

# REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACIÓN BI-MENSUAL

Director-Propietario: ENRIQUE CHANCURDIE

AÑO IV

BUENOS AIRES, JUNIO 30 DE 1898

N. 64

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

## PERSONAL DE REDACCION

### REDACTORES EN JEFE

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

### REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero Sr. Francisco Seguí  
» » Miguel Tedín  
» » Constante Tzaut  
» » Arturo Castaño  
» » Mauricio Durrieu  
Doctor Juan Biale Massé  
Profesor » Gustavo Pattó

### COLABORADORES

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

Local de la Redacción, etc., Chacabuco 90

## SUMARIO

¡Economías! por *Ch. MINERÍA*: Nuevas Minas en Jujuy; por el ingeniero *Francisco Durand*. — *ELECTROTÉCNICA*: Cable Neutral Desnudo; por el ingeniero doctor *Manuel B. Bahía*; Estación de electricidad de «Do Amparo»; (Brasil); por *A. Ecos eléctricos de todas partes—Ecos eléctricos locales, Necrología*: Ingeniero *Zacarias Tapia*, († el 11 de etc.), por el ingeniero *Ramon C. Blanco*. — *QUÍMICA INDUSTRIAL*: La Industria de la fundición (fin); por *G. P.*—Efecto de los temblores en las construcciones (continuación). — *BIBLIOGRAFÍA*. — Las obras Hidráulicas de Tucumán. *MISCELÁNEA*. — Precios de obras y materiales de construcción. — Diccionario tecnológico de la construcción, *APA-ARC*, por el ingeniero *Santiago E. Barabino*. — Licitaciones.

## ¡ECONOMIAS!

Nuestras cámaras no han logrado ponerse de acuerdo aún sobre la forma en que han de proceder para obtener la economía de algunos millones en el presupuesto vigente, á fin de hacer frente con ellos á los gastos extraordinarios impuestos por una política previsorá ante improbables aunque posibles complicaciones internacionales.

En el fondo, ambas están, sin embargo, conformes en una rebaja de sueldos á los empleados de la administración, como pronta providencia.

En lo que no hay acuerdo es en el *quantum* del descuento, pues, mientras la cámara joven se pronuncia por una reducción proporcional según la escala de sueldos, el Senado resuelve, sin más ni más, descontar el 20 % á todo empleado que reciba alguna remuneración de la nación desde el Presidente de la República hasta el mozo de mano del juez letrado de la gobernación de Formosa.

El procedimiento es cómodo, indudablemente, . . . para los señores legisladores, pues, no se necesita mucha meditación para llegar á un resultado tan sencillo.

Pero, á pesar de la unanimidad—menos uno—con que se ha adoptado esta solución, nos permitimos opinar con el senador Perez—el hombre de criterio más práctico entre los políticos del norte—que lo que se impone en las actuales circunstancias es una revisión detenida del presupuesto, en la que se ha de encontrar mucho paño en qué cortar, como vamos á probarlo en estas líneas.

No repetiremos aquí los numerosos argumentos que se han hecho valer para demostrar que está lejos de ser una solución á nuestros actuales apuros económicos la rebaja, en una forma poco meditada, de los sueldos de los empleados de la administración y los inconvenientes que su aplicación puede traer en ciertas reparticiones.

Pero sí insistimos en que nó dará mayor resultado la autorización acordada al P. E. para efectuar otras economías en el presupuesto y que sólo se conseguirá tal vez una cifra nominal, efectista, formada por partidas que en gran parte no se habrían invertido con ó sin la sanción del proyecto del Senado.

El P. E. no tiene toda la independendencia de acción necesaria para efectuar una poda cual la que se impone, por muchas razones fáciles de explicar, de las cuales no es la menos importante

el escaso tiempo que le falta para entregar los destinos del país en manos de un gobierno flamante, lo que ha de influir para que no quiera echarse sobre sí la responsabilidad de ciertos procedimientos radicales.

Por esto creemos que al congreso le toca no orillar las dificultades con tan socorridas resoluciones como la que se pretende sancionar, sino estudiar con detenimiento las verdaderas necesidades de la administración, esa complicada máquina en la cual es fácil distinguir algunos engranajes que no funcionan con regularidad y otros de los cuales podría prescindirse con ventajas evidentes.

Y para que no se crea que son estas meras conjeturas, vamos á presentar un caso que tiene seguramente muchos equivalentes en el presupuesto nacional.

El caso á que nos referimos son las obras del Riachuelo, principiadas 20 años atrás y cuya ejecución dura aún hoy como en los primeros tiempos, sin que se sepa ni se presuma cuando han de terminarse.

Estas obras se reducen, normalmente, á trabajos de escavación del canal de entrada y del puerto hasta Barracas, á cuyo efecto se hallan destinadas cinco ó seis dragas permanentemente desde el año 1883.

Pues bien, para manejar estas cinco ó seis dragas no bastan las tripulaciones de cada una de ellas y de las chatas y vapores auxiliares más el personal de inspección indispensable, sino que, poco á poco, se ha formado una dirección con más personal y más complicaciones que si se tratara de construir obras colosales.

En tiempos en que el ingeniero Huergo era director de las obras del Riachuelo, el personal de las mismas se componía escasamente de seis empleados, incluso el director, que eran los siguientes:

Ingeniero Director.  
Id ayudante (Nó permanente).  
Inspector de máquinas.  
Contador.  
Inspector Administrativo.  
Escribiente.  
Ordenanza.

Siguieron así las cosas, más ó menos, hasta cinco ó seis años atrás, en cuya época principió á aumentarse constantemente el personal de éstas obras, que han llegado á tener hoy una dirección más complicada casi que la que corre con todas las obras públicas nacionales.

Y lo que es peor es que el trabajo efectivo no ha crecido con relación á este aumento de personal directivo, que representa un natural aumento de gastos, sino que aquel ha quedado poco más ó menos lo que era cuando en 1883, por ejemplo, se contaba con el mismo material de dragado que ahora.

Ahí están para probarlo las memorias oficiales que arrojan las cifras siguientes:

Total escavado en	1883	M <sup>3</sup>	1.554.000		
»	»	»	1884	»	1.665.325
»	»	»	1885	»	2.136.000

Total escavado en	1896	M <sup>3</sup>	991.022		
»	»	»	1897	»	1.517.703

Si estas cifras no fuesen suficientemente convincentes, hay otras que pueden dar una idea, talvez más sugestiva, del resultado obtenido en diversas épocas y administraciones de estas obras:

Hace muy pocos días se ha publicado el resultado de sondeos practicados en el canal de entrada al puerto del Riachuelo, y hallamos que parte de él, entre las boyas 2 y 3, presenta profundidades de 16,5 pies. Ahora bien, según lo refieren documentos oficiales, en Diciembre de 1889 el canal de entrada no tenía en ninguna parte menos de 17 pies y, en Septiembre de 1890, menos de 17 y 1/2 pies!

Hay más, en 1883 las obras costaron 362.205 \$ <sup>m</sup>/<sub>100</sub> y, en 1896, \$ <sup>m</sup>/<sub>100</sub> 544.570; y eso que en la primera cantidad están incluidos los honorarios del ingeniero Huergo, que no era sencillamente director de las obras, sino quien había presentado la solución definitiva del puerto de Buenos Aires, en cuyo concepto se le abonaba el 6 % sobre la cantidad invertida en dichas obras.

El presupuesto del Riachuelo para el año actual es de 652.000 \$ <sup>m</sup>/<sub>100</sub>, sin contar 300.000 \$ <sup>m</sup>/<sub>100</sub> destinados á dragado de noche, 53.800 \$ <sup>m</sup>/<sub>100</sub> para talleres, etc.; á lo cual no queremos agregar 257.000 \$ votados para la terminación de los malecones de defensa del canal de entrada y \$ <sup>m</sup>/<sub>100</sub> 242.420 para la reconstrucción de los muelles del Riachuelo, por ser estas obras independientes del dragado al cual únicamente queremos referirnos.

Ahora, para que se vea que no exageramos cuando decimos que el personal de la dirección de las obras ha aumentado en una proporción más bien inversa al trabajo efectuado; hé aquí el detalle del referido personal:

Ingeniero director  
Secretario.  
Jefe de contabilidad.  
Encargado de Estadística.  
Dos auxiliares de libros.  
Escribiente.  
Ingeniero jefe de máquinas de 1<sup>a</sup> clase.  
» » » estudios » » »  
Dos Ingenieros de 2<sup>a</sup> clase.  
Un Maquinista.  
Tres dibujantes proyectistas.  
Dos Inspectores de obras.  
Cuatro Sobrestantes.  
Dos Aprendices.  
Dos Ordenanzas.

Todo ello para dirigir é inspeccionar el trabajo de cinco dragas que tienen su dotación completa y hasta parte de su personal de repuesto — como las piezas de máquina de las mismas dragas! — á pesar de lo cual no hay un solo vecino de la Boca ni un solo marino que frecuente el canal del Riachuelo, que no se halle dispuesto á sostener que jamás han sido menos vigilados los trabajos, sin remontarse á los buenos tiempos en que el ingeniero Huergo se pasaba días enteros visitando las referidas dragas y las chatas cargadoras para cer-

ciorarse por sí mismo que estas no iban demasiado livianas al vaciadero.

Para evitar toda duda, invitamos á quien creyese que hay algún error en el detalle que antecede á que consulte el presupuesto impreso del ejercicio vigente, dende se convencerá que hemos copiado textualmente y que hay pocas reparticiones entre las de mucho mayor importancia que la del Riachuelo que tengan tal lujo de personal directivo.

No ha sido nuestra intención, al presentar este caso á la consideración de nuestros legisladores, el llevar una confusión mayor á sus espíritus, como podría suceder si al lado del mal no les indicásemos el remedio.

Nuestro objetivo no ha sido, por el contrario, sino el de hacerles una indicación, exenta de pretensiones, sobre el medio oportuno de modificar ventajosamente la organización de una repartición tan injustificadamente gravosa para el erario.

¿Hasta cuando las obras del Riachuelo han de figurar como *obras en construcción* y no han de revistar en el presupuesto como *obras en conservación*? —

Las obras del puerto construidas por los señores Madero é hijos, han sido ya entregadas al gobierno, quien ha confiado su conservación á una repartición especial que se denomina «Servicio y Conservación de las obras del puerto de la Capital.»

¿Por qué no entregar la conservación del canal del Sud é interior del Riachuelo á esta misma oficina? ¿Acaso no es el canal del Sud la entrada principal al puerto de la capital, y parte integrante de él por consiguiente?

Es ya tiempo que el puerto de la Capital sea uno y creemos que no necesitamos detenernos en detallar todas las ventajas que se obtendrían si se adoptase una medida de esta naturaleza y que no se explica no se haya adoptado aún.

Las economías que ella reportaría serían sensibles y efectivas; baste decir que la unión de las dos direcciones solamente, haría innecesario el personal de una ú otra, con excepción tal vez de los dos ingenieros principales y uno que otro empleado subalterno; y que se fomenta actualmente la instalación de dos grandes talleres mecánicos situados á pocos pasos de distancia uno de otro, que muy probablemente podrían refundirse en uno solò, lo que evitaría al Congreso el votar algunas partidas más como la de 53.800 \$  $\frac{7}{8}$  que dejamos indicada.

Otra solución que puede admitirse y que bien encarrilada resultaría tal vez la más conveniente, sería sacar á licitación la conservación de los canales sur y norte, por lo que al dragado se refiere, quedando á cargo de la oficina de servicio y conservación del puerto de la Capital la inspección del mismo y la ejecución de todas las demás obras que por su índole corresponde lo sean con la intervención del departamento de obras públicas.

Creemos que es en esta forma que el H. Congreso debe encarar la cuestión economías, pues, son muchos los riachuelos que corren por los cauces del presupuesto, corroyendo sus márgenes y haciendo presagiar una inundación que bien pudiera ahogarnos.

Por qué no se hacen de una vez las rectificaciones de cursos indispensables, en vez de oponer débiles *pircas* á tanta corriente devastadora? Ahí está la dirección de ferrocarriles que bien puede volver á ser lo que fué «media inspección general del departamento de obras públicas,» dándole á este las atribuciones creadas por ley á aquella; ahí están tantas otras, y ahí está el mismo puerto de la Capital, cuyo canal del Norte debe hacer meditar á los poderes públicos, á los que deseáramos ver explicar el porqué esos depósitos del puerto, que hace más de un año están terminados, no se techan todavía, con lo cual la nación no perdería todo lo que actualmente gana la empresa de Catalinas debido á esta desidia.

También convendría que los señores legisladores no echasen en saco roto que el P. E. les pidió en Setiembre del 97 \$ 475.000 oro para abonar á la empresa constructora del puerto la conservación del canal del norte desde Julio del 97 hasta el 1º de Abril del año actual, ó sea diez meses; que se prosigue su conservación por la misma empresa y que se sigue pagando á oro lo que por administración ó por contrato podría obtenerse á papel.

Ch.

