

REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION BI-MENSUAL

DIRECTOR-PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

AÑO III

BUENOS AIRES, SETIEMBRE 15 DE 1897

N.º 47

La Dirección de la "Revista Técnica" no se hace solidaria de las opiniones vertidas por sus colaboradores.

PERSONAL DE REDACCIÓN

REDACTORES EN JEFE

Ingenieros: Dr. Manuel B. Bahía.
" Sr. Santiago E. Barabino.

REDACTORES PERMANENTES

Ingenieros: Sr. Francisco Seguí.
" " Miguel Tedin.
" " Jorge Navarro Viola.
" " Constante Tzaut.
" " Arturo Castaño.
Doctor Juan Bialet Massé.
Profesor " Gustavo Pattó.

COLABORADORES

Ingeniero	Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero	Sr. B. A. Caraffa
	Dr. Indalecio Gomez		Dr. Francisco Latzina
>	> Valentin Balbin	>	> Emilio Daireaux
>	Sr. E. Mitre y Vedia	>	Sr. Alfredo Ebelot
>	Dr. Victor M. Molina	>	> Alfredo Seurot
>	> Carlos M. Morales	>	> Juan Pelleschi
>	Sr. Juan Pirovano	>	> B. J. Mallol
>	> Luis Silveyra	>	> Gil'mo. Dominico
>	> Otto Krause	>	> A. Schneidewind
>	> Ramon C. Blanco	>	> Angel Gallardo
>	> Carlos Bright	> Cap.	> Martin Rodriguez
>	> Juan Abella	>	> Emilio Candiani

Administrador: Sr. J. ENRIQUE ROLAND

SUMARIO

Riegos (El Canal de la Cuarteada), por el ingeniero *Cárlos A. Casaffousth*—Navegación interior (Proyecto de canal lateral por el ingeniero E. Mitre), por el ingeniero *Santiago E. Barabino*—Las escuelas Europeas de ingeniería, por el ingeniero *Juan Monteverde*—Legislación sobre las profesiones de la ingeniería, (Ingeniería legal general), por el doctor *Juan Bialet Massé*—ARQUITECTURA—ELECTROTÉCNICA: Transmisión de energía eléctrica de Folson á Sacramento, por *J. Prouteau*. Proyecto de alumbrado eléctrico para Buenos Aires (Pliego de condiciones), fin, por el ingeniero *Juan Abella*. Ferrocarril á la Jungfrau, por *G. M.* La electricidad en todas partes. Ecos eléctricos locales—Memoria de las obras de Salubridad (1896), continuación.—Miscelánea.—Precios de materiales de construcción.—Licitaciones.

RIEGOS

EL CANAL DE LA CUARTEADA

(Santiago del Estero)

El ingeniero señor *Cárlos A. Casaffousth* nos ha remitido desde Santiago del Estero el interesante trabajo que publicamos á continuación, en el que dilucida uno de los más importantes problemas relacionados con la hidráulica agrícola, estudio que no dudamos será leído con interés por nuestros lectores tanto por su novedad como por la autoridad indiscutible de su autor en la materia.

Más adelante hemos de publicar los proyectos de los canales de la Cuarteada y de Rio Hondo del señor *Casaffousth*, obras magnas que, de realizarse en su totalidad, están llamadas á transformar físicamente y á regenerar económicamente una de las más quebrantadas provincias argentinas:

Cantidad de agua necesaria para el riego

La determinación de la cantidad de agua necesaria para el riego de una zona determinada, requiere el conocimiento del clima, de la naturaleza del terreno, de la clase de cultivo y del método que ha de emplearse para regarlo.

Todos estos elementos tan distintos producen la indeterminación para la solución general de la proposición que encierra el título de estas líneas y explica la diversidad de opiniones que en muchos casos, aparecen diametralmente opuestas.

En el clima ardiente de Santiago del Estero, con su atmósfera transparente, la acción de los rayos solares es intensa, al punto de que la exhalación por los apéndices foliáceos que se opera bajo la acción de la luz, excede en mucho á la absorción que se efectúa por las raíces; y es por un riego abundante que se ha de restablecer el equilibrio indispensable, suministrando el agua necesaria para conservar la circulación por el organismo vegetal.

No se trata pues, tan solo, de refrescar las raíces de la planta, como ocurre en ciertas localidades de igual temperatura, pero de clima

húmedo y de atmósfera frecuentemente nublada.

En España, cuyo clima es similar al nuestro, la cantidad de agua empleada para regar cultivos generales varía de $\frac{1}{4}$ de litro por segundo como en Lorca, á litro 1.95 en las huertas que riega el canal de San Fernando y, sin embargo, los observadores que respectivamente suministran esos datos, pretenden generalizarlos.

Con igual diversidad de criterio, hemos visto tratar la cuestión en nuestro país, con la diferencia de que en este caso las opiniones vertidas pretendían imponerse por el mero hecho de ser calcadas sobre lo que ocurre en Europa.

En la República Argentina, debe encararse la cuestión con un criterio casi prescindente de lo establecido en Europa, atendido que los factores, clase y calidad del terreno, clase de cultivo y método de regar, que tanta influencia tienen, son totalmente distintos.

En Europa, las obras de riego distribuyen el agua á pequeñas parcelas de terreno, que no son otra cosa que hortalizas y huertas perfectamente cultivadas y divididas en reducidos tablones bien bordeados, siendo variadísimos los cultivos que benefician.

El riego por surcos, es el que se emplea comunmente, salvo en los prados artificiales.

En la República Argentina sucede todo lo contrario, los terrenos que se riegan se hallan formados por vastas propiedades apenas subdivididas entre arrendatarios; la preparación del terreno es descuidada, y los canteros son de grandes dimensiones. Los cultivos son casi todos iguales en una misma zona de riego: en Tucumán son los cañaverales; en Mendoza y San Juan son los prados artificiales, ó los alfalfares y viñedos; en el sud de la provincia de Córdoba son casi exclusivamente los alfalfares los que se riegan y lo mismo ocurre actualmente en Santiago del Estero.—En los alrededores de la ciudad de Córdoba, la subdivisión de la propiedad se opera con suma lentitud, pero progresa, y con ella aumenta la variedad en el cultivo no cabiendo duda que, dentro de algunos años, la zona regable en ese punto, se habrá transformado en numerosas huertas y hortalizas esmeradamente cultivadas como en Europa.

Por otra parte, en la República Argentina no se han inveterado ideas precisas sobre los cultivos más adecuados á la tierra.

Cada cual copia al vecino, quien sin ideas de la rotación que ha de darse á los cultivos, solo conoce una planta: la alfalfa, el trigo, el lino ó el maíz. Se ha visto propagarse así desmedidamente, ciertos cultivos en determinadas zonas, durante años consecutivos y sin interrupción, para abandonarlos repentinamente y sustituirlos por otros, como sucedió hace poco en Santiago del Estero con la caña de azúcar y como probablemente sucederá en breve en Tucumán con la misma planta.

De los dos métodos de regar: el por in-

mersion ó á manta y el por surcos, el primero, que consiste en cubrir con una capa de agua de cierta altura la superficie de los canteros en que se divide la propiedad regable, es el que mayor cantidad de agua requiere, siendo al mismo tiempo aquel al cual mejor se adaptan las planicies que se riegan en la República Argentina, y es, precisamente, el que está en uso aquí, pero sin el estudio ni la preparación prolija del terreno con que se practica en Europa, lo que trae como consecuencia un mayor gasto de agua en la aplicación del método que más consume.

Es por estas razones y por la adición de tales elementos ocasionales, que la determinación del agua que ha de requerir una zona determinada para su cultivo es completamente arbitrario, pues si se determinara hoy la superficie de terreno que ha de regarse en Tucumán, por ejemplo, con un volumen dado de agua, podrían ocurrir grandes diferencias mañana si se abandonara la caña por el arroz, el tabaco, el algodón ó el alfalfa.

En un proyecto de riego el ingeniero debe precaverse de la tendencia á extender más de lo debido la superficie regable, á lo que fácilmente se deja arrastrar, por constituir aquella el resultado que dá la medida del éxito de su labor.

El error que tal proceder exagerado entrañaría sería tanto más funesto cuanto mayor tiempo trascurriese antes de apercibirsele. En efecto, es sabido que solo después de varios años de terminadas las obras de riego, es cuando toda la zona destinada á recibir el agua, se halla preparada para ello sin solución de continuidad. Paulatinamente, se han preparado los cultivos, sin ubicación determinada pero siempre dentro de límites designados por el proyecto, los que á su vez han deslindado la subdivisión que adquirió la tierra por el nuevo beneficio que con carácter de permanente é inseparable de ella, se la dota.

Ahora bien, si la cantidad de agua fijada para regar la unidad de superficie es escasa, claro es que al completarse el cultivo de toda la zona regable, cada unidad que la compone desmerecerá del valor que adquirió en razón de esa misma escasez que engañosamente ocultó el proyectista.

Por esto conceptuamos preferible el asignar una cantidad de agua que, sin ser exagerada, sea ampliamente abundante, atendido que si sobrara una vez satisfechas las necesidades de la zona que se ha determinado regar, siempre será tiempo de aumentar el número de los beneficiados, quedando así eliminadas las decepciones.

Al determinar la cantidad de agua necesaria para el riego, también hemos de tener en vista el progreso que lentamente ha de operarse en la zona regable y que partiendo del riego de las grandes propiedades, terminará

con el de una subdivisión análoga á la que existe en Europa.

Debemos, pues, fijar una unidad de volumen de agua que pueda fraccionarse según se operen las distintas evoluciones porque han de pasar los cultivos hasta llegar á su perfeccionamiento.

En el caso del *Canal de la Cuarteada* á que se refieren las cifras que indicamos más adelante, se supone que al comenzar la distribución del agua para el riego se regarán casi exclusivamente estensos alfalfares con los correspondientes desperdicios inherentes á toda nueva práctica de este género. Más tarde, se cultivarán, por ejemplo, el tabaco y las huertas, por surcos, lo que exigirá riegos más frecuentes pero menos abundantes; después, vendrán las hortalizas con sus progresos consiguientes exigiendo riegos superficiales rápidos pero más frecuentes y aún menos abundantes.

Debemos adoptar un tipo de consumo de agua mensual para cada hectárea, capaz de satisfacer á todas las exigencias de los distintos cultivos que puedan implantarse en la zona que determinamos regar, para lo cual dividiremos los cultivos en las siguientes categorías que comprende las más exigentes de agua.

1° Alfalfares y cultivos generales con un riego por mes.

2° Tabaco, huertas y cultivos por surcos con un riego por quincena ó sean dos riegos por mes.

3° Hortalizas con un riego por semana ó sean 4 riegos por mes.

Adoptaremos para un riego la tanda de una semana, que es el tiempo que conceptuamos conveniente para regar una determinada extensión de cultivo.

Adoptaremos igualmente durante esa semana, un canon que será de dos litros por segundo y por hectárea.

Para todos los cultivos y para cada hectárea, fijaremos indistintamente por cada mes el volumen de agua que corresponde á un riego de dos litros por segundo, durante una semana.

Es así que, para los cultivos de 1ª categoría, cada hectárea recibirá semanalmente y, una sola vez, un riego completo de dos litros por segundo durante dicha semana.

Los cultivos de la segunda categoría, recibirán mensualmente por cada hectárea dos medios riegos de un litro por segundo cada uno durante una semana.

En cuanto á los cultivos de la tercera categoría, recibirán mensualmente por cada hectárea cuatro riegos de una semana de duración cada uno con un gasto de 1/2 litro por segundo.

Debemos, además, recordar que no basta al agricultor regar su terreno en un determinado lapso de tiempo ó sea durante la tanda fijada: le es necesario, también, tener agua permanente en su establecimiento.

Para conciliar esta justa aspiración con la distribución de agua que proyectamos, será necesario que todo regante solicite en oportunidad el agua necesaria para regar permanentemente solo la cuarta parte de su terreno.

En efecto, al propietario de 100 hectáreas de alfalfa, (que pertenece á la primera categoría), que solicitará agua para regar permanentemente 25 hectáreas: se le darán 2 litros por segundo y por hectárea durante todo el mes para las hectáreas mencionadas, con lo cual regará cada semana 25 hectáreas de alfalfa ó sean sus 100 hectáreas cada mes con un riego completo.

Al propietario de 100 hectáreas de tabaco ó huerta, (que son de la segunda categoría) que solicitará igualmente agua para regar permanentemente 75 hectáreas, se le darán para estas 2 litros por segundo y por hectárea durante todo el mes, con lo cual cada semana dará un medio riego á 50 hectáreas ó sea 100 hectáreas por quincena, es decir, 2 medios riegos á cada hectárea por mes.

El propietario de 100 hectáreas de hortaliza (que pertenece á la tercera categoría), pedirá también agua para regar permanentemente 25 hectáreas y se le darán 2 litros por segundo y por hectárea durante todo el mes, con lo cual cada semana dará 1/4 de riego á 100 hectáreas ó sean 4 riegos por mes.

Con este método, creemos satisfacer la aspiración de todo agricultor, que es el tener agua abundante para sus cultivos y corriendo permanentemente en su propiedad.

La equivalencia de cada uno de los tres riegos que adoptamos es fácil de determinar.

Un riego entéro que corresponde al gasto continuo de dos litros por segundo y por hectárea durante una semana que comprende seis cientos cuatro mil ochocientos segundos, es una capa de agua de seis centímetros de espesor que extendida sobre una hectárea representa 600 metros cúbicos de agua.

La equivalencia de un cuarto de riego, que corresponde al gasto continuo de medio litro por segundo y por hectárea durante una semana, es una capa de agua de tres centímetros de espesor, que extendida sobre una hectárea representa 300 metros cúbicos de agua.

Como dato ilustrativo, diremos que el tipo de riego oficialmente adoptado en España es de medio litro por segundo y por hectárea, y en Francia de 1 litro por segundo y por hectárea.

Pérdidas por evaporación y por filtración

Establecida la cantidad de agua necesaria para el riego, ha de determinarse igualmente, cuales son las pérdidas por evaporación y por filtración con el objeto de agregar el volumen de agua que las representa y formar el conjunto que ha de distribuirse.

No es dado al ingeniero que proyecta obras

de riego para determinada zona, el fijar á priori dichas pérdidas; ellas dependen de numerosos factores cuya combinación complica la solución del problema.

Es por esto que deberemos atenernos á las observaciones ya hechas por personas fehacientes, en obras establecidas en climas y condiciones análogas á las nuestras.

Estas observaciones, hechas en España y en Italia, establecen que dichas pérdidas varían del 2 al 15 % de la dotación de las acequías y á pesar de haber observado personalmente que del umbral del canal maestro de la Cuarteada manan en todo su trayecto abundantes vertientes, adoptaremos para nuestro cálculo el término máximo mencionado, esto es, el 15 %.

Es decir que, para suministrar sobre cada hectárea el gasto de dos litros por segundo, será necesario soltar en cada compuerta de toma 2,36 litros por igual unidad de tiempo y por hectárea.

