porque tratándose de aprovechar sus aguas para el riego, la hondura influye notablemente en la temperatura de las aguas, tanto más templada cuanto más hondo es el depósito de donde provienen.

La superficie total de lagos es de 1246 kms. cuadrados y la de sus cuencas hidrográficas de 11.215 kms.<sup>2</sup>

Naturalmente, el régimen de los ríos Negro y Colorado tiene que ser muy distinto, según se desprende de lo expresado, influyendo sobre todo en este resultado la diferencia en el número y magnitud de los lagos, los que, en el caso del Limay y, por consiguiente del Río Negro, representan un gran poder moderador y regulador de las crecientes, de que carece el Colorado, como ya hemos dicho.

Contrariamente á la ley general, según la cual los ríos aumentan su caudal á medida que aumenta

también su recorrido, el de estos ríos disminuye á medida que descienden al llano, por el hecho de carecer de afluentes en su curso inferior, mermando sus aguas, por otra parte, debido á las filtraciones y á la evaporación, bien que la primera sea casi nula según ha quedado comprobado. En cuanto á la evaporación, el ingeniero Cipolletti la calcula en 236 millones de m<sup>3</sup> anuales, correspondientes á 8 m<sup>3</sup> por segundo, para el Colorado, y en 812 millones y 27 m<sup>3</sup> respectivamente, para el Río Negro. Conviene tener presente, para valorar la importancia de estos datos, que el primero tiene un desarrollo de 1350 kms. y 70 ms. de ancho, mientras el desarrollo del último río es de 1300 kms., siendo su ancho medio de 250 metros.

Según los aforos de los mismos, se ha

hallado que el caudal del Colorado era: en aguas bajas (6 de Mayo), de 60 m<sup>3</sup> por segundo; en extrema bajante, 40 m<sup>3</sup> y en aguas altas ó crecientes, 440 m<sup>3</sup>. El del Río Negro: según observaciones hechas en Marzo, resulta ser alrededor de 640 m<sup>3</sup>; que el de extremas bajantes es de 441 m., y el de aguas normales de 712 ms., principiando las crecientes con 1145 ms. y llegando, en las extraordinarias, á 3904 metros cúbicos.

#### Lluvias

Lo que ante todo llama nuestra atención en la región estudiada, dado el objeto de los estudios prac-



Fig. 1—Lago Carri-Lauquén

ticados, es la repartición de las lluvias, las que se producen en cantidades muy variables según las zonas.

Mientras toda la parte occidental de la Cordillera y faldas de la misma hasta el Pacífico, es sin interrupción lluviosa y se halla expuesta continuamente á inundaciones y á la impetuosidad de las corrientes que forman los torrentes que bajan de las alturas, de este lado, las grandes lluvias ocurren únicamente en la región Andina de los lagos, donde alimentan abundantemente las numerosas depresiones de las montañas. Entre esa región muy lluviosa, con una media anual de 1 á 4 metros, y la costanera del Atlántico, cuya media anual es de 0<sup>m</sup>20 á 0<sup>m</sup>45, hay una inmensa zona completamente seca.

Esta vasta región es naturalmente muy árida, no-

su curso; en estiaje, tiene 1.<sup>m</sup>50 en la parte superior de su curso y de 2.<sup>m</sup>50 á 3, en la inferior y frecuentemente se hallan en él honduras de 6 á 7 metros.

El lecho del río es siempre firme, compuesto de pedregullo fino mezclado con cantos rodados en los trechos superiores. La velocidad de la corriente, bastante considerable, varía de 0.80 á 3.00 m. por segundo. De su sección dará idea la Fig. 3, en la que se ven los resultados del entarquinamiento que ha levantado el cauce del río.

El subsuelo del valle es igualmente formado de una capa de pedregullo, sobre la que dezcansa la capa térrea cultivable, cuyo espesor varía entre 1 y 2 metros. El valle es bastante parejo, pero no deja de presentar algunas irregularidades formadas por los médanos, que son su verdadera plaga, y respecto de



Fig. 2—Desague del lago Nahuel Huapi

tándose en ella una carencia absoluta de vegetación donde no alcanza la humedad de los ríos.

#### Descripción de los valles

En general, el valle del Río Negro es completamente llano y parejo en sus  $\frac{2}{3}$  partes, con pendiente general hacia aguas abajo un poco más pronunciada que la del Río mismo y pendientes trasversales apenas perceptibles, presentandó suaves ondulaciones muy favorables para el riego. Numerosos salados, arroyos y lagunas atraviesan frecuentemente el valle.

Según el perfil longitudinal del eje del río, en los primeros 50 kms. desde el Atlántico su pendiente es de 0.16 por km., la que sigue aumentando hasta ser de 0.67 en los últimos 50 kms. inmediatos á la Confluencia.

El río tiene generalmente mucha hondura no siendo vadeable, en ninguna época del año, en todo

los cuales dice el ing<sup>o</sup>. Cipolletti « Es inolvidable el espectáculo de esos blancos túmulos, sepultando campos y casas, y el triste recuerdo de los añosos sauces, medio ahogados en este mar de arena, cuyas ramas amarillentas, movidas por el viento, parecen querer luchar contra la muerte ».

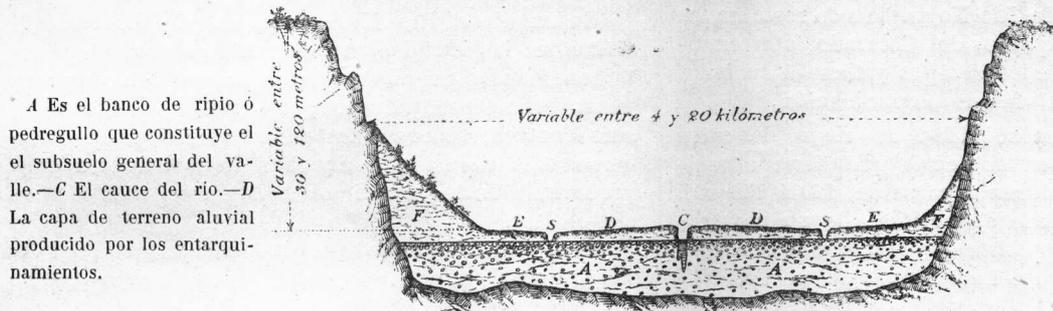
La fig. 4, dá una idea de la importancia que adquieren esos médanos, los que son debidos en gran parte á los vientos casi permanentes que soplan en esa región y han sido secundados eficazmente por el exceso de ganado; en efecto, esos campos han sido recargados de haciendas, que se han visto obligadas á remover el terreno para devorar hasta la raíz las escasas matas de pasto que hallaban, aflojando así la delgada capa de tierra vegetal que los vientos trasportaban al Océano, dejando una superficie pelada.

Apesar de todo, el valle presenta una exteusión de terrenos parejos, aptos para el cultivo y fácilmente

regables, cuya extensión alcanza á 380 mil hectáreas.

De los valles del Limay y del Neuquén, solo diremos que presentan una superficie de 31 mil hectáreas el primero y 51.600 el segundo, aptas para el riego.

De lo que antecede, resulta que el total de terrenos aptos para el cultivo y fácilmente regables en los valles de los Ríos Negro, Colorado, Limay y Neuquén, suma la enorme cifra de 737.600 hectáreas.



A Es el banco de ripio ó pedregullo que constituye el subsuelo general del valle.—C El cauce del río.—D La capa de terreno aluvial producido por los entarquinamientos.

E La proveniente de las avenidas que bajan de la altiplanicie.—F La falda formada de materiales gruesos, suministrados por la desagregación de las barrancas y S, el arroyo ó Salado colocado en la intersección de los dos planos inclinados E. D.

Fig. 3—Sección tipo del Valle del Río Negro

El aspecto general del valle del Colorado es el mismo que el del Río Negro, presentando únicamente diferencias de detalle, aunque algunas importantes.

Su largo es una vez y media mayor que el del Río Negro, pero su ancho es mucho menor. El curso del río es ménos accidentado que el de aquél; su ancho es, también, mucho menor, variando de 50 á

#### Riego posible

Según las aplicaciones que hace el ingeniero Cippolletti á las regiones estudiadas, de los principios generales de la irrigación, los que expone en un capítulo previo que reproducimos íntegro en otro lugar por hallarse en él resumidos los elementos

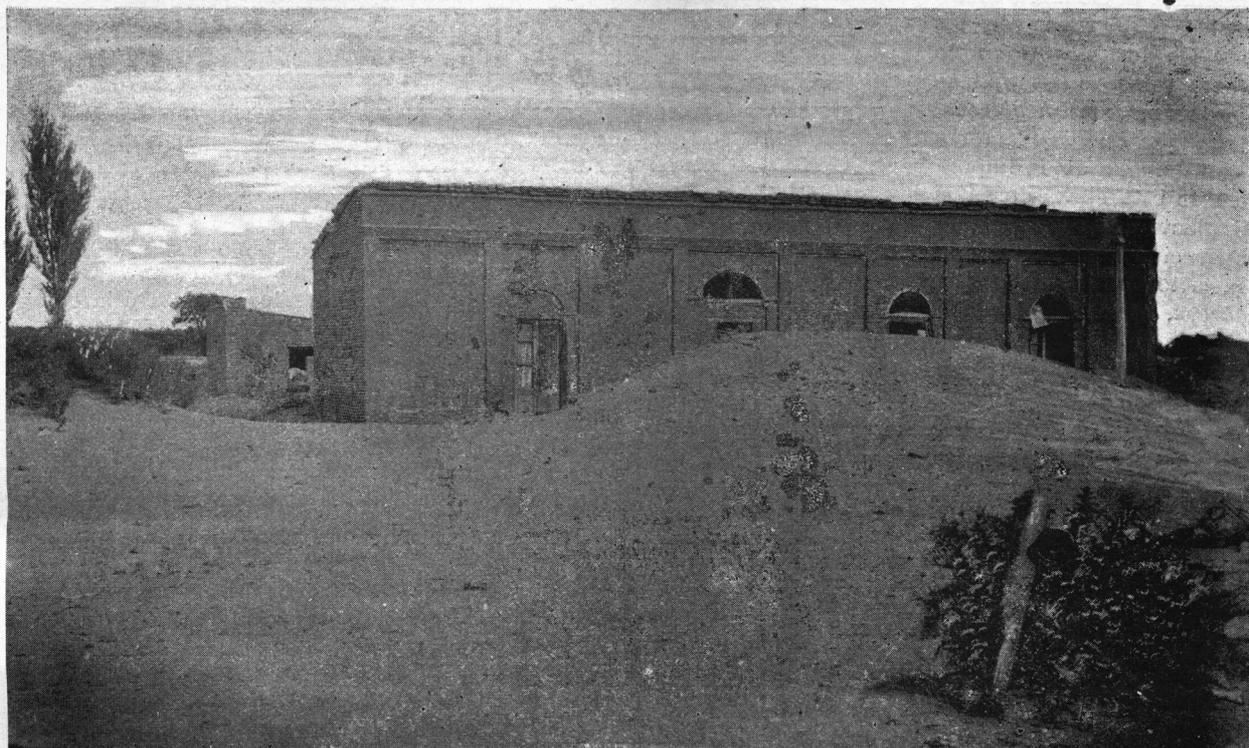


Fig. 4—Casa invadida por los médanos en Chosle-Choel

100 ms. y abundan los vados en él. En cuanto al perfil de su eje, presenta una diferencia de nivel de 94 ms. en el primer trayecto de 279 kms. inmediatos al mar, ó sea 0.30 por km.; de 71 m. en el que sigue, que es de 92 kms., lo que dá 0,<sup>m</sup>77 por km., disminuyendo la pendiente á 0,<sup>m</sup>375 por km. en el trayecto siguiente, de 200 kms.

La superficie fácilmente regable de este valle ha sido valuada en 275.000 hectáreas.

principales de la práctica del riego, se llega á las siguientes conclusiones al respecto:

Que es mucho más conveniente el riego de los valles que el de las altiplanicies, por la mayor fertilidad de los terrenos y por el mucho menor volumen de agua que ellos exigen; que, en los mismos valles, convendría regar con preferencia las zonas inferiores, entre otras razones: por la mayor fertilidad de la tierra, por ser el clima más templado, y más

baratos los fletes; que, lo que no sucede en los valles de los ríos Negro, Limay y Neuquén, habrá conveniencia en efectuar derivaciones en muchos puntos del Río Colorado, mediante diques; por último, que los terrenos del valle del Río Negro han de resultar, en general, más fértiles que los del Colorado, aún cuando en éste hay excelentes campos y tiene á su favor más directas y fáciles vías de comunicación.

Respecto de la potencialidad de riego de estos ríos, resulta: que con las aguas que tiene actualmente el Colorado, podrán regarse de 120 á 150 mil hectáreas, pero haciendo el sacrificio de su navegabilidad, superficie que podría duplicarse con obras de embalse en el lago Carri-Lauquén; que el Río Negro, con sus aguas actuales y sin perjuicios para su navegabilidad, puede regar la totalidad de las 500.000 hectáreas cultivables de su valle y las de sus afluentes y, con obras artificiales en los lagos, podría aumentarse su potencialidad de riego hasta 300 mil hectáreas.

Es decir que, mediante obras á cuya ejecución se brinda la naturaleza de las regiones estudiadas, podría conseguirse el elemento indispensable para regar, en los valles de los ríos Colorado y Negro y los de sus afluentes, *ochocientas mil hectáreas!*

Para que nuestros lectores se den cuenta de la importancia de esta cifra, daremos la siguiente como término de comparación: en las Provincias de Mendoza y San Juan, el total de la superficie regable es de 256 mil hectáreas, así distribuidas:

MENDOZA

Río Mendoza.....	45.000	H.
» Tunuyán.....	80.000	»
» Diamante.....	35.000	»
» Atuel.....	1.000	»
Varios arroyos y vertientes....	15.000	»

H. 176.000

SAN JUAN

Superficie total aproximada. »	80.000
--------------------------------	--------

H. 256.000

Sistemas de riego

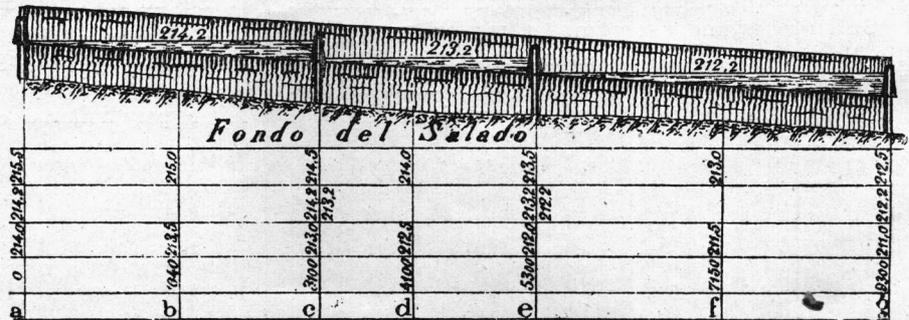
En cuanto á las formas de riego adaptables á las regiones de que nos ocupamos, ellas pueden ser las siguientes:

- 1° Por inundación espontánea,
- 2° » » artificial,
- 3° Con canales; por gravitación,
- 4° » » levantamiento mecánico del agua.

Por lo que respecta al Colorado, el ingeniero Cipolletti opina que la 3ª forma de riego es la más adaptable, dada la naturaleza y conformación de este valle.

En cuanto al Río Negro, el Sr. Cipolletti manifiesta que las inundaciones espontáneas son altamente beneficiosas cuando no se verifican en verano y no superan cierta altura, y no habrá otro remedio sino contentarse con éstas mientras no puedan hacerse más obras que aquellas indispensables para precaverse de los perjuicios de las crecientes demasiado altas.

El sistema de riego por inundación artificial es mucho más perfecto, pero más costoso; es el que se usa en el valle del Alto y Medio Egipto y hallaría una vasta aplicación en el valle del Río Negro, cuya configuración es la misma que tiene el del Nilo. Sus principales ventajas, además de la regularidad en el riego, consisten en que con él no es necesario em-



Al efecto, propone establecer varias *Estaciones Agrícolas* de esta índole, en puntos determinados, y ha formulado un presupuesto sumario de lo que costaría cada una de ellas. Por el interés que á nuestro juicio presenta, reproducimos aquí este presupuesto :

**Costo de instalación de una estación de riego**

	\$ m/n oro sellado	\$ m/n c/l
Dos motores semi-fijos de alta y baja presión y condensación c/u de 40 caballos de fuerza. . .	10.000 —	
Dos bombas centrífugas de 600 litros de capacidad por segundo, con los tubos correspondientes	4.000 —	
Herramientas, útiles, transmisiones, etc. . . . .	4.000 —	
Flete de Europa á Bahía Blanca. . . . .	350 —	
Gastos de carga y descarga . . . . .		250 —
Flete de Bahía Blanca al lugar de la instalación		4.000 —
Montaje de las maquinarias. . . . .		2.000 —
Galpón para las máquinas, con capacidad para taller y habitación del personal . . . . .		5.000 —
Canales de riego . . . . .		40.000 —
	12.350 —	48.250 —
Premio del oro 235 ‰: \$ oro 12.350 =		29.022 50
		47.272 50
Imprevistos. . . . .		2.727 50
SUMA TOTAL. . . . .		50.000 —

En cuanto al coste anual de este sistema, resultaría de unos 12 á 16 \$ por hectárea, según se emplease como combustible la leña de sauce ó el carbón de piedra.