## MINERIA

### NUEVAS MINAS EN JUJUY

Habiéndome comisionado algunas personas residentes en Salta y Jujuy para que efectuase un viaje de inspección á un grupo de minas cuyas pertenencias han sido solicitadas por las referidas personas, y juzgando interesantes para los lectores de la REVISTA TÉCNICA los resultados á que he llegado en el informe elevado á los interesados, he formulado el siguiente trabajo en su obsequio:

\*\*

#### Situación

Esta mina se encuentra más ó menos á 45 kilómetros al Norte de la ciudad de Jujuy. Perteneció á una sociedad que la ha descubierto y que obtuvo del gobierno una concesión de diez y siete pertenencias. (La pertenencia es un rectángulo de 250 m. X 300 m).

Prolongado el ferrocarril Central Norte por la quebrada del Río Grande de Humahuaca, pasará á menos de 20 kilómetros de la mina.

Actualmente, hay que hacer un gran rodeo para ir de Jujuy á la mina, y el camino recorrido tiene una extensión de 90 kilómetros más ó menos. Crúzase el Río Grande de Humahuaca por un magnífico puente metálico, el puente Perez, remóntase el Río Chigra, afluente del Río Grande, y por la quebrada de Tilquize, el cerro de la Larga Costa, la Tabla del Infiernillo, Ocloye, el Río de Astilleros y su afluente el río de los Extensos, el cerro y la abra del Pinal, llégase sobre la margen derecha del «Río de las Cañas» que divide las pertenencias.

Sobre el Río de los Extensos, á cuatro kilómetros en línea recta de la mina, hállase un salto de agua de 60 á 80 metros de altura, que puede dar de 300 á 400 litros por segundo.

En la estación de las lluvias (Diciembre á fin Enero), este camino es algo dificultoso; pero con una suma poco elevada (de \$ 2.000 á 4.000 oro), que

muy probablemente el gobierno de la provincia proporcionaría, sería muy fácil mejorarlo.

El precio del transporte entre Jujuy y la mina de una carga de mula (300 libras españolas, ó 133 kg. más ó menos) sería como máximo, de \$ 0,70 oro en vez de \$ 1,50 á 3,00 oro que se paga actualmente. El transporte costaría así \$ 5.10 oro la tonelada de 1000 kg., de Jujuy á la mina.

\* \*

#### Agua, leña, madera

Se encuentran en abundancia en las pertenencias y en sus alrededores, en un radio de más de 30 km.

Con diques de poco costo, será fácil crear, en el Río de las Cañas, un salto de 100 y aún de 200 caballos de fuerza.

El arroyo del Palo Guaico, afluente del Río de las Cañas, se presta todavía con mayor facilidad al establecimiento de una caída de agua de 30 m. de altura, en las mismas pertenencias, produciendo una fuerza de 60 caballos utilizables en el eje de la turbina.

Si hubiese necesidad de una fuerza mayor, se recurriría al Río de los Extensos, que daría á lo menos 200 caballos sobre el eje de la turbina, ó sea 180 caballos en la extremidad de los cables conductores de energía eléctrica, incluyendo para este transporte una pérdida del 10 %.

Las principales variedades de madera son: laurel, nogal, pino, cedro, cebil, arrayan, tipa, etc. etc., y de leña: durazno, tipo, chalchal, moye etc.

\* \*

#### Clima

El clima es muy saludable. La mina se encuentra más ó menos á 1500 m. de altura sobre el nivel del mar. El calor y el frío no son nunca muy fuertes; las noches son frescas.

\* \*

#### Viveres, abastecimiento, mano de obra

En toda la región abundan el maíz, trigo, y las hortalizas. El ganado es muy barato. Todas las otras provisiones se transportarán desde Jujuy, y el flete, como ya lo hemos dicho, no pasará de \$ 0,51 oro los cien kg.

En todas las pertenencias se encuentran sitios muy buenos para la edificación de habitaciones.

En las pertenencias «Rivadavia» y «Elvira» se pueden construir las usinas necesarias á la explotación, teniendo bajo la mano: el agua, la piedra, la arena, la tierra arcillosa, la madera, la leña; y la cal á algunos kilómetros.

El agua del Palo Guaico se puede muy fácilmente desviar á 400 m. de distancia, y conducirla hasta la pertenencia Rivadavia, para proporcionar la fuerza motriz.

La mano de obra es abundante y de buena calidad. Incluso la ración diaria, un peón costará por mes de \$ 10,40 á 14,00 oro, y un oficial (minero, carpintero, albañil, herrero, etc., de \$ 36,40 á 47,20 oro).

\* \*

#### Formación geológica.—Vetas ó filones

Es fácil darse cuenta, aún con un examen superficial, que la región presenta una fuerte mineralización. En todas partes véanse capas alternadas de esquistos arcillosos y calcáreos, poco ó muy descompuestos. Dicha formación pertenece al período siluriano. El Río de las Cañas, al hacerse un camino, ha puesto en evidencia, en varias partes de su quebrada, una muy importante veta de galena, blenda, y cobre gris argentíferos, con piedra cuarzo.

En la parte central de la pertenencia «Jujeña» la veta es muy visible en toda la extensión de una línea de más de 300m., que comprende los 3 pozos que llamaremos A, B, y C (A al poniente, B en el centro, C al naciente) con una dirección Este-Oeste magnético, y una inclinación hacia el Sur de 50 á 65 grados. Al naciente de esta línea, se puede seguir la veta por más de dos km. A 200 metros más ó menos al poniente, hemos reconocido otra porción de veta que llamaremos L, H, K, hallándose el punto H en el lecho del Palo Guaico; L y K en las 2 márgenes del arroyo, á una distancia de 25 á 30 m. del punto H.

La pertenencia «Pombal», situada al Norte de las 2 pertenencias «Jujeña» y «Rivadavia» está constituida por una loma bañada al Sur por el Río de las Cañas y al Poniente por su afluente el Río del Palo Guaico.

En el punto de esta loma que llamaremos D, á corta distancia de la cima, trabajos poco importantes han descubierto una veta á una distancia vertical de 200 m. y á distancia horizontal de 350 del pozo B, y dicha veta se puede muy bien seguir en una extensión total de 60 m. (50 m. hacia el Este del punto D, y 10 m. al Oeste), con una dirección general de N—80°—E, es decir, más ó menos la de la línea Este-Oeste magnético, con una inclinación de 20° hacia el Sur. Su composición es de galena argentífera pobre, con sales de cobre, y una piedra saturada de óxido de hierro.

De un estudio muy detenido de la región y de los datos que anteceden, pensamos tener el derecho de deducir que las tres vetas descritas pertenecen á la misma veta, cuya parte superior sería visible en D, en la cima del cerro, y la parte inferior en L H K y A B C, en las quebradas del Palo Guaico y del Río de las Cañas.

En esta hipótesis, llamando  $a$  la inclinación media de la veta, deduciremos de los números 200 m. y 350 m. que hemos indicado anteriormente:

$$\text{tang. } a = \frac{200}{350}$$

$$a = 37 \text{ grados más ó menos.}$$

La veta tiene una inclinación de 20° más ó menos en su parte superior, y de 50° á 55° en su parte inferior, en el nivel de las dos quebradas. Por consiguiente, la inclinación aumenta con la profundidad.

Es muy conocido que las vetas que obedecen á esta regla son, por lo general, muy abundantes y ricas, y, cuando se trata de vetas de galena argentífera, la ley de plata aumenta con la profundidad, hasta llegar á una hondura mínima de 600 m.

Al Oeste del Grupo «Jujeña» «Rivadavia» y «Pombal», se encuentran «La Sofía», «La Andrea» «Nuestra Señora del Rosario» y «La Corte».—Al Naciente del mismo grupo: «María» «Elvira» y «La Elena»; y á 600 m. más ó menos al Este de «La Elena» el grupo de las siete pertenencias de la «Fortuna» que comprenden la prolongación de la veta. Son, por todo, 17 pertenencias.

\* \*

#### Trabajos hechos en la Veta

En un terraplen ó plataforma edificado sobre la margen derecha del Río de las Cañas, se han principiado 3 pozos, denominados respectivamente A, B, C.

**Pozo A.**—Se encuentra al naciente de B, y C, á una distancia de 18m de B, y de 50m de C. Tiene 4m50 de largo, 2m de ancho y 2m20 de profundidad, todo ello en la veta, lo que permite darle un espesor de más de 2 metros.

La parte mineralizada tiene un espesor que va de 0m,30 (parte superior) á 0,60 (parte inferior).—El metal es muy duro y muy compacto (galena argentífera con cobre gris, y piedra cuarzo). Inclinación de la veta: 50° más ó menos.

**Pozo B.**—Se encuentra á 18m al naciente del pozo A, y á 32m al poniente del pozo B.—Tiene 4m de largo y 2m de profundidad. En el primer metro, el pozo está establecido en una piedra impregnada de óxidos de hierro. A un metro de hondura, el metal aparece en una capa de 0m,10 de espesor; en la parte interior del pozo, este espesor es de 0m,90. El metal es de la misma clase que en el pozo A.

**Pozo C.**—Es el pozo de ordenanza. Tiene 4 metros de hondura y 7 metros de largo. En la pared del pozo, encuéntrase un liso (*Sillbende*) arcilloso, de quince centímetros de espesor, muy impregnado de carbonato, sulfato y silicato de cobre. Las piedras extraídas del pozo resultaron casi completamente impregnadas de óxido de hierro, encontrándose también en ellas algunos hilos de galena.

Todo esto nos conduce á creer que en este lugar la veta presenta un espesor de más de 4 metros, y que el pozo C. se encuentra enteramente en la pared de dicha veta. La prolongación de la parte mineralizada de la veta explotada en los pozos A. y B. es visible un poco hacia arriba de la entrada del pozo C.

Los trabajos de las pertenencias «Pombal» «Rivadavia» y «La Fortuna» son de poca importancia. Los metales son galenosos, sin blenda ni cobre gris.

\*\*

### Muestras & Ensayos

Hemos tomado personalmente en los pozos y en los demás trabajos, las muestras ensayadas.

Los ensayos por plata que hemos hecho en nuestro laboratorio de Salta nos han dado los siguientes resultados. (1)

**Muestra N° 3.**—Pertenencia Pombal.

Tiro á 0m,80 de hondura.—Galena muy deseminada en piedra cuarzosa—3 marcos, ó sea 300 gramos por tonelada.

**Muestra N° 4.**—(Pozo B). Tiro á 2m,50 de profundidad. Galena y cobre gris, metal compacto, 16 marcos ó 1600 gramos por Ton.

**Muestra N° 6.** (Pozo A) Tiro á 2m,80 de hondura, Galena compacta con cobre gris y blenda.—26 marcos ó 2600 gramos por tonelada.

**Muestra N° 2.**—Tomada de un monton de metal de más de 6000 kilogramos, existente en el manto (ó terraplen) de la mina, y procedente exclusivamente de los pozos A y B. Metal complejo y compuesto de galena, cobre gris, un poco de blenda, con piedra cuarzosa.—22 marcos ó 2200 gramos por tonelada.

En fin, una muestra de galena cuarzosa, extraída de los trabajos de la Fortuna, ensayada en la Casa de Moneda de Buenos Aires, ha dado 10 marcos. ó un kilogramo por tonelada.

A nuestro gran pesar, nos ha sido imposible procurarnos los elementos necesarios para determinar la riqueza en plomo de estos metales. Creemos, sin embargo, que esta ley no baja de 15 %.

\*\*

### Beneficio de los metales

Pensamos que el beneficio de estos metales se hará muy fácilmente por la vía metalúrgica, empleándose los «Water-Jackets», ú hornos á paredes metálicas refrigeradas por una circulación de agua. Los fundentes necesarios, piedra de cal y óxidos de hierro, se encuentran en abundancia en las pertenencias como en sus alrededores;—el car-

(1) La ley de plata se expresa en marcos por cajón, siendo el marco, ó media libra española, la diez milésima parte del cajón que vale cinco mil libras. Por consiguiente, un marco por cajón val:  $\frac{1}{10.000}$  de plata fina, ó 40 gramos de plata fina por tonelada de 1000 kilogramos.

bon para la fundición se fabricará al pie mismo de los hornos, si es permitido expresarse así.

Se hará una fusión para plomo, y, con una copelación se recuperará la plata. El cobre del metal llevará consigo una parte de la plata en los «fierros» (1) cuyo beneficio, por medio de la electricidad, dejará libres el cobre y la plata. Los saltos de agua darán la corriente eléctrica.

El protóxido de plomo, ó litargirio, producto secundario de la copelación, irá al water-jacket, cuyo funcionamiento mejorará, y donde se reducirá.

Este beneficio es muy sencillo, necesita una instalación de poco costo, y permite recuperar á la vez la plata, el cobre, y parte del plomo.

Para disminuir los gastos de instalación, se puede reducir el beneficio al empleo de los water-jackets. La fusión plomosa se hará de tal modo que casi toda la plata se encontrará en el plomo. Se almacenarán los fierros que comprenderán todo el cobre y una pequeña porción de la plata, para beneficiarlos cuando se juzgue conveniente. Las barras de plomo argentífero se exportarán á Europa. (El flete desde la mina hasta el puerto de embarque, Buenos Aires ó Rosario, no pasará de \$ 12,00 oro la tonelada).

\*\*

### Capital necesario.—Conclusiones

Los trabajos hechos en la mina, aunque poco importantes, permiten hacerse una idea aproximada del valor del yacimiento. Nos encontramos con una veta de gran potencia, y la ley de 26 marcos permite ya una buena explotación, cuyas condiciones mejorarán todavía cuando se desarrollen los trabajos en profundidad, con el aumento de la ley de plata.