Número de hectáreas que podrán regarse

El Canal maestro de la Cuarteada tendrá un gasto de 7249 litros por segundo en aguas bajas y 21246 litros en aguas altas.

Por otra parte, hemos adoptado para cada hectárea y para cada mes, el volumen de agua que corresponde á un riego de 2 litros por segundo durante una semana ó sean 2 litros 36 tomando en cuenta las pérdidas por evaporación y filtración.

Este gasto equivale á un volumen de 14 27,328 que es el que consumirá mensualmente cada hectárea.

Los 7.249 litros por segundo que gasta el canal de la Cuarteada en aguas bajas, equivaldrán durante los 2,592.000 segundos del mes á 18.789 408 metros cúbicos, que divididos por los 1427 metros cúbicos 328 que corresponden mensualmente á cada hectárea, dan el cociente 13,164, que es el número de hectáreas que podrá regar el canal de la Cuarteada en aguas bajas.

Repetiendo el mismo cálculo para el gasto de 21.246 litros por segundo que tendrá este canal en aguas altas, tendremos, que durante este período podrán regarse 38.582 hectáreas.

Las superficies regables ó los volúmenes de agua disponibles en las dos épocas de estiage durante 4 meses del año y de aguas altas durante los 8 restantes, están en la proporción de 1 á 2,93 ó sea de 1 á 3, igual á la relación que existe entre la duración respectiva de dichas épocas.

Ahora bien; ¿es aventurado decir que durante los 4 meses de la época de estiage, que tiene lugar en invierno, las exigencias del riego serán una tercera parte de las del verano?

Creemos que no, y que esa misma proporción en las exigencias de riego, es razonable.

Por lo tanto el canal de la Cuarteada tendrá un gasto que si bien estará sugeto á las con-

tingencias del caudal del Rio Dulce durante las distintas estaciones del año, permitirá regar en todo tiempo 38.582 hectáreas.

Respecto de las acequías particulares que se hallan al norte del canal de la Cuarteada, les hemos adjudicado, en conjunto, un gasto de 1841 litros por segundo en aguas bajas y 2657 litros en aguas altas. Esta dotación no impide que en oportunidad se fije, de una manera precisa, en vista de los derechos adquiridos y de la superficie de las propiedades á que pertenecen dichas acequías, la cantidad de agua que les corresponde para satisfacer sus necesidades, quedando el gobierno en el caso de disponer del sobrante si lo hubiere.

Los consumos expresados corresponden para cada acequia á una superficie de 3343 hectáreas en época de estiage y de 4825 hectáreas en aguas altas.

Los gastos de estos canales, que en ambas épocas se aproximan uno de otro más aún que en el caso del canal de la Cuarteada, me autorizan, con mayor razón, á asegurar que en todo tiempo permitirán regar el máximo de la superficie que dominarán sus aguas, esto es 4825 hectáreas durante todo el año.

En resumen, resulta que el gasto del canal de conducción permitirá regar en todo tiempo:

Por el canal maestro de la Cuarteada.....	38.582 hectáreas
Por las tres acequías particulares, á razón de 4825 hectáreas cada una.....	14.475 »
Total.....	53.057 hectáreas

CÁRLOS A. CASAFOUSTH.

Navegación interior

(Proyecto de canal lateral por el ingeniero E. Mitre)

I

El problema de la navegación fluvial en la República es de capital importancia comercial, especialmente en lo que atañe, por ahora, á los grandes ríos Paraná i Uruguai, i bastaría ese solo punto de vista para que los Poderes Públicos de la Nación le dedicaran un estudio serio i constante á fin de solucionarlo; pero es que, además, á la faz comercial se liga la política internacional.

En efecto, nadie desconoce la ventaja económica que importa para el transporte de las mercaderías, el que puedan remontar los ríos los mismos buques que las conducen desde los mercados europeos, entregándolas en los escalonados puertos fluviales existentes; como tampoco es un misterio que las aguas del Paraná i del Uruguai, en su corriente principal, se desvían hácia la banda oriental del estuario, aban-

donando los sedimentos en el litoral argentino, i obligando de este modo á que los buques mercantes ó de guerra surquen, en su derrota por el Estuario, las aguas de una nación amiga, de una nación hermana, pero con la cual, en los desbarajustes de la política internacional, podríamos hallarnos mañana en abierta i fraternal hostilidad, [que es la más enconada de las hostilidades], en cuyo caso la remonta de los ríos sería sinó imposible, difícil i arriesgada, con grave perjuicio del comercio, especialmente del de Entre Ríos, Corrientes i Misiones, i no menos grave desventaja del punto de vista estratégico.

Tales notorias desventajas, riesgos i peligros han dado motivo á que en más de una ocasión el comercio del litoral clamara ante los poderes públicos de la Nación para que hicieran abrir una ruta segura á los buques del comercio internacional, i para que las autoridades militares se propusieran, á su vez, normalizar la navegación en nuestra inmensa ría.

Pero como sucede con todos nuestros grandes proyectos, nacidos al calor de grandes i sanos propósitos, con proyecciones simpáticas de interés nacional, viven una vida efímera, nerviosa, i mueren de parálisis, por nuestra proverbial inercia, por nuestra incurable apatía.

Mucho se ha hablado, discutido i proyectado: ¿qué se ha hecho? Nada.

En nuestra acción oficial (1887 á 1894) i en la esfera modesta en que actuábamos, hemos tenido ocasión de aconsejar al P. E. la realización de obras que habrían dado el resultado que se persigue aún hoy; pero la lucha perenne entre la indiferencia con que el oficialismo acoge, aún los proyectos de mayor interés público, el afán desmesurado de lucro de las empresas privadas i las eternas trabas interpuestas por los *obstruccionistas* de profesión, anula por completo todas las iniciativas de las Oficinas Técnicas ó de los capitalistas serios.

Así hemos visto al P. E. ordenar á dichas oficinas la proyectación de obras nacionales. cuyos proyectos, elevados á su resolución, durmieron olvidados en los archivos ministeriales para ser exhumadas cinco ó diez años más tarde, cuando las condiciones locales, de los puntos de vista técnico i económico, los hacían ya inadecuados, obligando á nuevos estudios, á nuevos infructuosos gastos.

Pero, concretándome al tema que desarrollo, la navegación fluvial, diré que nada más urgente que la fácil comunicación del Paraná i Uruguay con el puerto de la Capital i con el Exterior, i, por tanto, nada que hubiese de preocupar más á las entidades dirijentes de la nación que su solución pronta i racional.

Dos medios se presentaban como aparentes para solucionar este trascendental problema hidráulico: ó canalizar la ría dándole la profundidad requerida por los buques de mayor porte ó derivar un canal navegable (canal lateral) aguas arriba de los obstáculos (aluviones), con ancho i profundidad en consonancia con los in-

dicados barcos, que desembocara en aguas hondas, fuera ya de los mentados bancos.

Las dos soluciones tuvieron sus apóstoles convencidos que pasaron al terreno práctico, el de la proyectación de obras aparentes, presentando al P. E. ó al H. Congreso diversas propuestas por cuenta del Estado ó por la propia.

Entre las de canalización, todas basadas en el dragado de los altos fondos de la ría, recordamos las de los Sres. Huergo i Christopheresen, Samson & C.^a, José Martínez & C.^a, Nino Urbani, D. Giuliani, Deloncle, Doyenard, Perrier & C.^a, Funes Tucker & C.^a, Durand, Sol & C.^a, el proyecto del Departamento de Obras Públicas, i más tarde el de la Dirección del Riachuelo.

En cuanto á canales laterales, tenemos presentes las propuestas de los señores J. Lanús & C.^a, Cassaccia & C.^a, F. Garrigós & C.^a, todos los cuales, partían de los pozos (dársena Norte) i penetrando en tierra firme terminaban en el Paraná de las Palmas, en las adyacencias de Campana.

Tanta propuesta de obras tan magnas, demuestra que es notoria su necesidad i conveniencia i que ha habido desidia ó error de los Poderes Públicos en no haber solucionado definitivamente este punto, siendo así que pudo resolverlo sin erogación alguna de parte de la Nación.

Pero hai otra solución, que á mi juicio es la más conveniente para obtener que la Capital sea en todo tiempo un puerto fluvial i no se halle expuesta, como hoy, á quedar tierra adentro merced á los aluviones del Paraná.

Dicha solución, es el encauzamiento, entre diques transversales, de las aguas del Paraná para obligarlas á escavarse automáticamente un cauce proporcional á su caudal, en relación á la sección mínima de su curso, que pasara rasando el puerto de la Capital i fuera á perderse en las aguas hondas del estuario; propuesta hecha por los señores Wheeler & C.^a, aunque imperfectamente; pero que, como lo manifestamos en diversos informes (actuando como inspector Jeneral de Obras Hidráulicas), encarnaban una solución nacional i conveniente, técnica, económica i políticamente considerada.

Escuso manifestar que no me he explicado aún por qué la propuesta Wheeler no fué considerada debidamente por el P. E. ó el H. Congreso, cuando se han tomado en cuenta, discutido i aún concedido otras inconvenientes i hasta onerosas para la Nación.

Resumiendo: Facilitar el acceso de la navegación á los puertos del Paraná será un acto de sana previsión administrativa i el Gobierno que lo realice habrá merecido bien del país.

Para obtener una vía libre, cuya navegabilidad no esté sujeta á los caprichos aluvionales de la ría, se ofrecen tres soluciones:

a) Canalización del Estuario, dragando los altos fondos, mediante un tren completo de dragas i gánguiles á vapor.

b) Encauzamiento del Paraná de las Palmas desde su actual desembocadura en el Estuario hasta las aguas hondas de este, al Sud de la Capital, mediante diques en espina de pescado, abocinadas en su comienzo, para que el estrechamiento de sección produzca la escavación por la fuerza misma de la sobreelevación de las aguas.

c) Construcción de un canal lateral que partiendo del puerto de la Capital termine en un punto del Paraná, fuera ya de la zona aluvional deltaica.

Reservando la discusión de las dos primeras soluciones para otra oportunidad queremos concretarnos por hoy á la tercera, á propósito de la solicitud hecha por el señor E. B. Madero al Poder Ejecutivo de la Nación, proponiendo construir el canal lateral del Paraná cuyo proyecto de máxima ha formulado el ingeniero Emilio Mitre.

II

Vamos á describir á grandes rasgos el proyecto del ingeniero Mitre.

El canal partiría de una dársena por construir en la adyacencia Norte del puerto de la capital, i sería escavado, en sus primeros 28 kilómetros, comprendidos entre la dicha dársena i el río Luján, en los terrenos aluvionales que forman el cordón litoral de la marjen argentina del estuario; continuaría por el Luján, canalizándolo, encausándolo ó ensanchándolo hasta cierta altura conveniente, desde donde desviándose el canal, iría á empalmar con el Paraná, en un punto aguas abajo de Campana, que se fijaría una vez realizados los estudios definitivos.

La dársena comunicaría con la gola Norte del puerto de la capital, mediante una canal, de igual calado que aquella (21 piés en aguas bajas ordinarias). El interior de la dársena tendría 7^m50, 24 1/2 piés ingleses. Los muros de ribera serían de piedra.

El canal hasta el Luján estaría defendido en su arranque con un malecón de piedra (unos 700^m de longitud); luego, por malecones de tierra protegidos con muros de ladrillo, piedra, palizada de madera dura, enfajinados ú otro medio, según aconsejen los estudios definitivos.

La *solera* del canal tendría 36 metros de ancho en los trechos rectilíneos, ensanchándose convenientemente en las partes curvas de su trayecto; su *calado* sería de 24 piés i 7 pulgadas en aguas bajas ordinarias (sobre el cero del Riachuelo). El ancho entre terraplenes variaría con los taludes, i tendría un mínimo de 40^m sobre el cero, cuando los flancos del canal estuvieran constituidos por muros, salvo el caso de puentes.

Los terraplenes i desmontes tendrían los taludes que resulten convenientes, según la naturaleza del terreno.

La sección del canal presentaría en ambos

costados, una banqueta de 5 metros de ancho, á nivel de aguas bajas.

En los ríos Paraná i Luján se construirían espigones para el desvío necesario de las aguas hácia el canal.

Se construirían, por lo menos, ocho puertos de refugio: cuatro entre la capital i el Luján, i otros cuatro entre éste i el Paraná.

Se colocaría un puente giratorio en la sección 1.^a, i cuatro en las otras tres.

Los terrenos ganados al río se rellenarían con el material disponible.

Tal es, en síntesis, el anteproyecto.

Aún cuando no es posible formular un juicio analítico sobre obra de tanta importancia, faltando los elementos suficientes para ello; haremos sin embargo, algunas consideraciones de carácter jeneral á su respecto:

Hemos dicho ya que reputamos de capital interés económico i político, para la Nación, el que el Paraná sea de fácil i seguro acceso en todo tiempo para los buques mercantes ó de guerra, sin que las contingencias de la política internacional, puedan paralizar el movimiento comercial de la República, ni menos neutralizar, siquiera sea en parte, la acción de sus fuerzas navales, i esto solo podrá conseguirse encauzando el Paraná de las Palmas, de manera que pase por el litoral argentino rasando el puerto de la capital, hasta las aguas hondas en dirección al sud, ó bien construyendo un canal lateral como el que se propone.

En la última propuesta de canal lateral del Paraná que tuvimos ocasión de informar como Inspector del Departamento de Obras Públicas; —la del señor F. Garrigós—decíamos, repitiendo lo informado en las de Casaccia i Lanús, que estos canales tenían la ventaja, entre otras, de fomentar la creación de establecimientos industriales en sus márgenes por las facilidades que el transporte por agua presta al comercio i á la industria, evitando trasbordos que implican pérdida de tiempo i deterioro de mercaderías; agregábamos que el canal era factible, dando lugar á un gran movimiento de tierra pero de fácil escavación; admitíamos que se sanearían terrenos anegadizos, dándoles valor que hoy no tienen; i notábamos la ventaja estratégica de tales rutas de agua.

En presencia del proyecto Mitre, nos ratificamos en lo dicho, i pasamos á considerar algunos de los más importantes puntos de carácter técnico.

El proyecto actual, difiere de los precedentes, en que gran parte del canal surcará el cordón aluvional costanero, mientras los otros penetraban inmediatamente en tierra firme. Este es uno de los puntos delicados del nuevo proyecto, pues teniendo que defenderse el canal contra el oleaje del estuario, el malecón ribereño estará espuesto á ser corroído, pues si bien por su dirección S. E. se evitará el efecto normal de la resaca, tendremos en cambio la acción del roce paralelo ú oblicuo.

Es obvio indicar que, pudiendo, no conviene construir los malecones, rompeolas i diques, ni normales ni mui oblicuos, respecto del oleaje más poderoso, para no verse obligados á reforzar los taludes con revestimientos pesados que puedan resistir al choque ó roce de la marejada orijinada por los temporales (del cuadrante S. E. en nuestro caso), ya sea con escolleras, palizadas ó con muros de ribera.