**Canales de San Blas y San Antonio**

Las instrucciones dadas al ingeniero Cipolletti comprendían los reconocimientos necesarios para determinar la posibilidad y conveniencia de sacar un canal del Río Negro que se dirigiese hacia el puerto de San Antonio, y otro hacia el de San Blas.

De los estudios practicados, resulta que para el canal á San Blas hay una solución única, es decir, la derivación de un canal en el punto llamado Angostura, situado 38 kms. aguas arriba de Pringles, el que llegaría á la Abra de China Muerta recorriéndola en toda su extensión, pasara al valle de la Cañada Grande mediante un corte cuya altura alcanzaría á 22 m. por 1 á 1,5 km. de longitud, desde cuyo punto no hay obstáculos que vencer para llegar con el canal al mar; su largo sería de unos cien kilómetros.

En cuanto al canal á San Antonio, estos estudios han destruido la creencia, muy generalizada en el Río Negro, de la posibilidad de llevar agua al puerto de San Antonio aprovechando depresiones naturales en comunicación con la cañada del Gualichu, quedando demostrado que no hay más solución sino es la construcción de un canal *ad-hoc*.

Este canal podría hacerse por dos trazas distintas: según la primera, el canal arrancaríase casi frente á Chimpay, al Oeste de Choele-Choel, en un punto donde la barranca es bastante consistente, pasaría luego

algo arriba de Castre, seguiría con rumbo NO. SE. hasta frente á la laguna Cortéz, donde se desviaría hacia el Oeste para llegar á San Antonio; esta traza tendría unos 240 kms. de desarrollo. La otra que se considera posible, es la que arrancando frente al Rincón de Palo, alcanzaría la altiplanicie después de un faldeo de 90 kms. y llegaría á San Antonio tras una amplísima vuelta, en el mismo sentido de la primera traza, y de un recorrido total de 260 kms.

El objetivo de los canales de San Blas y San Antonio sería, además de su habilitación futura como puertos comerciales, la colonización de dos extensas zonas de costas marítimas.

Pero las obras que ellos demandarían serían colosales y, por otra parte, no habría que pensar en ellas hasta tanto no se regularizasen los lagos del Limay para poder contar con el caudal de agua necesario para su alimentación sin perjudicar la navegabilidad del Río Negro.

**Canal Roca y Riego del Ejido de Viedma**

También disponía el decreto creando la comisión de estudios de irrigación en el Río Negro, que la misma indicase las reformas necesarias en el canal Roca para ponerle en condiciones de proveer útilmente al desarrollo agrícola de ese Departamento, así como la de estudiar la mejor forma de efectuar el riego del éjido de Viedma y la desecación de la laguna de este nombre.

*Canal Roca*: Las conclusiones á que llega el informe que nos ocupa respecto del canal Roca, son: que debería establecerse su toma 25 kms. aguas arriba de su ubicación actual; ensanchar el canal, obra que requeriría un movimiento de tierra de 247.000 m<sup>3</sup> en excavaciones y 80.000 en terraplenes; modificar el perfil actual de las hijuelas que llevan el agua del canal á las chacras; alambrar el canal del lado de la sierra para evitar su destrucción por las haciendas, estableciendo abrevaderos para las mismas en puntos determinados y, por último, que la administración y conservación de las obras esté, por un cierto número de años al menos, en manos del Gobierno ó de una empresa particular y se haga contribuir al colono con un derecho de agua que podría variar entre 5 y 10 \$ por hectárea y año.

Con un gasto de 300.000 \$ el canal Roca quedaría en condiciones de regar 8.000 hectáreas de las 16.000 que caen bajo su acción, lo que importa un coste de 37.50 \$ por hectárea; los gastos de administración y conservación pueden estimarse en 12.000 \$ al año, mientras las rentas podrían alcanzar un máximo de 60.000 \$ calculando el agua al precio medio de 7.50 \$ por hectárea.

*Riego del Ejido de Viedma y desecación de su laguna*: El señor Cipolletti presenta, igualmente, una solución para desecar la laguna de Viedma y regar el éjido de ese pueblo.

Ella consiste en la construcción de un dique de tierra que impida á las aguas superiores penetrar en la laguna, dique que se establecería á unos 38 kms. aguas arriba de Viedma, y tendría un largo de 5 kms. por una altura media de 2 m. requiriendo un movimiento de tierra de 70.000 m<sup>3</sup>; además, se efec-

tuarían las obras de drenaje necesarias para la desecación de la laguna, todo lo cual importaría un gasto alrededor de 135.000 \$, obteniéndose el siguiente resultado: poner en condiciones de cultivo unas 5.000 hectáreas de espléndidos terrenos y precaver de las inundaciones toda la parte restante del valle, es decir, unas 25.000 hectáreas por lo menos.

Pero estas obras, ya muy costosas, deberían tal vez complementarse con otras mucho más costosas aún, que serían las defensas que habrán de construirse, paralelamente al río, en una extensión de 35 kms, para impedir que las aguas de altas crecientes puedan penetrar, por desborde del río, á la laguna, por cuyo motivo, el señor Cipolletti cree que mientras no puedan ejecutarse obras de la importancia de las que el indica, podría ser conveniente adoptar la solución propuesta por el ingeniero E. Schieroni que acaba también de estudiar este problema, comisionado por el vecindario de Viedma.

Según al Sr. Schieroni, los vecinos renunciarían á desecar las partes más bajas de la laguna, contentándose con obtener la de sus márgenes y quedar libres de las inundaciones más frecuentes y comunes aún cuando deban sufrir las extraordinarias.

El medio de obtener este resultado sería, además de la ejecución de otras obras accesorias de menor importancia: abriendo un desagüe en la parte Este de la laguna Grande, el que atravesaría hondas depresiones interceptadas por estrechos albardones que sería fácil ir cortando hasta el Río. La parte Oeste de la misma laguna, sería igualmente desaguada en una parte de su altura, mediante cortes de otros albardones, y dirigiendo las aguas á dos grandes zanjás que penetran en el valle, más arriba de Viedma, conocidas con los nombres de Juan José Briel y Barraute.

#### Inundaciones.

Proponiéndonos ocuparnos más detenidamente, en otra oportunidad, y exclusivamente de los perjuicios ocasionados por las inundaciones en el valle del Río Negro, solo resumiremos aquí las conclusiones á que llega el ingeniero Cipolletti á este respecto.

Las inundaciones del Río Negro son actualmente benéficas y necesarias al valle, pues, representan la única forma, si bien irregular y aleatoria, en que puede efectuarse su irrigación. Sin embargo, cuando ellas alcanzan alturas extraordinarias son causas de muy graves perjuicios para las poblaciones, haciendas y campos, á la navegación y al mismo ferrocarril.

Es por lo tanto indispensable si se quiere asegurar el porvenir agrícola del valle del Río Negro, proceder á la regularización de esas inundaciones, lo que puede hacerse en este caso gracias á las circunstancias favorables que ofrece la naturaleza en los lagos del Limay y en la Cuenca de Vidal, en el Neuquén.

Para la regularización de los lagos, el ingeniero Cipolletti propone la construcción de diques provistos de compuertas por las cuales pasaría el agua en cantidades fijadas á voluntad. El tipo de diques más

apropiado á las circunstancias, sería el «Poirée», de los que se han establecido un sinnúmero en Francia, Bélgica, Alemania y en los EE. UU. del Norte, durante los últimos años y donde han dado excelentes resultados.

«Consisten estos diques, en una serie de caballetes verticales, de hierro, dispuestos á distancia de 1.00 á 1.50 metros en el mismo sentido de la corriente y á una altura de 30 á 50 centímetros mayor que el nivel máximo fijado á las aguas del río. Sobre ellos, corre un puentecito móvil llamado «de maniobras», desde el cual se abre ó cierra el dique, para producir el embalse ó desensalse del cauce superior del río; lo que se efectúa por medio de una serie de agujas de madera, de sección cuadrada, de 6 á 12 centímetros, según su altura, dispuestas en pié, un poco oblicuamente con respecto al curso de las aguas, que se apoyan, en su parte inferior, en un resalto de la platea y, en la superior, en la arista del puentecito indicado. Estas agujas se sacan ó se ponen á voluntad, siempre desde el puentecito. Los caballetes, provistos de pernos en su parte inferior, pueden rebatirse sobre la platea haciéndolos rodar en sentido transversal al curso del agua. Cuando se espera una creciente, se sacan las agujas, se desarma el puentecito provisorio, se apoyan en el fondo del cauce los caballetes, y el río queda con su cauce absolutamente libre, como si la obra no existiera.

Como ya se ha dicho, se propone adoptar este sistema para el embalse de los lagos, por ser muy barato y por ser el único que ha dado buenos resultados en las pruebas de una larga experiencia: solo

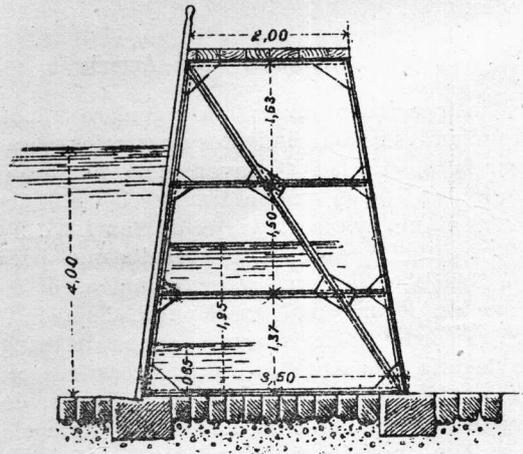


Fig. 4: Caballete de 4 ms. de altura

se propone modificarlo, conservando fijos tanto los caballetes como el puente de maniobras. En los ríos, hay absoluta necesidad de tener móviles estos elementos para dejar el cauce libre; por cuanto sus crecientes, repentinas é impetuosas, llevan árboles y, en los climas fríos, hielos flotantes, que producirían un atolladero en todo el largo de la obra, con los desbordes y perjuicios consiguientes. En los lagos, no hay ninguno de estos peligros: las aguas son claras, sin ripio ó arena, sin árboles y sin hielos flotantes y los aumentos de agua son muy lentos, (pocos centímetros por día en general y excepcional-

mente, 30 ó 40 centímetros); de modo que la movilidad de los caballetes y del puente resultaría una complicación del todo inútil. Por lo tanto, así modificada, la obra se reduce, sencillamente: á una sólida platea en el fondo; á un cierto número de caballetes ó pilares de hierro, madera ó mampostería, puestos en la dirección de la corriente, con el objeto de subdividir el largo de la obra, tanto cuanto sea conveniente; á un puente horizontal que corre y se apoya encima de los caballetes ó pilares, y que, á más de servir para las maniobras, puede usarse también para el tránsito público.»

«Finalmente, á una serie de agujas ó pilotes de madera, verticales, con frente al lago, asegurados á la platea en su extremo inferior, y al puente, por el otro. Sacando ó poniendo un cierto número de agujas, se puede interceptar completamente la salida del agua, dejarla totalmente libre, ó disminuir su sección, según lo requieran las circunstancias».

Acompaña al informe de que nos ocupamos, un proyecto de dique para el embalse del lago Nahuel - Huapí, del cual reproducimos los adjuntos tipos de caballetes «Poirée» alturas de agua de 4 para y 5 metros (Fig. 6 y 7). El primero de estos diques ha sido presupuestado en 340.000 \$ m/n y en 400 mil el segundo.

Regularizando la salida del agua en los cinco lagos principales del Limay, lo que no importaría más de un millón de pesos, se podría conservar en ellos unas  $\frac{2}{3}$  partes de las crecientes de ese río, es decir, unos 1600 m<sup>3</sup> de agua por segundo durante unos 20 días, lo que permitiría dar tiempo á que pasasen las crecientes del Neuquén antes de que llegasen al Río Negro las del Limay, disminuyendo así notablemente la altura de las crecientes.

Ahora, si esta disminución no fuese aún suficiente, quedaría el recurso del aprovechamiento de la Cuenca de Vidal, que permitiría desviar del Neuquén por lo menos otros 1500 m<sup>3</sup> durante unos 20 ó 30 días.

Como las condiciones topográficas de esta Cuenca son ya conocidas debido á la descripción que de ella ha hecho anteriormente en estas columnas el ingeniero Tzaut, solo diremos que el ingeniero Cipolletti propone para ese objeto las obras siguientes: Construcción en la márgen del río de un vertedor ó «ladrón» de 1<sup>m</sup>50 sobre el nivel del río y de un ancho de 300 metros; un canal abierto aguas abajo del ver-

tedor, cuyo ancho normal puede reducirse á 200 metros y un terraplen lateral y paralelo al mismo, que se une por un extremo al vertedor y, por el otro, con la barranca que limita el Abra, para impedir el desparramo de las aguas por el valle.

El vertedor estaría constituido por dos tablestacas distantes 10 metros entre sí (empleándose tablestacas de 6 á 7 metros de largo), reunidas por una platea de concreto, revestida con mampostería de piedra. El canal tendría una inclinación de 1 por mil y requeriría una excavación de 1300 m<sup>3</sup> por metro lineal.

El costo total de estas obras ha sido calculado en 440.000 \$ m/n.

#### Estudios y obras indispensables y urgentes.

El penúltimo Capítulo del informe del Sr. Cipo-

lletti se halla destinado á demostrar la urgencia de efectuar determinados estudios, así como la conveniencia de ejecutar ciertas obras á fin de no perder todo el tiempo que medie desde el estudio preliminar cuyos resultados ha consignado en aquél, hasta la ejecución de las obras definitivas que han de transformar en emporio floreciente por su población y producción esas regiones actualmente casi inhabitadas y poco menos que improductivas.

Los primeros consisten, naturalmente, en estudios hidrométricos, que permitan

determinar las cantidades de agua de que se puede disponer para el riego y la navegación en las distintas estaciones del año; en una nivelación de precisión, indispensable para darse cuenta de la altimetría general de las zonas en que deben proyectarse obras de regularización de las crecientes ó que se pretende regar; en estudios especiales y definitivos, requeridos para el trazado de canales y otras obras de diversa índole y de ejecución más inmediata.

El coste de estos estudios ha sido presupuestado en esta forma:

Escalas hidrométricas y aforo de los ríos...	\$ 47.000
Estudios de los embalses de los lagos y de la Cuenca de Vidal.....	» 18.000
Nivelación de precisión.....	» 80.000
Estudios definitivos para obras de riego....	» 88.000
Estudios sumarios para grandes canales....	» 45.000

TOTAL \$ 278.000

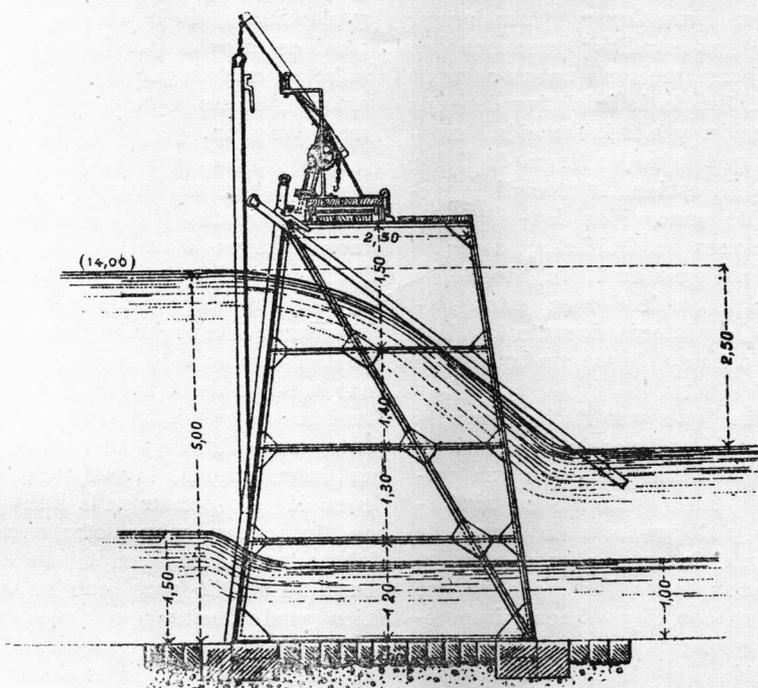


Fig. 7: Caballote de 5 ms. de altura

En cuanto á las obras cuya ejecución debería iniciarse desde ya para dejarlas terminadas en un período de dos años, ellas serían :

Instalación de seis Estaciones Agrícolas de dos mil hectáreas c/u, con levantamiento artificial del agua.....	\$ 300.000
Reconstrucción del Canal Roca.....	» 300.000

TOTAL \$ 600.000

#### Iniciativa é intervención del Estado.

En el último Capítulo de su informe, el ingeniero Cipolletti hace muy atinadas consideraciones, respecto de las ventajas é inconvenientes que pueden resultar de la iniciativa é intervención del Estado en la realización de obras de tanta trascendencia como las que deberán emprenderse para llegar á transformar las regiones objeto de estos estudios; reconoce que ella es inevitable, pero juzga que sería un grave error dejar completamente al Estado la iniciativa de estas grandes obras, su ejecución y administración, mostrándose convencido de que la mejor forma de llegar á una solución satisfactoria está en la iniciativa particular, convenientemente garantidos los capitales necesarios por subvenciones del Gobierno, como se hace en circunstancias análogas en Italia, donde la ley concede á los capitales empleados en estas empresas un premio de 3% de interés durante los diez primeros años, del 2% durante la segunda década y del 1% en la tercera.