La región ha sido explotada por los Españoles, como lo dicen viejas leyendas, y se encuentran algunos trabajos antiguos. La dulzura del clima, la topografía de la región, la fertilidad de la tierra, la abundancia del agua, de la leña y de la madera y la baratura de la mano de obra facilitarán mucho la explotación. Se han de señalar especialmente estas condiciones, porque no se encuentran en todas las minas de la región.

Con un capital que no pasará de \$ 200.000 oro, se podrán concluir los trabajos de exploración y los trabajos preparatorios de la mina, poniéndola en un buen pie de explotación, y se podrá edificar un grupo de dos «water-jackets» con los hornos de copela, y las instalaciones accesorias correspondientes.

Un porvenir halagüeño espera sin duda alguna, á una provincia que como la de Jujuy cuenta en su seno con yacimientos metalíferos de la importancia del que acabamos de describir y hacemos votos porque se hallen los capitales necesarios para poner en activa explotación estos yacimientos llamados tal vez á ser en el futuro un Huanchaca Argentino.

FRANCISCO DURAND.

Ingeniero de la Escuela Central de Artes & Manufacturas

(2) Los fierros (*mattes* en francés) son un sulfuro doble de cobre y hierro.

## ELECTROTECNICA

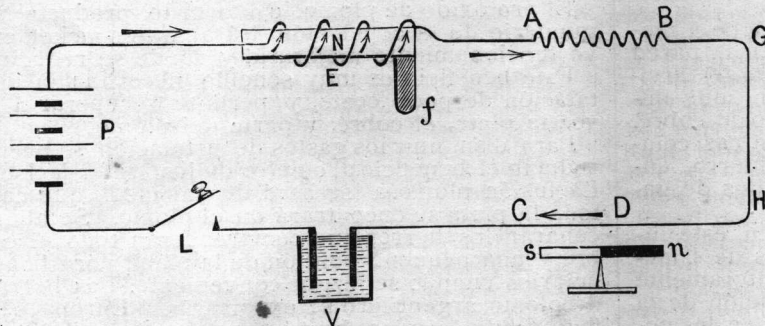
Sección dirigida por el Ing. Dr. Manuel B. Bahía

### CABLE NEUTRAL DESNUDO

El caso del cable neutral desnudo, promovido por su instalación en Buenos Aires por la *Allge-*

metne Electricitäts Gesellschaft, ha asumido gran notoriedad á causa de las protestas de otras empresas formuladas sucesivamente ante la Intendencia Municipal y el Honorable Concejo Deliberante.

El asunto presenta dos faces, á saber, una de



derecho y otra técnica. La primera puede ser discutida por los interesados y por los diarios, mientras que la segunda corresponde á las publicaciones de la índole de esta revista. Por esto nos limitaremos en este artículo al desarrollo de la parte científica de la cuestión, prescindiendo en absoluto de las empresas y de las personas. Debemos prevenir que ahora no haremos mas que esbozar los puntos capitales, lo bastante para ilustrar á los aficionados, reservándonos para mas tarde la publicación de una serie de artículos comprendiendo todos los detalles que puedan servir á los alumnos de electrotécnica.

Estamos vivamente animados del deseo de que el público instruido se dé cuenta de la cuestión y por esto creemos indispensable darle una somera exposición de las nociones de electrotécnica que entran principalmente en la aplicación del cable neutral desnudo.

Dejaremos de lado la forma académica,—porque sería excesivamente penosa para un lector aficionado—y trataremos de llegar pronto y fácilmente á los fines propuestos, salvando, no obstante, los principios científicos y los hechos en todo su rigor. Una ficción que no altere las consecuencias de la doctrina sostenida es perfectamente admitida entre los hombres de ciencia y muy justificada en un trabajo de vulgarización donde no hay que enmarañar la exposición con detalles que confundan al lector.

**Preparación**

En lugar de indicar libros de vulgarización que se tendría que comprar y luego leer algunos días, daremos aquí un resumen de los elementos que va se á necesitar para comprender el caso del cable neutral desnudo, bien entendido, que no pretendemos ningún género de originalidad.

Siguiendo á Schoentjes, formemos un circuito eléctrico de la siguiente manera: (fig. 1) P es una pila; N un cilindro de hierro rodeado por cierto número de vueltas de hilo de cobre aislado; AB es un rulo de hilo de platino desnudo; n s es una aguja imanada que puede girar sobre una punta como en una brújula; V es un vaso con una mezcla de agua y ácido sulfúrico, en la cual se sumergen dos láminas de platino; L es una llave que permite cerrar ó abrir el circuito, lo que equivale á una llave que permite abrir ó cerrar un pico de gas. Cerrar el circuito eléctrico es permitir que circule la corriente; abrir un pico de gas es como se sabe, permitir que el fluido salga para ser utilizado.

Estando convenientemente arregladas las cosas,

veremos los siguientes efectos de la corriente producida con la pila; el rulo de platino se pone incandescente, la aguja n s,—sobre la cual está el trecho de hilo CD, colocado paralelamente á ella y justamente sobre ella,—será desviada; en el vaso V, se verá desprenderse burbujas gaseosas en las láminas de platino; acercando un pedazo de hierro á f una extremidad de la barra de hierro N; se verá que ésta lo atrae como si aquella fuera un iman.

Estos efectos nos dan una idea de la corriente eléctrica y nos hacen recordar algunos fenómenos que vemos diariamente. El hilo AB de platino, puesto incandescente, nos recuerda al filamento de carbón que vemos colocado dentro de las ampollas de vidrio y que sirve para el alumbrado; la barra N, nos recuerda las campanillas eléctricas donde, al pasar la corriente es atraída una berrita de hierro dulce que lleva un pequeño martillo que choca entonces contra un timbre. En el vaso V se efectúa la descomposición de un líquido, fenómeno que se denomina *electrólisis*. La desviación de la aguja imanada es el principio de los galvanóscopos que vemos en los aparatos telegráficos.

Veamos lo que se entiende por *sección* de un alambre. Tengamos con ambas manos un alambre perfectamente estirado é imaginemos que otra persona le hace el corte perpendicularmente al largo. El corte, que es un círculo cuya área

$$s = 0.785 \times d \times d \dots (1)$$

es la *sección* del alambre, siendo *d* el grueso ó, propiamente el *diámetro*. Si el diámetro

$$d = 2 \text{ milímetros}$$

resultará

$$s = 0.785 \times 2 \times 2 \text{ mm}^2$$

ó será

$$s = 3.14 \text{ mm}^2$$

Se llama *resistencia eléctrica* de un conductor la expresión

$$R = \rho \frac{l}{s} \dots (2)$$

donde *l* es la *longitud*, *s* la *sección* y  $\rho$  la *resistividad de la sustancia* que lo constituye.

El peso de una barra cilíndrica tiene por expresión

$$P = s \times l \times p$$

siendo *s* la *sección* *l* la *longitud* y *p* el *peso específico absoluto*. Los pesos de dos barras de *misma sección* y de *misma longitud* estarán entre sí en la misma relación que sus pesos específicos absolutos. En efecto para una tenemos

$$P = s \times l \times p$$

y para la otra,

$$P' = s' \times l' \times p'$$

y entonces

$$\frac{P}{P'} = \frac{s \times l \times p}{s' \times l' \times p'} = \frac{p}{p'}$$

Dos alambres de misma sección y de misma longitud, presentarán resistencias que estarán entre sí en la misma relación que sus resistividades. Se tiene para uno

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

y para otro

$$R' = \rho' \frac{l}{s} \dots (3)$$

y luego

$$\frac{R}{R'} = \frac{\rho \frac{l}{s}}{\rho' \frac{l}{s}} = \frac{\rho}{\rho'}$$

Dos barras cualesquiera tendrán el mismo peso si

$$s \times l \times p = s' \times l' \times p'$$

y, como peso, son *equivalentes*.

Dos alambres tendrán la misma resistencia si

$$\rho \frac{l}{s} = \rho' \frac{l'}{s'} \dots \dots (4)$$

y se dice que son eléctricamente *equivalentes*.

La resistividad representa la influencia de la naturaleza de la sustancia en la expresión de la resistencia eléctrica, como el peso específico absoluto representa la influencia de la sustancia en el peso de un cuerpo. Nos será fácil entonces acostumbrarnos al elemento *resistividad* cuando se trata de resistencia eléctrica. En la expresión de un peso tenemos dos partes: una geométrica y otra que depende de la sustancia; análoga cosa tenemos que considerar en la expresión de la resistencia eléctrica de un conductor.

La resistencia eléctrica de un alambre de cobre de  $l$  metros de largo y de  $s$  milímetros cuadrados de sección está dada por la fórmula.

$$R = 0,01667 \times \frac{l}{s} \text{ ohms} \quad (5)$$

ó bien, si se quiere emplear el diámetro dado en milímetros, será

$$R = 0,02122 \times \frac{l}{d \times d} \text{ ohms} \dots (6)$$

ó sea

$$R = 0,02122 \times \frac{l}{d^2} \text{ ohms.}$$

Un *ohm* es la resistencia ofrecida á una corriente eléctrica constante por una columna de mercurio que á la temperatura de fusión del hielo tiene 106,3 centímetros de largo, una masa de 14,4521 gramos y una sección constante.

Hemos visto que la corriente eléctrica descomponía el líquido acidulado colocado en el vaso  $V$  (fig. 1). Supongamos que pase la corriente por un vaso que contenga una solución en agua de nitrato de plata. Cuando sobre una determinada lámina de platino (la que comunica con el zinc de la pila) se ha depositado 1,118 miligramos de plata (un milígramo y ciento diez y ocho milésimas de milígramo) diremos que ha pasado una cantidad de electricidad igual á 1 *coulomb*.

Supongamos constante la desviación de la aguja  $n$  s. El cociente de la cantidad de electricidad que ha atravesado al circuito, por el tiempo transcurrido, es la *intensidad* de la corriente.

Si la cantidad que ha pasado es de 100 coulombs y el tiempo 30 segundos, tendremos

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{100 \text{ coulombs}}{30 \text{ segundos}}$$

ó sea

$$I = 3,33 \text{ ampéres,}$$

siendo el *ampère* la unidad de intensidad.

*Ejemplo.* — En 15 minutos han pasado 1500 coulombs y se quiere calcular la intensidad de la corriente. Se reduce los minutos á segundos y se divide los 1500 coulombs por el tiempo en segundos, es decir

$$I = \frac{1500 \text{ coulombs}}{15 \times 60 \text{ segundos}} = 1,67 \text{ ampère.}$$

Si  $Q = 1$  coulomb,  $t = 1$  segundo, resulta según

$$I = \frac{Q}{t} \text{ (Ley de Faraday) } \dots (7)$$

que  $I = 1$  ampère y entonces diremos que un ampère es la intensidad que debe tener una corriente constante para libertar en 1 segundo 1,118 mg. de plata en una solución en agua de nitrato de plata.

MANUEL B. BAHIA.

(Continuará).

## ESTACIÓN DE ELECTRICIDAD EN «DO AMPARO»

(BRASIL)

Principian á abrirse camino en el continente Sud-Americano las instalaciones de producción de fuerza hidráulica que se aprovecha luego por medio de la electricidad, sea para el alumbrado público ó bien para la tracción, y de las cuales contaremos una de nó escasa importancia en el país, en breve plazo, en la ciudad de Córdoba.

Creemos conveniente insistir sobre los beneficios que pueden reportar al país instalaciones de esta naturaleza no menos que sobre los resultados prácticos de las mismas, resuelto desde 1881 por Marcel Deprez, por cuyo motivo vamos á describir una nueva obra de esta índole ejecutada en el pueblo *do Amparo*, Estado de *San Pablo*, (Brasil).

Próximo al pueblo *do Amparo* corre el río Comandocaña que tiene dos caídas de agua de 3,50m, distantes 150 metros entre sí y unos seis kilómetros de la cabecera de aquella población, alumbrada hoy con luz eléctrica.

Esas dos cascadas han sido reunidas por medio de un canal á cielo abierto, de 240 metros de desarrollo y cuatro metros cuadrados de sección, en cuya extremidad inferior se han instalado las turbinas.

La altura total de caída obtenida es de 6m60 y dá 355 caballos vapor sobre el eje de las turbinas, potencia que podrá aumentarse en caso de necesidad, levantando los muros del canal y construyendo un dique en el río.

Para evitar los inconvenientes de las crecientes, las que suelen alcanzar hasta cuatro metros sobre el nivel de las aguas ordinarias, se han adoptado turbinas norteamericanas á eje vertical, del tipo *Hércules*,—en número de tres, dos de las cuales dan 70 caballos vapor cada una y la otra cien.

La regularización se obtiene por medio de tres reguladores hidro-eléctricos sistema Laymet, que tienen por principio la subdivisión del trabajo en esta forma: 1º aumento de la velocidad angular accionando por medio del agua sobre las compuertas de la turbina; 2º reducción de la velocidad por medio de un enrollado montado sobre los árboles y formando freno eléctrico; con lo cual se obtiene muy próximamente la velocidad, respectivamente, de 540 y 450 revoluciones por minuto sobre los ejes de los alternadores, á los cuales se halla transmitida la fuerza por medio de engranajes y correas especiales.