Es incuestionable, en cambio, que la traza por los aluviones costaneros importa una fuerte economía en el costo de escavación, i así lo proponían con igual criterio en 1888 los señores Honoré y Cardoso en sus propuestas para unir la capital con la ciudad de la Plata por medio de un canal navegable, i la canalización que se indica del río Luján obedece al mismo sano principio de economía.

No siempre es posible encauzar ó canalizar un río para obtener su navegabilidad; pero afortunadamente en este caso es factible, pues se trata de una zona completamente llana i de cursos de agua que corren en terrenos de facil escavación, sin más inconvenientes que sus raros arreciles, con sus inherentes fenómenos aluvionales no despreciables seguramente.

Dentro del canal proyectado, dada su sección constante, no creemos que los aluviones puedan bruscamente obstaculizar su curso, tanto más que, poniéndose en comunicación por esta nueva vía dos puntos del Estuario, con menor recorrido, la velocidad ha de ser mayor que en este; en cambio, es casi seguro que se producirán depósitos en su empalme con el canal del Norte por la mayor sección de este respecto del canal, así como también en el trivio formado por el Abra nueva, el canal litoral y el Luján, i en la bifurcación de éste, en su curso superior con el canal, en su desvío hácia el Paraná de las Palmas.

El señor E. B. Madero no indica los estudios realizados por el ingeniero Mitre para formular su anteproyecto, pero tenemos entendido que se han verificado calicatas del terreno (sondeos), para las fundaciones del indicado muro de defensa; hecho el levantamiento de la zona correspondiente á la traza propuesta, con secciones transversales cada 200 metros: tomado regular número de cotas de sondeo en el lecho del Estuario; establecido tres mareógrafos (en Zárate, en las Carabelas i en San Fernando), además del existente en el puerto de la capital, cuyos registros comparados dan las curvas de marea, (dan en realidad las oscilaciones del agua por crecidas, mareas ó temporales); hecho observaciones reumamétricas, etc.

Para un anteproyecto basta.

Se trata, pues, de un proyecto científicamente racional, sin otra dificultad que la de su coste.

Sería de desear que pudiera realizarse por los beneficios que daría al país, i lamentamos no poder apoyar igualmente las bases econó-

micas del mismo, presentadas por el señor Madero, por cuanto, calcadas sobre las del puerto de la capital, las reputamos mui onerosas para la Nación.

Volveremos oportunamente, á ocuparnos de este tema tan importante.

S. E. BARABINO.

Escuelas europeas de Ingeniería

Tuvimos hace pocos días el placer de recibir la visita del señor ingeniero Juan Monteverde, actual Decano de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Montevideo, cargo para el cual ha sido reelegido en virtud de su dedicación y especial preparación, probadas ambas cualidades en su decanato anterior no menos que en la cátedra de Construcción y de Cálculo Infinitesimal que viene desempeñando desde hace años.

Convinimos, en tal ocasión, con el señor Monteverde, en canjear los interesantes Anales que publica la citada Universidad con nuestra modesta REVISTA TÉCNICA—que hace todo lo posible por mantenerse á una altura digna de los fines que guían á quienes iniciaron su publicación,—en cuya virtud nos ha remitido, á su regreso á la vecina Capital, los últimos tomos de la interesante biblioteca científica que dichos Anales forman ya.

Al hojearlos, hemos hallado un interesante estudio sobre las escuelas especiales de Ingeniería y Arquitectura Europeas, formulado el año 1895 por el mismo señor Monteverde, quien las visitó comisionado por el Consejo Superior Universitario, estudio que extractamos á continuación persuadidos que ha de interesar á nuestros lectores:

BÉLGICA

Escuela de Ingeniería anexa á la Facultad de Ciencias de la Universidad de Gante

LOCAL Y MATERIAL DE ENSEÑANZA.—Como instalación, la Universidad de Gante poco tiene que envidiar á las mejores europeas. Hasta 1890, la administración y servicios anexos, las facultades y las escuelas con su rico material, estaban concentradas en el palacio de la Universidad, edificio de unos 10.000 metros² de superficie, de magnífico aspecto y apropiada distribución; pero la extensión y el desarrollo que tomaron las diversas facultades y sus escuelas anexas, especialmente las de ingeniería, y los laboratorios y colecciones, hicieron necesaria la construcción de un nuevo edificio que permitiera instalar con el conveniente desahogo las clases de ciencias experimentales y aplicadas. A este fin responde el Instituto de Ciencias inaugurado en 1890, vasto edificio, el mayor de Bélgica, después del Palacio de Justicia de Bruselas. Es en el Instituto de Ciencias donde funcionan gran parte de las clases de ingeniería; en ese gran edificio se han instalado grandes galerías y salas para las colecciones de Mineralogía y Geología, los modelos de Mecánica y de Construcción, los gabinetes de Física General y Aplicada y de Topografía, y los gabinetes de Química General, Química Analítica, Química Industrial, Electricidad Aplicada, Física Industrial, etc.

ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE LA ESCUELA.—En Bélgica las escuelas de ingeniería están anexas á la Facultad de Ciencias

de cada Universidad; la de Gante tiene dos divisiones; una llamada de *Ingenieros Civiles*, y la otra de *Ingenieros de Artes y Manufacturas*.

La escuela de *Ingenieros Civiles* tiene por objeto dar el sistema de enseñanza necesario para la obtención de los títulos de

Ingeniero de Puentes y Caminos,
Ingeniero Civil,
Ingeniero Arquitecto,
Ayudante de Obras Públicas.

La escuela de *Artes y Manufacturas* comprende el sistema de instrucción necesario para la obtención de los títulos de

Ingeniero Mecánico,
Ingeniero Químico,
Ingeniero Industrial.

Todos los cursos que comprenden las expresadas carreras están divididos en dos grupos: uno que forma la *Escuela Preparatoria*, que, como lo indica su nombre, prepara á los alumnos para los estudios especiales, y el otro que comprende los estudios de aplicación en la *Escuela Especial*.

ESPECIALIDADES Y DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS.—La duración de los estudios en las diferentes secciones, es la siguiente:

Ingenieros de Puentes y Caminos, cinco años: dos en la Escuela Preparatoria y tres en la Especial.

Ingenieros Civiles, cuatro años: dos en la Escuela Preparatoria y dos en la Especial.

Ingenieros Arquitectos, cinco años: dos en la Escuela Preparatoria y tres en la Especial.

Ayudantes de Obras Públicas, dos años: uno en la Escuela Preparatoria y uno en la Especial.

Ingenieros Mecánicos, cuatro años: dos en la Escuela Preparatoria y dos en la Especial.

Ingenieros Químicos, cuatro años: dos en la Escuela Preparatoria y dos en la Especial.

Ingenieros Industriales, cuatro años: dos en la Escuela Preparatoria y dos en la Especial.

SECCIÓN A.—GRADO LEGAL DE INGENIEROS DE CAMINOS.—Esta sección comprende los estudios necesarios á las personas que aspiran á las funciones de ingeniero en las oficinas del Estado.

La ley de 10 de Abril de 1890 establece que para ser admitido en la Escuela de Ingenieros Civiles, el candidato debe obtener nota de aprobación en las siguientes materias:

1.º *Lengua francesa*; 2.º *Lengua latina, alemana, inglesa ó flamenca*; 3.º *Historia y Geografía*; 4.º *Aritmética*; 5.º *Algebra*; 6.º *Geometría*; 7.º *Trigonometría rectilínea y esférica*; 8.º *Geometría analítica plana*; 9.º *Geometría descriptiva (recta y plana)*; 10 *Dibujo*.

1er. AÑO.—*Geometría Analítica. Algebra Superior. Geometría descriptiva. Cálculo Diferencial y Cálculo Integral (1.ª parte). Mecánica analítica. Física Experimental. Elementos de Física matemática. Ejercicios de redacción. Trabajos gráficos.*

2.º AÑO.—*Geometría descriptiva aplicada. Cálculo integral: elementos del cálculo de diferencias y del de variaciones. Mecánica analítica. Estática Gráfica. Química general. Elementos de Astronomía y Geodesia. Elementos del Cálculo de probabilidades. Trabajos gráficos. Ejercicios prácticos de Química.*

3er. AÑO.—*Construcciones (1.ª parte). Estabilidad de las construcciones (1.ª parte). Cálculo del efecto de las máquinas. Descripción de máquinas (1.ª parte), Topografía. Química industrial. Arquitectura civil. Trabajos gráficos: proyectos y trabajos prácticos; operaciones sobre el terreno.*

4.º AÑO.—*Construcciones (2.ª parte). Estabilidad de las construcciones (2.ª parte). Hidráulica. Descripción de máquinas (2.ª parte). Construcción de máquinas. Física industrial. Mineralogía. Historia de la Arquitectura. Ejercicios prácticos sobre el terreno, levantamientos, sondeos; trabajos gráficos, ejercicios sobre resistencia de materiales*

5.º AÑO.—*Construcciones (3.ª parte). Aplicaciones de las máquinas. Explotación de caminos de hierro. Electricidad y sus aplicaciones industriales. Tecnología de las profesiones elementales. Geología y elementos de Paleontología. Derecho administrativo. Economía política. Trabajos gráficos: proyectos; operaciones sobre el terreno.*

SECCIÓN B.—INGENIEROS CIVILES.—Para ser admitido en los cursos de esta especialidad es necesario tener nota de apro-

bación en el exámen de las siguientes asignaturas: *Aritmética. Algebra. Geometría. Trigonometría rectilínea y uso de las tablas. Lengua francesa ó flamenca. Dibujo á pulso y dibujo geométrico.*

1er. AÑO.—*Análisis matemático (1.ª parte). Geometría descriptiva. Estática. Física experimental (con manipulaciones). Ejercicios de redacción. Dibujo á pulso. Trabajos gráficos de descriptiva. Bosquejos y dibujos de Arquitectura.*

2.º AÑO.—*Análisis matemático (2.ª parte). Geometría descriptiva aplicada. Dinámica. Elementos de Química (con manipulaciones). Arquitectura civil (1.ª parte). Resistencia de materiales. Trabajos gráficos de descriptiva. Bosquejos y proyectos de Arquitectura.*

3er. AÑO.—*Construcciones (1.ª parte). Estabilidad de las construcciones (1.ª parte). Hidráulica. Cálculo del efecto de las máquinas. Descripción de máquinas (1.ª parte). Topografía. Arquitectura civil (2.ª parte, parcialmente). Ejercicios y proyectos: trabajos prácticos; operaciones sobre el terreno.*

4.º AÑO.—*Construcciones (2.ª y 3.ª parte). Estabilidad de las construcciones (2.ª parte). Descripción de máquinas (calderas). Aplicaciones de las máquinas. Explotación de caminos de hierro. Electricidad y sus aplicaciones industriales. Tecnología de las profesiones elementales (parte del curso). Ejercicios y proyectos: trabajos prácticos; operaciones sobre el terreno.*

SECCIÓN C.—INGENIEROS-ARQUITECTOS.—EXÁMEN DE ADMISIÓN.—El mismo de la Sección B.

1.º y 2.º AÑO.—Son comunes con la Sección B.

3er. AÑO.—*Topografía. Estabilidad de las construcciones (1.ª parte). Hidráulica (vasos y cañerías). Arquitectura civil (2.ª parte). Mecánica industrial (2.ª parte). Física industrial. Proyectos de Arquitectura. Ejercicios y trabajos prácticos: operaciones sobre el terreno; ensayos de resistencia de materiales.*

4.º AÑO.—*Obras de tierra: construcción de puentes; ejecución de diversos trabajos de construcción. Estabilidad de las construcciones (2.ª parte). Historia de la Arquitectura. Construcciones industriales. Construcción de máquinas. Tecnología de las profesiones elementales. Proyectos de Arquitectura. Proyectos de construcciones: trabajos prácticos.*

5.º AÑO.—*Composición y práctica de Arquitectura. Proyectos de conjunto. Ejercicios prácticos: montes. Cubicaciones, presupuestos, pliegos de condiciones facultativas.*

SECCIÓN D.—AYUDANTES DE OBRAS PÚBLICAS.—EXÁMEN DE ADMISIÓN.—El mismo de la Sección B.

1er. AÑO.—*Geometría descriptiva. Física experimental. Elementos de Mecánica. Arquitectura civil (1.ª parte, parcialmente). Ejercicios de redacción. Dibujo á pulso. Trabajos gráficos de descriptiva y Dibujo de Arquitectura.*

2.º AÑO.—*Aplicaciones de Geometría descriptiva. Mecánica industrial (parte del curso). Arquitectura civil (2.ª parte, parcialmente). Construcción (parte del curso). Topografía (parte del curso). Explotación de caminos de hierro (parte del curso). Tecnología de las profesiones elementales (parte del curso). Nociones elementales de Derecho administrativo. Ejercicios y trabajos prácticos: operaciones sobre el terreno; sondeos.*

SECCIÓN E.—INGENIEROS MECÁNICOS.—EXÁMEN DE ADMISIÓN.—El mismo de la Sección B.

1er. AÑO.—*Geometría descriptiva (1.ª parte del curso). Análisis matemático (1.ª parte). Estática. Física experimental (con manipulaciones). Elementos de Química (con manipulaciones). Ejercicios de redacción. Trabajos gráficos de descriptiva. Bosquejos y dibujos de piezas de máquinas. Dibujo á pulso.*

2.º AÑO.—*Geometría descriptiva aplicada (parte del curso). Análisis matemático (2.ª parte). Dinámica. Química general. Arquitectura civil (1.ª parte, parcialmente). Trabajos químicos. Trabajos gráficos: dibujos de máquinas. Bosquejos de Arquitectura.*

3er. AÑO.—*Estabilidad de las construcciones (parte del curso). Cálculo del efecto de las máquinas. Descripción de máquinas (1.ª parte). Construcción de máquinas. Física industrial. Química industrial (parte del curso). Hidráulica (vasos y cañerías). Construcciones industriales. Proyectos de máquinas y de Física industrial. Trabajos gráficos y ejercicios de Arquitectura. Trabajos de laboratorio.*

4.º AÑO.—*Estabilidad de las construcciones* (parte del curso). *Descripción de máquinas* (2.ª parte). *Aplicaciones de las máquinas. Metalurgia* (1.ª parte). *Tecnología de las materias textiles. Tecnología de las profesiones elementales* (parte del curso). *Electricidad y sus aplicaciones industriales. Geografía comercial. Trabajos gráficos relativos á la estabilidad. Proyectos de máquinas y diario de taller. Proyectos de construcciones metalúrgicas é industriales.*

SECCION F.—INGENIEROS QUÍMICOS.—EXÁMEN DE ADMISION.—El mismo de la Sección B.

1.º y 2.º AÑOS.—Los mismos de la Sección E.

