

Revista Técnica



DIRECTOR
PROPIETARIO
E. CHANCURDI

PUBLICACION QUINCENAL ILUSTRADA.

AÑO VIII°

BUENOS AIRES, FEBRERO 28 DE 1903

Nºs 166-167

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

PERSONAL DE REDACCION

REDACTORES EN JEFE

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

REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero Sr. Francisco Seguí
 > Miguel Tedín
 > Constante Tsaut
 > Mauricio Durrien
 Doctor Juan Biale Masse
 Profesor > Gustavo Patto
 Ingeniero > Federico Biraben
 Arquitecto > Eduardo Le Monnier

COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
> Sr. Emilio Mitre	Dr. Francisco Latzina
Dr. Victor M. Molina	> Emilio Daireaux
> Sr. Juan Pirovano	> Sr. Juan Pelleschi
> José S. Corti	> B. J. Mallol
> Otto Krause	> Guillermo Dominico
> A. Schneidewind	> Angel Gallardo
> B. A. Caraffa	> Mayor Martin Rodriguez
> L. Valiente Noailles	> Sr. Francisco Durand
> Arturo Castaño	> Manuel I. Quiroga
> Fernando Segovia	Mayor Antonio Tassi

(Montevideo) Juan Monteverde	- Ingeniero
> Nicolás N. Piaggio	- Agrimensor
(Roma) Attilio Parazzoli	- Ingeniero
> Ricardo Magnani	-
(Barcelona) Manuel Vega y March	- Arquitecto
(Madrid) M. Gomez Vidal	- Tie. Cor. de Estado Mayor

Precio de este número, \$ 1.00 m/n

SUMARIO

Ch.....	LA ENSEÑANZA PROFESIONAL EN NORTE AMÉRICA:—La Cornell University.
S. E. Barabino.....	LA FILOTÉCNICA.—Taquímetro fotográfico de Salmoiraghi. (<i>Continuación</i>).
Jorge Navarro Viola	ARQUITECTURA: EL «HIPPODROME» DE LONDRES—Un teatro modelo.
.....	NOTICIAS ARQUITECTÓNICAS.
Manuel D. Appendini	ELECTROTÉCNICA: LAS MAGNITUDES ALTERNATIVAS SINUSOSAS SEGÚN EL MÉTODO DE LOS IMAGINARIOS, DEL PROFESOR STEINMETZ—Aplicación a la electricidad. (<i>Continuación</i>).
Juan Monteverde....	EL PUERTO DE MONTEVIDEO: (<i>Continuación</i>)
Fernando Segovia....	PUENTES METÁLICOS—(<i>Continuación</i>): Puentes independientes de sus apoyos, Puentes de celosía con uniones rígidas y cordones no paralelos.
.....	LAS OBRAS DE SANEAMIENTO DE SALTA.
Ch.....	BIBLIOGRAFÍA.
Cárlas Wauters.....	AGHIMENSURA: Instrucciones para los agrimensores de Tucuman
.....	ID. DECRETOS Y RESOLUCIONES.
.....	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS: Leyes y Decretos.
E. C.....	HECHO QUE CLAMA JUSTICIA.
.....	PUBLICACIONES RECIBIDAS
.....	LICITACIONES—CONCURSOS,

LA ENSEÑANZA PROFESIONAL EN NORTE AMÉRICA

LA CORNELL UNIVERSITY

Hojeando números atrasados del «Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France», hallamos en uno de ellos, además de interesantes datos relativos al régimen interno de la Cornell University, un análisis del concepto que preside en la enseñanza profesional norteamericana, el que forma un cuadro sui generis que si bien sería imposible, por muchas razones, hacerlo caber en el estrecho marco con que se limitan generalmente los planes de enseñanza en pueblos que, cual los de Sud América, no han visto aún florecer un Franklin ó un Edison, no por eso creemos pueda ser menos útil su conocimiento á los llamados á influir en el proceso de formación de la médula que, con el tiempo, ha de caracterizar á la nueva raza hoy embrionaria en éste rincón del mundo, en éste moderno crisol de pueblos en que se funden, amalgaman y combinan cualidades y defectos, virtudes y vicios, y del cual puede surgir una obra, sinó perfecta, que importe un progreso en la historia del linaje humano; cuadro que es, por lo demás, de indiscutible actualidad entre nosotros, en estos momentos en que aparecemos empeñados en hallar la piedra filosofal educacional, la que, si fuéramos á creer á algunos de nuestros pedagogos-alquimistas, hemos hallado ya!

Invitamos, pues, á los lectores de la TÉCNICA á acompañarnos en un corto viaje ideal hasta las orillas del pintoresco lago Cayuga, próximo al Ontario y no lejos del Niágara, desde donde oiremos sin duda el ruido de las turbinas que en número infinito acciona el Hércules del Siglo, á la par que nos admirará el ver erguirse, en un pequeño pueblo de unas quince mil almas apenas, el vasto edificio de la Cornell University, que funciona así, debido al buen criterio de sus fundadores, lejos del bullicio y de las tentaciones propias de las grandes Capitales.

Y como la primera impresión ha de inducirnos á averiguar lo que pasa en ese templo de la ciencia,

pronto hemos de salvar sus umbrales, asombrándonos de entrada la importante parte que en él se acuerda á los ejercicios físicos.

« Los juegos atléticos de toda clase » dice nuestro guía, — ex-alumno de la Escuela central de Artes y Manufacturas de París, — « están admirablemente organizados aquí y hallándose al alcance de todos los estudiantes, éstos se dedican á ellos con pasión, cosa imposible sobre el boulevard Saint-Michel ó la colina del Panthéon ». « Los estudiantes, que forman pequeños grupos sociales para alquilar casas, se rodean de distracciones más austeras que en el *quartier-latin*: música, conferencias, comédias, vida de familia con las de los profesores de la Universidad... », tales son las distracciones propias del *mens sana*... que caracterizan esos enjambres universitarios.

Y mientras oímos tan acertadas consideraciones, vamos pensando que nuestra Facultad de derecho se encapricha por levantar su nuevo edificio en la misma Avenida de Mayo!; que las demás Facultades tampoco quisieran alejarse más de diez cuadras de la Plaza de Mayo!

Ah! vamos diciendo: si tuviésemos algunos hombres de influencia que tomasen sobre sus hombros la tarea de convencer á quienes deben ser convencidos que los edificios de nuestros establecimientos de enseñanza superior *por lo menos* deberían levantarse diseminados en el gran parque umbroso que debe surgir, allá por el Oeste, del hábil y mágico lápiz de M. Thays!

Y ese *por lo menos* significa que no nos atrevemos á arrostrar las críticas que nos valdría seguramente el presentar nuestro ensueño en su entera desnudez. Sin embargo: ¿ no sería acaso un espectáculo delicioso el ver, en ciertas horas de las mañanas y tardes, los tranvías de la ciudad, de ida á los parques escolares A. B. C... ó de regreso, llenos de niños, grandes y chicos, sembrando con su algazara la alegría almacenada en las horas de recreo que, alternadas con las de clases dadas en un ambiente puro, llenarían su alma de satisfacción, haciéndoles menos árida esa enseñanza que hoy se dá entre las cuatro desairadas paredes de un aula sin luz, sin sol, sin aire?.....

Pero volvamos á la Cornell University.

Es esta una de las universidades más adelantadas, prósperas y que mayor fama tienen en los EE. UU., sobre todo por la calidad de los ingenieros prácticos que forma. Por ella pasan anualmente más de dos mil estudiantes.

La duración de los estudios es de cuatro años, ingresando los jóvenes de 17 á 18 años previo un exámen sumario que, siempre según nuestro guía: « nada tiene de la ferocidad de los exámenes de ingreso en nuestras grandes escuelas de París ». En cambio, cada trimestre se procede á exámenes serios cuyo objeto es eliminar á los haraganes, que con su permanencia retrasarían el nivel médio.

Echando cuentas, resulta que de la Cornell University salen ingenieros, hechos y derechos, á los 21 ó 22 años, mientras que con los nuevos planes de enseñanza secundaria y preparatoria recientemente im-

plantados entre nosotros, á los 18 ó 19 años nuestros futuros ingenieros tendrán aún para 7 ó 8 años, sin contar que, durante ellos, no habrán tenido la ventaja de *haber construido y dirigido obras*, manejado locomotoras « *que andan* »; que no habrán tenido á su disposición laboratorios como el de hidráulica de la Cornell, por ejemplo, en el que se gastan 225.000 fr. por año, ni profesores *dedicados exclusivamente á la enseñanza de la materia de su especialidad*, á razón de uno por cada diez alumnos!

Pero hemos dejado entrever, al principiar estas líneas, que es del *espíritu* de la enseñanza norteamericana de lo que íbamos á ocuparnos con preferencia. Traducimos:

« Contrariamente á nuestra Universidad de París, los estudiantes de la Cornell tienen mucho que trabajar. Todos saben que tienen que luchar por el *struggle for life*. Pocos entre ellos tienen la esperanza de recibir herencias, pues el espíritu del ahorro es tan poco difundido en sus familias cuanto es generalizado el gusto por las especulaciones arriesgadas. Las catástrofes son frecuentes, y se habitúan á no contar sino sobre sí mismos, sobre su propio valer, para librar la gran batalla. Es pues otro espíritu, diametralmente opuesto, el que reina en la Cornell University.... El estudiante de las ramas científicas aspira á la grande industria, á las minas, que no son monopolizados por los ingenieros del gobierno, á las grandes empresas eléctricas, á los ferrocarriles, que, perteneciendo siempre á la iniciativa individual, son del resorte del ingeniero Civil. »

« La amplitud del campo de acción abierto ante ellos bastaría á explicar el porqué los estudiantes americanos sacan de sus cuatro años de estudios un mejor rendimiento que los nuestros. »

« Dejo á un lado las ramas académica, literaria, jurídica, histórica, de la Universidad de Cornell, para examinar más especialmente la rama científica, que constituye el triunfo de esta Universidad. »

« La característica, aquí, es el trabajo manual, pero no como entre nosotros, donde parece degradante y se halla limitado á las escuelas de artes y oficios cuyo fin es preparar capataces. Suponed la enseñanza teórica de nuestra Escuela Politécnica, ó de nuestra Escuela Central, combinada con la enseñanza práctica de Artes y Oficios, suprimid la mayor parte de las larguísimas conferencias en el anfiteatro, y agregad trabajo individual, con profesores adjuntos, en contacto con los discípulos, para ayudarlos, cuando el alumno lo solicita, y entonces producís un Ingeniero, que sabrá de carpintería, de herrería, que conocerá las máquinas-útiles, la fundición, que habrá construido, ensayado, manejado toda clase de maquinaria, hidráulica, mecánica, eléctrica, y que será tan apto, á los 22 años, para dirigir, en los países más faltos de recursos, obradores complicados, como para abordar la teoría y la técnica de las nuevas invenciones. Su educación práctica, hará que no necesite, como los ingenieros de las escuelas del tipo teórico, permanecer en carácter de supernumerario, hasta los 25 ó 30 años, á fin de poder darse cuenta de la aplicación de las fórmulas con que se le ha lle-

nado la cabeza. Por otra parte, su salud, favorecida por la educación física, — en parte debida, tal vez, á la ausencia del bachillerato, — constituirá un capital muy valioso.»

Lo anterior parece haberse intencionalmente expresado para concurrir en apoyo de la opinión, que alguna vez hemos manifestado: de que nuestros ingenieros deberían ser el producto de la combinación de dos escuelas tales como la actual Escuela Industrial y otra que abarque, *en un plan de cuatro años*, las materias propias de la enseñanza profesional superior que se dá en la Facultad de Ciencias Exactas, convenientemente podado de toda aquella ramazón sin más objeto positivo que interceptar los rayos de luz destinados á iluminar los cerebros de la juventud que se dedica á tan complejos estudios.

El objetivo de nuestra Escuela Industrial no debiera ser otro, en efecto, á nuestro juicio, que aspirar á substituir al Colegio Nacional como establecimiento preparatorio para el ingreso á la Facultad de Ingeniería; otra solución acertada, en las circunstancias actuales, sería que sus ex-alumnos tuviesen derecho á ingresar al segundo año de aquella, medida que solo requeriría una fácil correlación de los programas de contadas materias.

Y dejando aquí clavada esta pequeña pica, que deseáramos verla en tierra tan propicia como la de Flandes, — pasemos á un punto interesantísimo del análisis aludido, apesar de que, á primera vista, pueda parecer trivial, ó sencillamente curioso, lo que pasamos á traducir:

« En la Cornell University, un estudiante pobre obtiene, con bastante facilidad, una de las becas provenientes de fundaciones de generosos donantes; solo le queda pagar su cuarto, libros, ropa y pensión, gasto este último que aún le es posible economizar *sirviendo la mesa de un grupo de sus camaradas mas afortunados*, quienes, en compensación, le admiten gratuitamente á la misma. Estas funciones de *estudiante-mozo de restaurant*, gozan del mayor aprecio y los jóvenes que toman este suplemento de trabajo, tienen frecuentemente una gran influencia sobre los demás. En estas condiciones, un estudiante no necesita gastar más de 1800 á 2000 fr. por año. En general, puede vivir cómodamente con 5000 francos, comprendidos sus viajes de vacaciones. Estos mismos viajes, á veces, no le cuestan nada, debido á felices combinaciones pecuniarias.»

« Así, el club musical de la Cornell University, organiza cada año, para Navidad, un gran viaje circular, frecuentemente hasta Nueva-Orleans, á 48 horas de ferrocarril, y todos los gastos del mismo son costeados con el producido de veladas y matinees musicales dadas durante él. Se nombra un presidente y un secretario cuyas funciones están lejos de ser puramente honoríficas, pues actúan como verdaderos directores de empresas teatrales, con toda la parte comercial, locación de salas, publicidad, etc. Esos jóvenes hacen así, durante su vida de estudiantes, un excelente aprendizaje.»

¿ No importan realmente, estos rasgos, una revelación para nuestro espíritu latino á base de hueros convencionalismos generalmente disimulados por falsos atavios democráticos ?

¡ Cuán distante se halla, esta admirable simplicidad yankee, de nuestro vanidoso *doctorismo* !

No menos admirable es el desprendimiento de los que hacen posible la fundación y el sostenimiento de Universidades como la Cornell, que es completamente independiente del Estado y solo cuenta con sus propios recursos, apesar de lo cual costea 200 profesores que ganan, término medio, 7500 fr. al año, gasta 220.000 fr. en sus bibliotecas y sumas crecidísimas en sus bien provistos laboratorios; no alcanzando los derechos pagados por sus alumnos á 650.000 fr., ó sea la quinta parte del total de las entradas.

La creación de esta poderosa institución se debe al filántropo Cornell, que donó con ese fin, además de valiosos terrenos, un capital efectivo de 23.500.000 francos, capital que asciende hoy á 50 millones por haber encontrado aquél émulo que contribuyeron á perfeccionar su obra.

Tan enormes intereses requieren, naturalmente, una administración complicada. Además de los títulos que posee la Cornell, los que corresponden á 160 compañías distintas, pasan de mil los préstamos en hipoteca que hoy tiene hechos su consejo administrativo, los que le producen muy cerca del 6 % anual, dato que dice, con toda elocuencia, el acierto con que son manejados los bienes de esta notable institución.

« Pero todo se explica », dice nuestro mentor, « por la organización misma de esos consejos de Administración, que no son francamente universitarios, como sucede entre nosotros, donde el profesorado está lejos de preparar para la gestión de los capitales. Se dá una amplia intervención á los elementos industriales y comerciales del país, sin ocuparse en preveer si ese caro latin, ese griego venerando, deberán temer reducciones de parte de un consejo de administración menos académico. »

¿ Cuándo llegará el día en que podamos también ostentar nosotros pergaminos de nuestra cultura como los que representan universidades cual la Cornell, la Columbia, la Pennssylvania, la de Lehigh y tantas otras que proclaman por si solas el grado de civilización alcanzado por ese pueblo de titanes que en solo un siglo de libertad y de trabajo inteligente se ha colocado á la cabeza de las naciones mas poderosas del mundo ?

¿ Cuándo podremos contar con el altruismo de nuestros Cresos, para fundar una Universidad independiente de toda intervención, digámoslo: de las veleidades oficiales que, está visto, nunca han de permitirnos ir por la huella en materia educacional ?

LA FILOTÉCNICA

TAQUÍMETRO FOTOGRAFICO SALMOIRAGHI

(Véase N° 164-65)

II

El ingeniero Patrizi, nuestro cicerone, quiso hacernos conocer la última novedad fabricada por *La Filotécnica*, relativa á la aplicación de la fotografía al levantamiento de planos, vale decir, á la fotogrametría ó fototopografía, como quiera llamársele: el *taquímetro fotográfico*.

Se explicará nuestro interés por conocerle, teniendo presente que es uno de los temas de la moderna topografía estudiada con mayor ahinco en los países más adelantados, constándonos las continuas esperiencias i aplicaciones verificadas en Italia, especialmente por obra del ingeniero Paganini, del « Real Instituto Geográfico militar de Florencia », con aplicación al levantamiento de la carta topográfica de este reino, así como las que se siguen verificando por los institutos análogos i por los jeómetras de los demás estados europeos, i que solo conocíamos por las publicaciones del género, no habiendo tenido hasta entonces ocasión de examinar personalmente un fotogrametro.

Nos concretaremos á describir el nuevo instrumento, valiéndonos de un bello clisé que nos facilitó el mismo ingeniero Salmoiraghi, sin entrar á esplayar la teoría de la fotogrametría, que podrán conocer los interesados en las publicaciones especiales. (*)

El fotogrametro Salmoiraghi (fig. 5) es sustancialmente un verdadero taquímetro con anteojo escéntrico, entre cuyos montantes se ha colo-

cado una cámara fotográfica, fija á la alidada, que apoya con 3 tornillos en la plataforma, sostenida á su vez por un trípode de sistema inglés. Puede pues, con este instrumento, efectuarse las operaciones que comporta la taquimetría común.

Las paredes de la cámara fotográfica son de aluminio. La plataforma está provista de nivel L i de dos nonios acimutales, i sobre ella apoyan los dos montantes m que sostienen el eje del anteojo, que atraviesa superiormente la cámara C , comprendida entre ellos.

Dicho eje, en uno de sus extremos, lleva el anteojo, provisto de collares perfectamente cónicos, i de igual diámetro, sobre los que apoya, libre i exactamente calibrado, un nivel L_1 ; i en su otra estremidad, el círculo cenital, cuyas lecturas se hacen mediante un par de nonios provistos de niveles de prueba l .

Ambos círculos, cenital i acimutal, tienen limbos de plata, respectivamente de 11 cm. i 16 cm. de diámetro, divididos en grados i tercios de grado, i las lecturas hechas con sus respectivos nonios i microscopios simples dan una aproximación de 30".