Las dificultades opuestas por la falta de personal competente en el Brasil, y la distancia entre la usina y la lámpara más lejana (14 km.) exigía el empleo de alta tensión, por cuyo motivo y en vista de que el circuito solo debía ser utilizado para el alumbrado, se adoptó el empleo de corrientes alternativas simples, á doble transformación. En esta forma, el personal solo maneja aparatos de tensión poco peligrosa y se produce una pérdida insignificante en la línea á pesar de la débil dimensión del hilo conductor.

Los alternadores y transformadores son del tipo «Labour»; multipolares, de inducidos móviles é inductores fijos.

Los tres producen una corriente de 160 volts y 45 períodos por segundo, pudiendo alcanzar su producción á 200 volts. La intensidad es, para cada uno de los pequeños alternadores, de 250 amperes, ó sea 40 kilowatts; para el grande es de 375 amperes ó 60 kw.

La corriente procedente del tablero de distribución—que se halla convenientemente dispuesto para la fácil regulación de la tensión—llega á tres transformadores sumergidos en un baño de parafina y multiplican la tensión por 40, convirtiéndola por consiguiente á un mínimun de 5.000 volts, hecha la deducción por las pérdidas de transformación.

Recorre así: un fusible sobre cada hilo, dos barras de puesta en paralela de los transformadores; luego, un segundo fusible bipolar. Seis pararrayos Thomson protegen la entrada en la usina de los dos hilos a alta tensión y de los cuatro hilos pitotos.

El circuito primario de la red de distribución se compone de tres conductores desnudos, aéreos, de 3 milímetros de sección, soportados, por medio de aisladores triples, por postes de madera fuera del pueblo y de acero en éste, de ocho metros de largo.

Entre la Usina y el pueblo, la línea está protegida por veinte pararrayos formados por dos chapas de cobre en forma de Y de las que una está en comunicación con la tierra y la otra con el hilo que debe proteger. El primario forma en el pueblo una hebilla que alimenta todos los transformadores en derivación.

El circuito secundario, de hilos desnudos de 4 mm. de sección, forma igualmente una hebilla sobre la cual están los transformadores en derivación, estos hilos, colocados sobre aisladores dobles, han sido colgados de los mismos postes de acero en que se apoya el circuito primario cuando ello ha sido indispensable, pero a seis metros de altura en vez de ocho.

Los transformadores de la línea son todos aéreos, colocados en los postes, a 7 metros de altura, y pareados; han sido calculados para 2.500 volts cada uno y reducen la corriente primaria a una tensión de 105 volts.

El alumbrado público de *do Amparo* comprende 75 lámparas de arco de 10 amperes, lámparas del sistema Brianne, colocadas de a dos en tensión sobre el puente de 105 volts, que comprende, además de las dos lámparas, una resistencia, un fusible bipolar y un interruptor.

El alumbrado privado está servido por lámparas incandescentes de 100 a 105 volts colocadas en derivación.

La infinidad de ríos que cruzan el territorio argentino en todo sentido y el número respetable de ciudades y pueblos que carecen aún de alumbrado a gas, favorecen la ejecución de obras de esta naturaleza en gran parte de ellos, sobre todo en el norte centro y oeste de la República.

Esto nos hace esperar que antes de que pasen muchos años veremos en el país cien instalaciones como la de *do Amparo*, sino mucho más importantes.

A.

## ECOS ELÉCTRICOS DE TODAS PARTES

La máquina de mayor poder entre las destinadas a la tracción eléctrica es la que se halla actualmente en construcción en Schenestady en los talleres de la «General Eléctric Company» y que después de determinada, será trasladada a Louisville, donde se la instalará en la estación Logan-street de la «Louisville Railway Company».

Este dinamo tendrá 22 polos y su poder alcanzará a 2.400 Kw. ó sea, 3000 caballos.

Un motor a vapor de 4.000 caballos, tipo Compound, la accionará a razón de 75 revoluciones por minuto. El generador presentará disposiciones tales que la carga podrá su aumentada de un tercio, de modo que su poder podrá llegar a 3.200 Kw.

Sus principales dimensiones son las siguientes: El diámetro exterior de la corona fija a 5,70m y la anchura de esta última de 1,25m; el diámetro del esqueleto será de 80m, el del conmutador 2,80m y el del árbol 0,68m.

El peso del armazón y del colector es de 37,6 toneladas. El largo del inducido es de 1,50m del con-

mutador 0,53m. y la longitud total del generador de 1,95m.

El peso total de esta máquina completa, será de 80 toneladas.

Existen actualmente en Londres 11 importantes compañías de electricidad y cinco *communes* que proveen de electricidad.

El capital invertido es de 150 millones de francos y la corriente eléctrica se provee a dos millones de lámparas de 8 bugías. Cinco compañías y tres *communes* emplean corrientes alternativas; las demás se sirven de corrientes continuas a alta ó a baja tensión.

El método de distribución más generalizado consiste en transmitir las corrientes a alta tensión por medio de cables cuidadosamente aislados colocados en tubos de hierro y las de débil tensión por medio de cables a aislamiento ordinario en tubos de porcelana, ó cables armados colocados directamente en el suelo.

## ECOS ELÉCTRICOS LOCALES

**Alumbrado del Municipio**—Es muy probable que en una de sus próximas reuniones el Concejo Municipal resolverá llamar a licitación para el alumbrado eléctrico del municipio, dentro del radio limitado por las calles Entre Ríos, Callao, Paseo de Julio, Caseros y Paseo Colón, dentro del cual las empresas tienen ya tendidos sus cables, ó están en vías de tenerlo.

Según el despacho de la comisión especial se llamará a licitación durante 90 días; la intensidad de la luz no podrá bajar de dos mil bujías por cuadra; el contrato no podrá exceder de 10 años ni ser menor de 5 y las propuestas contendrán el valor de las instalaciones cuyo importe lo abonará la Municipalidad en tantas cuotas como años debe durar el servicio, el que empezará a correr desde el 1º de Enero de 1899.

**Tranvía eléctrico en San Vicente**—Según noticia publicadas en otros colegas el día 8 de Julio se inaugurará en el pueblo de San Vicente, un tranvía eléctrico que pondrá en comunicación la estación del ferrocarril con la plaza del pueblo, recorriendo una distancia de 4 km.

Será este el primer tranvía eléctrico inaugurado en el país fuera de la Capital Federal.

**Luz eléctrica en Salta**—En todo el mes de Julio quedará inaugurado el alumbrado eléctrico de la ciudad de Salta, cuyas instalaciones se efectúan con toda rapidez en estos momentos por el personal de la empresa Bright.

**Más tranvías eléctricos**—La dirección de obras públicas ha elevado su informe al intendente, en la propuesta del Sr. Gastón Roux para establecer una línea de tranvías eléctricos por el sistema «trolley» que, partiendo desde un punto céntrico del municipio, terminará en los Nuevos mataderos de Liniers, recorriendo una importante zona de la población.

El informe de la referida oficina modifica el recorrido de varias calles, por estar ya concedidas con anterioridad a otras empresas.

Se establece que el concesionario deberá colocar las columnas de acero ó madera para el sostenimiento del trolley, en el centro de las calles cuando éstas sean anchas de más de 20 metros. En calles angostas los soportes deberán colocarse junto a la línea de edificación.

La concesión será por 60 años, después de cuyo término las líneas y materiales pasarán a ser propiedad municipal.

La empresa cobrará las tarifas de cargas para servicios municipales, con un 50% de rebaja de las establecidas para el público, y también establecerá un servicio de coches para obreros, en ciertas horas de la mañana y de la tarde, con pasajes a mitad de precio.

En los trayectos poblados, se colocarán focos de luz en la forma que lo indique la intendencia.

La tarifa para pasajeros no podrá exceder de 20 centavos en ninguna de las secciones.

Se le exige al concesionario un depósito de \$ 12.000, en garantía del fiel cumplimiento de su contrato.



La misma oficina ha presentado su informe en la solicitud del señor García Leguizamón, para establecer una red de tranvías eléctricos de circunvalación que unirá los 4 extremos de la capital empalmando en el Oeste en las calles Bustamante y Loria.

La referida oficina aconseja se acepte la propuesta, estableciendo entre otras, las obligaciones siguientes para el concesionario:

Después de seis meses de aprobados los planos, darán comienzo los trabajos, terminando la primera sección al año de haberse empezado aquellos y á los dos años la segunda.

El trolley deberá colocarse sobre columnas metálicas instaladas en el centro de las calles que tengan un ancho de 20 metros. En las calles angostas se colocarán aquellas al borde de las veredas ó empotradas en las paredes de los edificios.

La empresa correrá con el alumbrado gratuito de todo el recorrido, colocando una lámpara en cada bocacalle.

La tensión para la tracción de los tranvías será de 500 volts de corriente continua con una tolerancia de 10 %.

Sólo serán aéreos los conductores para el trolley y subterráneos los *feeders* de alimentación.

La tarifa de pasajeros será de 10 centavos por cada sección, debiendo la empresa establecer un servicio especial de coches durante las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde para obreros con la mitad de la tarifa general.

La empresa deberá entregar á la municipalidad el 6 % mensual de sus entradas brutas como compensación.

La concesión será por 60 años, después de los cuales, las líneas y demás materiales pasarán á poder de la Municipalidad.

La Sociedad General de electricidad de Berlín, ha solicitado igualmente la concesión de una línea de tranvía eléctrico que pondrá en comunicación los distritos de la Boca y Barracas con los diques del puerto.

## INGENIERO ZACARIAS TAPIA

† el 11 del corriente.

Una existencia laboriosa ha finalizado: el gremio de Ingenieros Civiles del país cuenta uno menos en el provechoso grupo que egresó en 1870, como primer resultado de la entonces Facultad de Matemáticas de Buenos Aires.

La acción del ingeniero civil es tan múltiple entre nosotros y las obras públicas por lo general tan separadas de los centros cerebrales, que es difícil unir á la variada y continua experiencia el acopio diario de la teoría. El Ingeniero Zacarias Tapia se consagró por completo á una práctica: á esa práctica asidua y eficiente que lleva el sacrificio de la comodidad de la vida en las grandes ciudades, sin apoltronamientos, y que sólo deja beber á sorbos el bálsamo del hogar.

Tan pronto como abandonó las aulas universitarias se incorporó, en 1871, como Ingeniero Ayudante en los estudios preliminares para el proyecto de Puerto de Buenos Aires, con el Ingeniero Julián J. Revy, ayudante del Ingeniero J. F. Bateman.

En 1872 acompañó al Ingeniero Guillermo White, su condiscípulo y amigo, en los estudios que juntos verificaron sobre las corrientes del Rio Santiago y Rio de la Plata, para determinar el paraje apropiado donde se podrían arrojar los residuos provenientes de las faenas de los saladeros que se instalaron en la Ensenada al eliminarlos del Riachuelo.

Durante el mismo año ingresó al servicio del Ferrocarril del Oeste de la Provincia de Buenos Aires, como Ingeniero de Sección con residencia en la ciudad de Mercedes.

En 1876 fué nombrado Ingeniero Ayudante del Departamento de Ingenieros de la Nación, como inspector de las obras del Ferrocarril de Córdoba

á Tucumán, á las órdenes de nuestro meritorio amigo el Ingeniero Cristóbal Giagnoni, cuya pérdida hasta hoy lamentamos.

En 1881 pasó á la Sección de Tucumán, donde continuó sus servicios como inspector de las obras de prolongación del Ferrocarril Central Norte, de Tucumán á Salta y Jujuy.

En 1885, fué encargado de la Sección de Frías á Santiago, quedando al servicio de este ferrocarril hasta que fué enagenado; y, habiendo desempeñado diversos cargos con toda contracción y competencia, llegó á Ingeniero Principal.

En 1893 entró al servicio de la Dirección de Ferrocarriles Nacionales en su calidad de ingeniero y en el carácter de Inspector Técnico de 1ª clase con residencia en Mendoza, fijándola dos años después en Córdoba—asiento que tenía al ocurrir su fallecimiento.

Tales son, á grandes rasgos, los servicios de este veterano de la ingeniería nacional.

La muerte que no pudo vencerle en otras ocasiones, buscándole en el trabajo, logró al fin su objeto, en circunstancias en que se encontraba accidentalmente en esta capital en desempeño del servicio á su cargo.

Era el Ingeniero Tapia hombre inteligente, de excelente carácter: moderado y sencillo, y un buen amigo. En el hogar fué padre cariñoso que se desvelaba por el porvenir de sus numerosos hijos, y modelo de esposos.

Un hecho de su probidad: deja en la miseria á su familia, después de tantos años de trabajo.

Al depositar sus restos en la tumba asistió numerosa y selecta concurrencia, viéndose en ella á muchos condiscípulos y colegas que fueron sus amigos.

Una voz se dejó oír en el instante: esa voz del amigo y compañero traducía vibraciones del corazón.

Buenos Aires, Junio de 1898.

R. C. B.

## QUIMICA INDUSTRIAL

Industria de la fundición

(Conclusión)

II

EL ALTO HORNO.—Examinemos ahora el aparato de fabricación.

Si se remonta el siglo XIII, al origen de la fabricación de la fundición, se ve que al aparato que servía para producirla era un horno de cuba á viento, que llevaba el nombre de *horno soplado*, el nombre de alto horno data solo del siglo XIV.