3er. AÑO.—*Mecánica industrial* (1.ª parte). *Química analítica. Química industrial* (1.ª parte). *Metalurgia* (1.ª parte). *Mineralogía con ejercicios. Física industrial* (1.ª parte). *Proyectos relativos á Química industrial y Metalurgia. Ejercicios de Mecánica y de Arquitectura. Trabajos de laboratorio.*

4.º AÑO.—*Química industrial* (2.ª parte). *Metalurgia* (2.ª parte). *Construcciones industriales. Mecánica industrial* (2.ª parte). *Tecnología de las profesiones elementales* (parte del curso). *Geografía comercial. Proyectos relativos á Química industrial y construcciones industriales. Trabajos de laboratorio.*

SECCION G.—INGENIEROS INDUSTRIALES.—EXÁMEN DE ADMISION.—El mismo de la Sección B.

1.º y 2.º AÑOS.—Los mismos de la Sección E.

3er. AÑO.—*Mecánica industrial* (1.ª parte). *Descripción de máquinas* (1.ª parte). *Máquinas á vapor. Física industrial. Arquitectura civil* (parte del curso). *Química industrial. Economía política. Proyectos, levantamientos, aplicaciones y ejercicios relativos á Mecánica y Física industrial. Ejercicios de Arquitectura. Trabajos de laboratorio.*

4.º AÑO.—*Tecnología del constructor mecánico. Tecnología de las materias textiles. Tecnología de las profesiones elementales* (parte del curso). *Topografía. Construcciones industriales. Aplicaciones de las máquinas. Electricidad y sus aplicaciones industriales. Química analítica. Geografía comercial. Proyectos relativos á construcciones metálicas: diario de taller. Proyectos de construcciones relativos á las artes químicas. Tecnología y electricidad industrial. Trabajos de laboratorio y visitas de fábricas.*

VENTAJAS Y PRIVILEGIOS DEL TÍTULO LEGAL DE INGENIERO DE PUENTES Y CAMINOS Y DEL TÍTULO DE AYUDANTE DE OBRAS PÚBLICAS.—Las vacantes de ingenieros auxiliares y de ayudantes de obras públicas que se producen en el cuerpo de ingenieros del Estado se proveen respectivamente por alumnos de la Escuela de Ingenieros que, habiendo satisfecho las pruebas exigidas por el Reglamento, hayan obtenido el diploma honorario de *Puentes y Caminos* ó el de *Ayudantes de Obras Públicas*.

En las administraciones de los ferrocarriles, correos y telégrafos, los empleos de *Ingenieros auxiliares* y de *Jefe auxiliar de sección* son igualmente reservados, sino todos, en su mayor parte, á los alumnos que obtienen el grado de *Ingeniero de Puentes y Caminos*.

En defecto de vacantes en los expresados empleos, los que posean los mencionados títulos pueden aspirar á otros empleos en los ferrocarriles, correos y telégrafos y en las oficinas del *Departamento de Obras Públicas*.

ESPAÑA

Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid

LOCAL Y MATERIAL.—OBJETO DE LA ESCUELA.—Desde 1888 la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid ocupa el edificio expresamente construido para ella, en un terreno de cerca de 2000 metros² de superficie, situado á inmediación del Observatorio Astronómico.

El edificio consta de sótanos, piso bajo, dos pisos altos y piso de áticos. El sótano, piso bajo y 1er. piso alto están destinados á los servicios generales, á las clases y laboratorios y material de enseñanza; el 2.º piso y los áticos sirven de habitaciones al Director, Secretario, Conserje y dependientes del Establecimiento.

La Escuela cuenta con una buena Biblioteca provista de numerosas obras especiales, bien atendida y perfectamente organizada. Los museos, gabinetes y colecciones están regularmente provistos de lo necesario para auxiliar la enseñanza que se dá en la Escuela, que es muy completa y poco dife-

rente de la que se dá en la de la misma especialidad de Paris.

La Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos depende del Ministerio de Fomento, y según su reglamento tiene por objeto:

1.º Dar la enseñanza completa de la profesión indicada.

2.º Verificar reconocimientos y ensayos de materiales de construcción que ordene la superioridad ó soliciten los particulares.

PERSONAL DE ENSEÑANZA.—Los profesores de la Escuela son nombrados por Real Orden, á propuesta del Director de la Escuela. Para ser nombrado profesor se requiere ser ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El número de profesores establecidos por el Reglamento es el de 11; pero pueden agregarse al servicio de la Escuela hasta 3 ingenieros de la especialidad de Caminos, Canales y Puertos.

No pueden ser propuestos para prestar servicios en la Escuela los ingenieros que hayan cometido faltas en el desempeño de sus funciones.

Necesitan además contar cinco años, por lo menos, de servicios activos en el Cuerpo, para cubrir plazas de profesor y tres para las de *Ingeniero agregado*.

Son títulos de recomendación para optar á las expresadas plazas: haber obtenido al final de su carrera la calificación de *sobresaliente* ó *muy bueno*; haber ejecutado con acierto obras ó trabajos importantes, y haber escrito Memorias ó Tratados de reconocido mérito, relativos á la ciencia del Ingeniero.

Según el reglamento de l. Escuela, uno ó dos ingenieros afectos á ella irán al extranjero, durante los meses de vacaciones, á fin de observar personalmente las mejoras ó adelantos que puedan introducirse en la enseñanza y en los demás servicios de la Escuela.

ALUMNOS DE LA ESCUELA.—Los alumnos de la Escuela son de dos clases: *alumnos internos* y *alumnos libres*.

Para ser admitido como alumno interno de 1er. año de la Escuela es necesario ser aprobado en los siguientes ejercicios: Aritmética y Algebra, Geometría elemental y Trigonometría. Geometría Analítica, Geometría descriptiva, Algebra superior, Cálculo infinitesimal, Mecánica racional, Física, Química, Dibujo lineal, Dibujo topográfico, Dibujo de adorno ó de figura, Traducción del idioma francés, Traducción del idioma inglés.

Debiendo además acreditar haber sido aprobado en Establecimiento oficial, en las siguientes asignaturas: Gramática Castellana, Geografía, Historia de España, Historia Universal, Nociones de Historia Natural.

El Cálculo infinitesimal, la Mecánica racional, la Física, la Química y el Dibujo pueden estudiarse en el año preparatorio establecido en la Escuela.

Para ser admitido como alumno externo ó libre, es necesario dirigir una solicitud al Director de la Escuela, acompañando la cédula personal y certificación de tener aprobadas las materias exigidas para el ingreso.

No es obligatoria la asistencia para los alumnos externos ó libres. Si lo desean, pueden asistir á las lecciones orales y á las clases de trabajos gráficos y redacción de proyectos, previo permiso del Director de la Escuela, que quede negarlo habiendo insuficiencia de local.

PLAN Y RÉGIMEN DE LOS ESTUDIOS DE LA ESCUELA.—AÑO PREPARATORIO.—Cálculo integral, Mecánica racional, Física, Química.

1er. AÑO.—*Mecánica aplicada á las construcciones, Estereotomía, Geología aplicada á las construcciones, Materiales de construcción.—Dibujo:* de adorno y de paisaje, á pluma, Estudio de luces, sombras y gradación de tintas por el lavado.

TRABAJOS GRÁFICOS.—En *Mecánica aplicada á las construcciones:* resolución y delineación esmerada de problemas. En *Mineralogía y Geología:* bosquejo de la carta geológica de España: estudio geológico de algunas localidades. En *Materiales de construcción:* copia de aparatos empleados para su preparación y ensayo.

PRÁCTICAS.—En *Mecánica aplicada á las construcciones:* experimentos sobre la resistencia de materiales.—En *Estereotomía:* dibujo de montes y trazado de ensambladuras.—En *Mineralogía y Geología:* clasificación de rocas; determinación de la potencia calorífica de carbonos.—En *Materiales de*

construcción: estudio práctico de su preparación; ensayo de los mismos.

2.º AÑO.—Hidráulica teórica. Máquinas. Construcción general. Geodesia.

DIBUJO.—Ampliación del topográfico. Dibujo de elementos de máquinas y construcciones.

TRABAJOS GRÁFICOS.—En *Máquinas e Hidráulica*: resolución y delineación de problemas.—En *Geodesia*: dibujo de piezas de instrumentos; trazado y dibujo de cartas geográficas: resolución de problemas de Gnomónica.—En *Construcción*: dibujo de aparatos empleados; representación detallada de los diferentes elementos de una construcción; proyectos de suelos, armaduras, cimbras.

PRÁCTICAS.—En *Máquinas*: visitas de talleres; proyectos de elementos de máquinas.—En *Geodesia*: levantamientos de planos de terrenos, ejercicios de nivelación topográfica; determinación de latitudes y azimutes.—En *Construcción*: visita y crítica de trabajos ejecutados ó en vía de ejecución.

3er. AÑO.—Cimientos, puentes y túneles. Hidráulica práctica. Caminos ordinarios. Arquitectura.—*Dibujo*: industrial y arquitectónico.

TRABAJOS GRÁFICOS.—En *Cimientos, puentes y túneles*: copia de obras ejecutadas ó de aparatos empleados en su construcción; proyectos.—En *Hidráulica*: copia de diversas construcciones y aparatos; proyectos. En *Arquitectura*: copia de edificios antiguos y modernos; proyectos.—En *caminos ordinarios*: proyectos y redacción de documentos con sujeción á los formularios oficiales.

PRÁCTICAS.—En *Hidráulica*: exámen detenido de la distribución de aguas de Madrid; aforos de corrientes.—En *Arquitectura*: estudio de un edificio importante construido ó en construcción.

Nota.—Los alumnos de este año, deben, además, efectuar prácticas á las órdenes de ingenieros jefes en servicio. En lo posible se trata de que se ocupen de trabajos de campo para la redacción de proyectos, estudiando además detenidamente la documentación oficial del servicio.

4.º AÑO.—Caminos de hierro. Puertos. Señales marítimas. Economía política y Derecho administrativo aplicados á obras públicas.—*Dibujo*: industrial y arquitectónico.

TRABAJOS GRÁFICOS.—En *Caminos de hierro*: copia de tipos de vía y de locomotoras y wagones; proyectos de elementos.—En *Puertos*: copia de planos de puertos notables; copia de conjunto y de detalle de diques, varaderos, muelles, gradas, esclusas, etc.; proyectos.—En *Señales marítimas*: copia de faros, valizas, etc.; proyectos.

PRÁCTICAS.—En *Caminos de hierro*: estudio práctico de una estación. En *Señales marítimas*: estudio práctico de los aparatos, lámparas, enseres y herramientas que se usan en el servicio de faros. Visita al depósito Central.

Nota.—Los alumnos de este año deben hacer las prácticas de los diferentes ejercicios que constituyen el servicio activo de los individuos del Cuerpo.

ATRIBUCIONES Y PRERROGATIVAS DE LOS INGENIEROS DE CAMINOS.—Los Ingenieros de Caminos en España, constituyen el llamado *Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos* que está bajo la dependencia del Ministro de Fomento, que es su jefe superior, y tiene por atribuciones el estudio, dirección y vigilancia de las obras públicas del reino.

El Cuerpo de Ingenieros de Caminos consta de las siguientes clases ó grados: *Inspectores Generales de 1.ª clase, Inspectores Generales de 2.ª clase, Ingenieros Jefes de 1.ª clase, Ingenieros Jefes de 2.ª clase, Ingenieros primeros, Ingenieros segundos, Aspirantes primeros, Aspirantes segundos.*

La entrada al Cuerpo es siempre por las plazas vacantes de la última clase; pero solo tienen opción á ellas los alumnos de la *Escuela Especial* que hayan sido aprobados en todos los ejercicios exigidos por el reglamento escolar, guardando el orden correlativo en que hayan sido clasificados por la *Junta de Profesores*.

Los ascensos en el Cuerpo se verifican siempre por orden de rigurosa antigüedad; pero nadie puede obtener ascenso sin haber cumplido *dos años* en la clase á que corresponde, ni sin que resulte vacante en la superior á que haya de pertenecer.

Escuela Superior de Arquitectura de Madrid

LOCAL Y MATERIAL DE ENSEÑANZA.—El local de la Escuela de Arquitectura no está en relación con la importancia que tiene en España la institución que lo ocupa: es un edificio

antiguo, de distribución poco apropiada á su actual destino, reducido, y sin las condiciones de iluminación indispensables en Escuelas que necesariamente deben tener diversas colecciones de modelos de arquitectura, de construcción, laboratorios, etc.

Sin embargo, á pesar de la deficiencia del local, tiene la Escuela una colección de buenos modelos de yeso, y una muy completa de fotografías de gran tamaño de edificios monumentales de diversas épocas, y laboratorios para los trabajos de modelado.

INGRESO EN LA ESCUELA.—ESTUDIOS PREPARATORIOS.—Para ingresar en la Escuela de Arquitectura es necesario obtener nota de aprobación en los exámenes de las siguientes materias:

Aritmética y Álgebra Elemental. Álgebra superior. Geometría plana y del espacio. Trigonometría plana y esférica. Geometría analítica. Cálculo infinitesimal. Mecánica racional. Geometría descriptiva

Los aspirantes dan sus exámenes en la Escuela; pero no pueden examinarse de una asignatura sin haber aprobado las que la preceden en el orden arriba establecido, con excepción de la Geometría descriptiva, que puede examinarse después de la Analítica.

Estos exámenes son orales, y el examinando saca á la suerte tres preguntas relativas al correspondiente programa; pudiendo el Tribunal dirigirle sobre ellas las que tenga por conveniente.

Además de los mencionados exámenes orales, debe el aspirante examinarse en dibujo é idiomas, dando: Dibujo lineal (lavado). Dibujo de figura (copia de Estátua). Dibujo de ornato (copia del yeso). Dibujo de detalles arquitectónicos. Modelado. Idioma francés, inglés ó alemán.

Los expresados estudios preparatorios se hacen libremente, con la única limitación de sujetarse á los programas establecidos por la Escuela para los exámenes á que deben someterse los aspirantes al ingreso.

En la Escuela pueden seguirse los cursos de dibujo arriba indicados que funcionan del siguiente modo:

Dibujo lineal y de Estátua.....	lección diaria
“ del yeso y flora.....	“ “
“ de detalles arquitectónicos con el modelado.....	“ “
Sombras y perspectiva.....	“ alterna

ESTUDIOS SUPERIORES Ó PROFESIONALES.—Estos constituyen la enseñanza de la Escuela, y comprenden:

Sombras, perspectiva y gnomónica. Estereotomía de la piedra, de la madera y del hierro. Resistencia de materiales y establecimiento de construcciones. Hidráulica y conducción de aguas. Motores y máquinas empleados en la construcción. Topografía y nociones de Geodesia. Conocimiento, fabricación y empleo de los materiales. Aplicaciones más importantes de las ciencias físico-naturales á la Arquitectura y particularmente á la calefacción y ventilación de los edificios. Aplicaciones de los materiales á la decoración y á la construcción civil é hidráulica. Historia de la Arquitectura. Teoría del arte arquitectónico. Estudio de los edificios desde el punto de vista de su fin social. Tecnología. Arquitectura legal. Ejercicios gráficos. Proyectos.

PLAN DE ESTUDIOS Y RÉGIMEN DE LA ENSEÑANZA.—La agrupación que sigue la Escuela es por años, siendo cuatro el número de estos en que se completa la enseñanza.