Hace resaltar, por fin, que uno de los grandes impedimentos, el más notable tal vez de los obstáculos que se presentan actualmente para que una empresa de irrigación pueda tener éxito en los territorios de los Ríos Negro y Colorado, es la forma de la distribución de la tierra, la que en este caso se halla en unas pocas manos, pues los capitales que exige un cultivo intensivo con riego hacen imposible que los grandes propietarios puedan aprovechar el agua en la proporción que fuera indispensable para garantir el resultado económico de cualquier empresa que la proveyera mediante las grandes obras que debería llevar á cabo, por cuyo motivo la intervención del Estado estaría llamada á ejercerse previamente, para zanjar esta gran dificultad, que es tal vez, hoy por hoy, como lo dejamos dicho, la mayor rémora que se vislumbra en el porvenir de esas regiones.

La extensión adquirida por este resumen del informe del Señor Cipolletti nos obliga á dejar para el próximo número las consideraciones que prometimos hacer al principio.

Ch.

## ARQUITECTURA

### CORRESPONDENCIA EUROPEA

#### CRÓNICAS ARTÍSTICAS

SUELEN, los meses estivales, traer, con los ardores del sol de Europa, calma á las inteligencias y momentos de reposo á todas las actividades. La lucha por las ideas, el trabajo, la desazón artística, hasta las amarguras de la vida material, sufren en la época de estío una tregua que si no denota ciertamente el exceso de vigor de que hacemos alarde en otras ocasiones, se aviene en grado sumo con la feliz propensión que poseemos á la vida, llena de intimidades y placideces, de la amistad y de la benevolencia, y produce al cabo, por la bien combinada sucesión de anhelos, una mayor aptitud para la producción y el estudio, en las épocas en que á ellos nos consagramos con afán.

Porque así como durante los meses del verano nos imponen un descanso absoluto, apénas azotan nuestras frentes los primeros cierzos invernales, damos de mano á ese descanso, y nos engolfamos con fruición en el trabajo diario de la vida. El artista apresta sus útiles y sus inspiraciones reforzadas por la observación paciente y no interrumpida de una larga temporada de silencio; el burócrata, vigorizado por la sávia de la naturaleza sufre un trabajo intelectual rudo y persistente durante diez y seis ó diez y ocho horas diarias; el hombre de ciencia acude á sus interrumpidas investigaciones á través de lo desconocido sin pensar en la limitación humana... todos, en fin, ponen mano otra vez á sus tareas, y van labrando ese gran templo de la gloria que aunque bastante amplio para cobijar la humanidad entera, bien puede decirse que tiene sus cimientos en el antiguo mundo, cuyas conquistas de otros días son base de toda la civilización moderna.

Una ciudad es, entre todas las de la vieja Europa, el lazo de unión característico entre unas y otras épocas, entre uno y otro mundo. Su historia le acredita este título; su belleza lo renueva y solida constantemente; su ilustración la consagra como el emporio de todo progreso y de toda cultura; sus condiciones de amenidad, de ligereza, de frivolidad aparente, su aptitud para el comercio, su esquisita discreción para aunar voluntades y esfuerzos, su fino tacto para costear escollos, halagar preferencias, y lisongear vanidades, la hacen amable y grata sobre toda ponderación y aseguran su hegemonía moral sobre todo el orbe con lazos tan sutiles pero tan acerrados como los del amor y de la admiración.... Esa ciudad se llama París: á ella concurre todo el mundo en busca de lo que apetece, llámese distracción ó ciencia, dinero ó arte, frivolidad ú observación, que para saciar todos los deseos posee riquísimos manantiales, y á todo pone el sello de su personalidad característica, apasionada por todo lo bello, por todo lo grande, por todo lo extraordinario.

Así es costumbre, al terminar la vida sosegada del estio, que toda Europa — la intelectual, la artística — emprenda por vías de retorno una peregrinación al floreciente emporio de la vida moderna. En esa peregrinación escoge cada cual aquello que para la producción ó la vida necesita; se satura del buen gusto, de la discreción, de la elegancia que rebosan de la gran capital; déjase gustoso inocular la sávia de la vida moderna con todas sus aberraciones y todos sus halagos y aspira hasta llenar con ellos sus pulmones, los ámbitos de todas las ideas, las esencias de todos los grandes sentimientos colectivos, los vahos, vertiginosos y ardientes, de todas las luchas enconadas.

Hé aquí pues, que para hallarme dentro de lo que él epígrafe de estas crónicas me impone, he de hablar de París, no por referencias, ni de oídas, ni por incidente como tantas otras veces tendré ocasión y deber de realizarlo, sino á su vista, y con sus propias voces, y dejando á un lado todos los demás asuntos, de que ya podré tratar en época distinta.

\* \*

Y hablar de París en estas fechas es hablar de la Exposición del año próximo, con todos sus anexos, derivados y complementos, algunos de ellos tan importantes y colosales como el gran Certámen.

El aspecto de la capital francesa está definido con muy breves frases: á un lado, febril trasiego de materiales y trágica constante de operarios: sobre un área inmensa, aún mal definida en determinados sitios, surge, al empuje ciclópeo de una gran masa humana, un laberinto de construcciones y andamiajes y castillejos, que semejan la fundación repentina de toda una ciudad: poco á poco, del cáos que forman esas líneas encontradas, se van destacando contornos y volúmenes que acusan los futuros palacios de la Exposición, aun bastante atrasada, pero en vías de formación rapidísima, verdaderamente vertiginosa. En el resto, los amplios bulevares, las calles más importantes, las más concurridas vías, cortadas por profundas fosas, interrumpidas por montículos de tierras y de adoquines, verdaderamente cuajadas de materiales de construcción ó de obras á medio hacer: aquí una gran balsa de mortero, más allá un fajo de vigas, á un lado un rimero de ladrillos y de cascote, al otro un montón de jácenas cuyas celosías se entrecruzan caprichosamente y ofrecen improvisado asiento á una legión de perdularios, de chiquillos y mujeres que no tienen mejor ocupación que la de contemplar el colosal movimiento de la urbe.

Este es París por fuera: por dentro, si lícito nos es examinarlo, el mismo trastorno, el mismo estado de desarreglo, el mismo caos. Enconadas aún las heridas y las luchas á que han dado margen los antecedentes y la solución del famoso proceso dreifusista, intranquillos los ánimos tras el largo período de las huelgas, violentas algunas situaciones políticas, por virtud de los recientes atentados, fermentando acaso bajo la capa del anti-semitismo intereses de mucha monta, en expectación de sucesos exteriores que comprometan tal vez la seguridad pacífica de Francia, la opinión se rebulle y se agita, ora con

espasmos dolorosos, ora con sacudidas de entusiasmo, intempestivas en verdad unos y otros, y como en París la idea política es base de toda organización, ligamento obligado de todo grupo, enseña de combate para toda cuestión ajena á su esfera natural, esa violencia y esa intemperancia se reflejan en todas las materias artísticas y sociales y enconan diferencias, sin que baste á soldarlas por ahora el gran instinto social de los franceses.

Esta impresión producida por la gran capital, si desde lejos se atenúa y debilita, de cerca adquiere aún más relieve, merced al temperamento francés, siempre entusiasta y algo declamador. Aún cuando, como decimos los españoles, la sangre no haya de llegar al río, las discusiones se acaloran, las actitudes se violentan, las palabras se endurecen y enconan, las divergencias se definen, y así vemos grupos como el de los *seis* ó el de los *doce*, formados por artistas que no hallan mayor número que este, aún contando á sí, de gente que en todo París piensan como ellos y sienten como ellos sienten. Claro que esta división exalta la individualidad y favorece la impresión del carácter personal en el arte..., pero hay algo más, con ser esto mucho, en el arte moderno, y este algo es la influencia colectiva, única que, observese bien, llega á producir las épocas de esplendor y de apogeo.

\* \*

La causa principal del extraordinario movimiento constructivo de París es la construcción del ferrocarril metropolitano. Este constituye una gigantesca línea que cruza la ciudad subterráneamente en varias direcciones, y subterráneamente también la rodea y circunvala, haciendo posible por sus especiales condiciones una combinación exacta entre todos los arrabales, y entre el centro y estos con una rapidez inconcebible y por un precio fabulosamente barato.

Todas las revistas y periódicos del mundo han publicado datos de esta obra gigantesca, y hoy son ya verdaderamente del dominio general, no solo el conocimiento en globo del asunto, sino las cifras que representan costo, precio de las comunicaciones, importancia y volumen de las obras, etc., etc. Por esta razón y por la de que esos datos no son objeto de crónicas artísticas ni caben por mi profesión en ellas, aparte de que ya es posible sean conocidas de los lectores, bastante ilustrados para ello, no me interno en el laberinto de su descripción minuciosa, que aunque requerida por el asunto tomaría lugar á otras cuestiones.

Cito tan solo esta construcción grandiosa y atrevida para dar una idea de las fuerzas morales y materiales con que cuenta *París* que en plena formación de su gran *Certámen*, que en otra capital absorbería todas las actividades, todas las iniciativas, y todos los recursos, en período de crisis honda, preñada de misterios y de temores, tiene alientos y empuje para dedicar millones abundantes á una empresa tan vasta y laboriosa.

Cierto es que se halla en un período de éxitos y de ellos deriva el temple necesario para engolfarse en tales aventuras, y como á los éxitos del pasado

suma con febril excitación, que deseo sea presagio de mayores venturas, los que en perspectiva alcanza á ver, su ilusión no decrece, en la fantasmagórica visión de sus grandezas. Estas son el mayor acicate para el pueblo francés: en cada una cimienta otra de mayor relieve, y teje paso á paso su gloriosa historia.

\* \*

Susplicaces ó provisosores, pesimistas ó idiológos, algunos elementos señalan un fracaso donde la mayoría parisien pronostica con voces de entusiasmo un éxito ruidoso. Me refiero á la futura Exposición. Su plan general ha sido objeto de controversias ruidosísimas que han trascendido á esferas ajenas al parecer á las en que debían debatirse, robaron tiempo indispensable para cuestiones ulteriores y miraron acaso autoridades que convenia reconocer. Se ha combatido con pasión á determinadas personas, señalando como perjudicial su intervención en el certámen; se ha dudado de la eficacia de ciertas organizaciones y se han tendido sombras de desconfianza sobre algunas gestiones que debieran ser muy transparentes.

Yo dudo de cuanto se ha aseverado en tal sentido: es más, no creo que importe, en cierto orden de ideas, para desvirtuar el éxito de la Exposición, y sin embargo temo algo también el resultado, no ya por ella en sí, que juzgo digna del papel que se la ha asignado y de la capital donde se celebra, más digna tal vez que algunas ensalzadas favorablemente, sino por un detalle, por una niñería si se quiere, que preocupa hondamente al verdadero parisien y que ejerce una influencia inmensa en ese niño grande y juguetero que se llama el público. Esta niñería, esta bagatela que puede entorpecer la marcha del gran Certámen: es la ausencia de un *clou*, de un rasgo, de un carácter, de una *simpleza* cualquiera que fijase y absorbiese la atención por encima de la Exposición entera.

Los grandes palacios, las inmensas cuadras, los jardines suntuosos, las amplias galerías, forman la base y la osamenta del conjunto. Cuájense por completo de estupendas maravillas industriales, de obras de arte preciosísimas, de caprichosos productos, de inventos atrevidos, de objetos de consumo, de necesidad, de boato, de aseo.

Todas las artes se congregan en aquel espacio, todas las industrias, todas las profesiones, todos los oficios, unos y otros ofrecen la muestra de sus actividades y su trabajo, en forma amena, apetecible, graciosa, entre espectáculos recreativos, hermosuras de la naturaleza y seducciones de la humanidad. Todo esto es bello, y ya parece mucho: pero todo esto es Exposición; si algo de esto faltara la Exposición sería menos completa, menos agradable, menos grandiosa: pero, con todo ello, no por eso es más que una Exposición y al público le halaga, cuando vá en busca de una cosa, hallar aquella y otra que no sea aquella, y aún ocurre que á esta conságrase, por lo común, más preferencia.

De esto tiene conocimiento el *parisien*, no solo por instinto propio, sino por haberlo experimentado en la Exposición de 1889. El mayor éxito de ella

fué debido á la torre *Eiffel*, sin la cual no hubiera ciertamente desmerecido aquel certámen, pero con la cual se grabó en la imaginación de todo el que acudió á verlo. ¡Cuántos habrá que no recuerdan otra cosa!; hoy la torre *Eiffel* sigue en el recinto, eso es cierto: pero también lo es que ya no constituye una novedad, ya casi no se cuenta con ella, desde luego no es el *clou*, no puede serlo, de la Exposición de 1900.

Es preciso por tanto hallar un nuevo *clou* y este no parece ¡que cuestión tan grande dentro de una pequeñez!. Atareado, desazonado con ella, el Gobierno *Francés* ha pedido ideas, pero las ideas no parecen cuando se las busca, y hoy no hay nadie que dé con una sola. La inventiva, el ingenio se esconden bajo llave, hoy que se solicita con tanto afán, la idea feliz no surge en ningún cerebro.

Muchos *clous* se han propuesto, y muchos se han tomado en cuenta; acaso varios se realicen. Ya se comprende que esto vale tanto como no tener ninguno. La gran cascada eléctrica, la rueda colosal, una ciudad árabe, un cosmorama extraordinario, una gran esfera terráquea... La convocatoria del gobierno há producido efecto y hoy se encuentra con un arsenal bastante bien provisto. Pero el instinto sagaz del *parisien* desconfía de todos: no ve ninguno que sobresalga y se imponga desde el primer momento, como se impuso la torre *Eiffel* once años antes... ¿Ya que no haya un gran *clou*, una gran atracción, una gran idea atrevida ó gallarda, bastará con la simultaneidad de varios más pequeños? Este es el problema: el público, el gran niño por quien se piensa en esas cosas lo decidirá. Su fallo ha de ser inapelable.

\* \*

Desde la primera plataforma de la torre *Eiffel* se dominaba, en 1889, el panorama completo de aquella Exposición. Desde el mismo lugar se domina también el de la que se está organizando en esta época. Al establecer comparaciones parece que la futura Exposición se agranda poderosamente ya que excede en mucho á su predecesora.

Del feliz conjunto de aquel certámen tan bien ponderado y tan armónico se recibía á tal altura una impresión harto agradable, producida en gran parte por las tonalidades de color que dominaban. Formada por gran número de construcciones férreas, de armazón acusado claramente al exterior y decoradas con azulejos, fayences y mayólicas, el conjunto, así por la pintura del hierro como por la nota dominante de la decoración y la de los espacios pétreos, naturalmente armonizados con ambos, resultaba de un azul pálido, aristócrata y limpio, que resaltaba brillantemente, pero sin contrastes bruscos, sobre el verde arbolado que lo limitaba.

Al contemplar ese espectáculo se sentía al pueblo parisien, limpio y coquetón, vestido de gala para festejar una gran solemnidad de toda Francia. Hoy el espectáculo ha variado y es de creer que de un modo harto permanente. Algunos de los palacios se destruyen con el intento de no derribarlos al terminar la Exposición: se erigen de piedra sillar blanca y

bien labrada y se les dá el aspecto resistente y duradero de los edificios construidos para siglos. Otros, destinados á desaparecer pasada la época del certamen, se elevan á grandes marchas apelando á la construcción en *staff*, de yeso y arena sobre armazones de madera imitando, en cuanto cabe, las formas y el aspecto de la sillería, á la cual acude también en demanda de zócalos, placas, revestimientos ó montantes. Pero todos ellos, ya por exigencias del material, ya por exigencias del deseo y de la imitación, aparecen con toda la blancura de la piedra hiriendo la vista con el reflejo crudo de la luz solar. Esto, que ya se nota desde las futuras avenidas de la Exposición, es más visible todavía desde la plataforma de la torre *Eiffel*.

En realidad esta crudeza de blanco es ofensiva para toda vista medianamente educada en la armonización de los colores; pero lo es mucho más cuando se ofrece en un cuadro donde la naturaleza, la gran maestra de toda hermosura, despliegue las galas de su lujuriosa coloración en follajes y cielo.

¿Tendrán razón los que dudan de las dotes artísticas de los organizadores del gran certamen parisiense, y achacan á defecto de sensibilidad faltas gravísimas? Esperemos, antes de fallar; y para inclinarnos á la benevolencia que inspira fácilmente toda obra grandiosa, hagamos constar en cambio que los arquitectos de *Paris* han dado en el proyecto de sus Palacios y de sus pabellones una muestra elocuente de sus grandes aptitudes, de su sentimiento de la belleza arquitectónica, de su habilidad y amplitud de miras, y en la construcción y ejecución de cada uno van asimismo acreditando su gran dominio de la parte técnica y el partido que de recursos, á veces triviales, saben obtener para asegurar un éxito en la erección de sus edificios. Y esto ya es algo, hoy sobre todo que, en justicia, no es posible hablar de nada más.

MANUEL VEGA Y MARCH.  
Arquitecto.

Barcelona, Octubre de 1899

Esta correspondencia del Sr. Arquitecto D. M. V. y M., que tenemos hace ya algún tiempo en nuestro poder, no ha podido ser insertada hasta hoy debido á lo especial del número anterior, por cuyo motivo pedimos disculpa á su autor. — *N. de la D.*

## Las Estaciones de Ferrocarriles

EN ALEMANIA

### ESTACIÓN DE COLONIA

El Mayor Ingeniero Martin Rodriguez, que, en el desempeño de su cargo de miembro de la Comisión de Armamento, ha recorrido últimamente casi toda la Alemania, ha conseguido para la REVISTA TÉCNICA vistas fotográficas notables de las principales estaciones de ferrocarriles que cuenta hoy el Imperio Germánico, vistas que nos proponemos reproducir, por lo menos en su mayoría, en estas columnas.