Instalados en Inglaterra á mediados del siglo XV y más de cien años después en Alemania en las regiones siderúrgicas de Hartz y de la Silesia, los altos hornos fueron primero exclusivamente alimentados con carbón de leña; es mucho tiempo después que se recurrió á la hulla carbonizada ó coke.

Los primeros hornos de 10 á 12 metros de altura y de 40 á 45 metros cúbicos de capacidad producían 2 á 3 toneladas por 24 horas. Una primera mejora fué conseguida por la inyección de una gran cantidad de aire y tuvo por resultado duplicar la producción.

En 1851, se empleaba casi únicamente carbón de leña para alimentar los altos hornos, que producían de 4 1/2 á 6 1/2 toneladas de fundición por día. Sin

embargo, el alto horno al coke instalado en esta época en Rerbeck, cerca de Essen, producía de 25 á 30 toneladas, lo que era en extremo notable, teniendo en cuenta que aún en 1875, los altos hornos de Siegen no daban una producción diaria media superior á 25 toneladas.

Pero en 1890 asistimos á una verdadera revolución de la técnica de la fabricación de la fundición en Westalia; se hallan allí entonces altos hornos produciendo por día 100 á 120 toneladas. Se alcanza hoy á 170 y 180. Para obtener estos resultados fué preciso aumentar las dimensiones de los altos hornos, los cuales tienen ahora 25 metros de altura y capacidad de 400 metros cúbicos.

Al mismo tiempo, se aumentó considerablemente el volumen de aire insuflado; y en lugar de mandarlo frío, se le lleva previamente á una temperatura de 700 á 800°.

Para efectuar esta calefacción se utiliza el calor llevado por los gases al salir del alto horno, por medio de *recuperadores*.

Como ejemplo de una de estas instalaciones que conducen á aparatos complicados y gigantescos, debemos citar un establecimiento recientemente construido en Pensilvania para la producción de fundiciones destinadas á la fabricación del acero.

Esa instalación consta de 4 altos hornos provistos de recuperadores Cowper. Estos aparatos, los mayores que existen en los Estados Unidos tienen 30 metros de altura y una capacidad de 700 metros cúbicos. Son protegidos, al nivel de la obra de mampostería, por chapas refrigerantes de bronce.

Los recuperadores consisten cada uno en una cámara central de combustión y un acinamiento de ladrillos al traves del cual pasan los gases calientes que se escapan del alto horno.

Estos producen diariamente 345 toneladas de fundición por día cada uno.

Los inmensos progresos realizados en la construcción y el manejo de los altos hornos modernos son la consecuencia de los hechos en la mecánica, la física y la química.

G. P

## EFFECTOS DE LOS TEMBLORES

SOBRE LAS CONSTRUCCIONES Y MEDIOS DE REMEDIARLOS

(Continuación.—Véase el núm. 58)

Contrariamente á una práctica inconveniente de los países cálidos, de América principalmente, los pares de las armaduras de los techos deben no solamente descansar sobre los tirantes, sino ser sólidamente ensamblados con ellos. Las armaduras metálicas deben naturalmente aconsejarse, y en todo caso, los sistemas que permiten obtener triángulos indeformables; es esta una cuestión puramente técnica y bien conocida que no és esta la oportunidad de estudiarla.

Durante los temblores; el peso y la inercia de los techos hacen abrir los muros de fachada en la línea de apoyo de las armaduras. Para obviar esta dificultad, deben hacerse descansar los tirantes sobre una solera descansando sobre la parte superior del muro, y ensamblarlos con ella, pero no debe colocarse la solera sobre los tirantes como se hace generalmente.

Los pisos caen, por lo comun, debido á la separación ó caída de las paredes que sostienen las vigas.

Esto indica la necesidad de arriostrarlas ó, más bien, de constituir el piso por medio de dos filas de vigas ortogonales formando cajones.

### 9º Chimeneas

La caída de las chimeneas se produce en una

proporción inconcebible durante los temblores; en Charleston, por ejemplo, en 1886, cayeron al rededor de 13.200 sobre 14.000, sea un 95 por 100, quedando las demás en mal estado. La mayor parte estaban quebradas á la altura del techo como si hubiesen sido cortadas debido á la falta de sincronismo de las vibraciones. Esta explicación se halla fortalecida por el hecho que en Iokohama, el 20 de Febrero de 1880, una chimenea que se había creído consolidar uniéndola á un techo por una banda de hierro, resultó arrasada por la misma banda.

Durante los temblores de intensidad regular, los desperfectos se observan sobre todo en las chimeneas hechas con materiales livianos y coronadas con capiteles de piedra. Debe pues, prohibirse este sistema de ornamentación y hacerlas livianas, pero, principalmente, constituir las completamente independientes de las paredes de las casas, dejándoles así la facultad de vibrar libremente por cuenta propia. Esta prescripción debe alcanzar á los caños de chimenea y tuberías de toda clase que recorren verticalmente los edificios.

Las chimeneas de usinas, cuando no son derribadas por las oscilaciones que les hacen exceder el límite de elasticidad de sus materiales, presentan á menudo efectos de aplastamiento en su parte inferior bajo la acción de las componentes verticales. Debe dárseles formas lo más robustas cuanto sea posible para disminuir la amplitud de sus oscilaciones.

La caída de las chimeneas caracteriza la intensidad VIII de la escala Rossi-Forel. Su extremidad superior suele ser frecuentemente proyectada á distancias considerables. Es oportuno mencionar la curiosa observación de dos chimeneas de una misma casa proyectadas en direcciones convergentes, en Gregg's, cerca de Charleston. Qué mejor prueba de la diversidad de los movimientos comunicados á las distintas partes de un mismo edificio!

### 10. Escaleras, bóvedas y azoteas

Deben proibirse los tramos sesgados. Si no se prefieren las escaleras metálicas que responden mejor ciertamente á las *desiderata* de la cuestión que examinamos, la forma toscana, que consiste en encastrar los escalones por sus extremidades, en los muros, á medida que adelanta la elevación de estos, es la más recomendable.

En Italia, España y en el centro de Francia, muchas casas presentan en su parte superior terrazas muy espesas soportadas por bóvedas hechas con materiales livianos que conservan frescas las habitaciones y son de un aspecto atrayente para sus moradores. La experiencia de Ischia en 1783 demuestra que estas terrazas importan un grave peligro. Las bóvedas se abren y derrumban después de haber desviado y volcado los muros de fachada. Es un sistema que debe ser completamente rechazado.

En tesis general, la bóveda debe ser deshechada en los países sujetos á temblores, porque este elemento de construcción, concebido para resistir á los esfuerzos verticales, no sabría oponerse á los movimientos horizontales debidos á estos fenómenos. Si ellas no pueden evitarse, debe tenerse cuidado de construirlas de arco lleno, pues, la experiencia demuestra que son estas las únicas que tienen algunas probabilidades de resistir. La línea de nacimiento de la bóveda debe hallarse en la dirección peligrosa de la localidad. Las bóvedas de arista no son admisibles; tampoco lo son las rebajadas.

Por exigencias insalvables, los sótanos pueden ser cubiertos con bóvedas muy espesas de pequeño aparejo.

### 11. Iglesias y Campanarios

La experiencia demuestra que para las iglesias

resiste mejor que las demás la forma llamada *basílica*, por su liviandad y porque las naves laterales sostienen el conjunto. Los campanarios se separan frecuentemente del cuerpo del edificio, debido á las más fuertes oscilaciones producidas en razón de su mayor altura. Debe, pues, reducirse esta altura en la medida de lo estrictamente necesario y no multiplicar sus aberturas. En cuanto al campanario, debe decididamente optarse por colocarlo en un recinto especial, aislado, una construcción de madera por ejemplo, como se hace frecuentemente en América; bastando el peso de las campanas á veces para producir la caída del campanario.

Como se comprende sin esfuerzo, las iglesias no deben ser abovedadas. Quien no recuerda las 224 personas aplastadas en Bajardo, el 23 de Febrero de 1887, durante la ceremonia de un miércoles de ceniza?

En una palabra, debe renunciarse á las grandes proporciones arquitectónicas para las iglesias.

#### 12. Últimas casas de una alineación

Siempre que no intervengan factores extraños, las últimas casas de una alineación son siempre las más expuestas. Puede citarse el ejemplo clásico de aquella casa de Diano-Marina que, el 23 de Febrero de 1887, se halló intacta entre sus dos vecinas de derecha é izquierda, completamente destruidas. En Metelin, Zanta y Cefalonia, se han visto las mezquitas, las iglesias y edificios públicos, casi siempre aislados, agrietarse más que las casas particulares, no obstante su construcción mucho más cuidada.

La estrechez de las calles constituye un gran peligro. Así, en Málaga, el 25 de Octubre de 1884, se han visto reunirse casi, por sobre la calle, los balcones de dos casas de la calle de las Siete Revueltas, en el ángulo de la del Toril.

#### 13. Puentes y Viaductos

La experiencia dá hasta ahora muy escasas indicaciones especiales relativas á estas construcciones. De todo lo que precede se deduce claramente que los puentes metálicos enrejados son los más convenientes en los países sujetos á temblores. Si deben colocarse en el sentido de la dirección peligrosa de la localidad ó en la opuesta, cuando se tiene acción á elegir, es un punto que sólo podrá satisfacer una experiencia ulterior.

El autor no se atreve á dar una opinión definitiva aún cuando la segunda solución le parece más lógica.

El hierro y el acero deben emplearse con exclusión de la fundición, cuya fragilidad y falta de elasticidad deben temerse.

Es el empleo mal aconsejado de este metal que, el 28 de Octubre de 1891, ocasionó la pérdida del puente de Negara-Sara en la provincia de Gifu (Japon). Las pilas estaban constituidas por grupos de cinco columnas de fundición de las cuales se arrasaron algunas lo que causó la caída del tablero al río.

#### 14. Vías férreas

Las vías férreas, además del desorden de los terraplenes, bóvedas de alcantarillas y otros accesorios, no han presentado hasta hoy sinó un desorden especial (Charleston, 1886; Gifu; 1891), á saber: las notables inflexiones en la alineación de los rieles que adquieren la forma de S. Parece probable que ellas se deben á esfuerzos horizontales en el sentido de la vía; los rieles chocan unos con otros y se encorvan bajo el esfuerzo de las presiones sin poder levantar el peso de los durmientes. Estas flexiones pueden presentar grandes amplitudes y ser bastante débiles para hacer únicamente aumentar la luz entre los rieles de una manera ape-

nas visible, pero suficiente, sin embargo, para hacer descarrilar un tren, lo que sucedió al siguiente día del temblor de Charleston.

(Terminará).

## LAS OBRAS HIDRÁULICAS DE TUCUMÁN

El día 14 del corriente el gobierno de la Provincia de Tucumán ha aceptado la propuesta presentada por los señores Guello y Balzasini para ejecutar las obras hidráulicas proyectadas por el ingeniero Cipolletti en el cauce de los ríos Sali y Calera, Departamento de Cruz Alta, de cuya licitación dimos cuenta en números anteriores.

Las propuestas presentadas han sido las de los señores Olivieri Payer y Alberguci; V. Lopez y Mariño, J. Lopez y Posse y los señores Guello y Balzasini.

Los primeros proponían efectuar las obras por la suma de 206.400 \$ ó sea un 4 % de rebaja sobre los precios del presupuesto oficial y entregarlas á los 8 meses. La propuesta de los señores Lopez y Mariño, ascendía á \$ 233.7000,52, ó sea un aumento de 8,5 % sobre los precios del presupuesto, y se comprometían á entregar los trabajos el 9 de Julio de 1899.

Los señores Lopez y Posse proponían ejecutar las obras por \$ 211.890 y los señores Guello y Balzasini por \$ 229.767,79, prometiendo concluir las del río Calera en el mes de Octubre y en Diciembre el Dique sobre el río Sali, entregando las obras definitivamente terminadas el 31 de Mayo de 1899.

Fijaban, además, en \$ 11.000 el importe del agotamiento de las escavaciones por medio de bombas y desagües, siempre que la cantidad de agua proveniente de los cimientos del dique debajo de la cota 96 no excediese de 240 litros por segundo, exigiendo \$ 15.000 en caso excediese de esa cantidad.

Fijaban, igualmente, en 600 m, el máximo de piedra de revestimiento de muros en los ríos Sali y Calera.

Solicitaban, por último, que el descuento del 10 % de garantía solo se efectuase después que las obras ejecutadas importase 80.000 \$ y que los materiales acopiados al pié de la obra se avaluasen en un 75 % en vez del 66 % fijado por el pliego de condiciones.

Al aceptar la propuesta de los señores Guello y Balzasini, el gobierno de Tucumán se há fundado en la notoria competencia de estos empresarios en obras de este género realizadas por ellos en San Juan y Mendoza y juzga que el mayor costo del 7 % sobre lo presupuestado está justificado porque en los cálculos del presupuesto se tomó por el valor del flete de piedra canteada el que correspondía á piedra de clases inferiores; porque cuando se formuló el presupuesto había gran abundancia de piedra en el río Calera, lo que no sucede hoy, y por el retraso que ha sufrido por la ejecución de las obras lo que implica mayores gastos de administración para la empresa constructora.