1er. AÑO.—Estereotomía. Resistencia de materiales. Conocimiento de materiales. Historia de la Arquitectura. Dibujo de conjuntos.

2.º AÑO.—Aplicación de los materiales á la construcción. Teoría del arte arquitectónico. Hidráulica y sus aplicaciones. Primer curso de proyectos.

3er. AÑO.—Máquinas y motores. Estudio de los edificios desde el punto de vista de su fin social: composición de edificios. Tecnología. Segundo curso de proyectos.

4.º AÑO.—Aplicaciones de las ciencias físico-naturales á la Arquitectura. Arquitectura legal. Topografía. Tercer curso de proyectos.

DIPLOMA.—Los alumnos que hayan obtenido nota de aprobación en todos los exámenes de las materias que constituyen el plan de estudios y hayan realizado con éxito los ejercicios de la Escuela, reciben el *Diploma de Arquitecto* que los habilita para el ejercicio de la profesión en España, y para obtener los cargos oficiales de *Arquitectos del Estado, Arquitectos de Provincia y Arquitectos Municipales*.

Los Arquitectos que ejercen funciones públicas, por razón de los cargos especiales que ejercen en España, se dividen también en Arquitectos de Beneficencia, de Hacienda, de Fomento, Diocesanos y Forenses: ejercen los últimos funciones periciales cerca de los Tribunales de Justicia.

Los Arquitectos pueden ejercer como Agrimensores, y la ley les acuerda el que puedan ser nombrados Directores de Caminos vecinales.

Escuela de Ingenieros industriales de Barcelona

LOCAL Y MATERIAL DE ENSEÑANZA.—La Escuela de Ingenieros industriales de Barcelona ocupa una parte del edificio de la Universidad. El local de la Escuela no es muy extenso; pero llena por ahora las necesidades de la misma, sobre todo mientras no se dé la debida importancia á las colecciones y gabinetes que son indispensables en Escuelas de ese género.

Dispone la Escuela de buenas salas para las clases orales, gabinete de Física, laboratorios de Química general y aplicada y uno especial para los trabajos de los alumnos; posee además, algunas colecciones de sustancias, materias primas y productos elaborados, que si bien no son completas, prestan gran utilidad como medio de enseñanza. Posee algunos buenos modelos de máquinas; pero se echan de menos modelos de detalle de los órganos.

Cuenta la Escuela con algunos modelos de yeso para las clases de dibujo y otros de descriptiva para la enseñanza de la correspondiente asignatura.

La colección de modelos de construcción es aún muy reducida; en cambio tiene ya instalada la Escuela una máquina bastante buena para el ensayo de la resistencia de materiales.

INGRESO: ESTUDIOS PREPARATORIOS.—Los estudios necesarios para la obtención del título de *Ingeniero industrial* en cualquiera de sus dos especialidades, se dividen en dos partes *preparatorios* y *especiales*.

Los *estudios preparatorios* pueden hacerse privadamente ó en la Facultad de Ciencias de la Universidad, y comprenden:

Complementos de Algebra, Geometría y Trigonometría rectilínea y esférica. Geometría analítica. Cálculo infinitesimal. Mecánica racional. Geometría descriptiva. Física. Química. Historia Natural. Francés. Dibujo.

Aprobadas las antedichas asignaturas, puede el alumno ingresar á los estudios especiales, que duran *tres* años para cada especialidad.

ESTUDIOS PROFESIONALES.—PLAN DE ENSEÑANZA.—INGENIEROS INDUSTRIALES (*especialidad mecánico*).—1er. AÑO.—Mecánica industrial.—Estereotomía con trabajos gráficos.—Física industrial, primer curso.—Dibujo de proyectos.

2.º AÑO.—Construcción de máquinas, primer curso.—Física industrial, 2.º curso. Construcciones industriales. Dibujo de proyectos.

3er. AÑO.—Construcción de máquinas, 2.º curso. Tecnología. Economía y legislación industrial. Dibujo de proyectos.

INGENIEROS INDUSTRIALES (*especialidad químico*). 1er. AÑO.—Mecánica industrial. Estereotomía y trabajos gráficos. Análisis químico. Práctica de laboratorio. Dibujo de proyectos.

2.º AÑO.—Física industrial, primer curso. Construcciones industriales. Química industrial inorgánica. Prácticas de laboratorio. Dibujo de proyectos.

3er. AÑO.—Física industrial, 2.º curso. Economía y legislación industrial. Química industrial orgánica, Tintorería y cerámica. Prácticas de laboratorio. Dibujo de proyectos.

ATRIBUCIONES DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES.—Aunque el título de Ingeniero industrial no dá opción á los empleos oficiales de las obras públicas, tiene importancia en las provincias industriales, como la de Cataluña por ejemplo, donde son muy estimados y ventajosamente colocados en los puestos superiores de sus numerosas fábricas é industrias.

En virtud de las Reales Ordenes de 20 de Noviembre de 1867 y 23 de Diciembre de 1875, los Ingenieros industriales están habilitados para trazar y dirigir edificios que se destinan á la industria particular, necesitando la intervención de un arquitecto para los que se destinan á fabricación ó industrias á cargo del Estado, ó que por cualquier otro concepto tengan el carácter de edificios públicos.

JUAN MONTEVERDE.

(Continuará).

REGLAMENTACION DE LAS PROFESIONES DE LA INGENIERIA

(INGENIERIA LEGAL GENERAL)

Concepto de estas profesiones

Existe entre nosotros la idea clara, la noción exacta de las profesiones sacerdotales, jurídicas y médicas y del concepto que todos tienen de ellas nace la importancia civil, política y social de que gozan sacerdotes, abogados y médicos, así personalmente como las entidades colectivas que ellos forman. En cambio, la más elevada de las profesiones, en el órden científico, vegeta sin prestigio, suplantada en gran parte de su ejercicio por la rutina, el charlatanismo y la ignorancia, en perjuicio de sus miembros y de la sociedad misma; y este aplastamiento moral de tan noble profesión se debe, no solo á la falta de la apreciación pública de su importancia y de una legislación reglamentaria, sino á que el alto concepto de la profesión falta á la mayoría de los individuos mismos que la ejercen, como les falta la organización y el espíritu de cuerpo.

Del concepto de estas profesiones, como fácilmente se desprende, tienen que derivar las bases de la reglamentación de su ejercicio y sin ese concepto clara y completamente percibido nada puede hacerse en la materia que no sea empírico ó perjudicial.

Hé aquí porque hemos creído, entre otros motivos que se verán más adelante, que debíamos hacer una exposición del concepto moral, jurídico y administrativo de una profesión que aparece con los rudimentos de la cultura; que se eleva en los grandes apogeos de todas las civilizaciones por las que la humanidad ha pasado y que deja las más profundas huellas para su historia, al través de los siglos, cuando desaparecen los monumentos escritos y las tradiciones se pierden en las nebulosas del olvido.

Si tenemos una idea de las civilizaciones que pasaron hace 3 y 4000 años, lo debemos principalmente á las ruinas de las ciudades colosales que esas civilizaciones tuvieron por centros, de sus portentosos diques, de sus inmensos canales, de sus palacios asombrosos, que demuestran el lujo maravilloso de estados sociales tan cultos y felices como los que nosotros alcanzamos.

Los imperios del Asia Central, de Nínive, de Babilonia y del Egipto han dejado restos de construcciones que aún hoy admiramos y que debieron ser proyectadas y construídas por hombres de una capacidad científica tan rara en aquellos tiempos como en los nuestros.

Desgraciadamente nos faltan los monumentos escritos de aquellas ciencias, de aquellas artes borrados por la catapulta y el ariete de las guerras y acaso destruídas en la biblioteca de Alejandría por la tea maldita del fanatismo musulmán de Omar, obligando su falta á la huma-

nidad á volver á inventar lo que fué viejo en tiempos remotos.

La geometría descriptiva, la resistencia de los materiales, el corte de las piedras, el trazado y calzado de los caminos, los morteros hidráulicos, el revestimiento de los canales, la regularización de las corrientes de los ríos y el almacenamiento de las aguas; el decorado cerámico, brillante y sólido al punto de resistir los ultrajes de cuarenta siglos; las máquinas de tejer, los hornos de fundición de metales, la forma y los medios de trabajarlos; todos estos conocimientos, que constituyen el arte y la ciencia del ingeniero existían hace más de 4000 años, según lo atestiguan los majestuosos templos, los palacios, los diques y canales, los sepulcros fantásticos de las pirámides. Sí, los conocimientos matemáticos y mecánicos, el de los materiales, existieron, puesto que sin ellos no habrían podido dejar los antiguos tan permanentes pruebas. Sería en la forma y por los medios que actualmente empleamos ú otros muy diferentes, dominaría en unas el buen gusto, en otras la solidez; lo que nosotros obtenemos por la electricidad ellos lo obtendrían por el fuego, no sabemos; pero sí podemos afirmar con seguridad que tan elevados conocimientos no podían ser vulgares, que exigían un largo y costoso aprendizaje, y por lo tanto, tenían que ser patrimonio de una clase, de una corporación, encargada del manejo de medios colosales para el fomento de riquezas más colosales aún, del bienestar de las multitudes, de la satisfacción de los placeres y caprichos de los poderosos; de ello, es uno de los ejemplos más notables el jardín aéreo de Babilonia, maravilla del cálculo, portento de la ejecución, fantasía del refinamiento del gusto.

La profesión del ingeniero, no sabemos ni nos importa bajo que nombre, es hija de un estado de civilización adelantado, que con sus inventos y con sus combinaciones la lleva á la cumbre de una de las espirales que la humanidad recorre en su destino.

Las civilizaciones se transforman y pasan sin cesar en evoluciones milenares; en las cumbres del bienestar y de la grandeza encontramos constantemente la obra del ingeniero, las maravillas de la arquitectura y de la industria, las delicias del arte, que luego la molicie, la degradación y la guerra se encargan de destruir y el tiempo de hacer olvidar, para que se cumplan en la sucesión de los tiempos las leyes del trabajo y de la lucha por la vida.

No hay familia sin habitación donde el hombre pueda, apartado, descansar de las fatigas del día, y hacer nido para sus hijos;—sea esta vivienda la caverna prehistórica en que se encuentran mezclados sus huesos con los de los grandes mamíferos, el Oso de las cavernas, la Hiena gigante y el Mamut; donde se encuentran los primeros útiles de piedra tallada de sus industrias rudimentarias, las primeras piedras de un hogar sencillo, los primeros cacharros de una cerámica tosca, los primeros dibu-

jos que delinean sus gustos artísticos;—sea el palafito de los pueblos lacustres, donde aparecen las delineaciones de calles, las casas simétricas, los puentes pasadizos y donde se encuentran las primeras pruebas de la aparición de la agricultura, demostrando que sabía utilizar el trigo, el lino, el avellano y otras especies vegetales; que sabía aprovechar de las reses hasta la médula de los huesos; que sabía elaborar la cerámica más perfecta en su confección é imitativa en sus formas;—que había aprendido á defenderse por el aislamiento en las aguas, que había llegado á clavar los pilotes de sus cimientos con entramados que revelan la idea de las fuerzas componentes y sus resultantes.—La vivienda de la edad del bronce, sea lacustre, sea medio escavada en la tierra, primero de una sola pieza, después de más; sea la choza gala y druidica, es la primera etapa porque la humanidad pasó, para llegar por la casa sencilla y de barro de los tiempos de la edad del hierro, á la suntuosa morada de las ciudades orientales, á la confortable vivienda de los pueblos modernos, sin contar la robusta construcción almenada de los alcázares, de los castillos de la edad media de nuestra era.

No hay piedad sin sepulcro, donde depositar los restos de nuestros padres, de nuestros deudos que nos ligan á la tierra en que descansan, sea él la caverna tapiada donde se guarda el cuerpo entero, sea el Dolmen, que empieza con las seis piedras rectangulares y progresa con el aumento de lajas, colocadas á manera de piezas de dominó en Acora (Perú), que constituye galerías cubiertas como la de Dissignac (Francia), y la de Antequera, que se adorna con círculos de piedras como en Pallicondah cerca de Madrás; que revela en la edad de bronce, por los restos de huesos humanos quemados, la primera aparición como costumbre social de la cremación del cadáver del hombre; monumentos megalíticos estos, que están sembrados por todo nuestro mundo conocido, incluso la América del Sur, demostrando que el hombre ha tenido el honroso sentimiento de la piedad en los albores de su cultura; que esos colosos de la construcción egípcia, que se llaman las Pirámides hacen ver como tan noble sentimiento se mezcla con el orgullo, con el deseo de la memoria perdurable y el testimonio de un gran poder temporal.—Ahí están los mausoleos griegos, los sepulcros romanos, las suntuosas criptas de los templos de la edad media, las capillas del renacimiento, los grandes monumentos en que los monarcas poderosos guardan sus restos, expresando el modo de sentir de los pueblos y de los hombres y haciendo fé de sus sentimientos religiosos.

No hay religión sin templo, y son tan grandes los ejemplos y tan conocidos desde los inmensos templos de la India y del Egipto, desde el Templo de Salomón, fabricado por Hiram, hasta el Vaticano, el Escorial, y los de nuestros días, en los que el hombre se siente

siempre pequeño, y su grandeza le trae naturalmente la idea de la excelsitud de Dios, y las doctrinas de la oración;—el consuelo de sus aflicciones y las esperanzas de la eternidad.

El templo revela desde el Egipto á las cristianas naciones de nuestros días, no solo el sentimiento religioso, sino el estado de su riqueza, su cultura, su sociabilidad, su ciencia.

Perderá el hombre la historia de siglos y encontrará en las grandes ruinas de Ninive y de Babilonia, ladrillos artísticamente moldeados en los cuales están impresas letras cuneiformes, en los monumentos artísticos geroglíficos, y en todos relieves altos y bajos que le permitirán volverla á escribir con detalles hasta de su indumentaria, con cuentos y novelas que expresen no solo las costumbres de su hogar, sino hasta las modalidades de sus sentimientos íntimos del amor, de la familia y de la amistad.

Esas historias reconstruidas de las ruinas son tan exactas como las de los libros escritos y muchas veces más aún, porque no han sido adulteradas por los copistas, ni mezcladas de ingertos extemporáneos, ni cambiadas por las traducciones sucesivas; hablan en su propio idioma, son estables y fijas como son sólidos los materiales de que están hechas; brillantes los genios que las proyectaron, grandes los poderosos que las construyeron.

Y la guerra? La lucha del hombre con las fieras, que debió ser la primera; la lucha del hombre con el hombre que durará tanto como duren las líneas divisorias de los pueblos, la diversidad de sus intereses, los conflictos de sus comercios y la discordancia de sus ideas de supremacía, de religión, de organización política;—la guerra pide á la ingeniería medios de defensa y medios de ataque, medios de seguridad y medios de triunfo proporcionados al invento de destrucción que se desarrolla día á día con un poder que asombra.