La alidada del instrumento, constituida por el platillo que tiene los nonios acimutales i los montantes del anteojo, tiene un tornillo de presión v_1 i el de coincidencia correspondiente v_2 . Los tornillos w_1 i w_2 sirven para rectificar el origen de los ángulos cenitales.

El anteojo tiene un objetivo de 28 mm. de diámetro i distancia focal de 24 cm., es distanciometro pero no analítico; puede adaptarse a la distancia mediante un tornillo especial, i a la vista, á mano. Su retículo tiene 3 hilos horizontales i uno vertical: de aquellos, los extremos dan la distancia en relación de 1:100; i, como el anteojo

no es analítico, deben corregirse todas las lecturas, agregándoles una constante, que en este taquímetro es de 0.035.

Como en el clepe i todos los teodolitos escéntricos, el anteojo es inversible, pudiendo emplearse el método de inversión para corregir el error de escenricidad. En suma, siendo un taquímetro escéntrico se presta á todos los usos de sus congeneres. La verdadera novedad, pues, del instrumento no está en esto, sino en su cámara fotográfica C .

Como hemos dicho ya esta es de aluminio i de forma paralelepípeda. Su objetivo O , aplanático, es de construcción mui cuidada; P es un tornillo de adaptación del objetivo, i 1, 2, 3, 4, son tornillos que producen pequeños movimientos en el objetivo, con

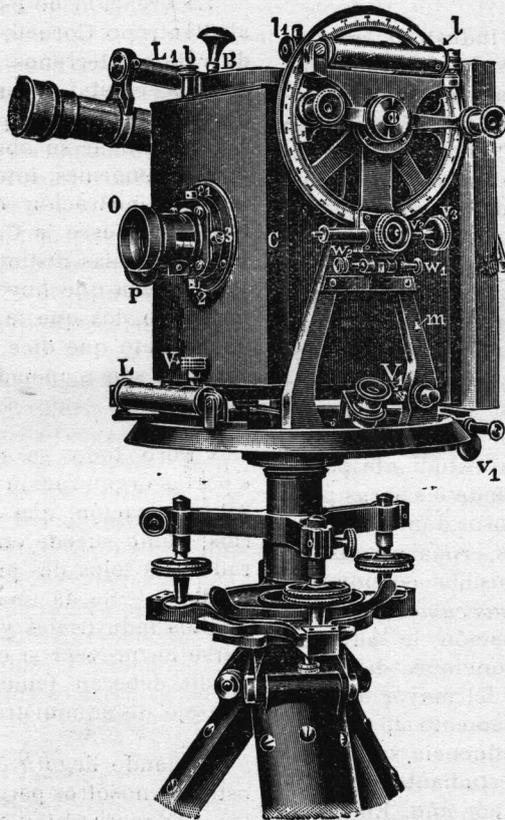


Figura 5

(*) Los que deseen conocerla pueden consultar las obras siguientes:
La Fotogrametría, — apuntes, por *Fermin Panard* — traducida del francés por el mayor-ingeniero *Martin Rodriguez* (Imprenta de la REVISTA TÉCNICA).

La Fotogrametría e il tacheometro fotografico — construido dalla Ditta Ing. A. Salmoiraghi — por el ingeniero E. Patrizi. Tipografía degli ingegneri — Milano.

Fotogrametría, — fototopografía práctica, dell'ing. P. Paganini — Hoepli, editore, Milano.

Topografía fotografica ó sea aplicación de la fotografía al levantamiento de planos — por C. de Iriarte i L. Navarro — 1899.

Sommaire de photogrammétrie — por V. Legros.

Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst — 1896.

Photographic Surveying — including the Elements of Descriptive Geometry and Perspective — 1895.

Photogrammetrie — und internationale Wolkenmessung — 1896.

el fin de rectificar la cámara *C*. La distancia focal del objetivo es de 16 cm., i su campo, de más de 40°; posee 3 diafragmas de 5, 8 i 12 mm. por emplear según la duración de la *exposición*, en relación con la intensidad de iluminación del panorama.

Como en estas operaciones la duración de unos segundos más ó menos en la *exposición*, no tiene importancia alguna, conviene adoptar el más pequeño de los diafragmas que da imágenes más definidas.

La cámara es independiente del platillo de la alidada, lo que le permite un movimiento de báscula por medio del tornillo *V*, pudiendo inclinarse de manera de obtener la verticalidad del plano perspectivo; puede también jirar alrededor de un punto próximo á *V* por medio de dos tornillos, *V*₁ i su opuesto, con lo que se obtiene el paralelismo del eje óptico de la cámara con el plano que determina el del anteojo en su rotación con la del eje horizontal.

La Cámara tiene un marco donde encaja una pantalla de vidrio esmerilada, i un bastidor que admite dos placas sensibles, de 16 cm. en sentido vertical i 12 en el horizontal, con cierre común de pantalla corrediza. Los marcos son de caoba i las pantallas de ebonita.

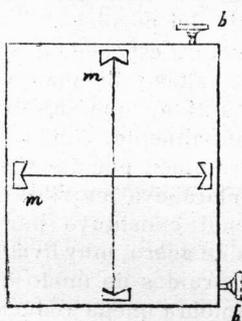


Figura 6

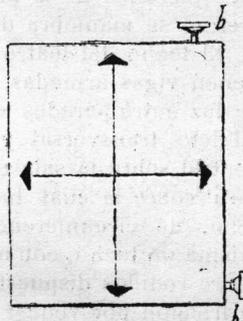


Figura 7

Para facilitar la rectificación de la cámara, se ha grabado en la pantalla esmerilada una red de cuadrados de 0.^m01 de lado. Los dos trazos medianos en cruz — que para distinguirlos de los demás se han marcado entre otros dos paralelos — representan los *ejes coordenados de la perspectiva*.

Al emplear el aparato, cuando se sustituye la pantalla esmerilada por la placa sensible, debe tratarse que sobre ésta se dibujen ó pueda marcarse los ejes efectivos de la perspectiva en la misma posición que ocupan sobre aquella pantalla.

Para esto, se acostumbra colocar en su bastidor dos hilos sutilísimos, de plata ó platino, de manera que se adhieran con toda exactitud á la pantalla esmerilada; así, cuando se sustituye á esta, la placa sensible, la luz dibuja en esta los ejes coordenados de la perspectiva fotográfica.

Siendo fácil la rotura de dichos hilos i difícil su reposición, para evitar el inconveniente, el ingeniero Patrizi ideó una nueva disposición especial que permite eliminar dichos hilos: ha colocado sobre dos pequeños bastidores, próximos al plano focal, adentro de la cámara, cuatro laminitas plegadas, de metal, con hendiduras, (fig. 6), cuyos vértices se hacen coincidir con las estremidades de los ejes grabados sobre la placa esmerilada. Después de la *exposición*

se halla en la placa cuatro vértices (fig. 7) que unidos por rectas trazadas en la misma placa, mediante una aguja, determinan los ejes de la perspectiva.

Como las laminillas *m* deben aplicarse á la superficie interior del vidrio i esto obstaculizaría la intromisión i extracción de los bastidores, se ha conseguido, mediante dos botones *b, b*, que esas piecitas, *m*, puedan plegarse en el interior de la cámara i dejar así libre el paso á aquellos. Haciendo jirar *b* á la derecha se abaten las *m*; se alza entonces la pantalla que protege al vidrio; se hace jirar en sentido inverso los botones, entonces las piezas se aplican al vidrio; en seguida vuelve á moverse los botones á la derecha, se introduce otra vez la pantalla i se extrae el bastidor.

Sobre la cámara se ha colocado un nivel de prueba, (fig. 5) que sirve para comprobar la verticalidad del plano perspectivo, i una brújula *B*, con aguja imanada, de 85 mm. de largo, i círculo dividido en medios grados, la que sirve para orientaciones aproximadas ó para facilitar el hallazgo de puntos dados. El tornillo *b* (fig. 5) sirve para levantar ó bajar la aguja.

El obturador puede ser de pantalla, manejado por una pera neumática, si el cliente la pide; en caso diverso la casa constructora aplica como tal un sombrerete de cuero, por manejar á mano. Naturalmente, convendrá siempre el neumático, que evita mayormente que durante el funcionamiento se mueva el instrumento.

Aquellos á quienes interese aplicar la fotogrametría con el nuevo instrumento de *La Filotécnica*, hallarán en el folleto del ingeniero Patrizi, las reglas necesarias para la rectificación del taquímetro (que son las comunes) i de la cámara fotográfica; para la determinación de la distancia focal del objetivo fotográfico; así como para la práctica del levantamiento, su dibujo gráfico i cálculos relativos.

S. E. Barabino.



EL « HIPPODROME » DE LONDRES

UN TEATRO MODELO

Entre los teatros de construcción reciente, el *Hippodrome* de Londres, obra del arquitecto Frank Matcham, descuella por la perfección de sus instalaciones en cuanto se refiere á la facilidad del cambio de escena, comodidades y adaptabilidad á espectáculos de índole diversa y de gran aparato.

Lo mismo que nuestro *San Martín* ó el *Politeama*, es un teatro y un circo, es decir, que tiene picadero y escenario; pero por otra parte, sus escaleras de mármol, sus pisos de mosaico, sus paredes ricamente decoradas, su artístico *foyer*, su gran sa-

lón amueblado y dispuesto hasta en sus mínimos detalles como el de uno de los vapores trasatlánticos, su hermosa sala de espectáculos, su estilo del renacimiento flamenco, hacen del *Hippodrome* uno de los locales más lujosos é interesantes que puedan encontrarse en Europa.

Completísima es la instalación mecánica de su picadero, que ocupa el centro del auditorio y está combinado de manera que su piso pueda descender, para las representaciones acuáticas, de unos 2m 50, obteniéndose así un hermoso tanque de gran capacidad. Su piso, de planchas de acero análogas á las usadas en las calderas, tiene con su carga de agua, un peso de 400 toneladas, soportado por una sólida plataforma también de acero.

Bajo este tanque queda libre un espacio de 1m.50 de altura que permite el manejo de los aparatos de alumbrado, etc., pues en el fondo y los costados existen agujeros cubiertos con vidrio de 2 cm. de espesor, correspondientes á 14 reflectores eléctricos destinados á producir maravillosos efectos luminosos.

Dentro del tanque mismo se hallan dos mesas circulares, análogas á las giratorias usadas en los ferrocarriles, pero que en vez de moverse horizontalmente suben ó bajan según las necesidades escénicas: una de ellas, la central, puede levantar hasta 40 toneladas. Su maniobra, lo mismo que la de todo el piso, se lleva á cabo por medio de elevadores hidráulicos enteramente independientes unos de otros.

En el fondo del tanque, ocho fuentes telescópicas accionadas por la presión del agua en los conductos principales, lanzan sus chorros á una altura de 7 metros, mientras las numerosas fuentes de los bordes dirigen los suyos hacia el centro del picadero.

Cuando el espectáculo requiere la presentación de fieras en libertad, el tanque, lo mismo que el del *Nouveau Cirque* de París, y de otros circos, se convierte en una inmensa jaula, pues una reja plateada, movida también por fuerza hidráulica, emerge de los costados y cierra completamente el picadero aislando el resto de la sala donde se encuentra el público.

El escenario, de 15 metros de largo por unos 10 de ancho, forma en su más bajo nivel una plataforma de nivel con la del tanque; pero por una disposición especial puede fijarse á una altura cualquiera no mayor de 2 metros, tomando entonces su inclinación habitualmente requerida. Sus soportes y guías, de hierro, muy fuertes, están sólidamente fijadas á las paredes y provistas de rodillos. Esta parte de la instalación es movida por dos elevadores hidráulicos, el principal de los cuales, muy poderoso, levanta el escenario, sirviendo el otro para darle la debida inclinación: un solo hombre está á cargo de ambos.

Una de las instalaciones más interesantes del teatro es la de calefacción y ventilación, que llena el doble fin de mantener puro el ambiente y agradable la temperatura durante el crudo invierno londinense, y de conservar también un refugio de frescura para los días terribles de las insolaciones. Gracias á ella la atmósfera no se siente jamás cargada en esa sala donde se permite fumar durante la representación.

Encima del *plafond*, ocupando un espacio de 18 X 18 metros, se encuentra una cámara de calefacción ó enfriamiento cuyo piso presenta una serie de

perforaciones, artísticamente disimuladas, de acuerdo con el conjunto decorativo de la sala. Este sistema, denominado «*plenum*» no se ha empleado nunca en una sala de espectáculos; y los ensayos de otras combinaciones parecen haber tenido poco éxito en los Estados Unidos, donde tanta boga alcanzaron en cambio los teatros en los techos, — *roof-theaters* — establecidos sobre el último de los numerosos pisos de esos colosales edificios yankees.

Tomado del exterior por un enorme ventilador á paletas, el aire pasa á través de una zaranda de esparto que jira dentro de un depósito de agua, del cual sale libre de impurezas; se dirige luego por un serpentín de agua caliente en la cámara de ventilación, y por las perforaciones del techo es introducido á la sala. En verano, la disposición es la misma, salvo que se le hace pasar al través de agua helada. Esto permite mantener el ambiente agradable y puro independientemente de las condiciones de la atmósfera exterior.

Además, la cúpula circular central está coronada por un gran techo corredizo, de vidrio sobre armazón de hierro, con profusión de pinturas á mano en los cristales, de gran efecto cuando los alumbró el foco eléctrico de la parte superior. Este techo corredizo se maniobra desde abajo del picadero.

El techo del teatro, de estructura especial, lo sostienen vigas armadas, de acero, altas y livianas, cuya luz entre paredes es de unos 24 m, que salvan el edificio transversal y longitudinalmente. La parte central sobre la sala está interrumpida por una abertura sobre la cual hay una claraboya movable de 18 m. de circunferencia, la cual constituye por sí misma un techo, con miembros de acero, muy liviano, sobre rodillos dispuestos y contruidos de modo que la fricción por vencer en la maniobra queda reducida á un minimum. En efecto, un solo hombre puede, sin gran esfuerzo, abrirla y cerrarla. La maniobra completa dura de 20 á 23 segundos.

Las palancas que accionan las válvulas para llenar y desalojar los tanques, hacer funcionar las fuentes, levantar, bajar é inclinar las plataformas, y levantar ó bajar los rieles, están bajo el contralor de un hombre que las maneja desde una posición bajo las butacas.

Para el alumbrado, el teatro, dividido en cuatro secciones, recibe la corriente de dos compañías, reduciéndose así las probabilidades de mal éxito. La electricidad se aplica también como fuerza motriz para mover la claraboya por medio de un pequeño motor de 1000 revoluciones por minuto colocado en el techo.

Jorge Navarro Viola.

NOTICIAS ARQUITECTÓNICAS

El Palacio de Justicia: — Siguen los interesados en la licitación de esta obra solicitando planos y documentos relativos a la misma. Durante el mes de enero se han otorgado copias de ellos á los Sres. Locatelli y Tosi, Tavazza y Bianchi, Raul Robert, Francisco Nicolini, Victor Brogginini é hijo y Juan Ferreyra.

El saldo disponible para la obra era, el 1° de febrero, de \$ 33.446,48 m/n.

ELECTROTÉCNICA

Las magnitudes alternativas sinusoidales según el método de los imaginarios

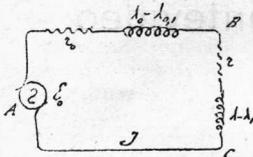
DEL

PROFESOR STEINMETZ

APLICACIÓN A LA ELECTRICIDAD

(Continuación. — Véase el núm. 162-63)

22. — Sea ahora un alternador *A* y *BC* en circuito con aparatos utilizadores de energía eléctrica.



Si r_0 , $\lambda_0 - \lambda_1$, z_0 son la resistencia ohmica, la reactancia y la impedancia de los conductores y r , $\lambda - \lambda_1$, z las análogas magnitudes del circuito utilizador; y si

E_0 y E son las fuerzas electromotrices á los polos del alternador y la diferencia de potencial á los cabos del circuito utilizador, por la (7) podemos escribir:

$E = [r - j(\lambda - \lambda_1)] I$, siendo I la intensidad de la corriente.

$$E_0 = [(r + r_0) - j[(\lambda - \lambda_1) + (\lambda_0 - \lambda_{0,1})]] I \quad (15)$$

Estas dos ecuaciones nos dan

$$\frac{E}{E_0} = \frac{r - j(\lambda - \lambda_1)}{r + r_0 - j[(\lambda - \lambda_1) + (\lambda_0 - \lambda_{0,1})]} \quad y$$

$$E = E_0 \frac{r - j(\lambda - \lambda_1)}{r + r_0 - j[(\lambda - \lambda_1) + (\lambda_0 - \lambda_{0,1})]}$$

El valor absoluto de E resulta, según la (14)

$$E = E_0 \frac{\sqrt{r^2 + (\lambda - \lambda_1)^2}}{\sqrt{(r + r_0)^2 + [(\lambda - \lambda_1) + (\lambda_0 - \lambda_{0,1})]^2}}$$

Supuesto de valor constante las E_0 , r_0 , $\lambda_0 - \lambda_{0,1}$ y la impedancia de todo el circuito utilizador, se puede facilmente determinar la condición á verificarse para obtener el mínimo valor de E .

Este valor mínimo se obtiene cuando es máximo el valor del denominador de la última ecuación.

$$\begin{aligned} \text{Ahora, } (r + r_0)^2 + [(\lambda - \lambda_1) + (\lambda_0 - \lambda_{0,1})]^2 &= \\ &= r^2 + r_0^2 + 2r_0r + (\lambda - \lambda_1)^2 + \\ &+ (\lambda_0 - \lambda_{0,1})^2 + 2(\lambda - \lambda_1)(\lambda_0 - \lambda_{0,1}) \end{aligned}$$

Por la hipótesis hecha: $r_0^2 = \text{const.}$

$$(\lambda_0 - \lambda_{0,1})^2 = \text{const.} \quad r^2 + (\lambda - \lambda_1)^2 = \text{const.} \quad (16)$$

Luego es suficiente hacer máxima la suma

$$r_0r + (\lambda - \lambda_1)(\lambda_0 - \lambda_{0,1}).$$

Derivando respecto á r é igualando á cero obtenemos

$$\frac{d(\lambda - \lambda_1)}{dr} = -\frac{r_0}{\lambda_0 - \lambda_{0,1}}$$

Pero diferenciando la (16) obtenemos

$$\frac{d(\lambda - \lambda_1)}{dr} = -\frac{r}{\lambda - \lambda_1}$$

luego el mínimo valor de E es cuando

$$\frac{r_0}{\lambda_0 - \lambda_{0,1}} = \frac{r}{\lambda - \lambda_1}$$

ó sea cuando

$$\frac{r_0}{r} = \frac{\lambda_0 - \lambda_{0,1}}{\lambda - \lambda_1}$$

Esta ecuación nos dice que siendo siempre positivo el cociente $\frac{r_0}{r}$, las dos reactancias deben tener siempre el mismo signo.