## BIBLIOGRAFIA

LA PROVINCIA DE CORRIENTES—*Por el doctor Emilio R. Coni*—Hemos recibido la interesante obra que el doctor Coni ha dedicado á la Provincia de Corrientes, obra voluminosa, nitidamente impresa y con numerosos planos y grabados, en láminas ó intercalados en el texto, impresa en los talleres de la casa Coni é hijos.

Esta nueva obra del doctor Coni, que puede ser considerada como un tratado completo sobre higiene aplicada es el fruto de su labor de diez meses durante los cuales tuvo el autor á su cargo la Dirección del saneamiento de la Provincia de Corrientes, la que le fué ofrecida por el gobierno de la misma á penas terminó, con el éxito de todos conocido, un trabajo semejante en Mendoza, compromiso que aceptó el doctor Coni con todo desinterés y que ha cumplido como no podía menos de esperarse dada su reputación de hombre de ciencia, adquirida tras largas y repetidas pruebas.

Por su índole, y amplitud y dado el reducido espacio que dispo-

nemos para estas breves crónicas biográficas no podemos extendernos mayormente sobre los puntos tratados en tan interesante obra, de la cual trataremos, sin embargo, de reproducir algún capítulo en un próximo número, contentándonos por hoy con transcribir algunas de las condiciones a que llega el doctor Coni:

3ª Las grandes exigencias de la capital de Corrientes pueden, por ahora, limitarse a la provisión de agua potable, al drenaje, a la pavimentación de sus calles centrales, al legajo sanitario de la habitación y a la construcción de un hospital de aislamiento.

4ª La tala ó desmonte de los bosques de la provincia y territorios vecinos, empieza a ejercer su influencia, modificando el clima de aquella en lo que se refiere principalmente a las lluvias. La irregularidad de estas comienza a hacerse sentir de un modo desfavorable. Urge, pues, dictar una legislación especial relativa a la conservación y fomento de bosques.

5ª Los descensos rápidos de temperatura son frecuentes, sobre todo en la primavera y verano, observándose a veces, con el cambio del viento desde el cuadrante norte al del sud, diferencias de 15º en el espacio de una á dos horas.

11ª La provisión de agua potable en la capital es hoy deficiente y peligrosa para la salud pública: a) la del río Paraná se distribuye escasamente, extrayéndose de un lugar que sirve de fondeadero á embarcaciones menores y, por consiguiente, sujeta á toda clase de poluciones; b) la cantidad que suministra la empresa es insuficiente (831 metros cúbicos, término medio por mes); c) no se opera su filtración por arena ú otro medio realmente eficaz; d) el agua de aljibe constituye una provisión precaria y no exenta de inconvenientes; e) el agua de pozo, no solo es generalmente impotable por su composición química, sino que también sufre la contaminación de las letrinas (de 17 muestras analizadas resultaron: once malas, cuatro buenas y dos regulares).

12ª Debe practicarse perforaciones exploradoras para descubrir la presencia de una segunda capa de agua subterránea y si resulta potable, destinarla á la provisión pública. Dichas perforaciones deberán comenzarse en las márgenes mismas del río Paraná, para así poder utilizar las instalaciones existentes.

13ª Dentro de cierto radio de la capital, debe prohibirse terminantemente la edificación de adobe y de *estanteo*, tanto más cuanto que en la provincia abundan excelentes elementos de construcción.

17ª El tratamiento más eficaz y económico de los residuos urbanos en los centros poblados de Corrientes, es el de la incineración por el sistema Borches.

ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE MONTEVIDEO: Hemos recibido las entregas V y VI del tomo IX de estos anales que traen los informes y estados relativos á la instrucción secundaria y superior en la Universidad de Montevideo, relativos á los años 1892 á 1896 inclusive, en los cuales hallamos interesantes datos relativos á la Facultad de Matemáticas, cuyo decano es nuestro distinguido colaborador el ingeniero Juan Monteverde, á quien esa institución debe no pocos de los progresos que ha alcanzado desde su fundación.

Hojeando los informes del señor Monteverde, entresacamos los siguientes datos:

En 1892 el número total de estudiantes matriculados en la Facultad de Matemáticas fué de 41; en 1893 de 53, de los cuales 43 se dedicaban á la carrera de ingeniero de puentes y caminos, 7 á la de maestro de obras, 4 á la de agrimensor y 1 á la de arquitecto.

En 1894 hubieron 69 estudiantes, dedicándose 45 para ingenieros, 11 para maestros de obras, 8 para agrimensores, 4 para arquitecto y 4 para ingenieros geógrafos.

En este mismo año terminaron sus estudios generales 9 ingenieros de puentes y caminos, 2 ingenieros geógrafos, 4 agrimensores y 2 maestros de obras.

En 1895 matricularonse 38 estudiantes para ingenieros, 7 para arquitectos, 1 para ingeniero geógrafo, 4 para agrimensores y 3 para maestro de obras; total 53.

En 1896: 46 para ingenieros, 12 para arquitectos, 1 para ingeniero geógrafo, 5 para agrimensores y 2 para maestros de obras; total 66.

Esta Facultad cuenta con modelos de arquitectura y construcciones en general bastante numerosos, los cuales han sido adquiridos en las mejores casas especiales de Francia, Alemania é Italia. Las colecciones de yeso para el estudio del dibujo y de la arquitectura proceden, en su mayor parte, del taller de modelos de la Escuela de Bellas Artes de París.

Actualmente, la Facultad se halla cómodamente instalada en el amplio edificio de la Universidad, contando con salas apropiadas para trabajos gráficos en buenas condiciones de luz y, además de las distintas aulas, con las reparticiones siguientes:

Museo General, Modelos de Arquitectura, Modelos de Dibujo de Adornos Museo de materiales de construcción, Laboratorio de materiales de construcción, Laboratorio de electricidad y Biblioteca.

Los alumnos de Arquitectura hacen frecuentes visitas con sus profesores á las obras y edificios que cuenta Montevideo más dignos de estudio; en circunstancias en que se hallaban reunidos los proyectos del concurso para nuestro Palacio del Congreso Nacional hicieron una visita á Buenos Aires con su profesor el arquitecto señor Marquenez, quien aprovechó esta oportunidad para hacerles visitar y apreciar nuestros edificios más notables.

Habiendo resultado muy ventajosos — como no podía menos de serlo — para los ingenieros de las últimas promociones la práctica que estos hicieron como auxiliares en estudios como los de los puertos de Montevideo, Colonia y Maldonado; canalización del Paso de Almirón, estudio y trazado de los ferrocarriles del Oeste, varias carreteras y puentes, etc.; el señor Monteverde ha propuesto se establezca como regla que los que aspiran al título de ingeniero de puertos y caminos, no podrán obtener ese título, sino después de una práctica determinada en las obras públicas, medida que nos parece muy acertada, porque se evitará así que algunos ingenieros no hayan tenido ocasión de hacer un estudio ó ejecutar una obra en toda su vida.

Hecha la práctica reglamentaria, dice el señor Monteverde, el alumno se presentará á exámen general en la forma usual, y en vez de darle un proyecto supuesto, con datos simulados, se le podría proponer como tema un trabajo real y de aplicación á las necesidades más sentidas de las comunicaciones, ó referente á la higiene de

una localidad determinada; el mencionado trabajo tendría, por lo menos, el valor de un anteproyecto, y en muchos casos significaría para el Estado una positiva economía de tiempo y de dinero, y una útil indicación sobre la practicabilidad de ciertos trabajos de interés general.

El señor Monteverde hace resaltar, igualmente, la conveniencia de las misiones al extranjero de los alumnos que más se han distinguido en determinados cursos, ó en el conjunto de sus estudios y recuerda que la mayor parte de las escuelas técnicas europeas otorgan, como premio, el envío de los estudiantes más aventajados costeándoles el Estado los gastos que origine su viaje; idea que ya hemos tenido ocasión de explicar en estas líneas.

En Abril de 1887 había en Montevideo: 197 personas *habilitadas para proyectar y dirigir construcciones*, 10 ingenieros de puentes y caminos, 8 ingenieros civiles, 1 ingeniero de minas, 1 ingeniero de caminos, canales y puentes; 3 arquitectos y 3 maestros de obras.

Los primeros son los que habianse inscrito en la Dirección General de Obras Públicas como constructores hasta la fecha de la creación del Departamento Nacional de Ingenieros, y entre los demás figura alguna vez una misma persona en dos ó tres categorías, porque su título vevalidado lo ha sido en esa forma.

ESTÁTICA GRÁFICA APLICADA Á LAS CONSTRUCCIONES, POR HEINRICH F. B. MULLER-BRESLAU: Acusamos recibo de las entregas 6ª y 7ª de esta obra que traducen los ingenieros civiles señores José Romagosa é Ibero Sanroman.

No tenemos porqué insistir sobre la utilidad de la misma.

A LOS CONTADORES, ETC.: El señor Antonio Gausi, contador y autor del nuevo sistema de contabilidad «Balance Gausi», nos pide hagamos constar que el autor de «El Contador Nacional» ha padecido una lamentable confusión al emplear en su texto el signo algebraico  $\pm$  pues en el tomo 1º pág. 264 de la referida obra dice: « $\pm$  significa más, menos, es decir que la cantidad que sigue á este doble signo debe de sumarse y restarse sucesivamente.»

Accediendo al pedido del señor Gausi, observáremos por nuestra parte que bien puede tratarse de un error de impresión, habiéndosele hecho decir al señor Giannetti *sumarse y restarse* en vez de *sumarse ó restarse*.

## MISCELANEA

**Ingeniero Emilio Candiani**—Después de una ausencia de algunos meses acaba de regresar de Europa nuestro apreciado colaborador y distinguido profesor de la Facultad de Ciencias Exactas señor Emilio Candiani, á quien nos complacemos en enviar nuestro afectuoso saludo de bienvenida.

**Arquitectos y constructores de obras**.—La nueva comisión directiva de esta sociedad ha quedado constituida en la siguiente forma;—Presidente, José Bernasconi; Vice-presidente, Pedro Passicot; secretario, Juan Balestretti; pro-secretario, Ferruccio Togneri; tesorero, Andrés Cremona; vocales Enrique Rutemberg, José Oliveri, José Parma, Francisco Bisighini, Domingo Raineri, Francisco Ventafridda, Luis Stremiz, Pedro Alamoli, Ambrosio Galmarini, Luis Rasetti; suplentes; Epifanio Agustoni, Guillermo Schaufele, Angel Bellomo, Felipe Ferrando, Ramón Moliné, A. Prunières, Pedro Bernasconi.

**Construcciones en la Boca**.—El Concejo Deliberante ha adoptado nuevas medidas referentes á las construcciones en el distrito de la Boca y que pueden ser consideradas como una ampliación de las tomadas con fecha 3 del corriente (véase número 63).

Estas nuevas medidas son las siguientes:

Toda casa destinada á inquilinato, que se construye dentro del perímetro formado por las calles Patricios al Oeste, Dársena Sur al Este, Martín García al Norte, y Riachuelo al Sur, si fuese de un piso sólo deberá serlo de acuerdo con la ordenanza actual, y el techo deberá tener una hilada de ladrillos debajo del fierro acanalado, en caso de que se emplease dicho material.

Si la construcción fuera de dos pisos, el bajo deberá ser construido con cal; el techo llevará tirantes de fierro y las bovedillas correspondientes; el piso alto podrá ser hecho con armadura completa de fierro y revestimiento exterior de fierro acanalado.

El techo de chapas de fierro acanalado, deberá llevar una hilada de ladrillos debajo de aquellas; y el cielo raso de la parte alta podrá ser de tablas machihembradas, así como el revestimiento interior.

**El sistema métrico en Norte-América**—El comité de pesas, medidas y moneda de Washington acaba de proponer la adopción del sistema métrico como base de pesas y medidas en Norte-América y aconsejan que el sistema se ponga en uso desde el 1º de Julio de 1900.

# PRECIOS DE OBRAS Y DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Sección á cargo del Arquitecto-Constructor Sr. Emilio Limendoux

## Modificaciones en los derechos de Construcción—

Interesando á nuestros lectores conocer las modificaciones introducidas en los derechos de construcción, publicamos á continuación un detalle de los mismos:

El impuesto municipal de delienciones se pagará con arreglo á la siguiente tarifa:

### DELINEACIONES

	Catg. 1ª	Catg. 2ª	Catg. 3ª
a) Por cada metro lineal de frente para edificios de una sola Planta...	\$ 40.00	\$ 7.00	\$ 5.00
b) Por cada metro lineal de frente para subbasamentos ó sótanos, entresuelos, pisos altos y bohardillas.	42.00	9.00	5.00
c) Por abrir ó cerrar una puerta ó ventana.....	20.00	10.00	4.00
d) Por cada metro lineal de pared de cerco.....	4.00	2.00	1.00
e) Por cada metro lineal para refacciones.....	8.00	5.00	2.00
f) Por cada metro lineal para rebajar ó realzar un cerco de pared.....	2.00	4.00	0.50
g) Por cada permiso para abrir sótanos donde no se hubiere pagado por derecho de deliención durante el año, se pagará por metro cúbico.....	1.00	0.60	0.30
h) Por derecho de revisión de planos de edificios, por cada metro cuadrado de superficie cubierta, en cada planta.....	—	—	0.05

Son de primera categoría para el pago de este impuesto los edificios comprendidos en la zona limitada por los dos frentes de las calles siguientes: Avenida Montes de Oca desde el Riachuelo hasta Caseros, ésta hasta Entre-Ríos, ésta hasta Garay, ésta hasta Jujuy, ésta hasta Centro América, ésta hasta el Río de la Plata, y la Ribera desde Centro América hasta la Avenida Montes de Oca.