La cueva y el palafito le bastan en las edades primitivas; la muralla y el foso le amparan contra los ejércitos organizados permitiendo esas defensas legendarias contra los sitios, que se repiten desde la Bactriana á Troya, desde Sagunto á Zaragoza, desde Sebastopol á Paris.—La perfección de las armas arrojadas, el desorden caótico de la edad media y el poder feudal crean el castillo elevado en las cumbres de los cerros, con su construcción típica, que el invento de las armas de fuego hace inútil obligando á sustituirlo por el baluarte, el reducto, la plaza fuerte poligonal que inmortaliza á Hauban; que exigen la casamata, el puerto fortificado, los arsenales, los cuarteles y toda esa serie de construcciones que forman el arte del ingeniero militar; sin contar los caminos estratégicos, porque ellos son comunes á todos los tiempos en que hay ejércitos; ni el trazado de las fronteras, que si se delinear por agrimensores es para sancionar lo que la espada ha establecido; pues, la ciencia no hace en ellas otra cosa que seguir los vaivenes que pro-

ducen la boca de los cañones, ó cuando mejor los protocolos de la diplomacia.

La higiene pública con sus cloacas, desagües, drenages y sus hospitales. La agricultura con su multitud de construcciones sin las cuales ella es inestable y precaria, sino imposible... en todo lo que al hombre atañe, en todas sus necesidades y las circunstancias de la vida le acompañan estas profesiones según los medios de que dispone; fomentando sus riquezas y haciéndole sacar recursos de donde ni sospecharlos podía.

Los ligámenes de una gran civilización con la que le sigue son difíciles de asir, apesar de las pequeñas civilizaciones intermedias, restos de las pasadas, pedestales de las que vienen, como lo son la griega, la romana y la árabe de nuestra civilización moderna impulsada por fuerzas crecientes en una progresión sorprendente.

Se arrancan hoy á la naturaleza sus secretos en lo infinitamente pequeño, para prolongar la vida; se acortan asombrosamente las distancias de lo infinitamente grande hasta hacer el análisis químico de los astros. No contentos de salvar las distancias en alas del vapor en los continentes y los mares se rompen los istmos y se perforan las montañas para que el comercio convierta el mundo en un solo y general mercado, á lo que contribuye el telégrafo, permitiendo salvar en pocas horas las distancias que hace apenas un siglo no podían comunicar entre sí en menos de un año; se edifican viviendas como torre de Babel, se inventan explosivos como rayos y se oponen diques al mismo mar.

Y todos estos signos no son sino preludios, materiales que se acumulan para la gran civilización que viene, que estamos elaborando y cuyos alcances salen de toda previsión humana; á no ser que la detenga ó destruya una de esas grandes catástrofes ó evoluciones geológicas, que renuevan la vida de los mundos, como las enfermedades y la muerte renuevan la vida de la humanidad, civilización que se viene al continente americano, suelo virgen, cuyas instituciones libres la atraen; pues es indudable que en él se han de verificar las grandes evoluciones, que cambiarán la manera de ser de la humanidad en lo que de ella conoce la pobre historia de la edad presente.

Por su situación en el mapa del continente, por su extensión, su clima, sus condiciones de raza, y por la modalidad de su espíritu la República Argentina está llamada forzosamente á desempeñar un rol importante en esa evolución de la humanidad y á ella se incorpora, despoblada aún, en el ensayo de sus instituciones y en la infancia de su existencia como pueblo libre, con buenos millares de kilómetros de ferrocarriles, con cientos de millones de toneladas de producción de su exuberante suelo, no solo *in natura*, sino debido en su mayor parte á sus industrias ganadera y agrícola; con puertos y obras de todo género, de que no pueden hacer gala otros pueblos de mayor población y de organización más avanzada.

(Continuará.)

JUAN BIALET MASSÉ.

ARQUITECTURA

Palacio de Gobierno—En la descripción somera que en nuestro número anterior hicimos del Palacio de Gobierno, omitimos decir que el proyecto de terminación que publicamos en él pertenece al arquitecto señor Joaquin Belgrano, profesor de la materia en la Facultad de Ciencias Exactas é Inspector General del ramo en el Departamento Nacional de Ingenieros.

Suplemento.—No habiendo aún conseguido los clisés encargados para el *Suplemento* que deseábamos dar con este número, nos vemos obligados á postergar su publicación para el próximo.

Ofreceremos entonces á nuestros lectores, un edificio de vastas proporciones, desti-

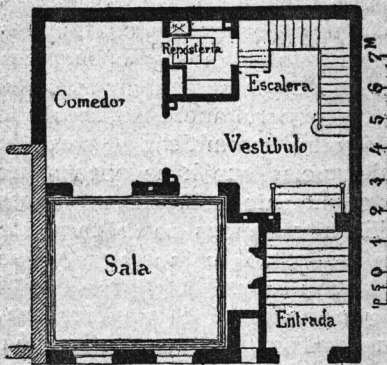
nado á uno de los terrenos más importantes de la Avenida de Mayo, proyecto interesante bajo el doble punto de vista de su distribución y arquitectura.

Una interesante distribución.—Aún cuando los terrenos de forma regular y de superficie reducida no abundan en esta ciudad, hemos creído interesaría á nuestros lectores el estudio de las tres plantas que publicamos á continuación, que pueden hallar una feliz adaptación para una casa destinada á corta familia ó para un chalet en pueblo de veraneo.

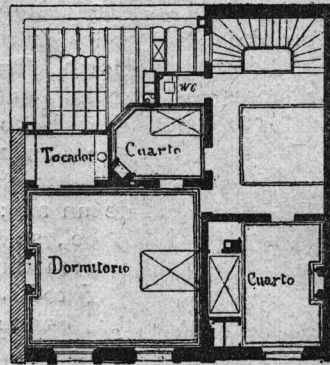
En el zócano, que hemos creído inútil publicar, están, naturalmente, la cocina y demás dependencias del servicio.

Estas comodidades se complementan con un Mansard donde se ubicarían los dormitorios destinados á sirvientes, etc.

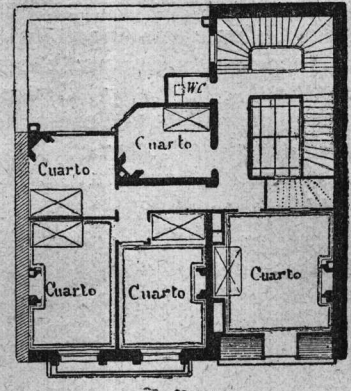
Estas plantas responden á un terreno rectangular de 10m. de frente por 11:



PISO BAJO



PRIMER PISO ALTO



SEGUNDO PISO ALTO

ELECTROTÉCNICA

Sección dirigida por el ingeniero Jorge Navarro Viola

TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE FOLSON Á SACRAMENTO

La trasmisión de energía eléctrica ha alcanzado un grado tal de perfeccionamiento, que ha recibido en el mundo entero, y en América especialmente, numerosas y extraordinarias aplicaciones. Entre otras, merecen ser señaladas las de Hartford y Taftville (Estado de Connecticut), Concord (New-Hampshire) y Colombia (Carolina del Sud).

Uno de los mejores y más recientes ejemplos es el que la Compañía Eléctrica de Alumbrado y de Fuerza de Sacramento acaba de darnos en Folson sobre el Rio Americano, donde se utiliza la mayor potencia hidráulica de la California.

Se trataba, en un principio, de represar el rio cerca de Folson y de utilizar el agua como fuerza motriz, para usarla después en la irrigación de los terrenos vecinos. Más tarde, el plan se desarrolló singularmente y comprendió el empleo de 500 caballos de fuerza en proyectos de trasmisión y 1200 caballos para el servicio de la prisión del estado, establecida al lado de la usina.

El dique, construcción de granito y cemento Portland, mide 198 metros de largo y está formado por cerca de 44.500 metros cúbicos de albañilería. A su derecha

la izquierda, dos grandes canales laterales siguen el rio unos 3 kilómetros. Este se encuentra provisto de una especie de celosías de grandes dimensiones, susceptibles de ser levantadas ó bajadas por medio de pistones hidráulicos durante las bajantes ó las crecientes, de modo que se mantenga siempre una caída de agua conveniente.

Normalmente, el dique constituye una represa de 5.630 metros de largo y de una capacidad de cerca de 12 millones de metros cúbicos.

A cada lado del dique existen paredes de granito con tres puertas maniobradas por una máquina hidráulica.

El canal del lado oeste está principalmente destinado á la irrigación.

El del este se estiende desde la represa hasta la usina, ó sea 3.200 metros: dividido en tres secciones, se halla construido parte en ladrillos, parte en la roca y parte cabada en la tierra. Inmediatamente antes de llegar á la usina de la Compañía Eléctrica, ha sido ensanchado en un inmenso estanque destinado á contener los blocs de madera de la *American River Land and Lumber Co.*, que ha creado en ese punto un gran aserradero enteramente movido por la electricidad.

La estación central de la Compañía Eléctrica de Sacramento se encuentra establecida en el extremo del canal del Este, donde la caída alcanza á 16 m. 75. Al oeste de la ciudad de Folson se ha hecho en la roca una enorme hendidura, unida al rio por un canal, en la cual se han hechado los cimientos de las máquinas y elevado paredes de granito, pilares y arcos para un edificio de dos pisos.

En la usina, el canal hace bruscamente un codo y

se ensancha para formar un estanque, dividido en dos partes por un muro provisto de compuertas, de suerte que mientras una de las secciones lleva el agua á las turbinas, la otra puede ser limpiada del barro que haya podido llegar desde el río.

La instalación mecánica y eléctrica ha sido confiada á la Compañía general eléctrica Thomson-Houston, dejando la hidráulica á la S. Morgan Smith Water Well Co.

La instalación se compone de cuatro *pares* de turbinas, de 1.250 caballos *cada uno* con una velocidad de 300 revoluciones por minuto. Las pone en movimiento la caída del agua, de 16 m. 75. Dos turbinas especiales más pequeñas, hacen mover las excitatrices. Después de haber pasado por las turbinas el agua se descarga, por canales, debajo de la usina, en acequias de irrigación que la reparten en las regiones sud y oeste de Folsom.

Cada gran turbina está directamente acoplada á un alternador trifaseo de 750 kilowatts (1000 caballos). Son los alternadores trifaseos más poderosos que se hayan construido hasta el día y no pesan menos de 30 toneladas cada uno.

Las turbinas y los alternadores están dispuestos en el primer piso del edificio, á 5 metros del nivel de las más altas aguas.

En el segundo piso, directamente sobre los dinamos, se encuentran los transformadores destinados á elevar á 11.000 volts la tensión de 800 volts producida por los alternadores.

La canalización eléctrica aérea es doble desde la usina de Folsom hasta la sub estación de Sacramento, y se encuentra sostenida por 2.600 postes de cedro, de 12 metros de altura, provistos de barras transversales sobre cada una de las cuales reposan dos circuitos, cada uno de éstos (hallándose formado) por tres barras de cobre colocadas sobre aisladores dobles de porcelana esmaltada.

La sub estación de Sacramento, distante 40 kilómetros de la Usina Central, es una construcción de ladrillo, de dos pisos, é incombustible. Comprende 4 partes la sala de transformadores reductores de transmisión, la sala de motores y generatrices para el alumbrado de arco y los tranvías; el taller de reparaciones y laboratorio y el depósito.

En la sala de transformadores, la corriente á 10.000 volts llega á un tablero provisto de interruptores que permiten una agrupación conveniente de los transformadores reductores de tensión.

En la de motores, tres de éstos, sincrónicos, de 300 caballos, se hallan directamente acoplados á una transmisión que mueve por medio de correas las generatrices para los tranvías y el alumbrado público á arco.

El alumbrado privado á incandescencia y á arco y los motores fijos están alimentados directamente por los transformadores reductores. La canalización es del tipo Edison á tres conductores, ligeramente modificada, con alimentadores y líneas de distribución. Los motores son del tipo trifaseo á inducción. En fin, los motores fijos de gran potencia son alimentados por las líneas especiales á alto potencial.

Maravillosa en su concepción, esta gigantesca empresa no lo es menos por sus resultados.

Ella hace el más alto honor á los ingenieros que tan hábilmente la han llevado á buen término.

J. PROUTEAU.

PROYECTO DE ALUMBRADO ELÉCTRICO PARA BUENOS AIRES

(PLIEGO DE CONDICIONES para la licitación de la maquinaria destinada al alumbrado eléctrico)

FIN

CABLES (*)

Serán subterráneos y del sistema de tres alambres. La red distribuidora se calculará para un servicio continuo de 6000 lámparas de arco de 10 amperes cada una.

Los alimentadores tendrán suficiente capacidad para un aumento á 7000 lámparas; deberán aislarse con goma vulcanizada y plomo y colocarse dentro de tubos de hierro.

Todos los cables tendrán una conductibilidad de 18 Megohms por milímetro cuadrado de sección y 1000 metros de largo, y la resistencia de la aislación no será menor de 700 Megohms por kilómetro y probados en el agua.

La alimentación de los distribuidores se hará por 29 puntos, distribuidos en la red; estos recibirán la corriente de la usina principal y de las tres sub-usinas; los trece primeros alimentados en la usina principal y los restantes en las sub-usinas.

Todos los puntos alimentadores y distribuidores serán colocados en cajas de fierro subterráneas, provistas de barras *omnibus* y los cables conectados á ellas por medio de fusibles de plomo para los conductores positivo y negativo, y de cobre para el neutral.

La pérdida permitida en la red, no excederá con toda la carga del 12 % de la presión en los alimentadores y del 4 % en los distribuidores.

Los cables serán provistos con alambres de prueba, con el objeto de ser conectados á los diferentes voltmetros en la usina principal y sub-usinas, para controlar la presión en los diferentes puntos de la red, y servirán al mismo tiempo, para ser conectados á los aparatos automáticos para indicar los contactos y falta de aislación en los cables de la red.

Los cables destinados al transporte de fuerza de la usina principal á las diferentes sub-usinas, serán aislados con goma vulcanizada y forrados con plomo; colocados dentro de caños de fierro.

La pérdida de tensión de estos no excederá de 10 %.

Los cables de conexión hasta los soportes de las lámparas, serán subterráneos, aislados con goma vulcanizada, forrados en plomo, y los que van dentro de los candelabros serán flexibles y bien aislados.

(*) Nuestros lectores habrán salvado, seguramente, el error deslizado en el núm. 44, donde en el cálculo del costo del funcionamiento anual, figuran las partidas de *Reparaciones y Conservación* con la indicación *Por mes en vez de Por año*; sin afectar, sin embargo, el total del rubro, en el que figura comprendida la cifra verdadera, que es de pesos oro 31,958 anuales.

Durante el funcionamiento de la instalación, la línea será probada cada 24 horas.

Todos los cables serán sometidos a una prueba en el agua antes de ser colocados.

Las dimensiones de los cables serán como sigue:

ALTA TENSIÓN

40,050 metros de cable de 3×95 milímetros cuadrados de sección, aislado con goma vulcanizada y forrado en plomo, con tres alambres de prueba, para 3000 volts.

11,400 metros de cable de 3×120 milímetros cuadrados de sección, id. id., y todas las conexiones necesarias.