Considerando la relación (15) se puede escribir que el valor absoluto de E_0 es dado por la relación

$$E_0 = I \sqrt{(r + r_0)^2 + [(\lambda - \lambda_1) + (\lambda_0 - \lambda_{0,1})]^2}$$

de la cual

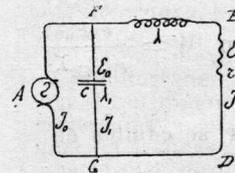
$$I = \frac{E_0}{\sqrt{(r + r_0)^2 + [(\lambda - \lambda_1) + (\lambda_0 - \lambda_{0,1})]^2}}$$

Si r y r_0 tienen valores tan chicos que se puedan despreciar respecto de los valores $(\lambda - \lambda_1)$ y $(\lambda_0 - \lambda_{0,1})$ la intensidad de corriente I puede considerarse dependiente solo de E_0 , $(\lambda - \lambda_1)$ y $(\lambda_0 - \lambda_{0,1})$.

Pero en este caso la I es casi á 90° con la E_0 de lo cual se sigue que para poder obtener cierta energía disponible, es preciso mandar en el circuito una intensidad de corriente muy fuerte.

De todo lo dicho se vé que la introducción de una reactancia en la línea, si permite de hacer variar la fuerza electro-motriz en los extremos del circuito utilizador, tiene el inconveniente de desplazar la fase de la intensidad de la corriente y de disipar mucha energía por componentes inactivas.

23. — Sea ahora *BD* (fig. 6) el circuito utilizador de resistencia r é intensidad I alimentado por una línea que presenta reac-



tancia magnética λ y una capacidad c con reactancia λ_1 en derivación entre los polos del alternador.

Sean E_0 y E las diferencias de potencial en los extremos del circuito derivado *FG* y del utilizador *BD*; I_0 la corriente primaria é I_1 la corriente en el circuito derivado.

Sea despreciable la resistencia ohmica del circuito derivado.

Podemos escribir

$$I_0 = I_1 + I$$

$$I = \frac{E_0}{r - j\lambda}$$

$$I_1 = \frac{E_0}{j\lambda_1}$$

resultando

$$I_0 = \left(\frac{1}{r - j\lambda} + \frac{1}{j\lambda_1} \right) E_0$$

Multiplicando ambos miembros de la primer función por $r + j\lambda$ y los de la segunda por $j\lambda_1$ obtenemos

$$I_0 = \left(\frac{r + j\lambda}{r^2 + \lambda^2} - \frac{j}{\lambda_1} \right) E_0 \quad (17)$$

ó sea

$$I_0 = \frac{r}{r^2 + \lambda^2} E_0 + j \left(\frac{\lambda}{r^2 + \lambda^2} - \frac{1}{\lambda_1} \right) E_0 \quad (18)$$

Esta relación nos dice, como era de preverse, que I_0 no está en concordancia de fase con E_0 .

Para serlo, debe ser

$$\frac{\lambda}{r^2 + \lambda^2} - \frac{1}{\lambda_1} = 0$$

ó sea

$$\lambda_1 = \lambda + \frac{r^2}{\lambda} \quad (19)$$

Si esta condición está satisfecha, también E será en fase con I_0 ; y si se mantiene I_0 constante, constante también es la E .

El condensador en derivación ha suprimido el defecto que hemos reconocido en el caso precedente, es decir, que para regular el potencial á los cabos del circuito utilizador, la intensidad de corriente cambia de fase con respecto á la fuerza electromotriz.

Todo esto se explica diciendo que el circuito es compensado por el condensador.

24. — Establecida la compensación, es fácil averiguar que I_0 es directamente proporcional al trabajo gastado.

Efectivamente, llamando W este trabajo, sabemos que $W = r I^2$.

$$\text{Pero } I = \frac{E_0}{\sqrt{r^2 + \lambda^2}} \quad \text{luego } W = \frac{r E_0^2}{r^2 + \lambda^2}$$

La (18), en este caso particular, se cambia en

$$I_0 = \frac{r}{r^2 + \lambda^2} E_0$$

luego

$$W = I_0 E_0$$

como se quería demostrar.

Suponiendo λ constante la (19) nos dice que al aumentar r debe aumentar λ_1 ó sea debe disminuir C siendo $\lambda_1 = \frac{1}{2\pi n C}$.

Si aumenta r debe disminuir I , ó sea, como comunmente se dice, debe disminuir el cargo.

Y disminuyendo el cargo, aumenta λ_1 , ó sea: disminuye C , ó viceversa.

En el caso del límite para $r = 0$ debe resultar $\lambda_1 = \lambda$.

Manuel D. Appendini,
Ingeniero Civil y Electricista.

(Continúa.)

Puerto de Montevideo

(Véase número 143-144)

VII

Opiniones del Consejo del Departamento de Ingenieros y del Sr. Guérard respecto de los materiales de construcción á emplearse en las obras del puerto.

Prescripciones del Pliego de Condiciones sobre el empleo de la cal de Teil y del cemento Portland. — Proposición relativa á la sustitución de la cal de Teil por el Portland: apreciaciones de las autoridades en la materia. — Opinión del Consejo y resolución del Gobierno. — Los bloques artificiales para la protección de los rompeolas ó diques de abrigo. — Proposición relativa á la sustitución de los bloques artificiales por bloques naturales. — Ventajas de la sustitución propuesta. — Consulta al ingeniero Guérard é informe del mismo. — Opinión del Consejo concordante con la del ingeniero Guérard. —

Prescripciones del Pliego de Condiciones sobre el empleo de la cal de Teil y del cemento Portland. — En la Memoria justificativa y en el Pliego de Condiciones del proyecto de 1896, el ingeniero Guérard prescribía como aglomerante normal de los morteros hormigones á emplearse en las obras marítimas, la cal de Teil: limitaba el empleo del cemento Portland á las mamposterías del muro de abrigo de los diques exteriores, á los muretes del revestimiento de los muelles á construirse por aire comprimido, y á los hormigones que deben colocarse por inmersión para formar el asiento de los sillares artificiales de los muelles.

Por economía, por la mayor facilidad de manipulación, y por los buenos resultados que obtuvo el emplearla en las obras del puerto de Marsella, el ingeniero Guérard dió la preferencia á la cal de Teil sobre el Portland; sin embargo, entre los ingenieros franceses hay respetables autoridades que consideran muy expuesto el empleo de las cales hidráulicas en obras en contacto con las aguas del mar: á las experiencias favorables de Marsella que cita el señor Guérard, oponen diversos resultados desfavorables

observados en otros puertos donde fué empleada la cal de Teil.

En conocimiento de esa divergencia de opiniones respecto de la aplicación de la cal de Teil en las obras marítimas — y sin dejar de reconocer la excelencia de ese acreditado aglomerante hidráulico — creí de mi deber llamar la atención del Consejo del Departamento de Ingenieros sobre los inconvenientes futuros que pudiera ofrecer el empleo de ese material en las obras expuestas directamente á la acción de las aguas saladas.

Como pueden ofrecer algun interés para los técnicos, reproduzco á continuación los fundamentos de la moción que al efecto indicado presenté en Agosto de 1898.

MOCIÓN RELATIVA Á LA SUSTITUCIÓN DE LA CAL DE TEIL POR EL CEMENTO PORTLAND. — « Propongo que en las obras del puerto expuestas á la acción del agua del mar se emplee el cemento Portland en vez de la cal de Teil que indica el Pliego de Condiciones.

» Según Candlot: « *el cemento de Portland posee una superioridad indiscutible, y que, fuera de los casos en que su empleo se impone, le asegura la preferencia á igualdad de precio; posee siempre la ventaja de dar completa seguridad del punto de vista de la conservación de las obras: su seguridad de fabricación, la facilidad con que puede verificarse su calidad, son garantías que, en el mismo grado, no pueden obtenerse con ningún otro producto hidráulico.* »

« Durand-Claye, en 1889, en el Congreso de Pro-cedimientos de Construcción, ocupándose de la acción destructora de las sales de magnesia que contiene el agua del mar, cuando obran químicamente sobre los morteros, declara que los morteros de portland y los de cal y puzolana son los que mejor se conservan en el mar.

» Los accidentes observados en morteros y hormigones, de que dieron cuenta los ingenieros Harrison Hayter y Quinette de Rochemont, en el mismo Congreso, se debieron según éstos á la mala calidad del portland, y, en algunos casos, á la insuficiente dosis en que fué empleado.

» Si las ventajas de los buenos cementos de Portland, convenientemente empleados con buenas arenas, no se discuten por ningún ingeniero de obras marítimas, no sucede lo mismo con las cales hidráulicas. En Alemania y en Inglaterra se emplea exclusivamente el cemento Portland para obras marítimas; en Italia se emplea además la puzolana mezclada con cal, y en Francia, salvo en el Mediterráneo, se emplea el Portland. Ningún ingeniero francés desconoce las ventajas del Portland, y, aún los del Mediterráneo, el argumento de más peso que dan en favor de la cal de Teil, es el de la economía que resulta de su empleo por ser producto local.

» En cuanto á la conservación de los morteros y hormigones de cal de Teil, las opiniones de los ingenieros franceses, y hasta los mismos hechos que se citan son contradictorios. Los ingenieros del Mediterráneo (aunque no todos), citan en favor de la cal de Teil las obras construidas en ese mar y que se conserva bien desde hace muchos años; en cambio los ingenieros del Norte y Oeste de Francia, consideran peligroso el empleo de las cales hidráulicas en las obras marítimas á su cargo, y citan diversos casos en que han dado pésimos resultados.

» El ingeniero Candlot, en su magistral tratado « *Cementos y Cales hidráulicos* », dice, al respecto, lo que sigue: « *Los morteros de cal hidráulica que se emplean corrientemente en el Mediterráneo*

» *para las obras marítimas, se usan muy rara vez en el Océano. De las diversas tentativas y de las experiencias realizadas para verificar la resistencia de los morteros de cal en el agua del mar en los diferentes puertos del Océano, ha resultado que aun las cales mas eslimadas no pueden resistir mas allá de algunos años; las experiencias hechas en el puerto de La Rochelle por el ingeniero Coustolle, referidas á cantidades considerables de bloques sumergidos en mar libre son al respecto concluyentes.* »

» El mismo Candlot opina que los cementos cuyo índice de hidraulicidad se aproxima al limite inferior, es decir, á 0,40, deben proibirse de las obras marítimas, y aconseja que para los morteros sumergidos en el mar se emplee cemento cuyo índice esté comprendido entre 0,46 y 0,48. De esta opinión de Candlot, resultaría inconveniente el empleo de la cal de Teil en obras marítimas, puesto que esa cal tiene un índice de hidraulicidad de 0,39, según lo declara la propia fábrica en un Prospecto que ha publicado y tengo á la vista.

» El ingeniero jefe de Puentes y Calzadas Alexandre, en un importante estudio titulado « *Investigaciones experimentales sobre los morteros hidráulicos* », publicado en 1890, al hablar de los efectos del agua de mar sobre los morteros dice así: « *Los morteros de cal hidráulica son generalmente atacados por el agua de mar, y en ella se descomponen en un plazo que, según las circunstancias, varia desde algunos meses hasta algunos años. Las excepciones á esta regla son muy raras; podrían citar solamente la cal de Teil que, en el Mediterráneo es empleada con el mismo éxito que el cemento.* »

» Laroche en su « *Tratado de Construcciones marítimas* » se expresa así: « *En resumen, solo la experiencia enseña cuales son los buenos y los malos cementos para las obras en el mar, y aun es necesario que esa experiencia haya sido larga, y que se haya aplicado á obras expuestas á las diversas causas de destrucción. Así el número de morteros que se emplean en cada país, por no decir en cada puerto, es extremadamente limitado.* »

» En Francia, actualmente no hay mas que dos cementos que se usan corrientemente: el artificial de portland, que dá buenos resultados en todas partes, y la cal hidráulica natural de Teil que siempre ha dado buenos resultados en el Mediterráneo, y cuyo precio es relativamente moderado, pero que, sin embargo, solo se emplea con cierta reserva en algunos puertos del Océano, de la Mancha y del mar del Norte.»

» A pesar de las opiniones de Alexandre y de Laroche, no puede afirmarse en absoluto que las cales de Teil hayan dado siempre buen resultado en el Mediterráneo: el mismo Laroche, cita el hecho siguiente, una página ántes de la que contiene el párrafo que acabo de citar: « *Los rompeolas de Puerto Saïd son hechos con bloques artificiales compuestos exclusivamente de mortero de cal de Teil: esos bloques han resistido perfectamente por encima y por debajo del nivel casi constante del Mediterráneo, pero se han alternado al nivel mismo del mar.* »

» Pero el mayor fracaso de la cal hidráulica en el Mediterráneo es el siguiente, de que en 1890 dió cuenta el ingeniero Equer, de Puentes y Calzadas, destacado en el servicio de obras hidráulicas de la marina francesa. Refiriéndose á las graves averías observadas en dos de los diques de carena del Arsenal de Tolon, construidos con cal hidráulica de Teil, dá cuenta de las descomposiciones ocasionadas en los morteros y hormigones de los expresados diques, por las filtraciones de agua de una dársena inmediata. Expresa este ingeniero ideas análogas á las de Candlot sobre la acción química de las sales de magnesia contenidas en el agua del mar, y termina su nota diciendo: « *Los morteros*

» del Mediterráneo han tenido la reputación de que
 » no se descomponían por la acción del agua del
 » mar; no es exacto, y se podrían citar en otros
 » puertos ejemplos numerosos de descomposición.
 » El de los diques de carena de Tolon ofrece un
 » carácter de claridad completamente particular, y
 » es por esto que merece ser citado.»

» El ingeniero Cordemoy, en un informe presentado al gobierno chileno sobre las obras del dique de Talcahuano, en cuyas primeras obras fué empleada la cal de Teil, se expresa como sigue respecto de ella: "6° Salvo disposición posterior, los cementos deben emplearse con mucha reserva en las proporciones actuales: la cal de Teil de los sacos manifestamente averiados debe rehuzarse; la de los demás sacos y barriles podrá emplearse en las partes que no estén expuestas á la acción del agua del mar."»

« Lo que resulta de las opiniones expuestas, es que para las obras marítimas el mejor producto hidráulico que puede emplearse es el cemento de Portland: este producto, siendo de buena calidad, y empleado en las debidas dosis, con buenas arenas, dá morteros y hormigones que resisten bien á la acción destructiva de las aguas del mar. En cambio, respecto de la cal de Teil, en absoluto no puede afirmarse lo mismo.

» En Montevideo, tenemos los diques de Mauá y de Cibils, construidos con Portland, desde hace muchos años, y no se ha observado que las aguas saladas tengan acción perjudicial sobre los morteros hechos con ese cemento: faltando experiencias del mismo valor para la cal de Teil en nuestras aguas saladas, no puede afirmarse que los morteros y hormigones que con ella se hicieran, no fuesen atacados ó descompuestos por esas mismas aguas.

» Fundado en lo expuesto, opino que en las obras de nuestro puerto, sometidas directamente á la acción de las aguas del mar, debe emplearse exclusivamente morteros y hormigones de cemento Portland de buena clase y de fábricas acreditadas, y que deben proibirse las cales hidráulicas, aunque su precio, con relación á los cementos, sea inferior. La pequeña economía, alrededor de un 2 por mil, que se haría en los gastos ó importe de las obras del puerto, no estaría en relación con el riesgo que se correría al emplearla en obras tan delicadas, cuya reparación — en el caso de tener que hacerse — ocasionaría perjuicios y gastos de consideración y el descrédito de las obras y de sus proyectistas y constructores.

» Por otra parte, como las obras del puerto deben licitarse en distintos países, no conviene establecer en el Pliego de Condiciones el empleo de la cal de Teil, que en Francia mismo se resisten á emplear muchos ingenieros para las obras marítimas.»

OPINIÓN DEL CONSEJO Y RESOLUCIÓN DEL GOBIERNO.

— La casi totalidad de los miembros del Consejo se manifestó de acuerdo con los fundamentos de mi moción; por grande que fuera nuestro respeto á la alta y merecida autoridad de que goza el ingeniero Guérard en obras de puerto, los ingenieros nacionales no podíamos dejar de alarmarnos por el empleo de la cal de Teil en los diques exteriores y en los muelles de nuestro futuro puerto, cuando autoridades de tanta valía como las citadas declaran que las mejores cales hidráulicas son descompuestas por la acción del agua de mar, y fundan su afirmación en

observaciones hechas por distintos ingenieros en variadas condiciones de tiempo y lugar.

Consultado el ingeniero Guérard sobre la conveniencia de sustituir la cal de Teil por el cemento Portland, no se manifestó de acuerdo con las ideas del Consejo, fundado en su larga experiencia profesional en la dirección técnica de las obras del puerto de Marsella, en las que la referida cal dió siempre buen resultado.

A juicio del Consejo la razón principal que dió el ingeniero Guérard para sostener las ventajas del empleo de la cal de Teil — la economía — no justificaba el empleo de ese aglomerante de conservación discutible en obras marítimas, con preferencia á otro universalmente empleado con éxito en aquellas obras, en todos los países, y cuya bondad ningún ingeniero discute: una economía de 30, 40 y aun de 100 mil pesos en una obra que no costará en definitiva menos de 15 millones, como la que se obtendría á lo mas empleando la cal de Teil en vez del Portland, nada significa en comparación de la seguridad indiscutible que dá el empleo de este último material.

El gobierno resolvió que en el Pliego de Condiciones se estableciera que en las obras del puerto se emplearía exclusivamente el cemento Portland para los morteros y hormigones.

Los bloques artificiales de protección de los diques de abrigo del ante-puerto—

Para proteger los diques exteriores del puerto contra las olas, los ingenieros Guérard y Kummer, en la memoria adjunta al anteproyecto que formularon, decían que era suficiente colocar bloques naturales de 2 á 3 metros cúbicos, si bien observaban que quizá no fuese posible obtenerlos de las canteras, en la cantidad y tiempo requeridos, á precios convenientes. Fundado en estas mismas consideraciones, el Sr. Guérard adoptó para el proyecto definitivo de 1896 bloques artificiales de hormigón de 10m³500 con peso de 20 toneladas.

Cuando hice ante el Consejo del Departamento de Ingenieros la moción relativa á la sustitución de la cal de Teil por el cemento Portland, presenté tambien otra sobre la sustitución de los bloques artificiales por bloques naturales para la protección de los diques exteriores: creía, y continúo creyendo, que la absoluta seguridad de las obras y una bien entendida economía, exigían la modificación que propuse.

Trascribo á continuación las razones que expuse en apoyo de la tesis que sostuve.