Son de segunda categoría los edificios comprendidos dentro de la zona limitada por los frentes de la calle Pavón desde Jujuy hasta el Boulevard La Plata, ésta hasta Gran Chaco, ésta hasta Ribera, ésta hasta Godoy Cruz, ésta hasta la Avenida Buenos Aires y Alvear hasta la Avenida Casares del Parque 3 de Febrero, y por ésta hasta el Río. Son también de 2ª categoría las parroquias de Flores en la parte comprendida por los dos frentes de las calles circunvalación Norte, Snd, Este y Oeste: la Avenida 1ª Junta desde los Bonlevares La Plata y Gran Chaco hasta la calle de circunvalación Este de Flores, y Belgrano, en la zona limitada por los dos frentes de las calles Pampa, Avenida Melián Saavedra y Primera.

Son de 3ª categoría todos los puntos del municipio situados fuera de las zonas indicadas en las dos categorías anteriores.

### NIVELES

El impuesto de niveles se pagará de acuerdo con la siguiente tarifa:

a) Por cada metro lineal por todo edificio de 1ª categoría.....	5.00
Segunda.....	3.00
Tercera.....	2.00
Para el pago de este impuesto registrarán las categorías de delienciones.	
b) Por cada metro lineal de vereda á construir ó reconstruir.....	4.00
Por colocación de cañera mayor de gas por cuadra ó fracción de esta.....	400.00
c) Por cada permiso de conexión domiciliaria..	5.00
d) Por cada horno de ladrillo.....	400.00

### Edificios en la Avenida de Mayo

1º Por cada metro lineal de edificio, verja ó muro....	\$ 3.00
2º " " " " primer piso alto.....	" 2.00
3º " " " " 2º " " " ".....	" 4.25
4º " " " " 3º " " " ".....	" 7.5
5º " " " " 4º " " " ".....	" 50
6º " " " " de mansardes.....	" 25

### Ochavas, refacciones en las mismas

7º Por cada ochavamiento en las esquinas.....	\$ 5.00
---	---------

8º Apertura de puertas, ventanas ó cambio respectivamente de las mismas.....	2.50
9º Por cada metro lineal de refacciones al frente .....	1.50

### Sótanos en la Avenida de Mayo

10º Por cada metro lineal de frente á la Avenida de Mayo, sin perjuicio de pagar por metro cúbico con arreglo á la Ordenanza vigente.....	\$ 1.00
---	---------

Art. 66 Queda exonerado de los derechos fijados en los incisos 1º al 7º inclusive, y por una sola vez, todo propietario que hubiera cedido ó cediera gratuitamente terreno para la Avenida ó que, con anterioridad á esta Ordenanza hubiere celebrado arreglo con la Intendencia Municipal.

Todo constructor que no se halle munido de la licencia correspondiente incurrirá en la multa de \$ 100 por la primera vez, 150 por la segunda y \$ 300 si reincide.

## MATERIALES

JUAN SPINETTO (hijo) GINOCCHIO y C.ª Oro á 255	
Alfajías madera dura 1x3.....	\$ 0.12 mt, lineal
" pino tea ".....	0.10 " "
" sprus ".....	0.09 " "
Azulejos blancos y azules 0,15X0,15.....	100 millar
Alfajías yesero 1X2X12.....	2.70 c/atado
Baldosas piso Marsella (0,2X0,2).....	75 el millar
" techo id (0,2X0,20).....	57 " "
" país..... id.....	45 " "
" refractaria 0,30X0,30.....	0.55 c/una
Barricas Portland varias marcas (125 á 135 kilos).....	6.00 á 7.90 c/una
Barricas Portland marca Caballo (150 k.).....	9.00 " 10 "
Bocoyes tierra Romana amarilla (260 k.).....	15 " "
Caballetes fierro.....	1.20 " "
Cal apagada del Paraná.....	2.20 100 kilos
" viva " Azul.....	2.40 " "
" " de Córdoba.....	3.80 " "
Cordón granito (0,125Xde 0,40 á 0,60 alto).....	1.85 met, lineal
Ladrillos refractarios (0,11X0,24X0,075).....	100 el millar
Ladrillos de máquina prensados, dim. com.....	40 " "
Machimbrado tea 1x3 (100 ms=1000 pies).....	130 millar pies²
" sprus 1x3 á 1x6.....	115 " "
Piedra del Azul.....	2.70 metro²
" Hamburguesa.....	5.50 " "
" picada del Azul.....	4.00 " "
Tablas sprus (0,025X0,305).....	110 mil pies
Tablones " (0,0375X0,305).....	110 " "
Tablas y tablones N.º 8 pino americano.....	125 " "
" " " " 7 " " ".....	175 " "
" " " " 5 " " ".....	230 " "
Tejas francesas P. S. ....	150 millar
Tirantes tea surtido.....	115 mil pies
" spruce ".....	100 " "
Tirantes m/d. 3X9.....	1.25 mt, lineal
" " 3X8.....	1.15 " "
" " 3X6.....	0.90 " "
Zócalo pino 1X6.....	0.20 " "

## PRECIOS DIVERSOS

Tirantes de fierro, perfiles normales.....	} \$ oro 47.— ton.
Columnas de fundición (modelo aparte).....	
Tirantes de acero (perfil normal) de 80 m/m.....	\$ m/n 0.75 ml.
Id. id de 100.....	1.08 "
Id. id de 120.....	1.43 "
Id. id de 140.....	1.86 "
Id. id de 160.....	2.32 "
Id. id de 180.....	2.83 "
Id. id de 200.....	3.37 "
Id. id de 220.....	4.— "
Id. id de 240.....	4.67 "
Id. id de 260.....	5.42 "
Id. id de 300.....	7.00 "
Columna de zótano 0,28x3,50 ms.X1".....	130 c/u.
Id de almacen 0,25x4,50 "X1".....	115 " "
Id id 0,25x5.— "X1".....	125 " "
Id patio X5.— "X— ".....	45 á 75 "
Id id X4.— "X— ".....	30.—
Id id X3,50 "X— ".....	28.—
Hierro dulce (labrado).....	0.30 klg.

Ladrillos comunes (según dist.) . . . . .	"	16 á 22	millar
Arena del río " " " " " " " " " " " "	"	4 " 5	m <sup>3</sup>
" de Montevideo . . . . .	"	6 " 7	"
Polvo de ladrillo puro . . . . .	"	5.00	"
" " " mezclado . . . . .	"	4.00	"
Alambre para cercos . . . . .	"	2.10	rollo
Ladrillos de máquina no prensados . . . . .	"	27.—	millar
" huecos, 2 agujeros . . . . .	"	25.—	"
" " 3 " " " " " " " " " " " "	"	27.—	"
" " " 3 agujeros . . . . .	"	25.—	millar
" huecos, 6 " " " " " " " " " " " "	"	35.—	"
" " 6 " " " " " " " " " " " "	"	45.—	"
" " " 4 " " " " " " " " " " " "	"	30.—	"
" " " 3 " " " " " " " " " " " "	"	55.—	"
" " " 3 " " " " " " " " " " " "	"	30.—	"
" piso . . . . .	"	36.—	"
Baldosas de techo 1. <sup>a</sup> . . . . .	"	50.—	"
Baldosas de piso 1. <sup>a</sup> . . . . .	"	55.—	"
Ladrillos macizos prensados . . . . .	"	45.—	"
" " " para bovedilla . . . . .	"	42.—	"
Caños de plomo para agua, los 100 ks. " " " " " " " " " " " "	"	34.—	"
" " " " " " " " " " " " " " " " "	"	36.—	"
Portland inglés Guanaco, 180 kilos . . . . .	"	7.80	barriles
Id. id. id., 125 id. . . . .	"	6 á 8	"
Id. id. Fénix, 150 id. . . . .	"	9 " 10	"
Id. id. id., 125 id. . . . .	"	6 " 8	"
Id. Belgas (varias marcas) . . . . .	"	6 " 8	"
Tejas Sacoman . . . . .	"	110	"
Contramarcos . . . . .	"	0.25	met. lineal
Zócalo pino 1X6 . . . . .	"	0.21	" "
Bocoy's tierra romana, Fulminante. . . . .	"	15.00	" "
Hierro en lingotes . . . . .	"	70	la ton.
Carbón Cardiff á 15.00 \$ oro ton.			
Idem fragua, New-Castle, 16.00 \$ oro la ton.			
Coke fundición, á 11 pesos oro ton.			
Pino tea (tirantes) . . . . .	135	\$ los 100 m <sup>2</sup>	
" " (machimbrado) . . . . .	145	" " "	
" spruce (tirantes) . . . . .	120	" " "	
" " (listones) . . . . .	120	" " "	
" " (tablas) . . . . .	140	" " "	
" " (machimbrado) . . . . .	130	" " "	
" blanco N° 8 . . . . .	162	" " "	
" " " 7 . . . . .	215	" " "	
" " " 5 . . . . .	275	" " "	
Madera dura 3X9 esp. . . . .	1.25	el m <sup>1</sup>	
" " 3X8 . . . . .	1.15	" "	
" " 3X6 . . . . .	0.85	" "	
Cedro en vigas . . . . .	170	" millar de pies	
Id. aserrado, 1 y 2 . . . . .	200	" " "	
Cordon de granito . . . . .	2.00	" "	
Piedras hamburguesas . . . . .	5.60	el m <sup>2</sup>	
Baldosas de piso finas (extranj.) . . . . .	75.00	el mil	
" " " " " " " " " " " " " " " " "	55.00	" "	
Azulejos (blancos ó azules) de 0.15 . . . . .	105.00	" "	
Hierro galvanizado . . . . .	26.00	los 100 kg.	
(Las chapas de hierro galvanizado miden 6, 7, 8, 9 y 10 pies de largo por un ancho útil de 0 <sup>m</sup> 50 y pesan: 8 kg las de 6 p.; 8,8 kg. las de 7 p.; 10.2 kg. las de 8 p.; 11.6 kg. las de 9 p. y 13 kg. las de 10 pies).			

OBRAS (1)

ALBAÑILERÍA

<b>Escavación</b> con transporte, pudiendo el carro entrar en la escavacion . . . . .	\$	1.45 á 1.65	el m <sup>3</sup>
Id. no pudiendo el carro entrar . . . . .	"	1.80	" "
Id. en el terreno con transporte en el mismo . . . . .	"	0.80	" 1.—
Id. de pozos hasta el agua . . . . .	"	1.60	" 2.—
<b>Mampostería</b> con barro y ladrillo de cal . . . . .	"	7.50	" 8.—
Id. con mezcla: 1 parte de cal, 2 de arena del río y 1 de polvo de ladrillo . . . . .	"	12.50	" 13.—
En el centro de la ciudad . . . . .	"	13.50	" 14.—
En la Avenida de Mayo; sótano y			

(1) Estos precios de obras se refieren, en general, á trabajos buenos de los usuales en esta Capital, pero con esclusión de todo lujo.

1 <sup>er</sup> piso . . . . .	"	14.—	"
Id. id. id. 2 <sup>o</sup> y 3 <sup>er</sup> piso . . . . .	"	15.—	" 15.50 "
Id. id. id. 4 <sup>o</sup> y 5 <sup>o</sup> piso . . . . .	"	16.—	" 16.50 "
<b>Revoque</b> liso; mezcla: arena de Montevideo 1/2, id. del río 1, polvo de ladrillo 1/2, cal 1: . . . . .	"	0.70	el m <sup>2</sup>
En el centro . . . . .	"	0.95	" 1.—
Revoque tomando juntas . . . . .	"	0.60	"
Id. id. juntas exteriores . . . . .	"	1.—	"
Id. de vestíbulos . . . . .	"	1.50	" 3.—
Id. de patios . . . . .	"	2.—	" 3.—
Id. de frentes . . . . .	"	3.50	" 5.—
Id. estucado . . . . .	"	6.—	" 8.—
Id. imitacion piedra . . . . .	"	7.—	" 10.—
<b>Asfalto</b> vertical, comprendido ladrillo de canto (para sotanos) . . . . .	"	2.40	"
Asfalto horizontal . . . . .	\$	1.30	"
<b>Entrepisos</b> con tirantes de acero y bovedilla de ladrillos huecos . . . . .	"	6.50 á	7.—
<b>Bovedillas</b> de ladrillos, sencillas, sin fierro . . . . .	"	2.—	"
Id. id. dobles . . . . .	"	3.20	"
<b>Asiento de granito</b> trabajado en cuatro costados . . . . .	"	170.—	m <sup>3</sup>
Piedra sola de granito . . . . .	"	90.—	" 100.—
Hechura y colocacion de la parte trabajada . . . . .	"	95.—	" 110.—
<b>Azotea</b> con baldosas y madera dura . . . . .	"	8.50	" 9.—
Id. id. id. con tirantes de acero . . . . .	"	9.50	" 10.—
<b>Piso</b> de concreto con contrapiso de mezcla y cascotes (0 <sup>m</sup> 15 de espesor) . . . . .	"	3.60	" 4.30 "
Id. de baldosa de Marsella . . . . .	"	3.40	" 3.50 "
Id. de piedra hamburguesa . . . . .	"	7.—	" 8.—
Id. de mosaico del país 1 <sup>a</sup> clase, todo colocado (con contrapiso) . . . . .	"	6.—	" 7.—
Id. mosaico id. id. 2 <sup>a</sup> clase . . . . .	"	4.50	" 5.80 "
Id. piedra granito . . . . .	"	18.—	" 20.—
Id. mosaico extranjero, cuadritos chicos . . . . .	"	14.—	á 18.—
Id. id. id. de baldosas de 0.20 . . . . .	"	20.—	" 30.—
Id. de vidrios con armazones fierro . . . . .	"	20.—	" 25.—
<b>Techo</b> de hierro galvanizado con hilada de ladrillo y tirantes pino tea . . . . .	"	6.50	" 7.—
Techo de zinc comprendida la armazon . . . . .	"	11.—	" 12.—
Molduras de zinc estampadas (0,15 á 0,25 de alto) . . . . . metro lineal . . . . .	"	4.—	" 6.—
Adornos de zinc de 0.50 . . . . . id id . . . . .	"	11.—	" 13.—
á 0.70 de alto . . . . . cada uno . . . . .	"	45.—	" 60.—
Ventanas (ojos de buey) . . . . .	"	13.—	" 14.—
Techo de pizarra liso, comprendido armazon . . . . .	"	15.—	" 17.—
Techo de pizarra curva . . . . .	"	9.—	" 10.—
<b>Azulejos</b> comunes . . . . .	"	12.—	" 14.—
Azulejos finos . . . . .	"	17.—	" 18.—
Azulejos extra . . . . .	"	16.—	" 18.—
<b>Mármol</b> de 0,04 espesor sin colocacion . . . . .	"	13.—	" 14.—
Id. de 0,02 id. id . . . . .	"	12.—	" 14.—
<b>Balustres</b> de mármol. cada uno . . . . .	"		