La que publicamos hoy, en Suplemento, es la de

Colonia, que puede ser considerada como una de las más importantes de las estaciones alemanas, no por sus dimensiones ni belleza arquitectónica tal vez, pero sí por ser á ella que converjen casi todos los grandes expresos que cruzan la Europa en todo sentido, tales como el Orient-express, el Nord, Sud-express y los del Norte, que facilitan las comunicaciones, respectivamente, entre Londres - Madrid - París - Berlín y San Petersburgo, entre Londres - Viena y Constantinopla, — entre Londres, París, Munich, Roma y Nápoles, entre Holanda y Alemania y el que liga á Suiza con todo el Continente é Inglaterra.

Además de las numerosas líneas férreas que á ella converjen, Colonia es servida por el Rin, esa importante arteria fluvial que la hace centro de un comercio activo del que son tributarios, además de casi toda la Alemania, los Países Bajos, Bélgica, Suiza, y la Francia misma.

Apesar de tan importante comercio, de sus numerosas fábricas, y de su tráfico ferroviario y fluvial, Colonia es una ciudad de apenas 330 mil habitantes; en cambio, es una de las más hermosas de Europa, la que encierra tal vez mayor número de monumentos notables.

Citaremos tan solo: su ponderado puente que la comunica con el barrio de Deutz, su célebre catedral gótico-flamígero, Santa María del Capitolio, de estilo bizantino y otros templos representantes de todos los siglos y conteniendo numerosas obras de arte, y, por fin, los monumentos de la dominación romana, entre otros la casa consistorial sobre el lugar que ocupara el pretorio romano.

Respecto de la Estación misma, de la que reproducimos vistas perspectivas de su exterior é interior, solo hemos podido conseguir los datos que van á continuación: Es á alto nivel y se compone de tres cuerpos; el arco central es de 63,9 m. de luz y los dos laterales de 18,4 m. c/u, siendo su ancho total de 92 metros, y su longitud — parte cubierta — de 225 ms. La altura máxima del techo es de 24 m. Su superficie cubierta es de 22.200 m<sup>2</sup>. El techo pesa 126 kg. por m<sup>2</sup> y el número de sus vías es de 12.

Como lo insinuamos al principio de estas líneas, no es la importancia ni la arquitectura de la Estación de Colonia lo que nos ha inducido á darle preferencia en el orden de la publicación de las estaciones de ferrocarril alemanas que nos proponemos hacer, sino más bien el hecho de ser ésta la más generalmente conocida entre todas las del Imperio.

Sin embargo, si ella no supera en importancia á la de Dresden, por ejemplo, en elegancia á la de Anhalt, de Berlín, nadie podrá negar la esbeltez y pureza de líneas de esa torre que se destaca en uno de sus ángulos, ni el buen efecto que produce su arco central, como tampoco lo imponente del metálico que cubre el inmenso Hall.

Tampoco podrán negar, los que conocen á ambas, su superioridad sobre la de München—que más que estación parece un mercado—y sobre la de Dusseldorf misma, con la que tiene cierta semejanza nuestra Estación Constitución, como lo verán en otra ocasión los lectores de la REVISTA TÉCNICA, que no la conozcan aún.

P. R.

# ELECTROTECNICA

Sección dirigida por el Ing. Dr. Manuel B. Bahía

## LA USINA DE LUZ ELÉCTRICA DE LA PRIMITIVA DE GAS

La Compañía Primitiva de Gas, fundada en el año 1853, fué la que introdujo la industria del gas en la República. Su capital inicial era de 256.266 \$ representado por 6200 acciones; hoy alcanza á la respetable suma de 4.000.000 \$ m/n y 80.000 acciones respectivamente, lo que demuestra el progreso de esta industria.

Debemos tener en cuenta que esta Compañía es genuinamente Argentina, y tiene entre sus accionistas á capitalistas tales, como los Señores Demarchi, Unzue, Pereda, Basualdo, etc. etc.

La Usina de gas tiene, como complemento, la fabricación de subproductos de la destilación de la hulla, á lo cual debe añadirse la ya tan importante instala-

blancos aumentan el efecto de la luz, que hace más grandioso el conjunto de tantas máquinas.

Este salón, recientemente concluido según los planos de los ingenieros Gainza y Agote, comunica por una espaciosa escalera con el primer piso, donde se encuentran instalados provisionalmente los acumuladores, y este á su vez con los pisos superiores que se están construyendo, por una escalera de caracol de una altura de 25 metros. En estos pisos se encuentran los escritorios, taller mecánico, depósitos, etc.

La fig. 1 muestra el plano del salón de máquinas y la colocación respectiva de las calderas, motores, dinamos, etc., cuya descripción empezaremos por el

### MATERIAL MECÁNICO

Las dinamos son, accionadas por cinco motores: el 1° y 3°, de 250 caballos, son horizontales, de alta y mediana presión, construidos por Mac-Intosh y Seymour, de Nueva-York; los diámetros de los volantes son de 2 m 15 y su velocidad de 200 revoluciones por minuto; el 2° motor, fundador de la Usina, es de 40 caballos, construido por William, Potter, girando á razón de 150 revoluciones por minuto; sigue en importancia al 1° y 3°, el 4° motor, de 650 caballos, del mismo constructor de aquellos,

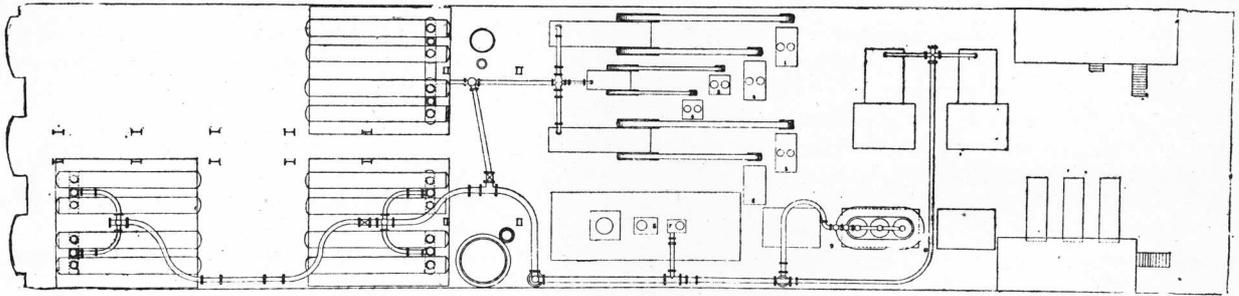


Fig. 1 — Plano del salón de máquinas

ción de luz eléctrica, de cuya descripción nos ocuparemos aquí principalmente á pesar de los inconvenientes que ello representa para nosotros.

La sociedad es anónima; pero su organización difiere un poco de las sociedades análogas europeas, en esto: que el Presidente del Consejo Administrativo, Ing. Alfredo Demarchi, tiene la administración no solamente de derecho sino también de hecho. Todo se hace bajo su control personal, y tiene como auxiliares á dos empleados principales que son: el Ingeniero jefe Sr. Jorge Le Roux, encargado de la dirección técnica de la Compañía desde el primero de Enero de 1888, y el Gerente Sr. Murray encargado de la parte administrativa.

Los perfeccionamientos introducidos por el Ingeniero Le Roux, han permitido satisfacer la constante demanda de gas, que hoy alcanza á 50.000 m<sup>3</sup> por día.

En la calle Cuyo entre Suipacha y Artes, se levantan unos galpones que por su aspecto parecen indicar todo ménos una Usina de importancia, pero si descendemos á los sótanos, nos encontramos con un espacioso salón de máquinas, que desdice del aspecto exterior. Sus sólidas paredes cubiertas de azulejos

vertical, á triple expansión y girando á razón de 150 revoluciones; está acoplado directamente á dos dinamos. El motor 5°, Willams Robinsons (\*) es de 820 caballos y de 270 revoluciones; está acoplado directamente á dos dinamos.

De este mismo tipo se están colocando otros dos de una potencia de 400 caballos cada uno.

Los motores Willams, son los que se están adoptando en la Usina, haciendo paulatinamente la sustitución de los ya existentes.

Sin embargo, este motor, á pesar de sus múltiples ventajas, presenta el inconveniente de estar todo su mecanismo encerrado en una caja de fundición, lo que hace muy dificultosa la operación del desarme en caso de un desperfecto, porque hay que penetrar dentro de ella por dos aberturas de un diámetro reducido.

El vapor es producido por seis calderas tubulares Babcock y Willcox, de una potencia nominal de 240 caballos, y efectiva hasta de 600 cada uno. La presión en éstas alcanza hasta 200 lbs., teniendo una su-

(\*) Véase su descripción en «La Machine à vapeur» Sauvaque, 2° tomo, pág. 83.

perficie de calefacción de 262,54 m<sup>2</sup> cada una. La alimentación de estas calderas, se hace por un pozo semisurgente, de 20 metros de profundidad contados desde el punto de partida de las dos bombas de alimentación.

El carbón consumido es de 600 toneladas al mes, término medio, correspondiendo 2,5 kg. á cada kilowatt-hora.

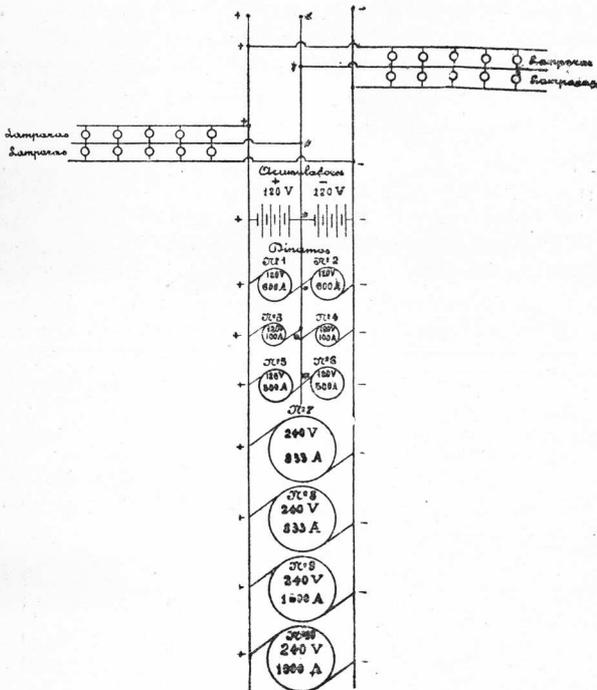


Fig. 2

MATERIAL ELÉCTRICO

La Usina emplea corriente continua, la que es producida por 10 dinamos, y la distribución se hace por tres hilos con un voltaje de 240, entre positivo y negativo, ó sea 120 entre estos y el neutral (fig. 2) las 6 primeras dinamos (Edison) son bipolares, tipo inferior, compound, dispuestas de á dos en serie, de tal modo que las dinamos impares dan corriente positiva á la línea y las pares dan corriente negativa; neutralizándose en un cable cubierto la otra corriente producida por ellas, dando de aquí nacimiento al cable neutral que tan buenos resultados ha dado en la práctica, pues por su intermedio se consigue una gran economía.

Por lo tanto, el sistema de distribución es el Edison ó más comunmente llamado de tres hilos.

La fig. 2 nos indica el modo de acoplamiento de las dinamos y el número de amperios y voltios disponibles en los terminales. En cuanto al número de revoluciones y Kilowatts, ellos están dados por la tabla siguiente:

	1 y 2	3 y 4	5 y 6	7 y 8	9 y 10
Número de revoluciones por minuto.	610	1400	610	150	270
Número de kilowatts	72	12	72	200	340

El rendimiento mecánico-industrial es muy variable, como que depende de muchos factores, pero el término medio es de 83 % pudiendo llegar á 85 %.

La dinamo 7 es multipolar, de seis polos, fija, y por consiguiente con inducido móvil, y está intercalada en el circuito reforzando con su corriente las barras de distribución positiva y negativa. La dinamo 8 es idéntica á la anterior y las dos están colocadas sobre el arbol de un motor, directamente, y sin ningún artificio.

Estas dinamos son del tipo Multipolar Generator y construidos por The Electric Light C<sup>o</sup>.

Las dinamos 9 y 10 han sido construidas por la casa Siemens Bros & C<sup>o</sup> (\*) son bipolares y están acopladas directamente al motor Williams. La excitación es en derivación.

Creemos interesante el anotar las diferencias de voltaje y de intensidad, según las diferentes horas del día; voltaje que, por otra parte, debe ser rigurosamente observado, y que se encuentra anotado en un cuadro especial debajo del voltmetro que dá salida á la carga. Hé aquí el cuadro:

De 12 am. á 3,30 pm.	118 v.
» 3,30 pm. » 4,30 »	120 »
» 4,30 » » 4,45 »	123 »
» 4,45 » » 9 »	125 »
» 9 » » 10 »	123 »
» 10 » » 11 »	122 »
» 11 » » 12 »	120 »

voltaje que continúa constante hasta el otro día á las 12.

Desde las 12 pm. á las 6 am., sólo funciona una máquina; y se descargan los acumuladores. La mayor parte de la carga, á esta hora, se emplea en la Avenida de Mayo. Desde las 6 am. hasta las 12, fun-

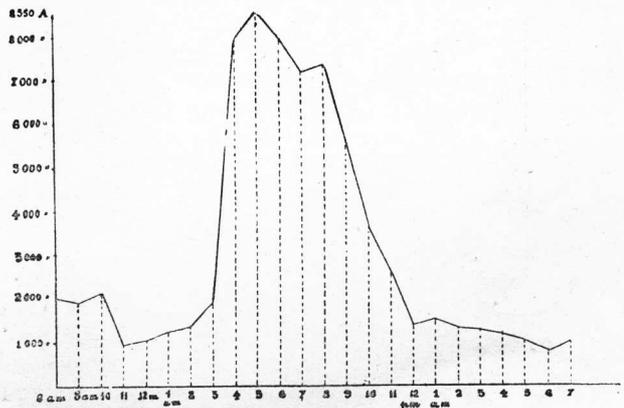


Fig. 3

cionan dos máquinas y la mayor parte de la carga se emplea en los acumuladores.

En cuanto á la carga media, la indica el siguiente cuadro:

De 10 am. á 11 am.	900 Amperios
» 11 » » 1 pm.	200 »
» 1 » » 4 »	1200 »

(\*) Véase su descripción en «La dinamo» por Haukins y Wallins, página 220.

Desde las 4 pm. se anota la carga total de la Usina, y la parcial de cada motor (par de dínamos) cada 10 minutos, en una planilla especial.

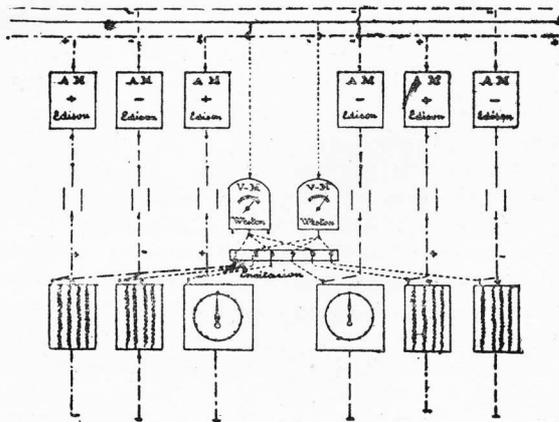


Fig. 4 -- Tablero Nº 1

Observando los cuadros anteriores, vemos que la carga baja á las 11 am., y es porque á esa hora, se ha concluido de cargar los acumuladores; y hay muy poco gasto de alumbrado empleándose la energía en ascensores, motores y una que otra casa de comercio donde es escasa la luz.

A la 1 am. se eleva la carga y el consumo es todo exterior, porque es la hora del movimiento comercial, los ascensores funcionan con actividad; se alumbran los escritorios del centro; se ensaya en los teatros; etc.; carga que continúa creciendo hasta las 12 p. m.

Debemos hacer notar también, que mientras dismi-

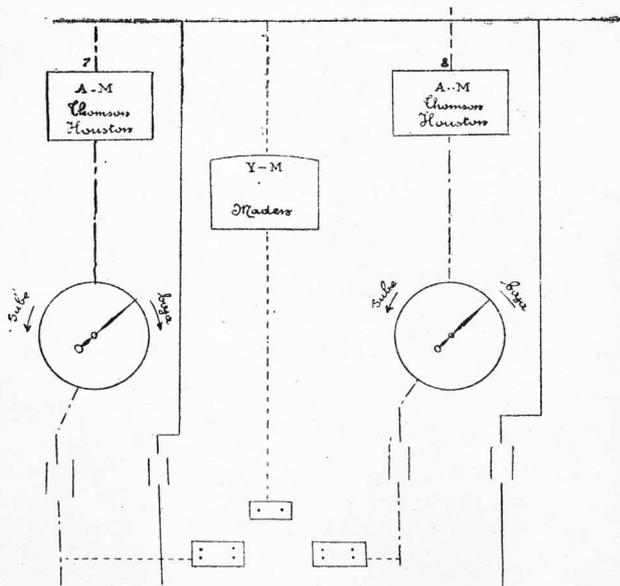


Fig. 5 -- Tablero Nº 2

nuye la carga los días feriados, los sábados y días nublados ella aumenta considerablemente.

En la figura 3, puede verse el movimiento de la carga en las diferentes horas del día. La representación se ha hecho tomando como abcisas el tiempo y como ordenadas el número de Amperios.