MOCIÓN RELATIVA Á LA SUSTITUCIÓN DE LOS BLOQUES ARTIFICIALES POR BLOQUES NATURALES. — « Propongo que se reemplacen los bloques artificiales de defensa de los rompeolas por bloques naturales.

« I. — La defensa de bloques en los rompeolas, no se requiere sino hasta la profundidad en que el mar empieza á tener fuerza suficiente para remover los bloques naturales de 1.ª categoría.

« A falta de observaciones locales en esta clase de obras, se acude á los datos que pueden dedu-

»irse por comparación en obras análogas construidas en otros puertos, donde hayan dado buenos resultados: hay si necesidad de tener en cuenta la diversidad de los materiales empleados y las condiciones locales relativas á la fuerza de las olas, profundidad del mar, y demás circunstancias que influyen en la potencia de éste del punto de vista de la estabilidad de los bloques.

» En Marsella, con olas cuya altura y fuerza son mayores que las de nuestro estuario frente á la bahía, se adoptó para profundidad de la protección de bloques, 6 metros bajo la marea media: aquí, aunque hubiera podido adoptarse menor profundidad para la protección de bloques — por la menor potencia de las olas, y por la mayor altura que alcanzan las aguas con los fuertes temporales — los Señores Kummer y Guérard adoptaron casi la misma profundidad que en Marsella.

» Creo que no habría inconveniente alguno en disminuir de 0^m,50 á 1 m. la profundidad de la protección de bloques.

« II. — Según Laroche, la tendencia actual, perfectamente justificada, es de emplear bloques naturales tan grandes como sea posible, lo que conduce á explotar las canteras empleando los útiles y maquinarias convenientes. Actualmente se manejan con bastante facilidad bloques de 3, 4 y 5 metros cúbicos, y la experiencia ha demostrado, en Génova, que bien puede excederse, y en mucho, el volumen de 5 metros cúbicos.

» Franzius indica que en el caso de ser bastante grandes las piedras de las escolleras, puede prescindirse de colocar revestimiento de bloques de protección.

» Sin embargo de lo expuesto por los autores citados, y á pesar de tener en las proximidades del puerto granito en abundancia y de fácil explotación, los Sres. Guérard y Kummer han propuesto el empleo de bloques artificiales para la defensa de los rompeolas de nuestro futuro puerto.

» Las razones que han tenido esos ingenieros para preferir los bloques artificiales á los naturales, las expresaron en el informe que presentaron conjuntamente con el anteproyecto de puerto, que sirvió de base para formular el proyecto definitivo. Los ingenieros Guérard y Kummer aconsejaron el empleo de los bloques artificiales en las obras exteriores del puerto, porque creyeron difícil obtener los naturales de las dimensiones necesarias á precio conveniente y con la rapidez que exigen las obras. En efecto, en la página 66 del expresado informe dicen: *“Estos rompeolas, construidos enteramente con escolleras naturales, ofrecerían suficiente resistencia si pudiera formarse su revestimiento con bloques naturales de 2 ó 3 metros cúbicos; pero no parece posible obtener esos bloques a precios que no sean excesivos y con la rapidez que exigen las obras”*; y mas adelante decían: *“Los bloques artificiales serán empleados hasta en el coronamiento de las escolleras; pero si fuera posible conseguir piedras de dimensiones bastante grandes para construir con ellas el revestimiento de la parte superior, podría evitarse en parte el empleo de los bloques artificiales”*

» La falta de datos suficientes en la época en que se encontraban aquí los Sres. Kummer y Guérard, ha podido hacerles creer en efecto que fuera difícil obtener bloques de piedra natural suficientemente grandes, en el tiempo y al precio en que se pueden obtener los bloques artificiales, á igualdad de estabilidad colocados en obra. Las canteras recorridas en esa época, y los precios recojidos, justifican en parte la opinión que manifiestan los Sres. Guérard y Kummer sobre la conveniencia de emplear bloques artificiales; pero por los datos que he recojido ulteriormente, y por el estudio del asunto, he adquirido la convicción de que es más

» conveniente el empleo de los bloques naturales que el de los artificiales: y no dudo que, en vista de las razones que expondré á continuación, los señores miembros del Consejo se persuadirán también de las ventajas de la sustitución que propongo.

« III. — Es indudable que, á igualdad de precio por metro corriente de protección de rompeolas, y á igualdad de estabilidad, es mas conveniente el empleo de bloques naturales que el de los artificiales:

- » 1° Porque teniendo en el país buenos granitos, cuya densidad es 2.7, los bloques naturales, sumergidos, solo requieren un volumen de $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{2}$ del que necesitan los bloques artificiales para tener igual estabilidad contra la fuerza de las olas de temporal.
- » 2° Que, por lo tanto, la cantidad de material empleado en la protección, los gastos de transporte y los de inmersión son menores por unidad de longitud empleando bloques naturales.
- » 3° Porque con el empleo de los bloques naturales hay seguridad absoluta de su conservación, mientras que con el de los artificiales no se tiene seguridad de que resistan á la acción de las aguas saladas: aun los bloques fabricados con cemento Portland no son en absoluto intacables, y es sabido que influye en su resistencia:

a) la calidad del cemento y su buena conservación

b) la calidad de la arena

c) las condiciones de fabricación y empleo del cemento

d) las condiciones de fabricación del hormigón

e) las condiciones de fabricación de los bloques

- » Todas estas circunstancias y condiciones requieren buena fé, aptitudes y honorabilidad por parte de los contratistas, de sus obreros y de los empleados del gobierno encargados de la vigilancia, factores favorables que no siempre es dado conseguir reunidos en una serie de operaciones complejas como las que requiere la fabricación de los bloques artificiales.
- » 4° Porque no es prudente hacer depender el éxito de obras tan importantes como las de protección de los diques de abrigo, de las contingencias de mala fé, incompetencia ó desidia de los encargados de la recepción de materiales y de la vigilancia de las obras.
- » 5° Porque empleando la mayor cantidad posible de piedra, no solo se tienen obras mas resistentes, sino que el Estado obtiene mas beneficios indirectos por el mayor empleo de materiales del país, y por el mayor personal obrero que requiere su explotación y transporte.

» IV. — Para hacer un estudio comparativo entre los bloques naturales y los artificiales, y deducir la conveniencia de emplear los primeros, determinaré en primer término el volumen de los bloques naturales que ofrezcan á la acción de las olas de los fuertes temporales igual estabilidad que los artificiales propuestos en el proyecto.

» Para el efecto, de acuerdo con lo que establecen los Sres. Guérard y Kummer, partiré de la hipótesis de que los bloques se inmerjan en posición sensiblemente perpendicular en su mayor dimensión á la dirección de los rompeolas, que equivale á suponer que la cara directamente expuesta á la acción de las olas sea la menor: supondré que la densidad del hormigón de los bloques naturales al-

» cance á 2,2, y que la de los naturales sea de 2'7 :
 » llamaré P la presión de las olas por metro cua-
 » drado, capaz de remover los bloques.
 » Tendremos entonces, que, para los bloques ar-
 » tificiales del proyecto, P será dado por la ecuación

$$2 \times 1.5 \times P = 10.5 \times 1200 \quad \text{ó} \quad 3P = 12600$$

» de donde $P = 4200$ kg.

« Es decir que los bloques artificiales propuestos
 » por los ingenieros Kummer y Guérard tienen esta-
 » bilidad suficiente para resistir (sumergidos) á una
 » presión de las olas inferior á 4200 kg. por metro
 » cuadrado.

» Adoptando bloques naturales de granito de
 » $1\text{m} \times 1\text{m}.5 \times 2\text{m}.5$, cuyo volumen sería de $3\text{m}^3.750$,
 » y cuyo peso es de 6375 kg, la ecuación que daría
 » el valor de P sería

$$1 \times 1.5 \times P = 3.75 \times 1700 \quad \text{ó} \quad 1.5P = 6375$$

» de donde $P = 4250$ kg.

» Es decir que con las dimensiones $1 \times 1.5 \times 2.5$
 » los bloques de granito ofrecerían, sumergidos, tan-
 » ta estabilidad como los de hormigón de $1.5 \times 2 \times 3.5$.

» V.— Ahora voy á calcular el número de bloques
 » naturales necesarios para el revestimiento de pro-
 » tección: el Sr. Guérard dá en conjunto para los
 » rompeolas 11047 bloques artificiales comprendiendo
 » en ese número los de protección propiamente di-
 » cha, ó bloques sueltos, y los que forman doble fila
 » á tizon en el coronamiento de la escollera de los
 » rompeolas: como estos últimos son 1900, resulta
 » que los sueltos ó de protección son 9147. Como
 » éstos deben ser colocados de modo que su mayor
 » dimensión sea perpendicular á la dirección del
 » rompeolas, en el sentido longitudinal de este últi-
 » mo, al ser echados, cada uno ocupará una exten-
 » sión lineal de rompeolas de $1\text{m}.5$ ó de $2\text{m}.$ —según
 » sea la cara de asiento— ó sea, por término medio,
 » $1\text{m}.75$: los bloques naturales, con la misma colo-
 » cación, ocuparían término medio, $1\text{m}.25$ de longi-
 » tud de rompeolas.

» En el supuesto de que se emplearan en igual
 » número de filas ó capas, los naturales que los arti-
 » ficiales, se deducirá el número de los primeros del
 » de los segundos por la siguiente proporción

$$n : 9147 :: 1.75 : 1.25$$

» de la que resulta

$$n = 12805$$

» bloques naturales.

» El volumen de los bloques naturales de protec-
 » ción sería

$$9147 \times 10\text{m}^3.5 = 96143 \text{ m}^3 :$$

» el de los bloques naturales sería

$$12805 \times 3\text{m}^3.75 = 46018 \text{ m}^3.$$

» Es decir que el volumen de bloques naturales
 » necesarios para la defensa de los rompeolas, — á
 » igualdad de estabilidad —, es menor de la mitad
 » del que corresponde á los bloques artificiales.

« Llego por lo tanto á la conclusión de que se
 » podría pagar el metro cúbico de piedra de los blo-
 » ques naturales sueltos á doble precio que el que
 » se pagaría por el mismo volumen de bloques arti-
 » ficiales hechos con cemento de Portland, y aun

» hechos con cal hidráulica, que el Sr. Guérard cal-
 » cula á \$ 7.50 el metro cúbico: con canteras bien
 » elegidas y convenientemente explotadas, creo que
 » es posible obtener bloques de granito á \$ 10 el
 » metro cúbico. »

INFORME DEL INGENIERO GUÉRARD SOBRE SUSTITU-
 CIÓN DE LOS BLOQUES ARTIFICIALES POR NATURALES. —
 Tomada en consideración por el Consejo la moción,
 dispuso que con sus fundamentos se remitiera en
 consulta al Sr. Guérard, acompañada de un cues-
 tionario que el mismo ingeniero reproduce al con-
 testarlo en su informe de 16 de Abril 1899, que á
 continuación transcribo.

« Los cálculos del Sr. Monteverde sobre la utili-
 » dad relativa de los bloques naturales y de los blo-
 » ques artificiales, no pueden aplicarse sino en el
 » caso de que los bloques naturales tuviesen una
 » forma geométrica semejante á la de los bloques
 » artificiales. Pero no es así: los bloques artificiales
 » tendrán la forma de un paralelepípedo regular
 » alargado; los bloques naturales tienen formas lo
 » mas irregulares.

» Para que un revestimiento resista al mar, no
 » basta que cada uno de los bloques que lo compo-
 » nen tenga la estabilidad suficiente para no ser
 » arrastrado, es necesario que estos bloques estén
 » bastante próximos los unos de los otros para pro-
 » teger eficazmente los bloques que están debajo y á
 » los cuales sirven de defensa, para impedir que sea
 » cortado el cuerpo de la escollera. Así, pues, desde
 » que los bloques naturales empleados serían mas
 » densos que los bloques artificiales, no puede de-
 » ducirse que el revestimiento sería reducido en ra-
 » zón inversa de las densidades.

» Los bloques artificiales, en razón de su forma
 » regular tienen, á peso igual, una estabilidad nota-
 » blemente mucho mayor que la de los bloques natu-
 » rales de formas irregulares.

« La Comisión de Estudios ha dicho en su infor-
 » me que si era posible procurarse fácilmente, y en
 » cantidades suficientes, bloques naturales de gran-
 » nito de 2 á 3 metros cúbicos, se podría formar el
 » revestimiento con bloques naturales sin tener que
 » recurrir á los bloques artificiales; ésta es también
 » mi opinión.

« Pero, habría las mayores dificultades para con-
 » seguir los cientos naturales de roca que se han
 » previsto en el proyecto y en particular los gran-
 » des bloques. Es por este motivo que en los pro-
 » yectos de ejecución, no he establecido sino dos
 » categorías de bloques (art. 32 del Pliego de Con-
 » diciones), que pesan, los unos de 101 á 1300 kg.
 » y los otros mas de 1300 kg. cada uno, y he pro-
 » puesto se recurriera á los bloques artificiales cuan-
 » do se han precisado materiales mas grandes.

» Los bloques artificiales se cargan, en el proyec-
 » to, por provisión, fabricación y empleo, al precio
 » de fr. 44'70 el metro cúbico, de los cuales, 8 fr.
 » para la colocación en obra. Pero según noticias
 » que he recogido, no parece que se puedan tener
 » bloques de 2 á 3 metros cúbicos por menos de
 » 35 fr. el metro cúbico transportado á Montevideo:
 » ¿Cuanto habría que pagar por el transporte al pie
 » de la obra y su colocación en la misma? Parece
 » que hay economía, á igualdad de estabilidad, en
 » emplear bloques artificiales para formar el reves-
 » timiento de los rompeolas: creo será necesario
 » recurrir á los bloques artificiales porque no habría
 » para formar el revestimiento bloques bastante gran-
 » des, en cantidad suficiente, que pudieran ser sumi-
 » nistrados con la actividad necesaria.

» Tomando por base estas observaciones, es fácil
 » contestar á las diversas preguntas que se me di-
 » rijieron

» 1° Dados los términos del informe de la Sub-comisión que ha presentado el anteproyecto del puerto (pág. 66), ¿se puede emplear para el revestimiento de los rompeolas exteriores bloques naturales de granito de un volumen de dos á tres metros cúbicos, en vez de bloques artificiales?

» Sí, á condición de que se tengan bloques de dos á tres metros cúbicos en cantidad suficiente, con actividad bastante grande para que el núcleo del dique no permanezca expuesto al mar, sin defensa.

» 2° ¿Cuál es el peso mínimo de los bloques naturales que se puede admitir para reemplazar los bloques artificiales?

» Se trata de bloques de granito: el peso mínimo puede fijarse en 3 toneladas.

» 3° ¿Qué modificaciones deberán hacerse en el perfil transversal del dique en razón de la sustitución de los bloques naturales de granito á los bloques artificiales?

» El revestimiento de bloques naturales será sustituido al revestimiento de bloques artificiales: el resto del perfil no será modificado.

» El talud exterior del revestimiento estará inclinado á 2 de base por 1 de altura, dando 6 metros de ancho al nivel del agua.

» 4° ¿Cual debe ser el precio máximo de los bloques naturales de granito para que sea ventajoso emplearlos en vez de los artificiales?

» En el perfil-tipo del proyecto se han contado por metro corriente de revestimiento 4 bloques artificiales ó sea 40 metros cúbicos, estimados en 1788 francos. El revestimiento de bloques naturales exigirá por lo menos 30 metros cúbicos de bloques, el precio máximo sería de 59 fr. 60 el metro cúbico: « teóricamente.

» 5° En el caso de que solo pudiera conseguirse un número reducido ó limitado de bloques naturales ¿habría inconveniente en emplearlos conjuntamente con los bloques artificiales?

» No aconsejaría este sistema de construcción.

En resumen :

« En nuestro puerto del Mediterráneo, admito prácticamente que los revestimientos exteriores de las escolleras pueden ejecutarse con bloques naturales hasta profundidades de 4 á 5 metros, y que mas allá, es necesario recurrir á bloques artificiales.

« Los bloques naturales son generalmente calcáreos pesando de 2500 á 2600 kg. por metro cúbico: las mamposterías pesan 2300 kg.

« En Montevideo, las escolleras rompeolas estarán establecidas en los fondos de 4 á 5 metros. Siguiendo la regla que la práctica me ha enseñado, tendría que proponer un revestimiento de bloques naturales.

« Pero nos encontramos en el límite á partir del cual es una necesidad el empleo de los bloques artificiales: todavía se traspasa un poco, puesto que la regla indicada se establece para un mar sin mareas, y en Montevideo no estamos en este caso.

« En segundo lugar, no hay en la región canteras fácilmente explotables por vía fluvial. Costará mu-

» cho trabajo procurarse los cimientos de roca que serán necesarios, y en particular, los grandes bloques. Son éstas consideraciones que me han determinado y que determinaron á la Comisión á adoptar el revestimiento de bloques artificiales. Los informes que he recojido despues no conducen á cambiar mi primitiva opinión.

OPINIÓN DEL CONSEJO CONCORDANTE CON LA DEL INGENIERO GUÉRARD. — El Consejo del Departamento de Ingenieros aceptó el informe del Ingeniero Guérard, y por lo tanto no fué modificado el Pliego de Condiciones en cuanto á los bloques de defensa de los diques exteriores; sin embargo, ahora más que en la época en que hice la moción de sustitución de bloques, tengo la convicción de que hubiera sido muy ventajoso el empleo de los bloques naturales: no es solo en seguridad que se hubiera ganado sino en economía de gastos: es muy probable que esta economía no hubiera sido inferior á un millón y medio de francos, si se hubiera utilizado la piedra del Cerro de Pan de Azúcar, situado á 3 ó 4 kilómetros del pequeño puerto del Inglés, apenas distante unos 100 km. de Montevideo.

Es lástima que el Sr. Guérard no haya conocido los grandes bloques erráticos, que en enormes cantidades se encuentran en las laderas del mencionado cerro, cuya piedra es de tan fácil labra que con ella, empleando un simple puntero, se hacen paralelepípedos de piedra, de 2^m de altura y 0^m 15 × 0^m 20 de sección transversal, que se emplean como postes, costando menos que los comunes de madera empleados en los alambrados: los extensos viñedos del señor Piria, propietario del campo en que se encuentra ese cerro, se han hecho exclusivamente con tales postes de piedra.

Los bloques de hormigón que se están colocando en el dique en construcción han sido contratados á \$ 12 el metro cúbico, sin comprender el transporte ni la colocación: ¿acaso no hubiera sido posible, en el tiempo y cantidad necesarios, obtener bloques naturales del Pan de Azúcar, toscamente desbastados en forma de paralelepípedos, á ese mismo precio? Dado la cantidad de metros cúbicos de bloques de defensa que requieren los diques exteriores (alrededor de 100.000 m³) — aceptando que la economía en el cubo de bloques sea de solo 25 % al emplear los naturales (véase el informe del Sr. Guérard — pagados á igual precio que los contratados, (\$ 12 el m³), dan la economía que he indicado.