BAJA TENSIÓN

Alimentadores—900 metros de cable de 70 mil. cuadrados de sección, aislado con goma vulcanizada y forrado en plomo.

3800 metros de cable de 95 mil., id...

2300 metros de cable de 120 mil., id...

3800 metros de cable de 150 mil., id...

5200 metros de cable de 185 mil., id...

3000 metros de cable de 210 mil., id...

13400 metros de cable de 240 mil., id...

1700 metros de cable de 280 mil., id...

24800 metros de cable de 310 mil., id...

13600 metros de cable de 355 mil., id...

15700 metros de cable de 400 mil., id...

6700 metros de cable de 500 mil., id...

12200 metros de cable de 625 mil., id...

19900 metros de cable de 725 mil., id...

18000 metros de cable de 800 mil., id...

DISTRIBUIDORES

Conductores positivo y negativo—2700 metros de cable de 25 mil. cuadrados de sección aislado con goma vulcanizada, forrado en plomo y blindado, con alambre de prueba.

1500 metros de cable de 25 mil., id...

22200 metros de cable de 50 mil., id...

15500 metros de cable de 70 mil., id...

56000 metros de cable de 95 mil., id...

89600 metros de cable de 120 mil., id...

106400 metros de cable de 150 mil., con goma vulcanizada, id...

Conductor neutral—148300 metros de cable de 25 mil. cuadrados de sección, aislado con goma vulcanizada, forrado en plomo y blindado con alambre de prueba.

Conexión a las lámparas—898000 metros de cable de 6 mil. cuadrados de sección, aislado con goma vulcanizada y forrado en plomo, y todas las conexiones, cajas, distribuidores, fusibles, etc., y conexiones para los tableros de distribución.

LÁMPARAS

Serán diferenciales, de 10 amperes cada una, y provistas de un interruptor automático y resistencia para permitir el paso de la corriente a las demás conectadas en serie, en caso de interrupción en una de ellas. Serán colocadas de 4 en serie, alternativamente, a cada uno de los

lados del sistema, componiéndose cada circuito así formado de un interruptor con sus fusibles y una resistencia, y también de un interruptor de dos vías que permita conectar un grupo en una mitad del sistema con un grupo en la otra, y conectar el polo positivo con el negativo ó con el neutral, y apagar el negativo ó viceversa, ó apagar al mismo tiempo ambos circuitos.

En la zona central de la ciudad donde una parte de las lámparas funcionan toda la noche y otra parte hasta media noche, las lámparas serán colocadas de ocho en serie.

Todos los aparatos de conexión, con el funcionamiento de las lámparas, como ser resistencias, interruptores etc., serán colocados dentro de las columnas; y en la pared y en cajas de fierro, los destinados a las lámparas suspendidas en cadenas ó brazos.

J. ABELLA.

FERROCARRIL DE LA JUNGFRAU

La más alta cima de los Alpes, después del Monte Blanco, que la supera en 644 metros, la Jungfrau, es decir: la *Joven*, situada en los límites de los cantones de Berna y del Valés, vá á poder ser visitada próximamente con comodidad por los admiradores de la naturaleza debido á la construcción de un ferrocarril que se halla ya en ejecución.

El ingeniero suizo M. Guyer-Zeller, es el autor de este atrevido proyecto.

La línea arrancará del paraje denominado *Petite Scheideck* sobre la ya establecida de Gründelwald á Lauterbrünnen (Fig. 1), y tendrá una longitud de 12 kilómetros. Su costo total ha sido presupuestado en diez millones de francos.

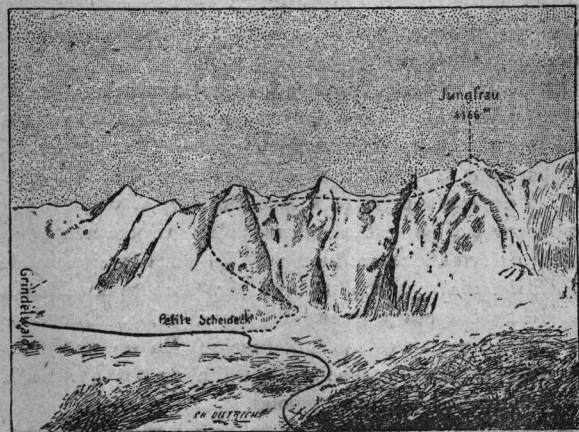


Fig. 1.—Trazado del ferrocarril de la Jungfrau

Para asegurar su estabilidad, ella se construirá en tunel en gran parte de su extensión, único modo de salvar los ventisqueros ó de hallar la tierra firme ó la roca.

La línea será á cremallera y su pendiente máxima de 25 centímetros por metro.

La formarán dos rieles con cremallera central sobre la cual engranará la rueda dentada accionada por el motor del coche.

Terminará á 4.100 metros de altitud, donde un elevador de 66 metros subirá los viajeros hasta el punto culminante del macizo. (Fig. 2).

Fuera de los túneles, la vía estará protegida contra las avalanchas por obras especiales de defensa; en cuanto á las estaciones, estarán también situadas dentro de la montaña pero comunicarán con el exterior por medio de galerías á fin de que los viajeros puedan gozar del panorama; se instalarán con confort y los excursionistas podrán alojarse en ellas. La última estación (Fig. 2), reunirá, naturalmente, mayores comodidades.

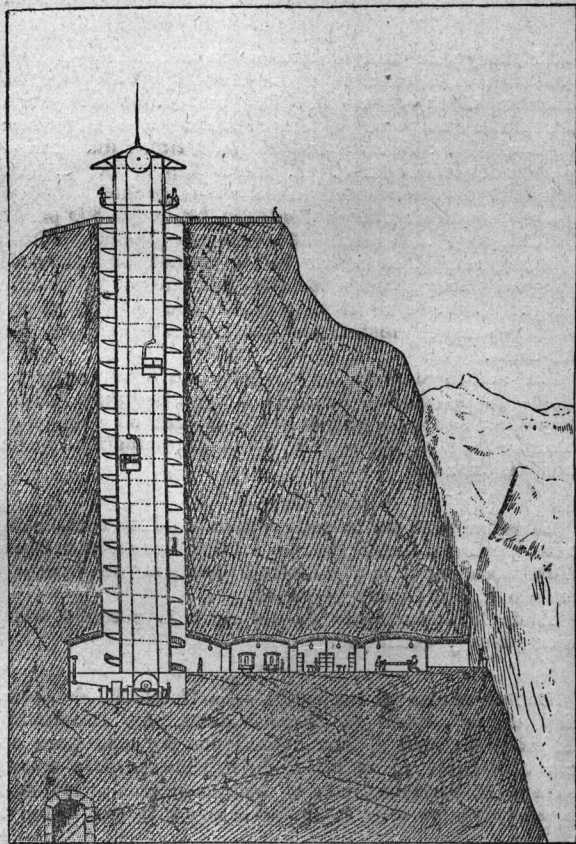


Fig. 2—Corte indicando la Estación término y el elevador

El ascensor constará de un tubo de acceso en el cual dos jaulas accionadas por un torno eléctrico subirán y bajarán simultáneamente.

Sin embargo, no habrá obligación de emplear este sistema de ascensión, pues, una escalera circular que se desarrollará en espiral alrededor del tubo permitirá subir á pié.

Para los partidarios de este ejercicio habrá además, un camino paralelo á la vía, en toda su extensión, de modo que no será obligatorio hacer el trayecto en los trenes.

Por razón de la longitud de los túneles no podía adoptarse la tracción á vapor, pues la

locomotora produce demasiado humo y arrastra, además, un peso muerto de agua y carbón, que se ha preferido reemplazar por un peso más remunerador, ó sea en forma de pasajeros.

Por este motivo, teniendo en cuenta que no falta en la vecindad de la línea la energía hidráulica necesaria y que existe la facilidad de establecer una usina que proveerá la corriente que podrá canalizarse paralelamente á la vía, se ha pensado en adoptar la tracción eléctrica.

Provistos los coches de motores eléctricos, estarán ligados á la canalización por medio del trolley como en el caso de los tramvías de este sistema.

Los túneles y estaciones estarán también alumbrados con luz eléctrica. Tal es, someramente descrito, el atrevido proyecto del ferrocarril á la Jungfrau, en via de ejecución actualmente.

En otro número, nos ocuparemos más detenidamente de las instalaciones á que ha dado lugar para la producción de la energía eléctrica.

G. M.

LA ELECTRICIDAD EN TODAS PARTES

Las fuentes luminosas en la Exposición de Bruselas—Han comenzado ya á funcionar las fuentes luminosas de la Exposición de Bruselas, con entera satisfacción del público.

Es ya conocido de nuestros lectores el principio sobre el cual se basan, por haber sido explicado en uno de nuestros números anteriores. Un gran estanque circular ha sido provisto de subterráneos en los que se ha establecido la instalación eléctrica, que comprende los circuitos de llegada de la corriente y 48 proyectores á mano sobre mesas situadas en el eje de los agujeros vidriados practicados en el techo. Estos agujeros, disimulados exteriormente por las rocas del estanque, tienen su ventana central rodeada de una cantidad de tubos de plomo terminados por 150 robinetes que proyectan el agua á 6 ó 7 metros de altura.

Desde abajo se envían á los chorros de agua haces luminosos que los envuelven, los siguen y los penetran, reflejándose y refractándose, menudos y múltiples como una cascada de hilos de cristal.

Competencia desastrosa de los tranvías eléctricos á los ferrocarriles—El sistema acelerado y con salidas frecuentes inaugurado por los tranvías eléctricos está de tal modo en los gustos del público y responde tan bien á su necesidad de ganar tiempo, que en cualquier parte que se instalen estamos seguros de verlos destronar á sus competidores.

El hecho es bastante general en los Estados Unidos, pero es único y concluyente el que encontramos en Inglaterra con gran perjuicio del Dublin Wicklow and Wexford Railway.

Esta línea pierde gran parte de su tráfico sub-urbano á causa de la competencia de un tranvía eléctrico establecido por el sistema de trolley aéreo. La última memoria de la Compañía establece que no queda dividiendo alguno para los accionistas; pero indica al mismo tiempo que la ley fija en 8 millas (12.9 kms.) por hora la velocidad máxima admitida en los tranvías y que esta velocidad ha sido considerablemente sobrepasada. Propone quejarse al *Board of Trade* para impedir una competencia ilegal.

Queda aún por ver lo que resultará de esta apelación, pues es inconcebible que después de haber apre-

ciado las ventajas de un servicio rápido de tranvías, los habitantes de Dublin consientan en volver a la enojosa velocidad de 8 ó 9 kms. por hora, con lo cual parecen contentarse las ciudades inglesas que no han conocido nada mejor.

Alumbrado eléctrico en Méjico—Hace algunos meses que la municipalidad de Méjico ha decidido no renovar el contrato que tenía con la Compañía Knight para el alumbrado de la ciudad, y después de haber estudiado las propuestas de varias compañías, ha aceptado la de la casa Siemens y Halske, de Berlín.

Esta casa se compromete a instalar la canalización subterránea de los cables para el alumbrado y a reemplazar los postes actuales por elegantes faroles metálicos.

Los trabajos han comenzado ya, edificándose en No-noales la usina central. Como la potencia producida en este establecimiento será mayor que la necesaria para el alumbrado de la ciudad, la compañía Siemens repartirá también fuerza motriz a domicilio, beneficiando así a las pequeñas industrias.

La red telegráfica mejicana—Hé aquí la extensión de la red telegráfica de Méjico:

La red telegráfica federal tiene.....	42.113 km	250
Las líneas pertenecientes a los estados	5.156 "	141
Las líneas que son propiedad de empresas particulares.....	4.738 "	980
Las líneas que pertenecen a los ferrocarriles	9.688 "	970
Total.....	61.689 km	311

La extensión total de las líneas telefónicas alcanza, en el mismo país, a 13.269 km. 447.

Alumbrado de los tranvías en España.—La Compañía de Tranvías de Madrid acaba de ensayar el alumbrado eléctrico por acumuladores en dos coches de su línea del Este. Es la primera aplicación de este género que se haya intentado en España.

Como los resultados han sido satisfactorios, la compañía se ha decidido a adoptar este sistema de alumbrado en todos sus coches y trata de llevar a cabo la innovación en el más breve tiempo.

Los tranvías eléctricos en Europa.—A fines de 1895 existían en Europa 111 líneas de tranvías eléctricos con una extensión total de 900 kilómetros, lo que representa un aumento de 41 líneas y 200 kilómetros sobre el año 1894.

El número de coches en servicio alcanzó a 1747 con un aumento de 511.

La longitud total de las líneas en cada uno de los países europeos, era respectivamente la siguiente:

Alemania.....	245 kilom.
Francia.....	132 "
Gran Bretaña é Irlanda.....	106 "
Austria-Hungría.....	70 "
Suiza.....	46 "
Italia.....	40 "

Serbia, Rusia, Bélgica y España no poseían sino de 10 á 30 kilómetros de líneas de tranvías eléctricos y los demás no alcanzaban a tener 8 kilómetros.

No hay duda que actualmente estas cifras han sido prodigiosamente superadas.

Las grandes transmisiones de energía eléctrica en los Estados Unidos.—Las principales instalaciones de grandes transmisiones de energía eléctrica en Norte América son, según Mr. Duncan presidente del *American Institute of Electrical Engineers*, las siguientes:

En Buffalo 50,000 HP son transportados á 40 kilómetros por corrientes trifásicas de 20,000 volts. En California (Fresno) se transportan 1,400 HP á 56 kilom. por corrientes trifásicas á 11,000 volts.

En Europa una de las instalaciones más importantes es la de Zurich (Suiza), donde 450 HP son transportados á 25 kilom. de distancia por corrientes trifásicas de 13,000 volts.

ECOS ELÉCTRICOS LOCALES

Tranvia eléctrico elevado.—El señor W. K. Cassels se ha presentado á la municipalidad pidiendo autorización para construir un tranvía eléctrico elevado, que partiendo de la plaza Colón siga por el paseo de ese nombre hasta Casa Amarilla, y de ahí en distintas direcciones hasta la conjunción de la calle Caseros con la vía férrea del Sur, servicio que permitirá trasladarse en dos minutos á la estación Casa Amarilla y en seis á la de Constitución.

La energía eléctrica que requerirá la tracción del tranvía elevado, será suministrada por la gran usina central que la compañía que representa el señor Cassels tiene ya casi terminada en los terrenos del puerto, sobre el paseo Colón.

El peticionante se compromete, además, á instalar y mantener, por su exclusiva cuenta, el alumbrado público en todo el trayecto que el tranvía recorra. La vía estará construida á los seis meses de otorgada la concesión respectiva.

Ampliando la concesión, ha solicitado también posteriormente un ramal que desde Casa Amarilla irá por la calle Almirante Brown hasta la Boca del Riachuelo.

El ensayo de tranvía eléctrico en la capital.—Para dar una idea de la curiosidad que ha despertado y continúa despertando en nuestro público el trozo de línea instalado á título de ensayo por la empresa Bright, consignamos el siguiente dato: durante uno de los últimos días feriados, y sólo desde las 11 a. m. hasta las 5 p. m., habían ocupado los asientos en los diversos coches 8,000 personas, lo que arroja una entrada bruta de 800 pesos.