Todas las dínamos, como se vé en la fig. 2; con-

centran la carga en las tres barras positiva, negativa y neutral; desde las cuales se distribuye la carga por medio de 14 feeders que están unidos á aquellas por llaves provistas de sus correspondientes fusibles, para evitar el regreso de la carga en caso de un corto circuito, cada feeder tiene su amperémetro que indica la intensidad de la corriente en el distrito que alimenta.

Los amperímetros que se emplean son el Edison, Evereked, Vignolles y Lord-Kelvin; entre los voltmetros, citaremos el Weston, Maden y el registrador de Richard; aparatos que serán sustituidos en breve por los de la casa Siemens, Bross, y C<sup>o</sup>.

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Tablero 1<sup>o</sup>—Las 6 primeras dínamos mandan su energía por intermedio del tablero 1<sup>o</sup> que es el que

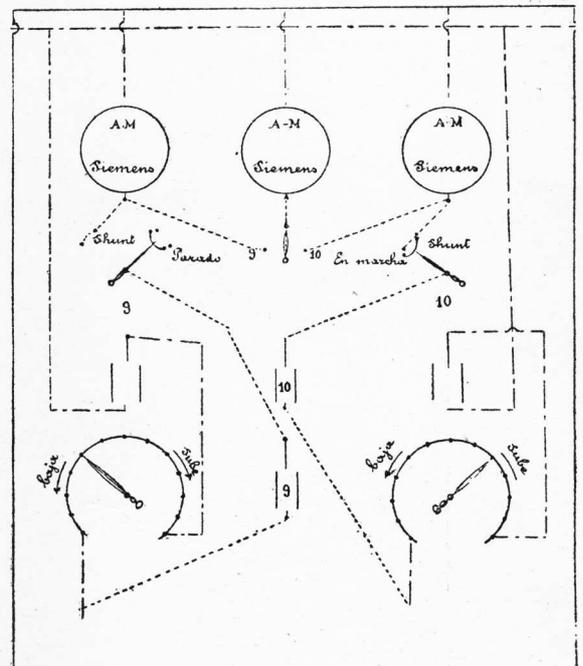


Fig. 6 -- Tablero Nº 3 -- (Siemens Bross y Cia.)

regula la carga de toda la línea: puesto que á las barras positiva y negativa de este concurren los cables de las restantes, después de haber pasado por sus tableros respectivos.

Esta energía se dirige á los reostatos por donde se deja pasar la cantidad necesaria para que se efectúe la excitación de las dínamos; luego, por medio de llaves, se ponen los reostatos en comunicación con un amperémetro para conocer la carga de cada dínamo y en derivación con un voltmetro común á las 6, para conocer el voltaje de todas ó cada una de ellas y, por fin, comunica con tres barras que se unen á las generales por medio de cables.

Tablero 2<sup>o</sup>—La carga de las dínamos 7 y 8, pasa por dos cables, positivo y negativo, y de ahí á los reostatos, de donde por medio de conductores se une con el amperémetro y en derivación con el voltmetro,

para después pasar á dos barras, las cuales se unen por cables con las generales, donde adquieren el voltaje é intensidad necesarios en la línea.

*Tablero 3°*—Misma disposición que la anterior (dínamos 9 y 10); diferencias de detalle que pueden observarse en la figura.

Creemos oportuno indicar cómo se intercala en el circuito una dinamo.

Antes de cargar una dinamo sobre un circuito, se comienza por hacerla andar en vacío durante algunos instantes, con el objeto de comprobar si hay algun entorpecimiento mecánico. Después se la intercala en el circuito, comenzando por hacerla marchar á poca velocidad, aumentando poco á poco el número de las vueltas del inducido hasta llegar á la velocidad normal.

Los aparatos de medida colocados en el circuito de alimentación, voltmetro, y amperémetro, indican los valores de la fuerza electro-motriz é intensidad de la corriente, mientras que el taquímetro da cuenta, constantemente, de la velocidad de la marcha.

ACUMULADORES

Son del tipo Tudor, agrupados en série y producen una corriente de 1000 amperios á 240 voltios du-

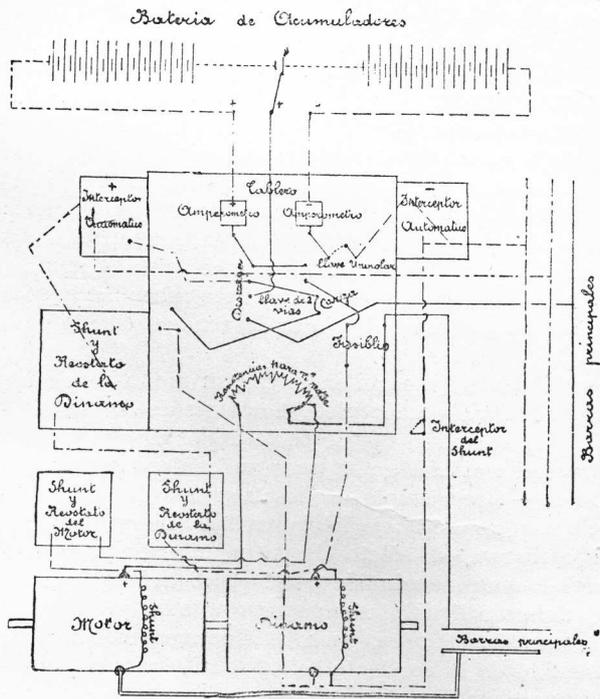


Fig. 7

rante dos horas; su capacidad, valuada por el número de amperios—hora de la corriente de descarga, és de 2000.

Para cargarlos, se hace marchar, acopladas, una dinamo de 120 y otra de 240, con lo cual se obtiene una presión de 360 voltios próximamente.

Un voltmetro y un densímetro permiten seguir la

operación en el acto de la carga. Una llave automática impide el regreso de la carga.

ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ

La Usina provee alumbrado de incandescencia y de arco voltaico; las lámparas de incandescencia, en servicio, son de 110 y 220 voltios según se las coloque entre el positivo y el negativo, ó entre uno de estos y el neutral; y su poder es de 16 ó 32 bujías. Las lámparas de arco, son de 45 voltios y su intensidad varía entre 6 y 12 amperios.

Las calles y edificios principales que esta Usina alumbrada son: Avenida y Plaza de Mayo, teatro San Martín, Casino, Jockey-Club, etc.

Como fuerza motriz, la Usina hace funcionar acensores, y á motores de las pequeñas fábricas centrales, con una fuerza variable de 1 á 10 Kilowatts.

PERSONAL DE LA USINA

- Un director técnico.
- Un jefe de Explotación.
- Un encargado de los trabajos de calle.
- Un capataz de talleres.
- Un capataz de máquinas.

Tres encargados de turno, cada uno con el siguiente personal: dos ayudantes, un maquinista, un engrasador y dos foguistas.

En cuanto al número de obreros mecánicos y peones, es muy variable, dependiendo de múltiples circunstancias.

Con esto creemos haber dado una ligera idea de este importante establecimiento.

Al terminar, debemos agradecer á los ingenieros Demarchi y Le Roux y á los demás empleados, por la deferencia con que nos han facilitado los datos para escribir esta reseña.

PEDRO LACROZE—LUIS MIGUENS

DESDE ITALIA

EMANACIONES DE LOS ACUMULADORES

ROMA, DICIEMBRE 4/899

Estimado Chanourdie:

EN Roma, como en Buenos Aires, la tracción eléctrica ha tomado ya una extensión considerable, pues á las líneas directamente implantadas con este sistema de locomoción ha sucedido la transformación de los viejos tranvías á sangre en eléctricos.

En una ciudad tradicionalmente artística como Roma, debía chocar el feísimo efecto que producen en las calles los cables aéreos, la Municipalidad lógicamente—por razones de estética—no ha permitido que en alguna de las más importantes de la ciudad se establecieran líneas aéreas.

En tal virtud, la sociedad anónima Anglo-Romana de Tranvías y Omnibus ha establecido experimentalmente en dichas calles el sistema de tracción por acumuladores.

Estos se cargan, al fin de cada recorrido, en la Estación terminal, donde los coches mediante el asta del trolley reciben la carga de los hilos aéreos que sirven á las otras líneas.

El sistema ha dado buen resultado como tracción; pero el público ha formulado quejas continuas por las acres emanaciones que encuentra en los coches, donde el aire llega á hacerse irrespirable. Estas emanaciones son producidas por los acumuladores cuando está por terminarse su carga.

El Dr. D. Helbig, profesor de química en el Instituto Técnico Superior de Roma, deseando hallar la naturaleza de esas emanaciones, procedió á estudiarlas experimentalmente, verificando sus esperiencias en la Estación de Porta Pía, á donde llega la corriente eléctrica que se produce, mediante las famosas cascadas de Tivoli, á 29 kilómetros de Roma.

De esta corriente una parte se emplea en el alumbrado de la ciudad, y la otra se transforma en corriente continua que va á cargar la gran batería de 304 acumuladores, á que se refiere el Dr. Helbig, y que sirve para alimentar la corriente en las líneas aéreas de tranvías.

Debo el informe del Dr. Helbig á una atención de mi distinguido amigo el ingeniero Italo Brunelli, Inspector Central de Correos y Telégrafos y Director del periódico electrotécnico *L'elettricista*, quién me lo cede para la REVISTA TÉCNICA antes de que apareciera en su reputado periódico, atención que le he agradecido debidamente en nombre de nuestra REVISTA. Sigue el informe del Dr. Helbig:

« Los siguientes experimentos tuvieron por objeto determinar la naturaleza química de estas emanaciones y fueron hechos en la estación de transformación de la Sociedad Anglo-Romana en Porta Pía, donde una batería de 304 acumuladores Tudor, tipo D, me ofrecía un excelente campo de observaciones.

« Teniendo en cuenta las condiciones en que se encuentra un acumulador en carga, varias eran las hipótesis que podían emitirse sobre la naturaleza de las sustancias desarrolladas, es decir: ácido sulfúrico de los pares, mecánicamente subdividido en pequeñas gotas, y lanzado al aire por las burbujas de los gases electrolíticos que estallan en la superficie del líquido—anhidrido sulfuroso, formado por reducción electrolítica del ácido sulfúrico—ozono, resultante de la electrolisis con gran densidad de corriente; y, finalmente, hidrógeno antimonial, proveniente de alguna partícula de antimonio de las placas negativas.

« Para hallar estos tres cuerpos fueron aspirados, mediante un aspirador hidráulico, cerca de 2500 litros de aire, tomado del local de los acumuladores, durante la noche, es decir, cuando quedando la batería cargada, sin proveer corriente, se manifestaba la mayor efervescencia en el líquido de los pares. Este aire, antes de llegar al aspirador, borbollaba á través de 200 cm<sup>3</sup> de reactivo contenido en un aparato de

absorción. Los reactivos empleados fueron: una deludísima solución de permanganato potásico para el anhídrido sulfuroso (antes de entrar en contacto con el reactivo, se filtraba el aire á través de un tapon de algodón para detener las sustancias orgánicas eventualmente suspensas en aquel); solución, también mui diluida, de índigo para el ozono; solución acuosa de nitrato de plata—al 10%—para el hidrógeno antimonial.

« Después del experimento el contenido del aparato de absorción, confrontado con una muestra del reactivo, conservado á parte, en ninguno de los tres casos descritos acusó alteración alguna; luego, debían escluirse la presencia del anhídrido sulfuroso, del ozono y del hidrógeno antimonial. Quedaba la hipótesis de la pulverización del ácido sulfúrico de los pares.

« Se dispuso horizontalmente una lámina de vidrio bien tersa, á cerca de tres metros de distancia de la batería i al mismo nivel. Veinticuatro horas después la lámina se había cubierto de un abundante rocío transparente, que se recojió con un poco de agua destilada. El líquido así obtenido, evaporado sobre una lámina de platino, no dejó residuo; otra porción tratada con cloruro barítico, dió un abundante precipitado de sulfato. Era, pues, ácido sulfúrico, mui probablemente proyectado por el líquido de la batería.

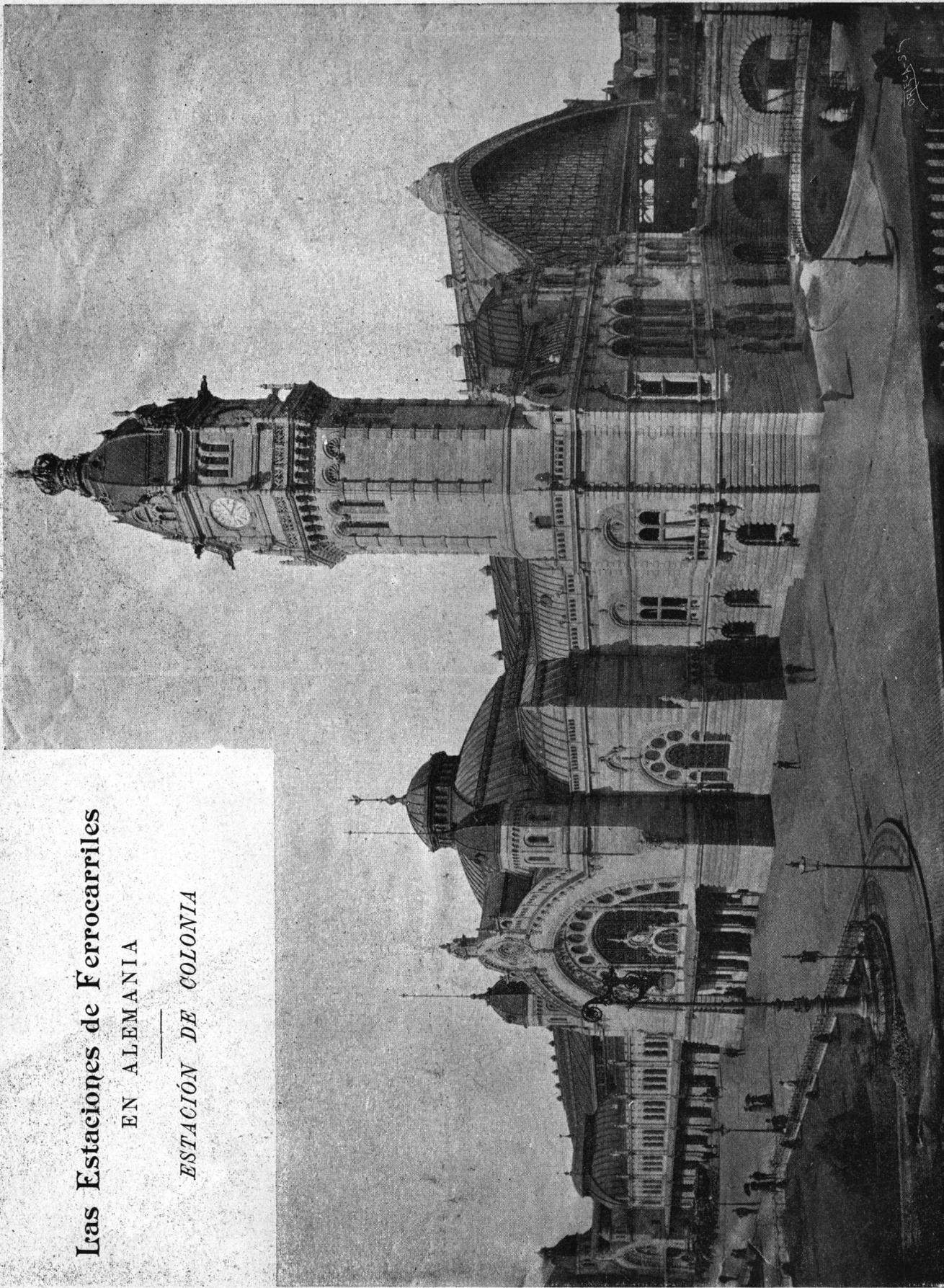
« Para seguir esta rociadura ácida á lo largo de la trayectoria que recorría al abandonar la superficie del líquido de los pares, se dispuso en el local de la batería dos largas probetas, una con la boca hácia arriba, i la otra, al lado, invertida; en cada probeta se había puesto papel de tornasol azul. Al cabo de algunas horas se observó que, cuando ambas probetas se hallaban sobre el nivel del líquido de la batería, el papel de tornasol se enrojecía en las dos, por la rociadura ascendente el que yacía en la probeta invertida, i por la que, después de llegar á cierta altura, descendía, en la probeta boca arriba; mientras que colocadas ambas á un nivel inferior al del líquido, faltando necesariamente la rociadura ascendente, solo se alteraba el tornasol, por la descendente, en la probeta boca arriba.

« Conocido, pues, el enemigo i su modo de actuar será más fácil combatirlo. Actualmente la ventilación, natural en la mayor parte de los planteles estacionarios, artificial en algunas aplicaciones á la locomoción—por ejemplo, en los tranvías de Roma—suele hacerse de abajo hácia arriba. De este modo, sin embargo, el efecto de la ventilación debe ser sensiblemente disminuido por la tendencia que tiene el pulvisculo líquido, siendo más pesado que el aire, á descender. Parece, pues, más conveniente invertir el sentido de la corriente de aire purificadora haciéndola marchar de arriba hácia abajo, de manera de sumar los dos efectos, el de la gravedad i el de la ventilación, en vez de disminuir el uno por el otro.»