Y aun cuando no hubiera economía alguna en el coste de los diques, empleando bloques naturales, lo que significaría pagarlos á \$ 16 el m³ sin colocación en obra, siempre hubiera convenido emplearlos, por las múltiples razones que he expuesto.

Juan Monteverde.

(Continúa)

PUENTES METÁLICOS

(Continuación. — Véase N.º 164-65)

SEGUNDA PARTE

PUENTES INDEPENDIENTES DE SUS APOYOS

CAPÍTULO IV

Puentes de celosía con uniones rígidas y cordones no paralelos

SUMARIO: Preliminar—Puentes parabólicos—Puentes semi-parabólicos
—Vigas Bowstring—Viga Pauli—Viga Schwedler—Montaje.

I. PRELIMINAR. — La clase de vigas que forman este capítulo se han empleado mucho hace 30 años. Las vigas parabólicas y semi-parabólicas, con una mínima altura sobre los apoyos en donde los esfuerzos de corte son máximos y con una máxima altura en el medio de la viga, en donde los momentos de flexión son mayores; se ajustaban bien teóricamente al cálculo de los esfuerzos; en cambio se deformaban con más facilidad que las de cordones paralelos. Sin embargo, estas vigas aun se emplean comunmente (sobre todo las semi-parabólicas, con el cordón superior curvo), habiendo caído completamente en desuso las Bowstring, vigas Pauli y un poco menos las Schwedler.

Hoy en día, no solo se tiene en cuenta que la viga responda exactamente á los datos del cálculo, sino también que sea económica en su construcción; pues de nada sirve calcular puentes con un tanto por ciento menos de material, cuando se ha de gastar mucho mas en el montaje. Nos referimos sobre todo á las vigas Pauli y á las parabólicas y semi-parabólicas de cordones inferiores curvos.

Como, sin embargo, aún se hacen puentes de esta naturaleza y sobre todo hay muchísimos construídos en servicio, y cuya conservación no se descuida; nos parece necesario entrar en algunas consideraciones sobre ellos, aunque no sea con otro objeto que el de la historia.

II. PUENTES PARABÓLICOS. — El cálculo de esta clase de puentes no ofrece ninguna dificultad y por los procedimientos de la estática gráfica se encuentra la solución fácil del problema. También se determinan analíticamente los valores de las tensiones de las diferentes barras y puede consultarse al respecto, Muller-Breslau, Chicchi ó cualquiera de los tratadistas de puentes, en donde con todo detalle y claridad se analizan los diferentes sistemas de cálculos. Nosotros, creemos que sería una repetición inútil el consignar aquí semejantes cálculos, cuando los procedimientos gráficos, perfectamente conocidos por los alumnos del VI.º año de ingeniería, resuelven rápida y concisamente todo el problema.

En la clase de vigas de que nos ocupamos, el cordón superior puede adoptar la forma de una parábola y, el inferior, ser rectilíneo, ó viceversa el inferior ser

parabólico y el superior recto, ó también, finalmente los dos cordones ser parabólicos.

En esta clase de vigas, para una carga uniformemente repartida sobre toda la extensión del puente, los esfuerzos en las diagonales, y contra-diagonales son nulos, pues son funiculares los cordones; de aquí se deduce inmediatamente que, suponiendo el peso propio uniformemente repartido, es necesario introducir contra-diagonales en todo el puente.

Esta clase de vigas presentan el inconveniente constructivo de que el ángulo de intersección de los cordones sobre los apoyos, es muy agudo.

La figura 290 (*) representa un puente formado de tres tramos, en los cuales, el cordón superior es parabólico y el inferior recto. La luz teórica de cada tramo es de 25 m.

La figura 291 es un esquema con las dimensiones de las barras del puente.

La figura 292 representa el apoyo extremo del puente, en donde el aparato es fijo. En esta figura, además de esto, se puede ver el nudo de unión del cordón inferior con el superior. Ambos cordones están formados por hierros compuestos de alma, cantoneras y chapas. Otra chapa de fuertes dimensiones une entre sí las almas de los cordones en correspondencia de los apoyos.

Como el perfil del puente está compuesto de diagonales, contra-diagonales y montantes, era necesario estudiar muy bien la forma de unión de estas diferentes piezas, y en las figuras 293 (**) y 294 (Lámina XV) se han dibujado un nudo inferior y otro superior respectivamente. Las diagonales y contra-diagonales son hierros chatos, los montantes están formados por cantoneras. Cuando la roblonadura no tiene espacio sobre el alma de los cordones se disponen chapas de refuerzo como se ve en la figura 294. También podremos notar como están bien dispuestas las uniones, pues los ejes neutros de las piezas se cortan en un mismo punto, lo que supone la eliminación de los esfuerzos secundarios.

La fig. 295 (Lám. XIV) representa el apoyo sobre los pilares, que es á dilatación sobre rodillos. Estos son á segmento. En el Capítulo VI de la 1.ª parte nos ocupamos detenidamente de esta cuestión.

Como ejemplo de puente parabólico, en el cual el cordón superior es recto y el inferior curvo, damos en la figura 296 (Lám. XV) una vista del viaducto de Salm. Está compuesto de dos tramos independientes, de 28,90 metros de longitud cada uno. Es para una sola vía y sus vigas principales, cuya altura es de 4 metros en el medio, están á una distancia de 2,80 m.

Estas vigas están compuestas: de cordones superiores en forma de *U* invertida construídos con una chapa horizontal y dos cantoneras; de cordones inferiores formando dos simples *T*.

Las diagonales son hierros en *U*. En el plano superior del puente existe un arriostramiento de hierros chatos; en el inferior de hierros perfilados.

(*) Véase Lámina XV, núm. 164-165.

(**) Véase Lámina XIV, núm. 162-163.

El peso de la parte metálica es de 61700 kg., es decir, de 1600 kg m⁻¹.

III. PUNTES SEMI-PARABÓLICOS. — La viga semi-parabólica se diferencia de la parabólica en que la altura de los montantes extremos no es nula.

Esta disposición se recomienda por razones constructivas, como ya dijimos.

El cálculo de las vigas semi-parabólicas no ofrece tampoco ninguna dificultad. Se resuelve gráficamente con toda rapidez. Recomendamos el estudio de un proyecto de puente semi-parabólico que desarrollan con todos sus detalles los ingenieros Ovazza y Lambroso en su obra tan conocida sobre puentes.

Refiriéndonos á la figura 297, si consideramos un trozo de viga, limitado en *MN* por un plano vertical, en equilibrio bajo la acción de la resultante *V* de las fuerzas exteriores y de los esfuerzos *S*, *S'* y *T* desarrollados en los cordones y en la diagonal *AB'*, tendremos según el método de Ritter modificado por el Ingeniero Biette que

$$S = \frac{X_a}{h \cdot \cos \alpha}$$

$$S' = \frac{X_b}{h'}$$

$$-T \cdot \cos \theta = V - \frac{X_a}{h} \operatorname{tang.} \alpha$$

X_a y *X_b* son los momentos de flexión correspondientes á los puntos *A* y *B*.

Estas fórmulas sirven para el cálculo de las tensiones de las barras en los puentes semi-parabólicos, como el representado en la figura 297. En su aplicación se ha supuesto primeramente que la viga estaba formada por los cordones y las diagonales (marcadas en trazos llenos en la figura). Después hay que considerar al puente constituido por los cordones y las contra-diagonales, y las fórmulas anteriores se convierten en:

$$S_1 = - \frac{X_b}{h' \cos \alpha}$$

$$S_1' = \frac{X_a}{h}$$

$$T \cdot \cos \theta_1 = V - \frac{X_b}{h} \cdot \operatorname{tang.} \alpha$$

suponiendo la carga y las sobrecargas repartidas igualmente entre los dos sistemas de barras de celosía. En estas condiciones, los esfuerzos producidos en los cordones son respectivamente iguales á *S* + *S₁* y á *S'* + *S'₁*. Las cantidades *S*, *S₁*, *S'* y *S'₁* se han calculado suponiendo que la viga no soporta sino la mitad de las cargas y sobre-cargas reales.

Las fórmulas que acabamos de sentar permiten calcular analíticamente los esfuerzos en las barras de un puente semi-parabólico. Los montantes no son sino piezas accesorias, que transmiten á los nudos superiores de la viga una parte de la carga. Se calculan por medio de la carga máxima que actúa en su nudo inferior ó sobre la vigueta,

Como puente semi-parabólico notable describiremos el de Moerdyck, compuesto de 14 tramos, de 105 m de luz cada uno, de eje á eje de los pilares. Es el único puente del mundo que presenta tal número de aberturas con luces tan grandes. Las vigas principales (figura 298) de cada tramo, son á doble pared, los cordones superiores curvos y los inferiores rectos, son unidos entre sí por intermedio de un enrejado en *N* á doble sistema de barras diagonales. La longitud de estas vigas es de 104.40 m y su altura varía desde 6 m hasta 12.09 en el medio de la viga. Los cordones de la viga, cuyo perfil es en *U* están compuestos de chapas verticales de 0.600 m de altura, de cuatro cantoneras y de chapas de 1.01 m. Los montantes tienen una sección π compuesta de cuatro cantoneras desiguales. Las diagonales, cuyas secciones netas decrecen desde 104 hasta 12 cm², son hierros chatos de un espesor constante de 25 mm y de una anchura que varía de 460 á 105 mm.

El ancho libre del puente es de 4.50 m, las vigas principales están reunidas en su parte inferior por las viguetas y en la superior por riostras colocadas en correspondencia de cada montante.

El peso por metro del puente es de 5000 kg.

La parte metálica costó 2.000.000 de francos. El precio por licitación del kilogramo de hierro, comprendido el montaje y la pintura fue de 0.40 de franco.

La figura 299 representa un puente semi-parabólico sobre el Orne en Caen.

Es de un solo tramo de 44 m. de luz libre.

Los cordones superiores é inferiores tienen la forma de una *T*.

El enrejado está formado de montantes verticales y de cruces de San Andrés. Los montantes están constituidos por barras π compuestas de un alma y cuatro cantoneras.

El peso por metro del puente es de 3600 kg. El costo de la obra: 180.000 francos.

IV. VIGAS BOWSTRING. — Esta clase de vigas están compuestas de un cordón superior en forma de arco y de uno inferior recto ó curvo formando tirante; estas vigas gozan no solamente de la propiedad de ser independientes de sus apoyos (es decir, que no reciben de estos sino reacciones verticales) sino que también poseen ciertas propiedades especiales del arco. Un arco ejerce sobre sus apoyos acciones oblicuas que pueden descomponerse en dos, una vertical y otra horizontal; la componente vertical es igual á la reacción que se origina en una viga de la misma luz reposando libremente sobre sus apoyos, bajo la acción de las mismas cargas y sobre-cargas que las soportadas por el arco, y la componente horizontal ó empuje que tiende á producir el volcamiento de los estribos, tiene un valor que depende de las cargas verticales, como también de la forma y dimensiones del arco.

Estas fuerzas dan lugar sobre el apoyo á reacciones iguales y de sentido contrario: la reacción vertical y las cargas directamente aplicadas al arco producen en cada una de sus secciones un momento flector que es de signo contrario al producido por

la reacción horizontal y, además, la resultante de esas dos reacciones y de las cargas verticales, trasportada al centro de gravedad de una de las secciones del arco, da origen, en esta sección, á un esfuerzo de corte normal á la fibra media y á un esfuerzo de compresión longitudinal, tangente á esta misma fibra.

Admitido esto, consideremos una sección cualquiera en una viga sobre dos apoyos y que soporta cargas y sobrecargas; las fibras de esta sección están sometidas á un momento de flexión que hace trabajar ciertas de ellas á la tracción y otras á la compresión; en un arco de la misma luz que la viga anterior, la misma sección estará sometida á un momento de flexión menor que el precedente puesto que está disminuido del momento debido á la reacción horizontal; este momento hace trabajar las fibras sea á la tracción sea á compresión, pero la compresión longitudinal que obra en el sentido de estas fibras agrega su efecto á las que están comprimidas y lo deduce de las extendidas. El valor definitivo de estos esfuerzos resultantes de esos dos efectos es tal, que la cantidad de metal necesario es menor en el arco que en la viga sobre dos apoyos.

En los arcos, los apoyos deben resistir al empuje horizontal, lo que dá lugar á un aumento de mampostería.

Entonces, ideando un arco que presenta una disminución de metal y uniendo los extremos de este arco por un tirante para neutralizar el empuje, se obtiene un sistema de puentes llamados Bowstring, que gozan simultáneamente de las ventajas del arco (disminución de metal) y de las ventajas de la viga simplemente apoyada (disminución de mampostería).

Su nombre proviene de *bow* (arco) y *string* (cuerda).

En el arco que precedentemente hemos considerado, cada sección está sometida á un momento de flexión, á un esfuerzo de corte y á una compresión longitudinal; el momento de flexión es igual á la diferencia de los momentos producidos por las cargas verticales y por la reacción horizontal; ahora, si se supone un arco cuya forma es tal, que en cada una de sus secciones el momento debido á las cargas verticales es igual al producido por la reacción horizontal, el momento resultante será nulo y el arco no sufrirá sino esfuerzos de compresión y esfuerzos de corte.

Ahora bien, es posible llegar á estos resultados por una posición dada é invariable de la sobrecarga; si consideramos por ejemplo: un arco uniformemente cargado en toda su longitud por su peso propio y sobrecarga uniformemente repartida y si damos á la fibra media de este arco la forma de una parábola con un cierto parámetro, todas sus secciones estarán sometidas solamente á esfuerzos de compresión; si se coloca en este arco un tirante que neutraliza el empuje, estará sometido á un esfuerzo de tracción constante.

Ahora bien, un arco subtendido por un tirante y poseyendo las propiedades precedentes puede asimilarse á una viga reposando sobre su apoyo, puesto que el arco que forma el cordón superior de la viga está solo sometido á esfuerzos de compresión y el ti-

rante que forma el cordón inferior no soporta sino esfuerzos de tracción; no se tendrá necesidad de unir los dos cordones por ninguna triangulación puesto que no hay momento de flexión á transmitir de una sección á otra.

La viga que acabamos de definir realiza la concepción de un *Bowstring ideal*, pero en la práctica no sucede así y la sobrecarga que hemos admitido invariable se desplaza al contrario en toda la longitud del puente dando lugar en cada sección á un momento de flexión al cual deben resistir los cordones.

En muchos casos pues, es conveniente, en lugar de reforzar los cordones para resistir á estos efectos, proveer al puente de una triangulación.

En las figuras 300 y 301 se indican varios tipos de esta clase de puentes.

Como ejemplo de puente construido siguiendo los principios anteriores citaremos el puente de Sharpness, cerca de Purton sobre el río Severn. Se compone de 21 tramos, desde 41 m. hasta 99,80 m de luz y su longitud total, comprendido un tramo móvil y un pequeño viaducto de 13 arcos de albañilería es de 1269.40 m. En la figura 302 (*) damos la elevación de dos grandes tramos. Todos ellos están combinados según el mismo principio y no difieren sino por la diversidad de sus elementos constructivos; además, los grandes tramos están provistos de un sistema doble de enrejado.

Las vigas principales de los tramos de mayor luz se componen de 24 mallas de 3,965 m. Están separadas de 4.88 m y su altura en el medio es de 12 m. Los cordones superiores presentan en corte la forma de U y se componen de dos almas verticales formadas de cinco chapas de 700×10 , de dos cantoneras de $\frac{102 \times 102}{13}$, de una chapa de 860×10 y de cuatro cantoneras como las anteriores. Los cordones inferiores están constituidos por una doble fila de almas verticales formadas cada una por 8 chapas de 688×10 y por dos cantoneras de $\frac{101 \times 76}{13}$.

Las diagonales sometidas á la tracción, son hierros chatos.

Los montantes verticales, compuestos de un alma de 560×8 y de cuatro cantoneras de $\frac{102 \times 76}{10}$, se prolongan abajo de los cordones inferiores para recibir las viguetas.

El peso por metro de puente es de 5.000 kg.

Las pruebas efectuadas por un tren compuesto de 8 locomotoras, han permitido medir una flecha de 37 mm para los tramos grandes y de 19 para los pequeños.

También se emplean los Bowstring con cordones independentes; se han usado para puentes de Ferrocarril, aunque se necesite en su construcción una mayor cantidad de metal que en los Bowstring triangulados. Pero presentan un buen aspecto arquitectural. Los cordones deben tener una gran altura para resistir á los esfuerzos de flexión que son muy im-

(*) Véase Lámina XVI anexa.

portantes. Se puede obtener esto, sin modificar el tipo de la obra, dando á cada cordón la disposición de una viga de enrejado.

En la figura 303 se vé el puente construido sobre el Elba entre Harbourg y Hambourg. Son tramos de 96.36 m de luz libre. La flecha de cada uno de los arcos es de 8.28 m, y la altura del puente en el medio es de 21 m. Los dos arcos que forman los cordones superiores ó inferiores se componen á su vez de dos cordones de sección en forma de *H*, reunidos entre sí por montantes verticales rígidos y por una triangulación en *X* de hierros chatos.

Los montantes del arco inferior se prolongan hasta el nivel del tablero para soportar las viguetas.

El peso del puente por metro es de 6190 kg.

V. VIGA PAULI. — El perfil de esta viga, que toma el nombre de su inventor, satisface, al menos aproximadamente, á la condición de que el esfuerzo máximo numérico en las varias barras de los cordones es constante. Esta condición presenta algunas ventajas constructivas.

Para construir gráficamente el perfil, se empieza por dibujar la curva de los momentos máximos, en una escala tal, que la ordenada máxima correspondiente al medio de la luz, resulte la mitad de la altura que allí debe tener la viga. Entonces, haciendo centro en los puntos de intersección de la horizontal de los apoyos con la vertical de los montantes, y con radio igual á las ordenadas de los momentos máximos, se describirán arcos de círculo y, finalmente, partiendo del apoyo izquierdo, se construirá un polígono cuyos lados sean tangentes á los círculos descritos, y cuyos vértices caerán sobre las verticales de los montantes; este polígono representará uno de los cordones de la viga, el otro será simétrico. En efecto, si el esfuerzo máximo numérico debe ser constante para cada barra del cordón, su brazo de palanca con respecto al polo de la barra, ó lo que es lo mismo, la mitad de tal brazo, deberá variar proporcionalmente al momento máximo externo relativo al polo mencionado.

En la figura 304 (Lám. XV) se puede ver un puente Pauli de 35 m. de luz, construido sobre el Rodach, en la línea de Hochstadt-Stockheim; tiene triangulación doble.

La figura 305 (Lám. XVI) representa el corte transversal del mismo puente, que es para una sola vía.

La figura 306 dá un detalle del apoyo.