Como se vé, el resultado es de los más satisfactorios; y agregaremos, en honor de la verdad, que él se debe en gran parte al empeño que ha puesto la empresa Bright en hacer venir al país los coches más cómodos y lujosamente instalados que se fabrican en Norte América.

En cuanto al resto de la línea, que debe recorrer las calles de las Heras, Avenida Alvear, Segunda Sarmiento y Oro, sabemos que el señor Bright ha sometido últimamente á la aprobación de la municipalidad los planos del trazado.

El alumbrado de la calle Victoria.—Los vecinos de la calle Victoria, desde Bolívar á Buen Orden, han elevado á la intendencia una solicitud cubierta de firmas, pidiendo el alumbrado eléctrico.

Dada la importancia de esa calle, la petición nos parece justa y atendible.

Cables aéreos en las calles.—La *Compañía de electricidad de la ciudad de Buenos Aires*, ha solicitado de la municipalidad el correspondiente permiso para colocar otro cable en la calle de Florida para la transmisión de la corriente, con el compromiso de retirar 14 meses después toda la instalación aérea que tiene concedida.

La concesión que posee esta empresa le da derecho á mantener sus instalaciones aéreas durante 4 años más, pero como ahora ofrece retirarlas en breve tiempo á condición de que se le permita colocar un nuevo cable provisionalmente, las oficinas técnicas han informado favorablemente este asunto.

Tranvías eléctricos en la provincia.—Los señores W. R. Cassels y Juan Mac Gee, se han presentado al P. E. de la provincia solicitando la concesión de tranvías eléctricos que unirán los partidos próximos á La Plata y Buenos Aires, con un sistema de transporte rápido y económico.

Solicitan esos señores la concesión de dos líneas de tranvía eléctrico agrícola, que partiendo de la capital de la provincia, recorrerá los partidos de Ensenada, Quilmes, Almirante Brown, San Vicente, Lomas de Zamora y Barracas al Sud para llegar á la capital federal.

La primera línea principal, principiará en el puerto de La Plata, pasando en seguida por la capital de la provincia, con estación en la plaza de la Legislatura; saliendo entonces de la ciudad por la esquina oeste, en dirección á Melchor Romero, tomando rumbo en dirección NO., para cruzar el ferrocarril del Oeste, entre las estaciones Florencio Varela y Pereyra, y siguiendo por la calle real y camino General Mitre hasta Barracas; al Sud, con terminales, una al lado del Mercado de Frutos y otra en punto conveniente frente á la Boca del Riachuelo.

La segunda línea, también principal, saldrá de Barracas en dirección á Lomas de Zamora, tomando por por el caminos real que vá entre Barracas y aquel pueblo, y seguirá desde allí hasta Almirante Brown.

Los solicitantes se reservan el derecho de construir—dentro de los cinco años de acordada esta concesión—los siguientes ramales: ramal arrancando de la línea principal en el camino real entre F. Varela y Barracas, á la altura de Quilmes, en dirección NE. y hasta Temperley en dirección SO.

Ramal que arrancando desde Temperley vaya hasta Monte Grande, vía Santa Catalina y siga hasta Cañuelas.

Ramal que arrancando de la línea principal, en el lugar donde atraviesa el ferrocarril del Oeste entre F. Varela y Pereyra, sigue en dirección á Brandzen, pasando por Capilla de los Ingleses.

Ramal desde el pueblo de Adrogué hasta San Vicente, vía Rivadavia.

Otro tranvía en la capital.—Los señores Parcus y Cia. han solicitado una concesión para establecer una línea eléctrica á nivel, sistema trolley, en el Paseo de Julio y Colón.

Nótese que el señor Cassels pide también una concesión más ó menos en los mismos parajes, con la diferencia de que su tranvía no será de nivel sino elevado. La prioridad corresponde al señor Cassels.

Telegrafía óptica.—El Domingo último, á pesar del mal tiempo, se realizaron con el mejor éxito algunos experimentos de telegrafía óptica entre Buenos Aires y Quilmes, por medio de los aparatos patentados en esta capital por el señor Gaston Poydenot.

Presenciaron estos ensayos el jefe de estado mayor general Godoy, los generales Luis María Campos y Bosch, el coronel Day, el comandante Dellepiane, jefe de la división técnica en el estado mayor, y otros jefes de alta graduación, acompañados por los catedráticos de la facultad de ingeniería Manuel Bahía y J. Duclout.

El aparato empleado para los experimentos es el inventado por el coronel Mangin, que consiste, como se sabe, en un proyector de gran fuerza, cuya luz, producida por una lámpara de arco, se percibe hasta una distancia de 60 kilómetros.

Lu mecanismo y su funcionamiento son de completa sencillez y ofrecen ventajas inapreciables para las comunicaciones militares. Funciona de día y de noche indistintamente, pudiéndose observar á simple vista las señales del aparato corresponsal, basadas sobre un alfabeto Morse.

Pero lo que parece haber despertado mayor interés en estos ensayos, ha sido el perfeccionamiento ideado por el señor Poydenot, que permite recibir y registrar en un aparato semejante al Morse las señales recibidas y transmitidas. Con auxilio de éste mecanismo, se puede leer el despacho en una oficina ó gabinete al mismo tiempo que en la altura donde debe estar el aparato óptico, lo que amenta de una manera considerable la utilidad práctica del sistema.

Además de esta ventaja, la nueva aplicación del señor Poydenot ofrece otra, no menos digna de tenerse en cuenta: la de hacer imposible todo error de recepción anotando automáticamente las señales del aparato corresponsal á medida que se van desarrollando.

El señor Poydenot ha obtenido patente de invención por su aparato y para explotarlo se propone formar

una sociedad llamada *Compañía Nacional Teléptica y Telefónica* de los puertos de Buenos Aires y La Plata.

Al mismo tiempo, su inventor, que sirvió antes como teniente de ingenieros en la sección técnica del estado mayor del ejército, ha propuesto al gobierno, en representación de la casa Bardou, de Paris, establecer en la Cordillera una línea telegráfica sin hilos, para poner en comunicación la brigada de Roca con la de Las Lajas, distante 400 kilómetros, que constituyen la división de los Andes.

Calcula el proponente que su línea costaría la mitad de la eléctrica, pues su gasto se reduciría á la totalidad de \$ 33.000 oro, ó sean 14 estaciones á razón de \$ 2400 de la misma moneda, mientras que la ordinaria no podía construirse, dice, por menos \$ 240.000 papel, sin contar los estudios preliminares, ó cuando menos 180.000 empleando personal puramente militar.

Se compromete á instalar la línea óptica en los ocho meses subsiguientes á la fecha del contrato, percibiendo el importe en cuatro cuotas.

El señor Carlós Bright—El 8 del corriente ha partido para Europa el ingeniero señor Carlós Bright. Su viaje se relaciona con algunos asuntos referentes á las últimas concesiones de tranvías eléctricos en esta capital.

Otro tranvía—El gobierno ha aprobado el contrato presentado por los señores Quesada hermanos para la construcción y explotación de una línea de tranvía eléctrico entre el 11 de Septiembre y San Justo.

Obras de Salubridad de la Capital

MEMORIA DE 1896

(Continuación)

OBRAS GENERALES

I.—ESTUDIOS Y PROYECTOS.

Las obras de provisión de agua á esta ciudad, proyectadas hace un cuarto de siglo, lo fueron teniendo en vista las necesidades de una población de 180.000 habitantes, á razón de 180 litros diarios por persona, habiéndose previsto lo necesario para aumentarla hasta servir á 400.000 habitantes, lo que equivale á un suministro diario de 72000 metros cúbicos.

Los 414.529 habitantes que gozaban del servicio de agua durante el año 1895, han consumido 83.800 metros cúbicos término medio por día, habiendo alcanzado el consumo diario del mes de Febrero del mismo año á 100.198 metros cúbicos: el año 1896 el promedio del consumo diario es de 94000, y el consumo diario durante el mes de Diciembre es de 105.431 metros cúbicos habiéndolo utilizado una población que se estima en 440.000 habitantes.

La Comisión, preocupada del aumento siempre creciente de las necesidades de la población y de la insuficiencia de los elementos disponibles para satisfacerlas, encargó hace tiempo á su departamento técnico que estudiara la mejor forma de aumentar la provisión de agua hasta la cantidad de 250.000 metros cúbicos diarios, respondiendo á un consumo de 250 litros por habitante para una población de 1.000.000, debiendo recibir el proyecto de modo que fuera posible ejecutarlo

por partes, á medida que las necesidades lo requiriesen.

Sin perjuicio de estudiarse con la debida atención este importante problema, en nota de 23 de Octubre de 1896 tuvo el honor de remitir á V. E. los lineamientos generales de un plan tendente á aumentar la provisión actual hasta 150.000 metros cúbicos diarios, lo que permitiría, no sólo atender las exigencias del radio actual, constantemente crecientes á causa del aumento de densidad de su población, sinó también habilitar nuevos distritos que requieren con urgencia los servicios de salubridad.

Siendo el túnel de toma la obra dominante del conjunto de las de provisión de agua, y teniendo este mayor sección en la parte sub-fluvial que en la subterránea, el proyecto consiste en utilizar el máximo caudal de agua que aquel puede suministrar para lo cual se hacen necesarias las siguientes obras.

1.º.—Colocar un caño suplementario para aumentar la capacidad del túnel en la parte de tierra, y bombas elevadoras correspondientes.

2.º.—Depósitos de clarificación y filtros.

3.º.—Nuevo túnel de agua filtrada.

4.º.—Nuevas bombas impelentes y edificio para su instalación.

5.º.—Nueva cañería de bombear y reformas en la entrada y salida del agua en el gran depósito distribuidor.

Dentro del plan mencionado, entra la colocación de nuevas bombas impelentes y construcción del edificio para las mismas, siendo esta parte la requerida con mayor urgencia.

Aprobado por el P. E. fué pasado el mensaje correspondiente al Honorable Congreso, el que en sus sesiones de prórroga dictó la ley N.º 3475 promulgada el 22 de Enero del corriente año, autorizando la ejecución de las obras de ampliación de los servicios de agua y cloacas á medida que las necesidades de la población lo requieran.

La Oficina Técnica se ocupa del estudio del proyecto y en breve tendrá la Comisión el honor de elevar á V. E. la parte relativa á la colocación de las nuevas bombas impelentes y construcción del edificio en que han de instalarse.

Prévio los estudios sobre el terreno, se confeccionan actualmente los siguientes proyectos referentes al mismo asunto.

Casa de Bombas en la orilla del Rio (las indicadas en el número 1 de la enumeración anterior).

Colocación de un conducto suplementario del túnel de toma en tierra firme desde el pozo número 11 en que se establecerá la casa de bombas. hasta la Recoleta.

Proyecto de acueducto sobre el Arroyo Maldonado.

Se ha confeccionado igualmente el proyecto de desagüe del barrio comprendido entre las calles Piedad, Sadi Carnot, Corrientes y Ecuador y el de los terrenos de la estación Retiro, sobre la calle Lodriguez Peña, y con el objeto de rectificar los sondeos anteriores, se han practicado otros en el eje del conducto general de desagüe (Secciones 2ª y 3ª).

Han sido preparados tres juegos de planos de la 2ª Sección del conducto general de desagüe, y se han hecho estudios en el terreno y el proyecto de una nueva traza para la desembocadura del mismo, desde el murallón, de Catalinas hasta el Río de la Plata.

Habiéndose terminado la planimetría del municipio dos sub-comisiones de estudios se ocupan de poner al día el levantamiento; además se practica la nivelación general que quedará terminada en breve.

II.—NUEVAS CONSTRUCCIONES

Quedaron terminadas en el plazo estipulado las obras de la 1ª Sección del conducto general de desagüe para descarga de los conductos de agua de tormenta, cuya sección tiene una longitud de 1.000 metros y comprende el trayecto de Paseo Colón entre Garay y Méjico.

Estas obras fueron ejecutadas por los Sres. Dirks y Dates en virtud del contrato celebrado con la Comisión el 29 de Agosto de 1895.

El costo total de la 1ª Sección ha sido de \$ 669.350,95 m/n. y de \$ oro 1.229,11 de cuyo importe 643.873,75 \$ m/n corresponden al contrato, y el resto á gastos hechos por la Comisión por diferentes conceptos.

La obra del Conducto General de Desagüe, cuya necesidad era reclamada desde años atrás, no solamente por razones de higiene sinó también para poder aprovechar los terrenos situados entre el Paseo Colón y los terraplenes del puerto, responden á ambos propósitos, como lo comprueba la primera sección ya terminada. Los pantanos de agua pestilente que antes existían entre las calles de Garay y Chile, han desaparecido mediante terraplanamiento y están formándose calles que facilitarán la edificación y, de consiguiente, la venta de esos terrenos que representan un gran valor.

Con fecha 11 de Febrero del corriente año, se ha contratado con los Señores Ingeniero Francisco Lavalle y Ernesto U. Martini la construcción de la segunda sección del mismo, comprendida entre las calles de Méjico y Cangallo, de una longitud de 1150 metros. El valor de las obras según contrato, esta calculado en \$ 1.391.044,36 m/n.

Esta sección consta de dos caños con bóvedas semi-circulares de m. 7.50 de diámetro, con pequeños piés derechos. Los pisos, lo mismo que en la primera sección, están formados por dos planos inclinados hácia el centro con pendiente de 1:10.

La importancia de esta sección, cuya construcción deberá terminarse dentro del plazo de catorce meses, es aún mayor que la que tiene la primera porque una vez concluida, podrá utilizarse todo el espacio que ocupa el agua entre las calles de Chile y Cangallo y se podrá terminar la futura plaza Colón entre la Casa de Gobierno y el puerto, hoy apenas comenzada.

(Terminará.)

MISCELANEA

Atraso.—Este número sale con un notable atraso, debido á la espera en que estábamos de los clisés del *Suplemento*, que era nuestro propósito publicar, uno de los cuales ha sido inutilizado, lo que nos obliga á postergarlo para el próximo.

Pedimos disculpa á nuestros lectores por este excesivo retardo, que esperamos no se repetirá.



Ingeniero Nacional.—En reemplazo del señor Emilio Limendoux que ha renunciado, ha sido nombrado por decreto de fecha 20 del corriente, ingeniero nacional en el Departamento de Ingenieros Civiles, el señor Victor Súnico.

El ingeniero Limendoux ha estado durante cerca de 20 años al servicio de los ferrocarriles de la provincia de Buenos Aires, primero, y luego al de la Nación, dirigiendo la construcción de algunas obras públicas de importancia.

Ha renunciado el cargo que desempeñaba con la intención de dedicarse á las construcciones privadas, é inicia sus nuevas tareas con un importante contrato celebrado con la conocida casa industrial de los señores Saint hermanos, para el ensanche y complementación de su ya vasto local, que está, sin embargo, á punto de sufrir una total transformación, adquiriendo el primer rango entre sus similares.