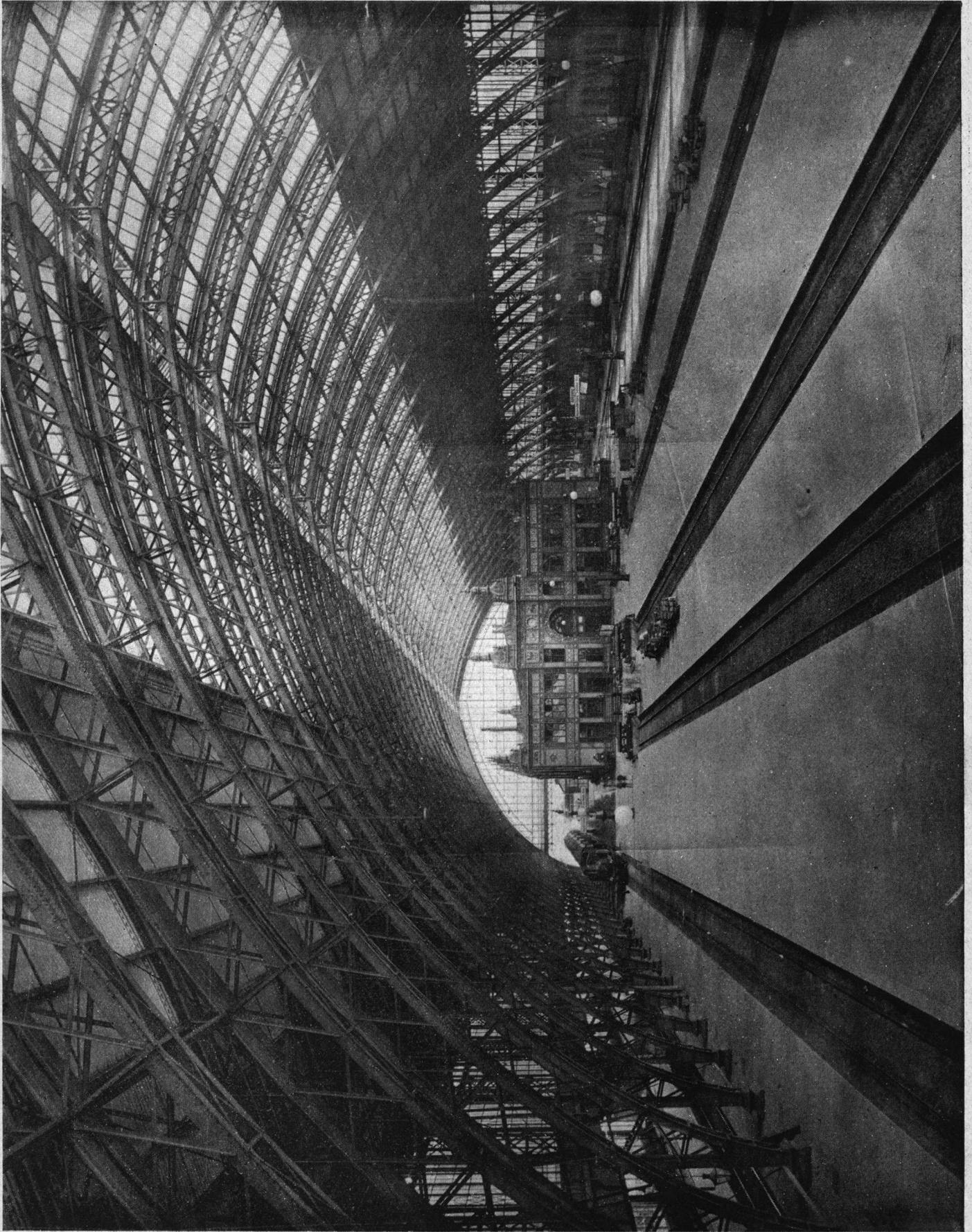
Hasta aquí el Dr. Helbig.

Solo agregaré por mi parte que es conveniente se tenga esto presente en Buenos Aires en las instalaciones análogas á las á que me refiero ú otras de la misma índole, en las que convendría se hicieran las

Las Estaciones de Ferrocarriles  
EN ALEMANIA  
ESTACIÓN DE COLONIA



PERSPECTIVA DE LA FACHADA



VISTA INTERIOR DE LA ARMADURA DEL TECHO Y DE LAS VIAS A ALTO NIVEL.

mismas observaciones y adoptar, si resultara justificada, la ventilación invertida.

Es una cuestión de higiene que debe interesar también á las oficinas públicas correspondientes de la Capital arjentina, es decir, á la Municipalidad y al Consejo Nacional de Higiene.

S. E. BARABINO.

## JOSÉ ROMAGOSA

† EL 30 DE NOVIEMBRE DE 1899

El trágico cuanto inesperado fin del ingeniero José Romagosa, fallecido el 30 de Noviembre último, produjo una impresión de profundo pesar y desaliento en las filas de sus colegas y de sus amigos en general, entre los cuales no hubo quién no leyese al principio, con marcada incredulidad, la noticia del dramático suceso que precedió á su muerte, atribuyendo por lo meaos el hecho á algún homónimo, tan arraigada se hallaba entre ellos la opinión que Romagosa era uno de los cerebros más equilibrados de su generación, lo que debía excluir, naturalmente, toda probabilidad de verlo víctima de un arrebato que le costase la vida.

¿Qué misteriosa ráfaga de destrucción cruzó por esa su mente, en un instante psicológico, para poder desalojar tan fácilmente de ella esas formas bien definidas que tomaban generalmente las voliciones de su espíritu?

El ingeniero Romagosa era muy joven, aún pues apenas contaba 32 años, y abríase ante él un porvenir lleno de promesas halagadoras que parecían asegurarle un puesto entre los triunfadores de la vida; tenía para ello cualidades innegables de carácter, una preparación científica y literaria poco comunes y una posición independiente que es la mitad de la jornada hecha para quien posee lo demás.

Después de terminar sus estudios en la Facultad de Ciencias Exactas de Córdoba, Romagosa, modesto por naturaleza, fué á ensanchar el horizonte de sus conocimientos en las Universidades alemanas, en las que, disputando las más honrosas clasificaciones con sus compañeros de curso, confirmó y amplió sus conocimientos científicos y generales, adquiriendo la convicción de lo mucho que nos falta andar aún para fundar pretensiones cuya exageración es generalmente el fruto de vanidosa fantasía.

A su regreso, prestó inteligentes servicios al país en su carácter de ingeniero nacional, en el que tuvo ya ocasión de demostrar su sólida preparación, por cuyo motivo se le ofrecieran, insistentemente, cargos de responsabilidad y confianza, precisamente pocos días antes de ocurrir su fallecimiento.

Pero donde Romagosa reveló evidente y palpablemente la profundidad de sus conocimientos y el equilibrio de sus ideas, fué en su conferencia sobre la carrera del ingeniero civil, para la que le dieran

base los planes de reforma del actual Ministro de Instrucción Pública, poniendo él, á su vez, en evidencia la sinceridad de las intenciones del Dr. Magnasco, que llamó al crítico para felicitarlo y cambiar con él ideas respecto de los rumbos que deben darse definitivamente á esa enseñanza.

Conviene decir, que el ingeniero Romagosa tuvo ocasión de darse cuenta de la necesidad de ciertas reformas, con motivo de haber tenido á su cargo, durante dos años, en la Facultad de Ciencias Exactas, las importantes materias de estática gráfica y de puertos y canales, de las que era profesor sustituto. Debemos igualmente recordar que llevaba muy adelantada la traducción de la Estática Gráfica de Müller-Breslau, que hacía en colaboración con el ingeniero Iberio Sanroman y cuya publicación vino á llenar un vacío muy notable en la enseñanza de la materia.

Como se vé, el ingeniero Romagosa contaba ya en su haber de hombre de ciencia y de trabajo, un capital que lo hacía acreedor á la consideración de todos.

Esta consideración, aumentada por el sentimiento que produjo su prematura muerte, tuvo desgraciadamente ocasión de demostrarse en los momentos luctuosos subsiguientes á aquella: su cuerpo inerte vióse rodeado por numerosos y sinceros afectos y su elogio brotó, espontáneo, de labios amigos.

Palabras pronunciadas por el Director de la REVISTA TÉCNICA al depositarse los restos del ingeniero José Romagosa en el Cementerio del Norte:

*Señores:*

La vida del ingeniero José Romagosa podría muy bien simbolizarse por una columna truncada precisamente á la altura en que principiaba á acusar un fuste esbelto, enaltecido por las cualidades de una base que reposase sobre sólidos cimientos.

¡Cuánto dan que pensar, señores, estos restos inanimados, bajo cuya humana envoltura recorría el camino de la vida ese espíritu noble, esa inteligencia privilegiada que sembró tantos afectos á su paso; que causó tantas admiraciones en quienes tuvieron la ocasión de apreciarlo y comprenderlo!

Ah! como pocas veces, el caprichoso destino ha dado una prueba elocuente de sus locos devaneos, llamando á sí á la parca fatal para que le ayudase en la valiente tarea de tronchar esta vida, cual pocas, tal vez, digna de prolongarse para bien de nuestro país y de la ciencia.

Vosotros, señores, que habeis conocido á Romagosa y habeis sabido comprenderlo, podeis dar fé de que no exagero al declarar que él no era ya una esperanza sinó una promesa que principiaba á cumplirse cuando se le ha ocurrido á ese destino injusto quitarle la luz de la inteligencia, sin cuyos fulgores no podía él querer la vida.

Vosotros, que habeis podido apreciar las nobles cualidades de su alma, las hermosas prendas de su corazón; que sabeis que en su pecho no anidaban pasiones mezquinas; que despreciaba el vicio; que ponderaba la virtud, y que sus vastos conocimientos, su ciencia, podían por lo tanto ser empleados útilmente en beneficio de la sociedad, podeis dar fé de

que no exagere si digo aquí, en presencia de este cuerpo inánime por desventura, que bastaría una generación con mil ciudadanos reuniendo las cualidades que han caracterizado á Romagosa, para alcanzar una regeneración política, económica y social que tarda ya demasiado en pronunciarse y que debe ser el *Delenda Carthago* de todos los hombres honrados.

Señores :

El pesar que me ha causado este inesperado fin del ingeniero Romagosa no habría sido bastante á inducirme á dirigiros la palabra, si no se me hubiese ocurrido que bien puede haber ayudado al destino, en su ingrata tarea, otro factor al cual voy á referirme.

¿No habrán influido en la prematura y violenta muerte del ingeniero Romagosa, lo mismo que en la del malogrado ingeniero Sagastume, á quien hace pocos meses cumplimos con el penoso deber de conducirlo también á esta última morada, los modernos sistemas de instrucción, aplicados á estas sociedades incipientes, que demandan á los que quieren sobresalir en ciertos estudios, como los del ingeniero, la acumulación de conocimientos que habriase considerado como una enormidad exigirlos de anteriores generaciones?

¿Hállase esta sociedad preparada, por un proceso natural, para poder tener tales exigencias con los miembros de las generaciones actuales?

¿No sería prudente llegar á las altas especulaciones del espíritu, mediante una sabia y paulatina ascensión intelectual?

Tales son, señores, los interrogantes que presento aquí á los hombres que por su posición y saber están llamados á fijar los rumbos futuros de nuestra instrucción pública.

Creo que esta proposición es digna de la circunstancia y que, si ella produjese algún resultado, se habría honrado dignamente la memoria del ingeniero Romagosa, quien habría contribuido á él con lo que dá á su patria el soldado más valiente.

DEL MINISTRO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA  
DR. OSVALDO MAGNASCO

Buenos Aires, Diciembre 1° de 1899.—*Señor Carlos Romagosa*.—Córdoba.—Preséntole mi sentido pésame bajo la dolorosa impresión que ha dejado en mi espíritu el fallecimiento de su hermano José á quien me unian vínculos de sincera y profunda estimación.

Esta pérdida tan sensible en el órden de las afecciones privadas no lo es menos en el de los intereses generales, porque afecta á la ciencia argentina, privándola no ya de una bella esperanza, sino de una realidad indiscutible, y precisamente en uno de los ramos en que más se nota la escasez de hombres inteligentes, animosos y preparados como lo era el extinto.

Tengo, pues, doble motivo para asociarme al sentimiento de Vds. deseándoles toda la resignación que necesitan para sobrellevar tan rudo golpe.

Disponga de su affmo. amigo — *O. Magnasco*.

## LOS ANALES

DE LA

*SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA*

HABIENDO terminado el período por el cual fuera nombrado el personal de redacción de nuestro apreciable colega *Anales de la Sociedad Científica Argentina* que había sido electo para el año 1899, los miembros esta sociedad han designado la nueva comisión redactora que deberá actuar durante el año 1900.

Esta nueva comisión se halla compuesta, con raras escepciones, de las mismas competentes personas que formaban la anterior, siendo su cambio más notable el del director de los «Anales», que lo era hasta ahora el ingeniero Angel Gallardo y es reemplazado por el ingeniero Eduardo Aguirre.

Este cambio, que es debido exclusivamente al hecho de haberse ausentado del país el ingeniero Gallardo, nos proporciona la ocasión de hacer justicia á quien tanta dedicación é inteligencia pusiera al servicio de las difíciles tareas que requiere la dirección de una publicación de la importancia de los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, importancia que hemos tenido ocasión de poner de relieve en otras ocasiones.

El ingeniero Gallardo ha conseguido en efecto, con su hábil dirección que dichos «Anales» adquiriesen una vida nueva, vida de actualidad desconocida antes de ahora para los mismos y que hará época en la colección del apreciado colega decano de nuestra prensa científica.

Sin sacrificar las ciencias naturales, que han hecho siempre casi todo el gasto de tinta con que se imprimieron los Anales y motivado la fosilización de los numerosos temas que ya forman en las bibliotecas de nuestros ingenieros, gremio que forma la mayoría del elemento de la Sociedad Científica, el ingeniero Gallardo ha sabido interesar á los miembros de ese gremio mediante la inserción frecuente de trabajos de ingeniería en general y, lo que es más difícil, tratando asuntos de indiscutible actualidad.

Los que sabemos por experiencia, todo lo que ese resultado representa en energía é inteligencia consumidas, en preocupaciones constantes, y sabemos, además, que todas esas energías y otras cualidades no tienen aún compensación de ninguna clase en nuestra sociedad, que necesita, sin embargo, por su propio decoro, pasen en su seno unos cuantos ilusos ó valientes que hagan de por sí lo que en otras colectividades es obra de centenares de individuos, los que saben todo esto decimos, no pueden dejar pasar la ocasión de hacer justicia á quien como el ingeniero Gallardo ha ocupado uno de los puestos más salientes entre los escasos representantes de nuestra juventud intelectual.

## CÁTEDRA DE INGENIERÍA LEGAL

en la Facultad de Ciencias Exactas, F. y N. de Buenos Aires

Al tratarse el presupuesto para el año 1900, el diputado Dr. Vivanco ha propuesto y conseguido se crease una partida para costear un catedrático de *Ingeniería Legal* en la Facultad de Ciencias Exactas de Buenos Aires, enseñanza que hacía ya bastante falta se diese en esta escuela de ingeniería.

Es candidato, naturalmente, para dictar esa, nuestro apreciado redactor el Dr. Juan Biale Massé cuya especial preparación en ella la ha demostrado, entre otras circunstancias, en los numerosos trabajos publicados en estas columnas. Decimos naturalmente, porque no conocemos haya otra persona que lo aventaje en condiciones para desempeñarse con acierto en esa cátedra, para la que se requieren, además de una preparación especial en cuestiones de derecho, conocimientos propios del ingeniero con los cuales se halla familiarizado el Dr. Biale Massé, así por los estudios teóricos que ha hecho como por las numerosas é importantes obras públicas y privadas que ha ejecutado.

Solo falta que el distinguido abogado halle el medio, en sus múltiples ocupaciones, que le permita aceptar el hacerse cargo de esta cátedra, y hacemos votos porque así sea para bien de la enseñanza de tan útil materia y de nuestros futuros ingenieros.

## IRRIGACIÓN

### PRINCIPIOS GENERALES DE LA IRRIGACIÓN

§ 1º. PREMISAS. — § 2º. OBJETOS Y VENTAJAS DE LA IRRIGACIÓN. — § 3º. DISTINTAS FORMAS EN QUE PUEDE EFECTUARSE EL RIEGO. — § 4º. CANTIDAD DE AGUA NECESARIA PARA EL RIEGO. — § 5º. CANALES DE DESAGÜE. — § 6º. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS TERRENOS DE RIEGO. — § 7º. COSTO DE LAS OBRAS.

#### § 1º. Premisas

Este trabajo no es, ni debe ser un tratado sobre la irrigación; y, por lo tanto, habríamos podido entrar directamente en materia, dando por conocido todo lo que á ella se refiere.

Sin embargo, estimamos conveniente que al estudio práctico de la cuestión, preceda una breve exposición de los principios generales en que ésta se funda, á fin de evitarnos largas é incómodas digresiones en los capítulos siguientes; así como también, anticipar algunas consideraciones de otro orden, que permitirán desde luego colocar la cuestión misma en su justo lugar, contra las opiniones erróneas ó exageradas que, por lo general, corren tanto en favor como en contra del valor práctico de la irrigación.

Para unos el riego es la panacea universal; y no

será exagerado afirmar, que no hay rincón de la República, por más desamparado, que no haya sido transformado retóricamente por alguien en un Jardín de Armida, sin que el opinante se haya preocupado gran cosa de sí las circunstancias naturales lo permitían; ó, á lo menos, en qué límite.

Para otros, en cambio, el riego es poco más que un juguete, bueno á lo sumo para entretener una huerta ó un jardín, pero indigno de preocupar la atención de los grandes propietarios é inaplicable al cultivo en grande escala.