Esta clase de vigas Pauli, no se construyen ya más, por ser difícil su conservación, á causa de las fuertes deformaciones que sufren.

VI. VIGA SCHWEDLER. — Comparando una viga recta de cordones paralelos con una viga cuyo cordón superior sea una parábola, resulta la siguiente diferencia con respecto á la naturaleza de las tensiones en las diagonales: En la viga recta, estos esfuerzos son de un signo, con excepción de la región central de la viga y en la viga parabólica las tensiones máximas y mínimas de las diagonales tienen valores iguales y de signo contrario. Debe haber, pues, una forma de viga intermedia entre la recta y la parabólica

y en la cual las tensiones totales mínimas de las diagonales sean nulas. Esta forma de viga reúne las ventajas de las vigas rectas y de las parabólicas; es decir, que cualquiera sea la posición de la carga accidental, las diagonales sufren tan solo esfuerzos de tracción, mientras que las barras de los cordones reciben tensiones casi iguales. Además, hay la ventaja de que las diagonales y los montantes son de máxima longitud en correspondencia de los apoyos.

La forma del cordón superior de esta viga, se deduce por el cálculo que debe constar de dos ramas de hipérbola identificadas por una recta paralela al cordón inferior.

Se deduce de aquí que parte del cordón superior de la viga Schwedler se inscribe en una hipérbola, de la cual los montantes son otras tantas ordenadas. Para determinar la forma de la viga, es necesario conocer la altura de tales ordenadas y para eso es necesario fijar la distancia *x* de la asíntota vertical al apoyo *A*, lo que se hace por la fórmula

$$x = -\frac{p}{k}l$$

en donde *l* es la luz de la viga, *p* y *k* las cargas unitarias permanentes y accidentales.

El valor de *x* se obtiene como se indica en la figura 307, tomando en una cierta escala *0 p* y *0 k* igual á *p* y *k*.

Para determinar los valores de $\sigma_1 h_1$ y $\sigma_2 h_2$, una vez que se ha fijado la altura máxima $\sigma_3 h_3$ de la viga en su parte central, se procede como está indicado en la figura 308, es decir, se une *A* con h_3 ; esta recta cortará en los puntos 1 y 2, á los montantes $\sigma_1 h_1$ y $\sigma_2 h_2$. Se une *O* con 1 y 2, por rectas que prolongadas, cortarán en m_1 y m_2 la vertical $\sigma_3 h_3$; se traza desde *B* las rectas *B m*₁ y *B m*₂, que prolongadas hasta encontrar las verticales por σ_1 y σ_2 darán en h_1 y h_2 los puntos de la hipérbola buscada.

Una vez conocida la forma de la viga, para efectuar el cálculo procederemos como de ordinario.

Como ejemplo de esta clase de puentes citaremos el viaducto de Conz construido sobre la Sane, para la línea de la Mosella. Está formado de cuatro tramos (fig. 309) de 28,72 m. de luz los extremos y 40.00 los centrales. La altura de las vigas de los tramos centrales es de 5,80 m. Cada malla se compone de un cordón superior en forma de *U* invertida como está indicado en la figura 310, de un cordón inferior, y de diagonales y montantes de secciones claramente indicadas en la figura.

El peso de cada tramo central es de 114.000 kg. y de 64,000 los extremos.

VII. MONTAGE. — Los procedimientos explicados en el número 4 del Capítulo anterior, se aplican igualmente á la clase de puentes de que en este capítulo nos hemos ocupado. Es claro que en cada caso y tipo de obra el ingeniero adoptará lo que según su criterio reúna las mayores ventajas económicas y técnicas.

Como trabajo reciente vamos á ver la forma del lanzamiento del puente de Lepine en París. Como

el puente era de un solo tramo (41.90 m. de luz), fué necesario, para hacerle cruzar el espacio, colocarle un *pico*, es decir, agregarle una parte ligera y de una longitud suficiente para permitir que el conjunto alcanzara á la orilla opuesta á aquella que se habia montado el puente.

La longitud del *pico* era de 26.85 m y pesaba 50 toneladas.

El *pico* se componía (fig. 311) de dos vigas de enrejado. La fig. 312 enseña como se une el *pico* con el cuerpo de la viga.

Para el lanzamiento, el tablero habia sido colocado sobre rodillos de acero fundido (fig. 313,) de 0.60 m de diámetro, dispuestos por grupos, de modo que constituyesen cuatro apoyos para cada una de las vigas.

Para poner el puente en movimiento se calculó que habia que desarrollar una fuerza de 17 toneladas.

Una vez preparado el puente sobre los rodillos como lo muestra la figura 214 (*) se le colocó el *pico* (fig. 315) y se hizo avanzar el puente (fig. 316) hasta que el *pico* quedase afuera completamente, en una longitud de 27 m.

El 24 de Agosto de 1897 á las 7 de la mañana se empezó la operación de lanzar el puente, como muestran las figuras 317, 318 y 319 y á las 10 y 30 de la misma mañana se habia terminado la operación.

El ingeniero Biette dirigió el trabajo; siendo éste uno de los montajes mas rápidos, pues el puente avanzó 0,325 m. por minuto.

(*) Véase Lámina XVII anexa.

Fernandõ Segovia.

(Continúa.)

OBRAS DE SANEAMIENTO DE LA CIUDAD DE SALTA

Al fin parece será un hecho el que la ciudad de Salta vea realizadas sus obras de saneamiento.

Era ésta, sin duda, una de las obras públicas de mayor apremio entre todas las que esperaban su turno de obtener un renglon en el presupuesto nacional ya que, desgraciadamente no son, obras de esta naturaleza, de esas que pueden llevarse á cabo dentro de los recursos de un exhausto tesoro provincial.

La nación nada ha de perder, sin embargo, con los adelantos pecuniarios que haga á la provincia de Salta á fin de hacer posible la realización de obra de tan vital importancia para la histórica ciudad, pues, directa ó indirectamente, el país todo ha de ganar con la salubricación de esa importante capital, vale decir, con el mejoramiento de las condiciones higiénicas de un pueblo á cuyos hijos los caracterizan ya condiciones de indiscutible ponderación.

Al publicar el Convenio celebrado entre el P. E. de la Nación y el de la Provincia de Salta, en el que se establecen las condiciones bajo las cuales se han de verificar las obras, nos es grato hacer constar toda la buena voluntad que ha mediado de parte del ministro de obras públicas, Dr. Civit, para facilitar

la tan deseada solución, así como el empeño que ha puesto para obtenerla la diputación de Salta, encabezada por D. Pio Uriburu.

A la «REVISTA TÉCNICA» le cabe la satisfacción de haber sido su director quien diese, puede decirse, el primer paso en el sentido de la ejecución de estas obras, obteniendo — hace diez años — del Concejo Municipal de Salta — del cual formaba entonces parte — la sanción de una ordenanza por la cual se requería la cooperación del P. E. de la Nación con ese objeto.

Haciendo votos porque se inicien cuanto antes las obras de saneamiento de Salta y porque no sufran interrupciones ni demoras en su ejecución, publicamos aquí el *Convenio* definitivamente aprobado por las partes interesadas:

Artículo 1° El Gobierno de la Nación se compromete á hacer ejecutar en la ciudad de Salta, las obras de provisión de agua, drenajes y cloacas, de acuerdo con los proyectos aprobados por el Poder Ejecutivo Nacional, por Decretos de 28 de Junio y 17 de Noviembre del año p. pasado.

Estas obras deberán quedar terminadas dentro del *plazo de cuatro años*, á contar desde la fecha de la aprobación de este convenio por la Legislatura y el Poder Ejecutivo de Salta, siempre que los recursos á que se refiere la Ley Nacional número 4458 y la Provincial N.º 426, sean suficientes para ejecutarlas en toda su integridad. En caso contrario, se ejecutará aquella parte de las obras proyectadas que, á juicio del Poder Ejecutivo Nacional y del Poder Ejecutivo de la Provincia, sean más necesarias.

Art. 2° Las obras que se construyan en virtud del presente convenio, así como el producto líquido de la explotación de las mismas, quedan afectados como garantía del servicio de amortización é intereses de los bonos que se emitan, de acuerdo con la Ley N.º 4458. La construcción y explotación de las obras, así como la percepción de la renta que produzcan, estarán á cargo de la Dirección General de Obras de Salubridad de la Nación, mientras no se amorticen los bonos que se emitan para costearlas.

Art. 3° Una vez amortizados los bonos, el Poder Ejecutivo de la Nación entregará las obras y su administración al de la Provincia de Salta, y cesará desde entonces, la retención de los fondos provenientes de la Lotería Nacional que hayan estado afectados al servicio de aquellos.

Art. 4° El servicio de agua y cloacas será obligatorio para todo inmueble habitable, comprendido dentro del área donde se haya establecido cañerías de distribución de agua y cloacas colectoras.

Sera igualmente obligatorio para los mismos inmuebles, el establecimiento y uso del servicio de agua donde solamente existan cañerías de distribución de agua.

Art. 5° Las obras domiciliarias se dividen en dos secciones:

- a) La parte exterior, comprendida entre la cloaca colectora, ó el caño de distribución de agua, y el muro del edificio ó la línea de edificación, ó el punto más próximo á ésta que se considere conveniente para el enlace de la cloaca interior, ó de la cañería de distribución de agua interior.
- b) La parte interior, que comienza en el punto de enlace con la exterior, y comprende todas las obras que deben ejecutarse dentro de las propiedades para la provisión de agua y su completo desagüe.

Art. 6° El propietario costeará todas las obras mencionadas en los dos incisos del artículo anterior. Las comprendidas en el inciso a serán ejecutadas por la Inspección de las Obras de Salubridad.

Las del inciso b serán construidas por los propietarios, en un todo de acuerdo con el Reglamento que, para estas clases de obras, rige en la Capital Federal; ó el que en substitución de éste se dictare más adelante, y bajo la inmediata dirección y vigilancia del personal que designe la Dirección General de Obras de Salubridad de la Nación.

Art. 7° Los propietarios podrán construir y reparar directamente, con intervención de la Inspección de las Obras de Salubridad, las obras domiciliarias á que se refiere el Artículo cuarto de este convenio; ó solicitar que la Inspección de las Obras de Salubridad las mande ejecutar por cuenta de ellos, de conformidad con el Artículo once.

Art. 8° En el primer caso del artículo anterior, los propietarios

están obligados a reconstruir por su cuenta los trabajos mal ejecutados, ó en contravención a las instrucciones que se les hubiere impartido, bajo apercibimiento de multas y de proceder de acuerdo con el artículo once de este convenio.

Art. 9° Los propietarios estarán obligados:

- a) A instalar el servicio de agua corriente y a construir las cloacas domiciliarias dentro de los plazos que la Dirección General de Obras de Salubridad de la Nación señale al efecto, y que se les hará conocer por publicaciones en los diarios, ó por aviso que les dirigirá la Oficina respectiva;
- b) A abonar una cuota destinada a cubrir los gastos administrativos de la Dirección ó Inspección de las obras, durante la construcción de las suyas, cuya cuota será la misma que por ese concepto se cobra en las de la Capital Federal;
- c) A limpiar, cegar ó desinfectar y cubrir debidamente todo sumidero, receptáculo, pozo de agua ó de cualquier género que sea, que exista en su finca, de acuerdo con las instrucciones que en cada caso les dé la Inspección de Obras de Salubridad, y dentro de los plazos que se les señale al efecto;
- d) Requerir el consentimiento previo de la Inspección de Obras de Salubridad para componer, alterar ó remover, en cualquier sentido, las obras domiciliarias una vez construidas. En estos casos las modificaciones se harán en la forma prescrita para las obras nuevas;
- e) Mantener en buen estado las instalaciones, y cubrir los gastos que demanden las reparaciones hasta la cloaca colectora, ó el caño maestro de distribución de agua, cuando éstos fueran motivados por obstrucciones ó descomposiciones de las obras domiciliarias;
- f) A pagar las cuotas por los servicios de aguas corrientes y cloacas, de acuerdo con las tarifas que se establezcan.

Art. 10. Los propietarios no podrán emplear en las obras sino materiales aprobados por la Inspección de las Obras de Salubridad, ni aplicar sistemas para la provisión de agua, que no fuesen previamente aceptados.

Art. 11. La Dirección General de Obras de Salubridad de la Nación procederá por cuenta de los propietarios a la ejecución, reparación ó mantenimiento de las obras domiciliarias, cuando ellos lo soliciten, ó cuando no las practicaren en el plazo señalado. El cobro se hará en la forma que se establece en el Art. 21.

Art. 12. La Dirección de las Obras de Salubridad de la Nación podrá imponer penas pecuniarias, que no bajen de diez pesos moneda nacional, ni excedan de cien, a los propietarios que no cumplan con las obligaciones establecidas en el presente convenio, ó en el reglamento que dicte el Poder Ejecutivo Nacional.

Las multas serán previamente establecidas en dicho reglamento, y su cobro se hará en la forma que se establece en el Art. 21.

Art. 13. Los ingenieros, inspectores ú otros empleados autorizados para dirigir ó vigilar los trabajos domiciliarios, tendrán libre acceso a los inmuebles, con las limitaciones siguientes:

- 1° No podrán penetrar en una propiedad, sino para el desempeño de sus funciones, acreditando previamente el carácter que invisten, al dueño, gerente, inquilino principal ó quien lo represente, con un documento justificativo que les otorgará la Dirección Gral. de las Obras de Salubridad de la Nación;
- 2° No podrán hacer las visitas domiciliarias, sino en las horas comprendidas entre las de salida y puesta del sol, salvo el caso de extraordinaria urgencia, en el que deberán proveerse de autorización especial, dada por la Inspección de Obras de Salubridad.
- 3° Cuando se opusiere resistencia, pedirán por intermedio de la misma Inspección, el auxilio de la fuerza pública, que deba ser acordada por la autoridad correspondiente. Antes de proceder, la Inspección citará al interesado, quien deberá concurrir inmediatamente.

Art. 14. El Poder Ejecutivo Nacional, de acuerdo con el Poder Ejecutivo de la Provincia, establecerá las tarifas que correspondan a la provisión de agua y servicio de cloacas. Dicha tarifa no podrá ser mayor de la que rige actualmente en la Capital Federal para los mismos servicios.

Art. 15. Cada casa ó local abonará por separado su cuota. Se entiende por « casa », construcción habitable, alta ó baja, con acceso a la calle; y por « local », cada negocio, tienda, almacén, taller, etc., que tenga también acceso a la calle.

Art. 16. Cada casa ubicada en el radio de las obras, pagará a la Dirección General de Obras de Salubridad de la Nación, la cuota men-

sual que se le fije para los servicios, desde el día que éstos se establezcan y puedan utilizarse.

Pagará también la cuota correspondiente por ambos servicios, aquella casa que sin tener las instalaciones respectivas, comunique con otras que las tenga y de las cuales pueda aprovechar.

Art. 17. Únicamente están exonerados del pago de servicios, las Oficinas públicas nacionales, provinciales y municipales que designe expresamente el Poder Ejecutivo Nacional, de acuerdo con el Poder Ejecutivo de la Provincia.

Art. 18. Los inmuebles en los cuales la Dirección General de Obras de Salubridad de la Nación hubiese construido obras por cuenta de los propietarios, los que adeudasen servicio de agua y cloacas, y en general cualquier suma de acuerdo con las disposiciones de este convenio, responden por el pago de la deuda, quedando afectados hasta su cancelación. Los escribanos no otorgarán escrituras de transferencia de la propiedad ó constitución de derechos reales, sin el certificado de la Inspección General de las Obras de Salubridad, que establezca haberse pagado el importe de las obras a que se refiere el presente convenio. Si los escribanos faltasen a esta disposición, quedarán personalmente responsables por el pago de la deuda, y el cobro de ésta se hará por la vía ejecutiva, en la forma que se establece más adelante.

Art. 19. El cobro de las sumas que se adeudaren por los propietarios, con arreglo a las disposiciones del presente contrato, se hará por la vía de apremio de acuerdo con lo que establece el título XXV de la Ley N° 50, de 14 de Setiembre de 1863. Servirá de suficiente título de la deuda, el certificado que expida la Oficina recaudadora.

En este juicio no se admitirán otras excepciones que las de pago y prescripción, las que se probarán con documentos y no con otros medios probatorios.

Tampoco procederá en él la obligación de afianzar, prescrita por el Art. 321 de la Ley N° 50, de 14 de Setiembre de 1863.

Art. 20. En dichos juicios interviendra como representante del Fisco, la Dirección de las Obras de Salubridad de la Nación ó el apoderado que ésta designe. La personería de este último quedará acreditada con el poder que le otorgará el Director General de las Obras de Salubridad.

Art. 21. Será Juez competente para entender en las demandas que se inicien por cobro de sumas que se adeuden con arreglo a las disposiciones de este convenio, el Juez de Sección de la Provincia.

Art. 22. El gobierno de la Provincia de Salta se compromete a adquirir por su cuenta, y poner a la disposición del Gobierno Nacional, los terrenos necesarios para el establecimiento de las obras de captación de agua, depósito de distribución, obras de depuración de la materia cloacal y obras accesorias; — así como el derecho a la servidumbre de la parte de los terrenos que ocupen los diversos conductos, — en la extensión que sea necesario.

Art. 23. El presente convenio empezará a producir efecto una vez aprobado por el Poder Ejecutivo de la Nación y por la Legislatura y el Poder Ejecutivo de la Provincia de Salta.

BIBLIOGRAFÍA

(En esta sección se acusa recibo y se comentan las obras que se nos remiten dedicándose especial atención a las que se reciben por duplicado.)

OBRAS

La Pavimentación de Buenos Aires en el año 1902, por el ingeniero Claro C. Dassen: — El ingeniero jefe de la Sección respectiva en la oficina técnica municipal, señor Dassen, sigue haciendo conocer, en folletos anuales, lo efectuado en materia de pavimentación en esta Capital. El correspondiente a 1902 reviste menor importancia que los anteriores, por la sencilla razón de que muy poco se ha hecho durante el año pasado en materia de pavimentación.

He aquí los datos de mayor interés que encontramos en el último folleto del Señor Dassen:

Durante el año 1902 se han pavimentado 481.714,30 m², (125 cuadras) en su gran mayoría de adoquinado de granito con base de hormigón de cal, pues solo 8.262,82 m² (6 cuadras) lo fueron con base de arena y 9.907,82 (9 cuadras), de madera. De las 125 cuadras, 64 fueron pavimentadas por cuenta exclusiva de los propietarios. Se han colocado además 17.926,20 mil, de cordón común de vereda, 1981,74 de cordón labrado y rectificado 12373,76 m.

El gasto total por concepto de pavimentación, alcanza, en 1902, a \$ 1.535.573,58 m/n, pagados: por la Municipalidad, \$ 222.760,76 (mas los transportes de materiales); por los tranvías \$ 122.106,60 y los vecinos \$ 1.184.685,31.

Solo una licitación tuvo lugar en 1902 — para el afirmado de madera de la calle Alsina de Rincon a Rioja —; los precios obtenidos fueron: por m² de afirmado \$ 12; por ml, de cordón de vereda labrada ps. 6; por id id., id., rectificado ps. 1.20 y por m² de restificación de zanjas ps. 10.

Comparando la cifra de pavimentación del año 1902 con las de los años anteriores, se verá la exigüidad de aquella. En efecto, en

1895 se pavimentaron.....	233.500.00	m ²
1996 » »	335.239.71	»
1897 » »	227.000.00	»
1898 » »	350.000.00	»
1899 » »	448.600.00	»
1900 » »	621.415.08	»
1901 » »	693.425.34	»
1902 » »	181.714.30	»

Como se ve, el año 1902 presenta un notable contraste con el anterior de 1901 que señalaba el *record* desde el año 1895 en que se inició, con vigor, la pavimentación en la ciudad.

Se calcula que hay actualmente 4453 cuadras pavimentadas en la capital, las que suman un total de 5.780.000 metros cuadrados.

En materia de cambios de nivel, el Sr. Dassen hace constar, de paso, que durante el año la municipalidad ha seguido perdiendo las cuestiones que le fueron promovidas por los propietarios perjudicados y promete hacer un estudio especial de este asunto del cual se ocupó ya con alguna detención en un folleto anterior.

Aun cuando nos parece muy difícil que se llegue a demostrar que un propietario está en la obligación de perjudicarse porque de su perjuicio ha de resultar un beneficio público, cuestión que, por lo demás es de puro derecho, mucho nos agradaría leer la nueva contribución que se propone aportar el ingeniero Dassen para la dilucidación de tema tan interesante.

Oh.

AGRIMENSURA

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LOS AGRIMENSORES

DE TUCUMÁN (*)

Las funciones del agrimensor se hallan limitadas por una legislación especial, que si bien establece los términos generales en que deben encuadrarse, determinan diferencias más ó menos fundamentales en los reglamentos respectivos. En el caso actual, las leyes de marzo 7 de 1883 y noviembre 18 de 1896 establecen algunas, y como el reglamento exigido por esta última se presenta recién seis años despues, debe tener muy en cuenta las prescripciones del código de procedimientos civiles para la provincia, de fecha posterior a aquella (abril 22 de 1899).

Además, se ha acentuado mucho el verdadero concepto de la misión del agrimensor, que no es el *Land surveyer*, el *agrimensore*, ó el *géomètre arpenteur* europeo, funcionarios cuya misión generalmente se limita á subdividir tierras pequeñas bien deslindadas ó á ejecutar operaciones muy sencillas porque la propiedad se encuentra subdividida, perfectamente identificada y resueltos hasta en sus mínimos detalles los deslindes respectivos.

(*) Por ser de interés para todos los Agrimensores en general publicamos en esta sección — que aspiramos a hacerla permanente — la nota con que el ingeniero Wauters elevó al P. E. de Tucumán un proyecto de nuevas instrucciones generales para los del gremio en aquella Provincia, instrucciones que esperamos también publicar cuando se las declare vigentes, persiguiendo el propósito de conseguir mayor uniformidad en la diversidad de «Instrucciones» que rijen actualmente en la República.

N. DE LA D.

Entre nosotros el agrimensor es un funcionario muy distinto, pues generalmente sus operaciones abarcan grandes zonas de terreno en que no hay puntos de partida bien fijados ó aceptados como tales, y entonces se requieren conocimientos mucho mas completos y condiciones muy distintas para interpretar con criterio imparcial y equitativo escrituras generalmente confusas, y mucha práctica para referirse á accidentes naturales del terreno distantes y precisamente señalados ó prescriptos en las escrituras.

Quando, medio siglo atrás, se empezaron á fijar los límites de la propiedad rural, generalmente dividida en grandes zonas, los agrimensores hacían más bien las veces de exploradores, y las operaciones se hacían sin grandes inconvenientes con procedimientos á veces muy cómodos y rápidos, pero así también inexactos, y que del carácter técnico solo tenían el nombre: raros eran los casos en que se suscitaban cuestiones de confusión de límites, superposición de propiedades, etc.

Ese primer período ha desaparecido ya para Tucumán, por lo menos para las zonas más valorizadas y cuestionadas de su territorio, y la misión del agrimensor se hace mucho más delicada y mayores también sus responsabilidades. No debe solamente poseer conocimientos técnicos, sino que en casi todos los asuntos en que interviene se encuentra en el caso de estudiar y comparar títulos, escrituras ó planos mas ó menos claros, con referencias confusas á los hechos existentes, con medidas y rumbos señalados por exploradores aventureros, ó simples aficionados, y en los que el agrimensor desempeña las funciones de un árbitro, llevando el conocimiento á los vecinos, sin grandes esfuerzos, llegando á la celebración de convenios que resuelvan las dificultades á falta de fundamentos más seguros, y con ellos creando ó anulando derechos adquiridos, más ó menos discutibles.

En cuanto á su actuación en el juicio de mensura creado por nuestra legislación y que no existe en la europea, el agrimensor, en su calidad de juez de mensura es su factor principal, porque si bien su misión para con el departamento de obras públicas, es como la de éste para con la justicia, puramente informativa, del acierto y dirección en el desempeño de sus funciones depende generalmente el resultado definitivo de la sentencia judicial que lógicamente debe estar de acuerdo con los resultados á que llega el agrimensor.

Pues, en efecto, la Suprema Corte de justicia, interpretando nuestros códigos, ha establecido: que la aprobación ó desaprobación del juez «es una simple declaración de que sobre los títulos ó linderos dados, la operación científica es exacta; el auto no bonifica ni daña la cantidad intrínseca de los títulos, etc.» Y si esto sienta para hacer resaltar la diferencia de esta aprobación en el juicio de mensura y el de reivindicación, se deduce que la aprobación del juez solo se refiere a la operación científica, esto es, que el informe del departamento de obras públicas obtiene una sanción legal con la misma sentencia. Y de aquí también la responsabilidad que recae en el agrimensor cuyas revelaciones y referencias de los accidentes del terreno ó inconvenientes ó protestas á la operación y la interpretación de su parte que de ellos hace, influyen de una manera decisiva para el informe del departamento de obras públicas, que solo en muy pocos casos y sin repetir la operación, podría comprobar su exactitud ó falta de fundamentos.

Creo dejar demostrado que el agrimensor es dentro de nuestra sociabilidad un funcionario de condiciones especialísimas, que debe poseer conocimientos científicos muy completos y demás condiciones de honradez, imparcialidad, etc.; que hagan tan insospechables sus procedimientos como los del juez más respetable.

De aquí también la necesidad de reglamentar cuanto antes las obligaciones y atribuciones del agri-

mensurador, formulando un pliego que le sirva de norma y base en el ejercicio de su profesión.

En la preparación del proyecto se ha procedido dentro de las restricciones legales indicadas al principio, suprimiendo procedimientos rutinarios y disposiciones impropias, las mas de las veces depuradas para la dignidad de la profesión; y puesto que no es posible adoptar de lleno las instrucciones generales seguidas por las oficinas técnicas del ministerio de agricultura, contribuyendo á la formación de un pliego único que sirva para toda la república, y que permitiera uniformar y combinar los trabajos aislados de cada provincia, por lo menos se ha tratado de seguir las en lo posible, ajustando sus prescripciones á la legislación especial de la provincia.

Los tres primeros artículos que forman el título I° establecen las condiciones requeridas para que sean válidas las operaciones ejecutadas y para el reconocimiento de peritos agrimensores respetando todos los derechos adquiridos hasta la fecha.

Los cuatro artículos siguientes, que forman el título II°, se refieren á las *instrucciones especiales* ó generales y de los casos en que debe estenderlas el departamento de obras públicas. Al formularlos se ha tenido en cuenta el concepto práctico de este trámite, suprimiendo trabas ó demoras para los peritos que no responden á una necesidad de fiscalización ó control alguno.

Tratándose de mensuras administrativas es indudable que al departamento correspondió fijar las instrucciones especiales que sin perjuicio de las generales cumplirá el perito nombrado; pero tratándose de operaciones por mandato judicial, el pedido de instrucciones es una fórmula inútil y ridícula, pues el Departamento puede proveer diciendo: «aténgase á las disposiciones generales, leyes y decretos vigentes.»

El agrimensor interesado en el éxito y rapidéz de la operación buscará si en los archivos del departamento existen antecedentes que le permitan abreviar su comisión y si dentro de las instrucciones no puede con ellos desempeñar su misión, puede, con una exposición de hechos, arbitrar del Departamento instrucciones especiales que pueda á su vez entregar ó nó segun que pueda ó nó, con esos antecedentes, fijar el procedimiento del agrimensor, y esto sin perder de vista su misión informativa, puesto que de lo contrario adquiriría el carácter de imperativa, que no corresponde, y haría recaer las responsabilidades de la operación en el Departamento que indica el procedimiento fundándose en los informes del agrimensor.

La fórmula se suprime, pues, sin ningun peligro y se sustituye por la comunicación del agrimensor que manifiesta haber examinado el archivo en cuanto se refiere al asunto para el cual fué nombrado.

En los cuatro artículos que forman el título III°, se trata de la *citación de linderos* que solo puede limitarse á establecer la forma y detalles para hacer efectivas las disposiciones del Código de Procedimientos, y que si bien responde á funciones mas judiciales que técnicas, debe asegurarse para evitar ulteriores inconvenientes en el juicio.

Y aun cuando el procedimiento es complicado y entraña un trámite molesto al agrimensor, debe éste, por todos los medios á su alcance, asegurar la citación de todos los linderos, siguiendo la práctica generalmente adoptada y que entregando al perito esta tarea consigue allanar muchos inconvenientes porque al hacerlo puede explicar el alcance, objeto y demás peculiaridades de la operación que ejecutará á cada uno de los linderos evitando recelos ó protestas.

Aún cuando el código de procedimientos marca las condiciones para asegurar la citación de linderos, se han agregado algunas prescripciones que no lo contrarían y tienden á facilitar la operación al agrimensor sin perjuicio alguno para el cumplimiento de aquellos.

En todas las legislaciones se impone al agrimensor, y por razones obvias, la obligación de no ejecutar la operación de mensura sin previa citación á los linderos, de donde resulta que como parte por demás interesada en el cumplimiento de este requisito, buscará la forma mas conveniente, para asegurar su cumplimiento.

El título IV°, en treinta y un artículos, reglamenta la *operación técnica* y en su redacción se ha tenido en cuenta la necesidad de fijar procedimientos uniformes, exigiendo investigaciones precisas para la determinación de los puntos de arranque, fijación de rumbos verdaderos, respeto completo por los hechos existentes, precauciones especiales en caso de divisiones y protestas, integración de títulos y declaratorias de sobrantes, ubicación de propiedades en varios títulos separados, etc. etc., consultando los pliegos de instrucciones mas adelantados y especialmente las necesidades en la provincia, aunque contrariando quizá la rutina de algunos operadores.

Este título es mas bien de índole técnica y su preparación ha respondido al deseo de dar la mayor independencia al agrimensor, ofreciéndole, sin embargo, la forma de conseguir la opinión del departamento de obras públicas en los casos en que á su juicio pueda considerarlo oportuno para el desempeño de sus funciones.

En los catorce artículos del título V°, se detallan los *documentos y formalidades para la presentación de la diligencia de mensura* é informe y su examen por parte del Departamento.

En el artículo 54, el Departamento queda facultado para llamar al agrimensor para dar explicaciones ó salvar errores, y se ha preferido este temperamento por un sentimiento de compañerismo profesional, con el propósito de evitar que ellos sean, dados ó subsanados por órdenes de jueces ó del P. E. segun los casos, y á requisición del Departamento abreviando trámites y disgustos al agrimensor por omisiones insignificantes ó involuntarias.

Por último, en el título VII°, y último se establecen algunas penalidades en un todo conformes á la ley de noviembre 18 de 1896; pero admitiendo un temperamento menos severo que el de ley, como es el apercibimiento que conceden las instrucciones mas modernas. Porque es necesario tener en vista que las instrucciones deben formularse bajo la base de que los agrimensores son todos bien preparados y dignos de las funciones delicadas que impone la profesión que ejercen, dejando á estas cláusulas penales la severidad que les acuerda la ley citada para que queden sujetos á sus prescripciones los que resulten indignos de figurar en el gremio por su mala fé ú otras causas.

Diciembre 30 de 1902.

Cárlos Wauters.

DECRETOS Y RESOLUCIONES (*)

Enero 2: El P. E. acepta al ingeniero Manuel Quiroga para que practique la mensura de la mina de oro *Julia* en el territorio del Neuquen, y se aprueban las instrucciones estendidas por la Dirección de Comercio é Industrias.

Se aprueba la mensura practicada por el ingeniero Carlos Siwert, de las pertenencias auríferas «*Elisabeth*» y «*Catalina*» en el territorio de Santa Cruz.

Enero 8: El P. E. promulga la ley núm. 4167 llamada «de tierras» por uno de cuyos artículos se dispone se manden explorar y medir las tierras fiscales.

(*) Bajo este epigrafe hemos de publicar, en lo sucesivo, todas las resoluciones de carácter administrativo que tengan alguna relacion con esta nueva sección, a fin de facilitar á los agrimensores el hallar cualquier providencia que pueda interesarles.

(N. DE LA D.)

Enero 15: El P. E. no hace lugar a la aprobación de la mensura de 10.000 ha. de que es arrendatario D. Juan Iturra en el Neuquen.

Se aprueba la mensura practicada por el ingeniero Miguel Rodríguez para ubicar 1000 ha. concedidas a D. Enrique Berduc en el territorio de Formosa.

Se aprueba la mensura de 2.500 ha. adjudicadas en propiedad a D. Carlos Dujon en el áng. S. E. del lote núm. 18, fracción C, Sección II del territorio de Santa Cruz, efectuada por el ingeniero D. Joaquín Sirven.

Se aprueba la mensura y subdivisión en lotes practicada por el ingeniero D. Eliseo Schieroní de la parte núm. V. de la isla de Choel-Choel, y se le concede 5 meses más para la completa terminación de la operación.

Enero 16: El P. E. resuelve que D. Ernesto Piaggio queda obligado a hacer practicar la mensura de las fracciones de tierra fiscal que por el mismo decreto se le conceden en la Península Valdez (Chubut) para la instalación de vías, construcción de estaciones, talleres, casas de camineros, etc. etc., necesarias para la estación terminal del ferrocarril de Salinas Grandes a Puerto Pirámides de que es concesionario.

Enero 28: Se autoriza a la Dirección de tierras y colonias para que de los fondos para exploraciones pague \$ 15.944,40 m/n al Agrimensor D. Apolinario Lucero por seis meses de sueldos y gastos necesarios para dar posesión de los lotes concedidos en la colonia Nahuel Huapi.

Se aprueba la mensura y subdivisión en lotes de la 7ª Sección de la Isla de Choel-Choel, practicada por el Ingeniero D. Eliseo Schieroní, operación que le fué encomendada por decreto del 31 de junio 901.

Se concede al ingeniero D. Francisco Fouilland seis meses de prórroga para abrir una picada que una la Colonia San Javier con la de Cerro Corá, trabajo que le fué encomendado por decreto de Mayo 23 de 1902.

Febrero 3: Se resuelve no acordar a D. Carlos Aubone la prórroga de 120 días que solicita para presentar la mensura de 40.000 h. de que es concesionario en el territorio del Chaco, de acuerdo con el artículo 10 de la ley núm. 2875 y el decreto de Julio 18 de 1901.

Se acepta al Agrimensor D. Eugenio Moy propuesto para efectuar la mensura de la pertenencia minera de cal « Sta. María » situada en el territorio del Río Negro, en el lote 20, letra B de la Sección XXVI. En la misma fecha se aprueban las instrucciones formuladas al efecto por la Dirección de Comercio e Industrias.

Febrero 6: Se aprueban las instrucciones a que deberá sujetarse el ingeniero Manuel Quiroga en la mensura de la pertenencia minera de yeso denominada Sta. Ana, situada en el territorio nacional del Neuquen.

Se autoriza al gobernador del Neuquen ingeniero D. Juan J. Alsina para que haga efectuar bajo su inmediata dirección la exploración y relevamiento topográfico relacionado con la mensura de la zona de territorio comprendida: por el Norte, la Provincia de Mendoza; por el Este, el límite E. de las Secciones XXX y XXXI; por el Sur, el río Neuquen y su afluente el Agrio y, por el O. la cordillera de los Andes; a cuyo efecto, además de las instrucciones que se le manda extender, se le entregarán mensualmente 950 \$ para sueldos y gastos.

Febrero 10: Se aprueba el plano del trazado del pueblo de Choel-Choel efectuado por el ingeniero Pedro A. Vinent.

Febrero 16: Se aprueba la mensura practicada por el agrimensor don Carlos Siewert de la superficie de 20.000 ha. acordadas en venta, por ley núm. 3053, a D. Leon Lyvet, en el territorio de Santa Cruz, Sección XIV, fracción D, ángulo S. O. del lote 7, el lote 8 y la mitad Norte y ángulo S. E. del lote 9.

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Se ha designado al agrimensor D. Jorge E. Hall, para efectuar el trazado y amojonamiento del ensanche del pueblo de Estación Caehari.

Se ha nombrado al agrimensor D. Emilio C. Weigel para medir y amojonar el pueblo Gral. Mansilla.

GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

Ha sido nombrado agrimensor de esta Gobernación D. Enrique Cáceres.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

LEYES Y DECRETOS

Enero 14: Se autoriza a la Administración del F. C. Andino para construir una vía auxiliar en la Estación Holmbeg, pudiendo invertir en esta obra hasta \$ 2.009,70 m/n.

Se autoriza a la Inspección de Navegación y Puertos a construir en sus talleres 20 boyas de un tipo sustitutivo del « Spar Bouy » pudiendo invertir hasta \$ 4360 m n.

Se aprueba un plano y presupuesto para el ensanche de la casa ocupada por el comandante del Acorazado San Martín, en Puerto Militar, y se autoriza a la dirección general del mismo a invertir \$ 2150 moneda nacional en la ejecución de las obras.

Enero 15: Se autoriza a la Inspección General de Navegación y Puertos para invertir \$ 1705 m/n en el adoquinado y entablamiento de una fracción de la ribera del Riachuelo.

Se aprueba una nueva tarifa de precios para las instalaciones de conexiones del servicio de aguas corrientes en la Capital Federal.

Enero 16: Se resuelve que la « Dirección General de Obras de Salubridad de la Nación » tendrá las mismas atribuciones que las leyes números 1947, 2927, 3056, 3067, 3475 y 4158 y decreto de 13 de Octubre de 1891, confieren a la Comisión de las Obras de Salubridad » y las que se le fijan en la ley núm. 4158 en lo relativo a las obras de salubridad que se ejecuten en las provincias.