Otro error, bastante común, es la creencia que el riego no sirve sino para suministrar la humedad necesaria al desarrollo de la vegetación en las regiones donde falta ó escasea la lluvia; mientras, como se verá luego, además de llenar esa necesidad, su aplicación proporciona beneficios de otra naturaleza, muy numerosos y no menos importantes.

Entre opiniones tan contradictorias, la verdad es que el riego es la base en que reposan los mayores adelantos de la industria agrícola; que es aplicable lo mismo en pequeña que en grande escala, pero exige, también, la reunión de circunstancias favorables no siempre fácil de encontrarlas reunidas, además de grandes capitales, espíritu de asociación, mucha previsión y, más que todo, la lenta y no siempre sustituible acción del tiempo.

Las regiones más prósperas y ricas de la tierra han sido, y siguen siendo, las que han adoptado el riego como base de sus cultivos, sea por necesidad, sea preconcebidamente con otros fines. El Egipto, vastas regiones de la China y de la India, el Piamonte y la Lombardía, así como, últimamente, la California, en Norte-América, son los ejemplos más vivos y palpables de tal verdad.

El Egipto, el codiciado Egipto, no tiene más de dos millones de hectáreas cultivadas con riego; sin embargo, sostiene 6.800.000 habitantes, es decir, tres y medio habitantes por hectárea cultivada, y su renta pública asciende á 250 millones de francos por año.

La Lombardía, formada de ripiales estériles y lagunas, ha sido, y continuaría siendo hoy una, de las regiones más pobres del mundo sin el riego que la ha redimido y transformado en la «fértil» Lombardía. (1) La California no debe su riqueza verdadera y estable á sus ricas minas de oro, sino á los canales construidos para los lavaderos del precioso metal y aplicados luego al riego de las tierras. Sin salir de la República, puede citarse como ejemplo á las provincias de Mendoza, San Juan y Tucumán, que deben toda su relativa prosperidad á las pocas decenas de miles de hectáreas que pueden cultivar con sus escasos ríos.

Las condiciones naturales indispensables para aplicar convenientemente el riego en vasta escala, son: ríos poderosos y perennes; grandes extensiones de tierras fértiles y parejas; un clima templado y vías fáciles de comunicación.

(1) Gasparin en su «Diario de Agricultura Práctica» tomo V, pag. 433, dice: «Le Milanais n'est qu'un sol de gravier formé par la débâcle des courants des Alpes; sa brillante parure est une robe d'emprunt. Naturellement infertile, avant que l'industrie humaine l'eût métamorphosé, c'était une lande.»

Además de estas condiciones naturales, es necesario el concurso de importantes capitales, tanto para la ejecución de las grandes obras fundamentales, cuanto para la de las complementarias y accesorias.

Pero todo esto no sería aun suficiente para conseguir un resultado definitivo satisfactorio, sino se contase con prolijos estudios preliminares, mejor ejecución de las obras, y con una conservación permanente y previsor de las mismas. El ejercicio del riego en grande escala es cosa sumamente delicada, llena de dificultades y susceptible de graves y grandes errores, exigiendo por lo tanto una organización perfecta y una dirección enérgica, unida á la buena voluntad y espíritu de disciplina de los mismos interesados.

Por lo demás, es ley providencial que la humanidad no debe conseguir su bienestar seguro sino á precio de un trabajo constante y previsor, y que solo con la lucha continua y la vigilancia permanente pueden formarse los caracteres fuertes y prudentes.

### § 2º Objetos y ventajas de la irrigación

Los fines que con el riego se persiguen y que se consiguen á veces aislados, y reunidos en la mayor parte de los casos, son los siguientes :

- a) Suministrar al suelo la humedad necesaria para el desarrollo de la vida vegetativa, donde faltan ó son insuficientes las lluvias ;
- b) Disolver las materias orgánicas y minerales que se encuentran en el suelo ó se coloquen artificialmente en su superficie, y llevarlas continuamente al contacto con las raíces de los vegetales para que ellas puedan absorberlas y asimilarlas más fácilmente y en mayor cantidad, provocándose así una supernutrición de las plantas y, con esto, mejor calidad y mayor cantidad de productos ;
- c) Precaver á la industria agrícola de los perjuicios ocasionados por las grandes sequías periódicas, de las cuales, en mayor ó menor proporción, ninguna región se halla exenta ;
- d) Fijar en el terreno, con provecho para la nutrición de las plantas, las materias orgánicas ó minerales que se encuentran siempre, en suspensión ó en solución, en las aguas de los ríos y de algunas vertientes :
- e) Servir como moderador de la temperatura en las estaciones de invierno y verano, de modo que la capa superficial del terreno conserve un grado de calor mayor ó menor que el del aire ambiente, cuando así convenga á la vida de las especie que se cultiven ; como también para reducir á mayor proporción las fuertes oscilaciones de temperatura que se verifican en los climas llamados extremos, entre ciertas horas del día y de la noche, las que son tan perjudiciales á las plantas como á los animales.

Pero además de los fines principales del riego, que acabamos de enumerar, conviene tener presente ciertas ventajas accesorias que con él pueden obtenerse ; entre otras, las siguientes :

Cultivo de un mucho mayor número de productos,

por cuanto se puede sembrar en cualquier época del año, sin esperar que las lluvias lo permitan ;

Productos más abundantes, pues el agua se suministra precisamente cuando más la precisa la vegetación ;

En climas secos, permite aprovechar de la acción del sol por períodos más largos y más intensamente que en los climas lluviosos y nublados ;

Es posible conservar la tierra en continua vegetación, turnando convenientemente sembrados que exigen una estadía más ó menos larga en el suelo y una temperatura más ó menos elevada ;

Las modificaciones que las sustancias orgánicas ó minerales deben experimentar, para que resulten asimilables por las plantas, se efectúan por la acción del oxígeno, y resultarán, en consecuencia, más fáciles y rápidas cuando este agente pueda penetrar más abundantemente en el subsuelo, disuelto ó arrastrado por su adhesión á las aguas de riego.

Sobre el primero y más importante objeto de la irrigación, hay poco que agregar. En estado líquido, el agua es el principal elemento de vida, desapareciendo ésta por completo cuando falta aquella.

La función del agua en la vida vegetativa es doble: circula por los vasos de las plantas para llevar á cada célula los elementos de nutrición y repara las pérdidas provenientes de la traspiración que se efectúa incesantemente en la superficie de las hojas. Esta pérdida representa el mínimo de agua estrictamente necesaria para la vegetación ; es bastante considerable, y si no la suministra la lluvia es imprescindible la provea el riego.

Pero el agua es igualmente indispensable á la nutrición de las plantas, circulando en la capa superficial del suelo. Es sabido cómo esa nutrición se efectúa por las pequeñas raíces que absorben por ósmosis las materias asimilables que se encuentran en su contacto. Por lo tanto, la función del agua es precisamente la de disolver las materias fertilizantes contenidas en la tierra y llevarlas al contacto de las raíces para que la planta pueda nutrirse continua y abundantemente. Se comprende cómo el volumen consumido en esta forma puede resultar muy superior al que exige estrictamente la vida interior de la planta, y cómo puede ser también útil el riego allí donde no falta en el terreno la humedad suficiente á aquella. En este caso, el riego no responde á una verdadera necesidad, sinó que es una práctica agrícola de cultivo intensivo, efectuada con el auxilio del agua y que puede ser más ó menos conveniente según las circunstancias.

La irrigación que se efectúa en la Alta Italia, en Francia, Alemania, Inglaterra, y hasta en los mismos Alpes, responde casi únicamente á este objeto, y es condición esencial para el cultivo de los prados artificiales, pues no habría otro medio de hacer penetrar en el subsuelo el abundante abono que ellos requieren, el que no puede suministrárseles de otro modo sino extendiéndolo superficialmente.

Una diferencia capital, que caracteriza á la agricultura con relación á las demás industrias, es la condición aleatoria y los peligros mucho mayores á que aquella se halla expuesta.

Los mayores perjuicios para ella provienen de las grandes sequías que se producen en todos los países durante períodos más ó menos largos. Las pérdidas de un año de verdadera sequía son enormes, pues no se reducen á las cosechas mismas, sino que á esto debe agregarse la desaparición del capital representado por las haciendas y por las plantaciones. Cuando estos fenómenos meteorológicos se repiten con alguna frecuencia, los gastos que importa el riego pueden considerarse como un verdadero seguro contra las pérdidas consiguientes.

Si el riego se efectúa en un país seco donde no pueden perjudicar las lluvias demasiado abundantes, entonces, la producción agrícola, puesta al abrigo de sus dos grandes enemigos, el exceso y el defecto de lluvia, adquiere los caracteres de una verdadera industria, segura y estable, que nunca podrán alcanzar los terrenos á cultivo natural, aún en las mejores condiciones de clima.

La fortuna de los viticultores de Mendoza y San Juan se debe, más que todo, principalmente á esta seguridad de una cosecha casi constante, año tras año, por la cantidad y calidad de sus productos.

La elevada producción de los terrenos de regadío agosta bien pronto las más ricas tierras, especialmente si sus productos salen bajo forma de materias primas, tales como: cereales, fibras textiles, semillas oleaginosas, forrajes, etc. De ahí la necesidad de restituirles las sustancias extraídas, con abonos naturales ó artificiales, ó por otros medios que indica la ciencia agrícola.

Estos medios son muy costosos, exigen que los productos tengan un gran valor para poder compensar gastos de esta naturaleza.

En determinadas circunstancias, el riego puede también suplir en parte ó en su totalidad, á tal imperiosa necesidad, llevando el mismo sobre los campos los materiales reparadores. Es sabido que las aguas de los ríos conducen, en solución ó en suspensión, sales minerales y productos de origen orgánico; y que también las aguas de vertiente tienen, algunas veces en abundancia, de las primeras. Pues bien, la experiencia ha demostrado que muy pocas de estas materias, al atravesar una capa de tierra, escapan á la acción de ésta, que funciona ya como filtro, ya como sustancia asimiladora, ó á la de las plantas cuyas raíces absorben, al poner las aguas en su contacto, los materiales asimilables que llevan en solución.

De aquí que de tiempo inmemorial se haya generalizado la práctica de desparramar en abundancia tales aguas sobre los campos, para enriquecerlos con las materias conducidas por ellas. El Egipto es el ejemplo clásico de la eterna fertilidad de la tierra obtenida por este medio, pues su suelo es bonificado anualmente con los légamos que le llevan las aguas del Nilo; y aquí, en la República Argentina, tenemos el ejemplo de las provincias de Mendoza y San Juan que, por una razón semejante, pueden cultivar desde hace más de un siglo los mismos terrenos, sin necesidad de abonos artificiales.

En las montañas de Suiza, Italia y Francia, es muy común el aprovechamiento del agua de las ver-

tientes, cargada de sales útiles, en generalidad de potasa, para el riego de hermosos prados.

Naturalmente, en los casos, en que se quiere aprovechar las aguas para el abono de los campos, se modifican en consecuencia las prácticas del riego, procediéndose entonces á cubrir el terreno con la mayor cantidad de agua posible, compatible con las necesidades de la vegetación.

Cuando las circunstancias lo permiten, se usan también, con provecho, las aguas turbias de los ríos para enmendar la naturaleza física de las tierras demasiado compactas ó fuertes ó demasiado sueltas, inundándolas, en el primer caso, con aguas cargadas de arena y con aguas que contengan arcilla en el segundo.

El último de los grandes beneficios que pueden obtenerse por medio del riego es, como lo hemos dicho, el uso del agua como regulador de la temperatura.

En general, se usa este medio para aumentar el grado de calor del subsuelo durante el invierno, pero también suele echarse mano de él en verano, durante ciertas horas de la canícula, para obtener el efecto contrario; ó bien, en otras palabras, para que la tierra adquiera una temperatura media más uniforme entre los días y las noches. En el primer caso, el riego toma el nombre de *riego hiemal* y no se usa sino en los países fríos.

Es sabido que la vegetación se paraliza y que las plantas entran en un período de letargo cuando la temperatura baja de un cierto límite, que varía según la especie de aquellas. Si en tales circunstancias se cubre el terreno con un delgado velo de aguas corrientes, cuya temperatura sea mayor que el límite indicado, éstas le ceden parte de su propio calor y la vegetación entra de nuevo en plena actividad. Sobre este principio descansa la explotación de los célebres potreros hiemales de Italia, (Marcite), siempre verdes y siempre en activa vegetación, tanto en verano como en invierno, y con temperaturas que oscilan entre + 38° y - 10°; los que dan siete y ocho cortes al año y un producto de 100 toneladas de pasto verde por hectárea. Para obtener este resultado se requieren grandes volúmenes de agua, unas veinte veces más de las que se emplea en el riego ordinario, y ésta, de temperatura elevada.

Las mejores aguas son las de vertientes ó las del subsuelo, que salen á 11° y 12°; vienen luego las de los lagos.

La naturaleza de este trabajo no permite entrár en mayores detalles sobre tan interesante práctica del riego, que podría tener muy vasta aplicación en los terrenos cuyo estudio ha dado lugar á esta memoria, y que será aplicada, sin duda alguna, dentro de más ó menos tiempo, cuando así los permitan las circunstancias económicas. En otro capítulo se dirá como, con un sencillo artificio, sería posible conseguir, especialmente en el valle del Río Negro, grandes volúmenes de agua templada durante el mismo invierno.

Cada uno de los objetos señalados del riego puede importar tales beneficios, que hay ejemplos de la ejecución de canales y obras completas para alcan-

zar tan solo algunos de ellos. No obstante, es evidente que una obra de esta índole será tanto más provechosa cuanto más completa sea su utilización; que, por lo tanto, resultará un beneficio máximo en las regiones más áridas, pues, en éstas, los terrenos favorecidos no tendrán ningún valor originario, y los cultivos estarán al abrigo de todo exceso de lluvia.

(Continuará)

## BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

### REVISTAS

**La misión del Ingeniero en las obras de arquitectura.** -- Comunicación por M. L. RENOUVILLE á la *Société des Ing. Civ.*, Bull., Julio de 1899.

En esa interesante comunicación, M. Renouville hace resaltar cuán delicado es el papel que corresponde desempeñar al ingeniero en las obras de arquitectura: — él debe concebir un edificio como concibe una máquina, inspirándose de los servicios que debe reportar, deduciendo la forma de las necesidades de la construcción, utilizando la materia, como en una máquina, en proporción á la resistencia que se determina por el cálculo. El ingeniero realiza una obra de arte cuando compone una máquina, pues, más de una vez ocurre que alcance la armonía de la forma con la función.

Así, los arquitectos franceses de la edad media eran artistas e ingenieros porque podían determinar la razón de ser del último. . . . de un edificio que construían y porque obtenían el máximo de resistencia con el mínimo de materiales posible.

En apoyo de su tesis, el autor cita numerosos casos históricos.

**El metal «Déployé»; fabricación y aplicaciones.** — Estudio por P. M. CHALON, en *Bulletin de la Soc. des Ing. Civ.*, julio de 1899.

Este trabajo ha dado motivo á una interesante comunicación á la importante sociedad francesa. El resumen, que transcribimos á continuación dará al lector una idea de lo completo que es el estudio, á la vez que de la variedad de aplicaciones del nuevo elemento de construcción.

- I. — Definición del Metal «Déployé».
- II. — Descripción de la máquina Golding.
- III. — Descomposición del trabajo de la máquina Golding y ejecución del enrejado.
- IV. — Cualidades de las chapas metálicas apropiadas á la fabricación del Metal «Déployé»
  - 1º. — Composición química;
  - 2º. — Ensayos de resistencia á la tracción.
  - 3º. — Ensayos de plegado;
  - 4º. — Deduciones prácticas que resultan de los análisis, de los ensayos de laboratorio y del trabajo con la máquina Golding.
- V. — Aplicaciones del Metal «Déployé».
  - 1º. — Embaldosado y pisos sencillos: a) Cuadro con la indicación de los empleos del Metal «Déployé» para embaldosados y pisos de hormigón armado; b) Procedimiento de construcción de un embaldosado.
  - 2º. — Pisos en forma de techo (*plafond*);
  - 3º. — Pisos de grandes luces;
  - 4º. — Construcción de depósitos cubiertos;
  - 5º. — Techos (*plafond*);
  - 6º. — Tabiques: a) Tabiques sencillos; b) Tabiques dobles.
- VI. — Ventajas del Metal «Déployé» en la construcción:
  - 1º. — Economía y solidez;
  - 2º. — Propiedades higiénicas;
  - 3º. — Resistencia al fuego.

VII. — Utilización del Metal «Déployé» en la construcción de varios palacios en la Exposición universal de 1900.

El artículo de M. Chalon viene acompañado de varios grabados que aclaran sus explicaciones. Trataremos de dar una breve reseña de ese estudio.

Dice el autor que el Metal «Déployé» es un enrejado metálico fabricado automáticamente con una máquina de invención norte-americana debida á Mr. John French Golding, habiéndose introducido en Francia esa industria en 1898, desde cuya época se ha desarrollado muy rápidamente en ese país; así, apenas si basta hoy la usina de Saint-Denis para atender á las necesidades de la clientela francesa, apesar de haberse instalado en aquélla seis máquinas Golding.