Enero 17: Se nombra, con antigüedad del 1º de Enero, Director general de obras hidráulicas, al inspector general de navegación y puertos, D. Enrique M. Lange e Ingeniero principal de la misma Dirección al Sub-inspector de navegación y puertos, D. Juan Darquier.

Enero 19: Se aprueba la rendición de cuentas presentada por la Administración del F. C. Argentino del Norte, correspondientes a la inversión de \$ 119.521,75 m/n durante el 3er trimestre de 1902.

Enero 20: Se autoriza a la Dirección General de Vías de Comunicación para mandar practicar los estudios de una nueva traza del ferrocarril de San Juan al F. C. Argentino del Norte, desde Papagayos hasta la estación Serrezuela o sus proximidades.

Enero 21: Se autoriza a la Administración del F. C. Argentino del Norte a invertir \$ 9.197,73 m/n en la construcción de un nuevo edificio para almacenes en sustitución del destruido por el incendio de Agosto 18 de 1902.

Enero 22: Se nombra en la Inspección General de Irrigación, ingeniero de primera clase, con antigüedad de 1º de Enero, a D. Oreste Vulpiani, ingeniero de 2ª clase, a D. F. A. Soldano y Ayudante, a don Antonio Paitovi.

Se autoriza a la Dirección General de Obras de Salubridad para establecer, por cuenta de la empresa del F. C. O. de Buenos Aires, una cañería especial para proveer de agua a la Estación Riachuelo, del mismo.

Se nombra, en la Inspección General de Puentes y Caminos, ingeniero de 2ª clase a D. Juan N. Narbondo; ingeniero de 3ª, a don Alfredo H. Bustos, ambos con antigüedad de 1º de Enero.

Se autoriza al ingeniero jefe de la 3ª Sección de Puentes y Caminos, D. Pedro José F. Cornejo, para enajenar doce mulas al servicio y, con el producido, a adquirir otras.

En acuerdo, se autoriza a la Dirección General de Obras de Salubridad para ejecutar administrativamente las obras de ampliación del servicio de salubridad en los distritos de la Capital que lo requieran con mayor urgencia, pudiendo invertir \$ 200.000 m/n en las obras.

Enero 23: Se nombra, en la Dirección General de Vías de Comunicación, con carácter interino, y antigüedad del 1º de Enero: Encargado de la Sección Técnica, al Ingeniero Julio Labarthe; id de la Sección Comercial, al Ingeniero D. Domingo Krause; Ingeniero de 1ª clase D. Víctor Súnico; Ingeniero de 2ª D. Eduardo Sagasta e Ingeniero de 3ª D. J. J. Sheridan Russell. En el mismo carácter: Ingeniero de

4.ª clase a D. Josué R. Mom y dibujante de 3.ª clase a D. Augusto Wernicke.

Se fija la imputación que debe rejir en el presupuesto del corriente año para los sueldos que corresponden a parte del personal de ingenieros, etc., de la Dirección General de Vías de Comunicación.

Enero 24: Se autoriza a la Inspección General de Irrigación para adquirir a los Sres. C. H. Walker y Cia., con destino a las obras del dique del Río V, una máquina « Marsden », capaz de triturar diez toneladas por hora, por \$ 750 oro, con un par de mandíbulas de repuesto y una criba cilíndrica.

Se aprueba el proyecto de contrato celebrado entre el Inspector General de Arquitectura y D. José Rehosolan, que se compromete a efectuar las reparaciones y ampliaciones en el edificio del Colegio Nacional de Córdoba, presupuestados en \$ 47.287,49 m/n.

Enero 26: Se aprueba el presupuesto ordinario de gastos que deberá regir este año en la Administración del F. C. Andino, cuyo resumen arroja \$ 79.680 para gastos de dirección, \$ 146.940 para tráfico y movimiento, \$ 156.960 para vía y obras y \$ 384.340 para tracción y talleres, total: \$ 763.420 m/n en todo el año, pudiendo la Administración aumentar o disminuir el personal según las exigencias del servicio, pero no sobrepasar la suma antedicha.

Se nombra para efectuar el estudio de la línea de Papagayos a Serrezuela: jefe de la comisión al ingeniero Domingo Krause, con el sueldo de 600 \$ y sobresueldo de 300 \$; Ingeniero de 2.ª clase a don Dellín Avila Méndez; ingeniero de 3.ª a D. Bartolomé L. Giagnoni, idem a D. Horacio Gomez y dibujante de 2.ª a D. Carlos Gómez; y se destinan 4000 \$ mensuales para gastos generales de la comisión.

Enero 27: Se autoriza a la Administración del F. C. Central Norte a alambrar determinados trechos de la vía, pudiendo invertir pesos 84.178,67 m/n, gasto que se atenderá con los fondos de la partida consignada al efecto en el presupuesto de ese fe. para el corriente año.

Enero 28: Se rechazan las propuestas de los Sres. A. Vignoles y Toledo y Maraini presentadas en la licitación celebrada en cumplimiento de la ley 4051 relativa al ensanche del puerto de la Capital, de acuerdo con lo aconsejado en el informe elevado al P. E. por la Comisión *ad-hoc* compuesta por los ingenieros Sres. Guillermo Villanueva, Francisco Lavalle, E. S. Rodríguez Ortega, Luis Luiggi, Juan Romero y Juan Darquier como secretario; por hallarse ambas propuestas fuera de las condiciones de la ley y Pliego de bases, sobre todo en lo que a su parte financiera se refiere.

Se autoriza a la Sociedad de carnes congeladas « La Blanca », para unir dos muelles que le fueron concedidos el 9 de septiembre de 1902 mediante otro del mismo tipo.

Enero 29: En acuerdo, se resuelve que el ministerio de hacienda entregue a la Dirección General de Correos y Telégrafos \$ 91.423,11 m/n destinados a la terminación del telégrafo de Nahuel Huapi a Colonia 16 de Octubre y de Com. Rivadavia a Koslowsky, cuya construcción fué autorizada en Acuerdo del 26 de febrero de 1902.

Se aprueba el presupuesto de gastos de explotación del F. C. Central Norte por el corriente años, lo que subdividen así: dirección, pesos 193.740; tráfico y movimiento \$ 325.330; vía y obras \$ 617.220 y tracción y talleres \$ 1.295.640, lo que hace un total de \$ 2.431.980 moneda nacional para el año; quedando facultada la Administración para disminuir o aumentar el personal inferior según las exigencias del servicio. Se autoriza además la inversión, por concepto de gastos extraordinarios, de \$ 181.256 m/n y \$ 49.710 oro.

Enero 30: Se aprueba la compra hecha a D. Andrés Spinetto por la Inspección General de Irrigación, de 256 vigas pino tea, de 0,25 por 0,25 y 8 m. de largo, a razón de 48 \$ el m³ puestas sobre vagones en el Retiro.

Se autoriza a la Dirección General de Vías de C. para librar provisionalmente al servicio público el puente de hierro construido por la Inspección General de Puentes y Caminos sobre el Riachuelo de Barracas, la que queda autorizada a interrumpir el tráfico cuando sea necesario para el ensayo de la maquinaria hidráulica del tramo levadizo.

Se aprueba la rendición de cuentas de la Administración del Ferrocarril Central Norte, de la inversión de \$ 615.744,73 m/n hecha en la explotación de la línea durante el 3er trimestre de 1902.

Se resuelve que la Dirección General de Contabilidad transfiera los saldos acreedores de las cuentas corrientes de los Ferrocarriles Andino, Central Norte y Argentino del Norte, a la cuenta Construcc. de los ferrocarriles Patquia a Rioja y Chilerito y de Salta a Carril debiendo elevarse al H. Congreso la documentación de descargo, con la correspondiente a la explotación de los ferrocarriles del Estado por el año 1902.

Se declaran subsistentes, con antigüedad del 1.º de Enero, las comisiones de estudios de los ríos Paraná, Uruguay y de la Plata, que se subdividen en tres, dirigidas respectivamente, por los ingenieros Agustín Mercán, Emilio T. Speluzzi y Julio Henry, y una subcomisión de nivelaciones, las que representan un gasto mensual de \$ 15170 moneda nacional inclusive sueldos del personal técnico y administrativo, personal inferior, materiales y embarcaciones —; confirmandose también el nombramiento del inspector de las obras del puerto del Quequen D. Enrique Campolieti y el personal de la inspección de las obras del puerto del Rosario nombrado por decreto de noviembre 29 de 1902.

Enero 31: En acuerdo, se autoriza la ejecución de obras suplementarias a las ya contratadas con D. Vicente Dellino, en cumplimiento del decreto de 25 de Abril 1902, en el edificio de las oficinas de Correos y Telégrafos del Rosario, por valor de \$ 2590,96 m/n.

Se aprueba el contrato celebrado por la Dirección General de Vías de Comunicación con la Empresa del F. C. al Pacífico en virtud de la ley 4012 sobre la construcción de la estación terminal en el Retiro y la entrada correspondiente.

Se nombra el personal técnico y administrativo complementario de la Inspección del ferrocarril a Bolivia que debe ser costeada con una partida de 2 1/2 % del coste de la obra, que los contratistas deben adelantar con este objeto.

Febrero 3: Se acepta la propuesta de D. Carlos H. Martini presentada en la licitación verificada por la Dir. Gral. de O. de Salubridad para la ejecución de colectoras y colocación de cañería distribuidora en la manzana N. 23 de los terrenos del puerto de la Capital, mediante \$ 43.705,10 m/n.

Se declaran cesantes dos dibujantes y un escribiente de la Dirección Gral de Vías de Comunicación.

Febrero 4: Se aprueba el destino dado por la Dir. Gral. de Correos y Telégrafos a parte de los materiales, elementos de transporte y otros útiles utilizados en la construcción del telégrafo en la costa del Atlántico, y se la autoriza a enajenar, en remate público, otra parte de ellos.

Se aprueba el convenio celebrado el 15 de enero entre el Sr. Ministro de O. Públicas y el P. E. de la Provincia de Salta, representado por los diputados ante el H. C. Sres. Pio Uriburu y Angel M. Ovejero, para la construcción y explotación de las obras de salubridad en la Capital de la misma.

(Dada la importancia del convenio celebrado, se reproduce en este lugar.)

En acuerdo se autoriza a la Dir. Gral. de O. Hidráulicas para contratar con la casa Rafael Luongo la descarga en las obras del Riachuelo de 20 mil toneladas de carbon a razón de \$ 0,58 los 1000 kilos.

Febrero 5: Se nombra encargado de la Secc. técnica de la Dirección Gral. de Vías de C., mientras dure la ausencia del interino Don Domingo Krause, al Ing. de 1.ª clase D. Carlos Ramallo, y en reemplazo de este, al Ing. de 2.ª D. Abelardo Barberán.

Se autoriza a la Dir. de Ob. hidráulicas para contratar el seguro de las existencias de todas clases de su dependencia en el Riachuelo, con determinadas compañías, por la suma de \$ 825.000 m/n.

Se autoriza a la Dir. G. de Contabilidad para extender orden de pago a favor de los contratistas Lavalle y Muñiz por ps. 167.920,80 m/n importe del 40 % que les fué retenido en garantía del cumplimiento del contrato para la construcción de la 3.ª Sec. del conducto general de desagüe.

En acuerdo se autoriza a la Dir. G. de Ob. hidráulicas para contratar con la casa Evans Thornton y Cia.: 1 guía de 8 ton. por pesos 5.097,08 oro; 2 baldes para barro de 2000 kg. a ps. 529,91 oro c/u; un balde para arena, m³, por ps. 669,56 oro y uno para piedra, m³ por ps. 843,99 oro.

Febrero 6: En acuerdo, se autoriza a la Insp. G. de Irrigación a adquirir a la casa Torromé Sons y Cia., de Londres, 3 compuertas *Stoney* para el dique del Río V, por la suma de lb. 1323 y para que utilice oportunamente los servicios de un empleado práctico para el montaje que ofrecen los fabricantes de esas compuertas Sres. Ransomes y Rapier.

Se funda lo principal de la resolución anterior en que las compuertas propuestas han sido ampliamente ensayadas, con excelentes resultados, y en que « el uso de las mismas servirá además para que los encargados de la irrigación en la República y especialmente en las provincias Andinas, puedan apreciar *de visu* sus ventajas y aprovechar para proponer la introducción de mejoras en los diques existentes, con gran provecho para la agricultura. »

Febrero 6: Se aprueban varios contratos de transferencia de terrenos destinados a la vía de la línea del f. c. a Bolivia, celebrados entre el representante del P. E., Ing. D. M. Iturbe y algunos propietarios; y se autoriza a la Dir. de Vías de C. para que perciba de los contratistas *Stremiz y Cia.* ps. 50.000 m/n a cuenta del anticipo que deben hacer para el pago de sueldos y demás gastos que demande la inspección de la construcción de esa línea, así como a remitir ps. 15.000 de esa procedencia al jefe de la inspección Sr. Iturbe.

Febrero 7: Se aprueba el presupuesto de gastos para el corriente año del f. c. Argentino del Norte, cuyo resumen es: dirección pesés 65.400; tráfico y movimiento ps. 406.200; vías y obras ps. 476.160; tracción y talleres ps. 177.360 y eventuales ps. 424.800, ó sea, en total ps. 649.920 m/n, quedando facultada la Administración para aumentar ó disminuir los sueldos del personal inferior a medida de las necesidades y sin salirse del presupuesto aprobado.

HECHO QUE CLAMA JUSTICIA

El agrimensor D. Antonio Pizzamiglio, que desempeña las funciones de inspector de obras de salubridad, ha sido malamente herido hace días por el constructor Vicente Caminos, en circunstancia en que aquel reprendía al último por la mala ejecución de una cloaca domiciliaria.

Detenido el autor de este atentado criminal al verificarse este, pocos días después, con el natural asombro en los empleados de la Dirección de las obras de Salubridad, el mismo se presentaba a esas oficinas a tramitar asuntos de su interés.

Aunque parezca inverosímil, el hecho es cierto y él no está llamado por cierto a vindicar a nuestra justicia del crédito ya bien precario de que goza. No se trata, en efecto, en este caso, de un simple delito común, sino de un atentado a un funcionario público en el desempeño de sus funciones, y si el Código Penal tiene sus rigorismos para con éstos, haciéndolos pasibles de las penas inherentes a los que cometen abuso de autoridad, calificando de tal hasta la circunstancia de *cometer una vejación contra las personas*, justo es que quien atente contra la vida de un empleado público en el ejercicio de sus funciones, sea tratado con menos deferencia de la que supone el ponerlo, cuarenta y ocho horas después de cometido el atentado, en libertad de ir a activar los asuntos que tenga en trámite en las mismas oficinas a que pertenece el empleado a quien tal vez ha herido de muerte.

Están, pues, perfectamente justificadas las protestas de la dirección de las obras de Salubridad ante el ministro de obras públicas y la de éste ante su colega de justicia que, se asegura, han mediado con tal motivo, y es de esperarse que los tribunales encaren este asunto bajo su verdadera faz a fin de no sentar un precedente que pudiera tener serias consecuencias.

En cuanto a la Dirección General de las Obras de Salubridad, nos parece que puede, y debe, sin trepidar, declarar inhabilitado al referido constructor para tramitar todo asunto en sus oficinas, en lo sucesivo.

E. O.

PUBLICACIONES PERIÓDICAS RECIBIDAS

Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France: números de Octubre y Noviembre de 1902. — *Arquitectura y Construcción*: — Barcelona, — número de noviembre 1902. — *Historia*: Revista bimensual, dedicada a reunir materiales para el conocimiento físico y moral del continente Americano, primer número, directores: *Félix F. Oules y Luis María Torrcs.* — *Boletín del Centro Naval*: número de diciembre 1902. — *Anales de la Universidad de Montevideo*: tomo XII, entrega IV. — *Revista del Boletín Militar*: (Gabinete Militar del Ministerio de la Guerra) números 37, 39 y 40 de enero 22 y febrero 5 y 12 de 1903. — *Vida Moderna*: Revista Mensual de Ciencias-Letras y Artes, Montevideo, diciembre de 1902. — *Boletín de la Sociedad Nacional de Minería*: Lima—números 57 y 58 de setiembre y octubre 1902. — *Revista de Ciencias*: — Lima—números de noviembre y diciembre de 1902. — *Boletín da Sociedade de Geographia de Lisboa*: números de Setiembre y Octubre 1902. — *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile*: núm. de diciembre 1902 y enero de 1903. — *Anales de la Soc. Científica Argentina*: núm. de diciembre.

LICITACIONES

Palacio de Justicia

El día 31 de Marzo de 1903 se abrirán las propuestas para la construcción del Palacio de Justicia, en el Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, hallándose los planos, bases de la licitación, pliegos de especificaciones y demás antecedentes a disposición de los interesados en la Inspección General de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas.

Obras de saneamiento de Salta

El 16 de Mayo en el Juzgado de Sección en Salta ó el día 20 de Mayo en la Dirección General de las Obras de Salubridad, deberán presentarse las propuestas para la ejecución de las obras de saneamiento de la ciudad de Salta, consistentes en: 1º las de provisión de agua; 2º construcción de la red de cloacas y conducto de desagüe hasta el río; obras de drenaje del subsuelo, de la parte baja de la ciudad; 4º obras de depuración de la materia cloacal y 5º canal de desagüe de aguas fluviales y de drenaje de los terrenos bajos del Oeste.

Reparaciones a un edificio

El 9 de Marzo se abrirán propuestas en la Dirección General de Contabilidad (M. de O. P.) por las obras de reparación a efectuarse en el edificio que ocupa la Aduana de Gualeguaychú.

CONCURSO DE PLANOS

PARA LA

Construcción, en Montevideo, de un edificio destinado

A

FACULTAD DE MEDICINA

A los Señores Ingenieros y Arquitectos

Secretaría de la Universidad de Montevideo:

Se hace saber a los Señores interesados que el Consejo de Instrucción Secundaria y Superior, con aprobación del Poder Ejecutivo, ha modificado la Base X de las sancionadas para regir en el Concurso de Planos para la construcción del edificio de la Facultad de Medicina, quedando dicha Base definitivamente aceptada en la forma siguiente:

BASE X:— Se establecen dos premios y dos accésits para los proyectos que resulten mejores a juicio del jurado: un primer premio consistente en dos mil pesos oro; un segundo premio de mil pesos oro y un primero y segundo accésit de cuatrocientos pesos oro cada uno.

Montevideo, enero 3 de 1903.

El Secretario General.

Las oficinas de la Dirección, redacción y administración de la "Revista Técnica" se han trasladado a la calle Moreno 463, donde se recibirán también, en lo sucesivo, órdenes relativas a nuestros talleres de impresiones.

LA ADMINISTRACIÓN.