M. Chalon examina primero la fabricación del nuevo metal.

La máquina Golding trabaja por ciclos de seis tiempos que se producen periódicamente, y elabora un enrejado de mallas uniformes, sin nudos ni soldaduras; son unas cuchillas dentadas las que recortan, apartándolas al mismo tiempo, hojas de palastro á lo largo de una cuchilla fija de filo rectilíneo. Cada bajada de la cuchilla móvil dentada forma una hilera de semirombos que, por superposición, constituyen mallas cerradas y un enrejado. — Pesa la máquina 28 400 kg. y absorbe de 3 á 8 caballos según el espesor de las chapas que ataca. Da de 40 á 90 golpes por minuto y elabora por hora de 27 á 180 m. de largo ó de 63 á 470 m<sup>2</sup> de enrejado de Metal «Déployé». Este es entregado al comercio en fajas de 2 m. 44 por 0 m. 82, ó sean 2 m<sup>2</sup>. Según las dimensiones de las mallas, 1 m. de chapa llena desarrolla de 2 m. 75 á 17 m. de enrejado ó *lattis* (nombre que se reserva especialmente para el enrejado de mallas pequeñas).

El examen químico de los palastros elaborados á entera satisfacción en la usina de Saint-Denis revela cual es la composición del acero que responde mejor á las varias exigencias del trabajo. Así, resulta que el tenor en carbono debe acercarse de los tenores mínimos que se pueden realizar prácticamente en las fábricas de acero; que el tenor del manganeso debe acercarse á 0 m. 70 0/0, mientras que los del azufre, del fósforo y del silicio deben ser los más pequeños que sea posible.

Los ensayos á la tracción prueban que esas chapas pueden resistir á un alargamiento de 25 á 26 1/2, con una resistencia á la rotura de 35 á 40 kg. por mm<sup>2</sup>; para espesores de 3 á 4 m/m. Ahora bien, el alargamiento máximo exigido por la máquina Golding no excede del 7,20 0/0. De ello resulta que las chapas convenientes para la fabricación del metal «Déployé» deben provenir de lingotes de acero muy dulce y tan puro como sea posible, y preparados al horno básico Martin-Siemens ó Bessemer básico.

En cuanto á sus aplicaciones, el metal «Déployé» se aplica á todos los casos en que se debe hacer uso de enrejados, de chapas perforadas, rejillas, etc. Con el cobre se fabrican objetos de mobiliario y aun artísticos. Pero su principal aplicación consiste en su utilización en la construcción de edificios livianos (pisos, techos, tabiques.) En los pisos se emplea el hormigón armado con metal «déployé»; cuya resistencia es poco más ó menos doble de la del cemento armado con hierros redondos. Una disposición especial ha sido preconizada por Mr. Golding para los pisos de gran luz, los depósitos cubiertos, los frentes, los pasadizos, etc. Los techos y tabiques han dado también motivo á una construcción especial imaginada por Mr. Golding.

Todas esas aplicaciones del nuevo metal ofrecen ventajas particulares que M. Chalon estudia desde los puntos de vista de la economía, de la solidez y de la liviandad, de la higiene y en fin de la resistencia al fuego y á la propagación de los incendios. M. Chalon cita con este motivo los experimentos hechos últimamente, en Londres, por la *British Fire Prevention Association*. Esas múltiples ventajas son las que han movido á algunos arquitectos y empresarios de la Exposición de 1900 á utilizar el metal «Déployé» en varios de sus palacios, como ser el de Minas y Metalurgia y el de Hilos y Tejidos.

### OBRAS

**Puerto de Montevideo.** *Análisis comparativo de las soluciones técnica y financiera proyectadas respecto de este asunto;* por Juan José CASTRO, ex-ministro de Fomento. — Montevideo, 1899. (Foll. de 112 pág. con una lámina).

De todos es conocida la importante intervención del ingeniero Castro en la gestión gubernativa de la solución de la grande empresa de puerto oriental, hoy definitivamente entrada en vías de realización práctica. En este folleto — que no es sino la recopilación de artículos aparecidos en la prensa periódica — el Sr. Castro se propone discutir comparativamente los tres proyectos sucesivamente formulados: 1º por la administración anterior á la actual, de que formaba parte el Sr. Castro; 2º. por el ex-ministro Sr. Jacobo A. Varela; 3º por el Dr. Pena.

El propósito que guía al Sr. Castro es el siguiente :

- I. - Rectificar algunos errores de hecho y apreciaciones contenidas en los últimos *memorándums* del ministerio de Fomento;
- II. - Demostrar la inoportunidad de las modificaciones al proyecto técnico de la Comisión Especial de Estudio del Puerto de Montevideo;
- III. - Que hubo error en desestimar en absoluto la propuesta financiera de la casa de Greenwood y Cia. de Londres;
- IV. - Que el proceso de construcción y el financiero del asunto, puesto en los términos en que la Administración anterior había podido presentarlo a la consideración de la Honorable Asamblea, aseguraba la ejecución inmediata del proyecto completo Guérard, con 8 metros de profundidad y en condiciones altamente ventajosas para los intereses públicos;
- V. - Que los términos en que plantea la cuestión el señor Varela para solucionar la construcción y la parte financiera del problema portuario, así como el Señor Ministro Pena, exigirían mayores desembolsos a la Nación.

En no menos de siete capítulos desarrolla el señor Castro su tesis, con gran acopio de datos y argumentos, encarando la cuestión en todas sus fases, pero principalmente bajo el aspecto financiero, y es justo decir que el inteligente alegato del distinguido ex - ministro respira una real sinceridad.

Resumiendo todo su alegato, el Sr. Castro llega a esta conclusión respecto del costo de los tres proyectos estudiados:

Plan de la Administración anterior; puerto <i>completo</i> . . .	\$	19.900.900
Plan del ex - Ministro Varela; puerto <i>incompleto</i> . . . . .	\$	27.192.000
Plan del ex - Ministro Pena; puerto <i>incompleto</i> . . . . .	\$	21.145.000

No estará de más agregar que la Cámara de Representantes oriental acaba de sancionar la ley de construcción del Puerto. Hé aquí sus primeros artículos:

Artículo 1°. — Apruébase el proyecto definitivo para la construcción de las obras del puerto en la bahía de Montevideo formulado por el señor ingeniero Don Adolfo Guérard sobre las bases del ante-proyecto Kümmer - Guérard, aceptados ambos por la Comisión de estudios y el definitivo por el Poder Ejecutivo en decreto de diciembre 14 de 1896.

Art. 2°. — El Poder Ejecutivo, asesorado por el Departamento Nacional de Ingenieros y por alguno de los ingenieros autores del ante proyecto, si fuese posible, ó por otro u otros especialistas de reconocida competencia, podrá introducir las modificaciones que la ciencia, la necesidad de vencer dificultades imprevistas en el proceso de las obras, la economía y la experiencia aconsejen, siempre que aquellas modificaciones no alteren lo fundamental del proyecto aprobado.

Art. 3°. — El Poder Ejecutivo, al reglamentar la presente ley, determinará las partes del plano general que deban contratarse por ahora. El minimum de obras será: dragado del canal de acceso, puerto y antepuerto hasta 7 m. 50 cuando menos en las secciones que lo requieran, construcción de los rempeolas exteriores, muelles A y B, diques, interior de cintura y de ribera en las partes necesarias y obras de saneamiento.

Art. 4°. — En la ejecución de las obras expresadas en el artículo anterior se podrá invertir hasta 12.500.000 de peso oro, a tomarse de los recursos votados al efecto por la ley.

Art. 5°. — El Poder Ejecutivo reglamentará la presente ley.

Según esto, la solución consagrada parece ser, la del Ministro Pena, aunque la profundidad es la del proyecto Varela. Ello no quita quizás interés de la publicación del Sr. Castro.

**Anuario de la Dirección General de Estadística correspondiente al año 1898;** Buenos Aires, 1899 (Comp. Sud-Americana de Billetes de Banco.)

Por habernos faltado el espacio, recién damos cuenta del primer tomo de la importante compilación del Departamento N. de Estadística correspondiente al año ppto., aparecida hace unos meses. La publicación es demasiado conocida para que haya lugar de recordar siquiera aquí su plan y contenido. Solo diremos, en cuanto á éste, que el presente tomo del Anuario se refiere única y exclusivamente al Comercio y á la Navegación.

En la imposibilidad de extendernos como lo desearíamos en el despojo — siempre instructivo — de las innumerables cifras del Anuario, nos limitaremos á consignar algunos de sus datos más importantes que tomaremos del Prefacio con que el Dr. Latzina hace preceder sus importantes cuadros estadísticos.

Hé aquí, en primer lugar, el *Balance General* (comparativo con el año 1897) del Comercio exterior.

IMPORTACIÓN :	1898	1898-1897
Sujeta á derechos \$ oro	93.988.545	+ 8.288.795
Libre de « «	13.440.355	+ 851.157
Total \$ oro	107.428.900	+ 9.139.952
Metálico..... \$ oro	7.298.901	+ 6.627.812

EXPORTACIÓN :	1898	1898-1897
Sujeta á derechos \$ oro	71.472.647	+ 9.617.653
Libre de « «	62.356.811	+23.042.506
Total \$ oro	133.829.458	+32.660.159
Metálico..... \$ oro	1.572.772	- 3.376.370

En cuanto á las *procedencias* y *destinos*, hé aquí las principales, con la indicación por mil sobre el total:

PAISES	EXPORTACIÓN		IMPORTACIÓN	
	1898	1898-1897	1898	1898-1897
	\$ oro	o/oo	\$ oro	o/oo
Alemania.....	20.286.338	152	12.571.416	117
Belgica.....	13.949.751	104	9.444.981	88
Brazil.....	7.916.301	59	5.012.415	47
España.....	387.998	3	3.315.470	31
Estados Unidos.....	5.874.295	44	11.429.065	104
Francia.....	29.981.056	224	10.596.725	99
Italia.....	5.256.054	39	13.695.241	128
Reino Unido.....	19.205.928	144	39.012.600	363

La aduana de Buenos Aires fiscaliza el 838 o/oo de la importación y el 530 o/oo de la exportación; la del Rosario, el 86 o/oo y el 193 o/oo; la de La Plata, el 13 o/oo y el 30 o/oo; la de Bahía Blanca, el 44 o/oo y el 54 o/oo; etc.

En cuanto á la distribución de la importación y exportación por artículos, hé aquí un cuadro que indica algunas de las principales mercaderías y productos *importados*:

ARTÍCULOS	IMPORTACIÓN		
	1898	o/oo	1898-1897
	\$ oro		\$ oro
Substancias animales..	2.175.718	20,3	- 250.014
« vegetales..	13.557.096	126,2	+ 660.593
Materias textiles y sus artefactos.....	33.946.484	315,9	+ 3.496.572
Aceite fijos, minerales y velátiles.....	3.206.021	29,8	- 9.036
Substancias y productos químicos y farmac..	3.101.784	28,9	+ 116.553
Colores y tintes.....	816.994	7,6	« 190.994
Maderas, otras substancias leñosas y sus art.	6.346.421	59,2	« 1.360.723
Cueros y sus artefactos	960.031	8,9	« 55.393
Hierro y sus id	17.785.792	165,6	« 799.769
Demás metales id id	3.504.811	32,6	« 996.281
Piedras, tierras, cristalería y produc. cerám.	8.599.408	80,0	« 588.379

En cuanto á los artículos de exportación, están naturalmente, representados principalmente por los productos de la ganadería (\$ oro 87.381.625; 652,9 0/00 + 13.337.100) y de la agricultura (\$ oro 42.692.922; 319,0; + 19.336.533.) — Consignemos todavía los productos forestales (\$ oro 2.283.061; 17,1; + 364.820) y de la minería (\$ oro 205.559; 1,5; + 40.570.)

El mismo prefacio del Dr Latzina contiene unas interesantes deducciones estadísticas relativas al *proteccionismo fiscal de las industrias domésticas*, cuyo resultado consignaremos para terminar.

Resumiendo, — dice el Dr. Latzina — se tiene por un lado, como *beneficio pasivo*, que las principales industrias nacionales fabriles han producido al país, durante los últimos 15 años, la suma de pesos oro 269.573.816; y, por otro, como *perjuicio efectivo de los consumidores*, ps. oro 115.320.220 (en solo 4 artículos), y como *perjuicio también efectivo del fisco*, ps. oro 81.042.916, ó sea un perjuicio total de pesos oro 196.363.136. — «Este balance arroja, como se ve - sigue diciendo el Dr. Latzina - un saldo de más de 70 millones de pesos oro á favor del proteccionismo, en solo los artículos arriba mencionados (Alcoholes, Azúcares, Cerveza, Papel para envolver, Tabacos, Vinos comunes.) Confieso este resultado con dolor, porque como consumidor he sentido y sigo sintiendo la parte con que he contribuido y continuo contribuyendo á la formación de un saldo».

FEDERICO BIRABEN

## MISCELANEA

**Errata:** En el número Especial dedicado á la Escuela Nac. de Minas, en el último párrafo del artículo titulado «Personal y Graduados de la Escuela Nacional de Minas» se ha deslizado un error de caja que juzgamos indispensable salvar.

En efecto, ese párrafo debe leerse así:

«Sería tan fundado, á nuestro juicio, el hacer un cargo á la Escuela Nac. de Minas por la exigüidad del número de sus graduados, como hacérselo á nuestras Facultades de Ciencias Exactas porque el 90 0/0 de sus diplomados en ingeniería civil se han dedicado exclusivamente, después de egresados de las mismas, á medir tierras ó á hacer tasaciones».

**El N° 94 de la Revista Técnica:** Aún cuando tenemos por norma de conducta no llamar la atención de nuestros favorecedores sobre los números, ordinarios ó extraordinarios, de esta revista, que frecuentemente nos valen elogios que no pueden menos de ser gratos á todos nuestros colaboradores, que son quienes dan lugar á ellos, y menos acostumbramos llamar la atención respecto del mérito de tal ó cual trabajo por que comprendemos que lo contrario sería dudar de la capacidad de nuestros lectores para valorarlos debidamente; creemos deber hacer una excepción con nuestro último número dedicado á la Escuela Nac. de Minas, y ello, más que todo, por la honra que él refleja sobre la prensa científica argentina.

Pero tampoco vamos á reproducir ninguno de esos elogios — nos contentaremos con agradecerlos íntima y sinceramente —, sino que vamos á dejar constancia, simplemente, que el tiraje del N° 94 de la REVISTA TÉCNICA ha sido de **dos mil ejemplares**, tiraje al que no ha alcanzado hasta hoy ninguna publicación de carácter científico en la República Argentina, y menos de ingeniería, cifra que damos aquí con la satisfacción que tal hecho no puede dejar de causarnos.

Felicitemos pues á la prensa nacional, sobre todo á la prensa científica y, especialmente á las publicaciones de la índole de la REVISTA TÉCNICA, por la elocuencia de este dato, que prueba el despertamiento entre nosotros de la afición en el estudio de las cuestiones que se dirimen en sus columnas.

**Los nuevos ingenieros:** Han terminado sus estudios durante el año 1899 y recibido el diploma correspondiente los ingenieros siguientes:

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, F. Y N. DE BUENOS AIRES — *Ingenieros Civiles*, Señores: Gustavo Jolly, Hermenegildo Spinedi, Enrique Ducos, Juan L. Narbondo, Santiago Pigazzi, Bernardo Villanueva, Gerónimo Cherazza, Icilio Chiocci, Ignacio Aztiria, Alfredo Oliveri.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, F. Y N. DE CÓRDOBA — *Ingenieros Civiles*, Señores: Enrique Cáceres, Daniel E. Gavier, Baltasar Ferrer Elias Senastrari, Carlos François, Raimundo Alonso y Herminio Capdevila.

*Ingenieros Geógrafos*, Señores: Federico Dirks Cony y Juan Morra.

## « LA CONSTRUCCION »

Buscando siempre el medio de mejorar los servicios de la «Revista Técnica», y de corresponder cada día más y de la mejor manera al apoyo de que esta publicación ha sido y es objeto en el gremio que la sostiene, hemos determinado entendernos con el Sr. Collet, que ha resuelto lanzar una publicación con el título que encabeza estas líneas, á fin que esté nuevo órgano sea un COMPLEMENTO de la «Revista Técnica» y resulte ventajoso para sus actuales y futuros suscriptores bajo todo punto de vista.

Ponemos, pues, en conocimiento de nuestros suscriptores que próximamente aparecerá «LA CONSTRUCCIÓN» la que contendrá en sus columnas datos de interés para los constructores, empresarios y propietarios; noticias municipales sobre construcciones, licitaciones, pedido de líneas de edificaciones, compra y venta de inmuebles, etc., etc., todos datos que por su índole no cuadran ó no puede publicarse con la amplitud debida en revistas como la «Técnica».

Por ahora, LA CONSTRUCCIÓN aparecerá dos veces al mes, alternada con la «Revista Técnica», de modo que los suscriptores á una y otra recibirán también una ú otra, una vez por semana, habiendo tomado nuestras medidas para asegurar, en lo sucesivo, la aparición de las dos publicaciones en días fijos.

A fin de facilitar su conservación y encuadernación, LA CONSTRUCCIÓN aparecerá del mismo formato que la «Revista Técnica» con 8 páginas y sin tapa.

Los precios de suscripción serán los siguientes:

Para los suscriptores de la «Revista Técnica» 50 CENTAVOS al mes, es decir, la mitad de lo que pagarán los que solo lo sean de LA CONSTRUCCIÓN. Naturalmente, el material que se publique en ella será seleccionado de tal modo que, como lo dejamos dicho, resulten complementarse las dos publicaciones, á cuyo efecto la redacción de aquella estará á cargo de la Dirección de la «Revista Técnica».

Se repartirá oportunamente un número specimen de la nueva publicación á todos nuestros suscriptores, los que hallarán seguramente de su conveniencia suscribirse á ambas, dada las ventajas que nos hemos reservado para ellos.