CARPINTERIA

Escalera común á la inglesa, armazón algarrobo y gradas de cedro, de 1 m. ancho (de 30 escalones), baranda de fierro con guarniciones de zinc, 15 \$ <sup>m</sup> / <sub>n</sub> por escalón. . . . .			
La misma, toda de cedro, á la francesa, con baranda de balustres, de 7 cts., torneado liso, \$ <sup>m</sup> / <sub>n</sub> 20 por escalón. . . . .			
El 1 <sup>er</sup> tipo de pino de tea \$ <sup>m</sup> / <sub>n</sub> 13 por escalón. . . . .	"	"	" 18 " "
" " " " " " " " " " " " " " " " "	"	"	" 18 " "
<b>Escalera</b> de cedro con baranda de fierro, ancho 1 <sup>m</sup> 10. . . . . cada escalon . . . . .	"	16.—	á 18.—
Id. de cedro con baranda de madera de cedro, ancho 1,10. . . . . cada escalon . . . . .	"	20.—	" 25.—
Id de pino tea con baranda de fierro, ancho 1.10. . . . . cada escalon . . . . .	"	12.—	" 14.—
Id. id. baranda madera. id. id. . . . .	"	15.—	" 17.—
Id. de portland. . . . . id. id. . . . .	"	10.—	"
Id. de mármol sin baranda (mármol lustrado) y contrafrente acanalado, con zócalo de 0.30 de alto, ancho 1.50 cada escalon . . . . .	"	24.—	" 27.—

(Continúa después del Diccionario).

# DICCIONARIO TECNOLÓGICO DE LA CONSTRUCCIÓN

(Español, Alemán, Francés, Inglés é Italiano)

COMPILADO POR EL INJENIERO

S. E. BARABINO

## A

- APAREJO DIATÓNICO** = *al.* Diatonische — = *fr.* — diatonique = *in.* Diatonic — = *it.* — diatonico | A sogá i tizón.
- **EN ESPINA DE PESCADO** = *al.* Der Fischgrätenbau, der Fischgrätenverband = *fr.* — en arêtes de poisson, — en épi = *in.* Diagonal bond, herring-bone work = *it.* — a spicca | Véase **Aparejo espigado**.
- **ESFIGADO** | En espina de pescado | Dispuesto como las espigas, formando en conjunto un zig-zag.
- **FLAMENCO** | Dispuesto por hiladas alternativas de sogas i tizones, pero á juntas encontradas.
- **INCIERTO** | V. Opus incertum.
- **INGLÉS** = *al.* Der englische Verband, der Blockverband = *fr.* — anglais, liaison anglaise = *in.* English-bond, block-bond = *it.* — inglese | Constituido por dos hiladas de ladrillos ó sogá i una á tizón, á juntas encontradas.
- **ISÓDOMO** = *al.* Der Ysodomun Verband = *fr.* — isodomum = *in.* Ysodomos-bond = *it.* — isodomo | Aparejo de sillería en que todas las hiladas son de igual espesor.
- **RETICULAR (Opus reticulatum)** *al.* Der rechteckige = *fr.* — réticulé = *in.* Reticulated work = *it.* — reticolato. | Disposición de sillarejos cuadra dos ó romboidales colocados diagonalmente.
- **RUSTICO** = *al.* Der Rustik = *fr.* — rustique = *in.* Rock = *it.* — rustico.
- APARTADERO** = *al.* Das Ausweichegleis das Nebengleis, das Seitengleis = *fr.* Voie d'évitement, voie de garage = *in.* Sidyngway, side-track, passing-place = *it.* Binario di scambio. | Trozo de vía férrea enlazada con la general por uno ó ambos extremos. En el primer caso se llama *via muerta*. Tiene por objeto dejar espedita la vía principal en las estaciones, ó facilitar el aparte de wagones para la preparación de trenes.
- APEADERO** = *al.* Der Haltepunkt Haltestelle. = *fr.* Halte = *in.* Halt = *it.* Fermata | Estación de parada sin edificios, entre dos estaciones algo separadas; donde los trenes se detienen para dejar ó recibir pasajeros.
- APEADOR** = V. Agrimensor.
- APEAR** = *al.* Feldmessen = *fr.* Arpenter = *in.* To survey = *it.* Misurare | Medir i deslindar propiedades urbanas ó rurales.
- = *al.* Stützen = *fr.* Chevalier, etayer = *in.* To support = *it.* Puntellare | Apuntalar, sos-

tener, por cualquier medio, las construcciones que amenazan ruina ó en las que deben verificarse reformas.

- APEO** = *al.* Feldmessung = *fr.* Arpentage = *in.* Survey = *it.* Misurazione | Deslinde i medición de las tierras.
- = *al.* Die Stütze = *fr.* Chevalement = *in.* Shore, Prop, Stay = *it.* Puntello, sostegno | Puntal | El conjunto ó armazón de madera ó hierro que sirve para apeá | Acción de apeá.
- APEOS** || *al.* Die Stützen = *fr.* Appuis, etais = *in.* Support = *it.* Appoggio | Los puntales ó apoyos con que se apeá.
- APICONADA** = *al.* Bespitzt, Bearbeitet = *fr.* Smillée = *in.* Picked = *it.* Scarpellata | Piedra labrada con el pico.
- APICONAR** = *al.* Bespitzten, mit der Hammerspitzen, Steine bearbeiten = *fr.* Smiller = *in.* To pick, to square stones with the point of à hammer = *it.* Scarpellare | Desbastar ó escuadrar la piedra con el martillo de punta.
- APISONADO**. Comprimido con pison.
- APISONADOR** = *al.* Der Stampfer = *fr.* Dameur, dréssieur = *in.* Rammer = *it.* Mazzerangatore | El que apisona.
- APISONAR** = *al.* Erde — stampfen = *fr.* Damer, pilonner, aplanir = *in.* To ram earth, the soil = *it.* Damare | Comprimir la tierra ó un cuerpo con pison.
- APLACERADO** (hidr.) *al.* Seicht, untief = *fr.* Peu de fond = *in.* Shelving, bottom, Shallow | Fondo de mar llano i poco hondo | Playa que tiene placeres.
- APLANADERA** = *al.* Die Stampfe, die Handramme = *fr.* Batte = *in.* Ramme, butle = *it.* Mazzeranga, cavaletta | Plancha provista de mango con la que se allana el terreno.
- APLANTILLAR** = *al.* Abgleichen, planieren = *fr.* Egaler, egaliser = *in.* To plain, to adjust = *it.* Aggiustare | Ajustar al patrón.
- APLOMADO** = Lo que está á plomo.
- APLOMAR** = *al.* Loten, bleien, senkeln = *fr.* Plomber, drésser = *in.* To plumb = *it.* Pionbare | Construir ó disponer algo verticalmente.
- APOFIGE** = *al.* Der Ablauf = *fr.* Apophige, congé = *in.* Apophyge, scape shafferoon = *it.* Apofigi, scapo, guocia | Moldura curva que enlaza superior é inferiormente el fuste de una columna con el capitel i la basa.
- APORCAR** || *al.* Graben, mit Erde bede cken = *fr.* Silloner — *in.* To ope ditches = *it.* Solcare | Zanjar las heredades para que no penetren en ella los animales.
- APOSTADERO** = Punto de una costa en el que se puede fondear.
- APORTILLAR** — Abrir portillo en un muro.
- APOSENTO** = *al.* Die Stube, Das Zimmer, Die Wohnung = *fr.* Chambre, appartement — *in.* Room, appartement = *it.* Camera, stanza | Cuarto, pieza, habitación.
- APOSTADERO** = *al.* Die Kreuzstation = *fr.*

- Croisière** = *in.* Station = *it.* Stazione | Puerto donde se reunen varios buques de guerra.
- APOTEMA** = *al.* Apothema = *fr.* Apothème = *in.* Apothem = *it.* Apotema.
- APOYAR** = V. Apear.
- APOYO** = *al.* Die Stütze = *fr.* Appui, suport = *in.* Support, beare = *it.* Appoggio, puntello, Sostegno | Sostén, como pies derechos, pilares, columnas, puntales.
- APUNTALAR** = *al.* Stützen = *fr.* Etayer, etançonner, contrebutter = *in.* To support, to prop = *it.* Puntellare | Sostener algo con puntales.
- APUNTAR** || *al.* Schleifen = *fr.* Aiguiser = *in.* To grind = *it.* Aguzzare | Dar forma de punta.
- AQUILLADO** = Lo que tiene forma de quilla.
- ARA** = Altar.
- ARABESCOS** = *al.* Arabesken, blumenverrierungen = *fr.* Arabesques = *in.* Arabesques = *it.* Arabeschi | Adornos empleados en arquitectura ó pintura; compuestos de dibujos caprichosos en los que se entrelazan hojas i flores con animales reales ó imaginarios.
- ARANCEL** = V. Tarifa
- ARANDELA** = *al.* Die Rosette, die Scheibe = *fr.* Rondelle = *in.* Collar, washer = *it.* Rosetta, rotella | Anillo plano.
- ARAÑA** = Muñon de hierro de cuatro brazos que se adapta á los extremos de los ejes de las ruedas hidráulicas.
- ARAR** = *al.* Pflügen = *fr.* Labourer = *in.* To plough = *it.* Arare | Romper la tierra con el arado para facilitar las escavaciones.
- ARBOL** = *al.* Baum = *fr.* Arbre = *in.* The tree = *it.* Albero | Vegetal legnoso cuyo tronco suministra la madera para las construcciones | El pié derecho en el que se empotra los peldaños de las escaleras de caracol.
- = *al.* Treibwelle = *fr.* Arbre moteur = *in.* Drivingshaft = *it.* Asse motore || Eje motor en el que se fijan las ruedas de trasmisión. V. Eje.
- = (Mec) = *al.* Welle, Achse, Spindel, Wellbaum = *fr.* Arbre, axe = *in.* Shaft, axletree, arbor, beam = *it.* Albero || La pieza ó eje principal de movimiento en una máquina.
- **ACODADO** = V. ACODADO = *al.* Kurbelachse, Kropfachse, Gekröpftewelle = *fr.* Arbre en villebrequin, arbre condé = *in.* Craukshaft, Crauked-axle = *it.* — a gomito.
- **DE CAMBIO DE MARCHA** = *al.* Steuerwelle, Steuerungswelle, Umsteuerungswelle = *fr.* — de relevage, — de changement de marche = *in.* Reversing shaft || El eje por el cual se invierte el movimiento de las locomotoras.
- **DE DISTRIBUCIÓN** = *al.* Vertheilungswelle = *fr.* — de distribution = *in.* Distribution shaft = *it.* — di distribuzione || Eje que permite distribuir el vapor en los cilindros.
- **DEL BALANCIN** = *al.* Balancierachse = *fr.* — du balancier = *in.* Side lever gudgeon = *it.* — del bilanciare.
- **DE LA CORREDERA** = *al.* Schieberwelle = *fr.* — du tiroir = *in.* Slide shaft, Weigh = *it.* — del distributore.
- **DEL FRENO** = *al.* Bremswelle = *fr.* — du frein = *in.* Brake = *it.* — del freno.
- **DEL PARALELOGRAMO** = *al.* Parallelbewegungswelle = *fr.* — du parallelograme = *in.* Parallel-motion-shaft = *it.* — del parallelogrammo.
- **DEL REGULADOR** = *al.* Regulatorwelle = *fr.* — du régulateur = *in.* Throttle steam = *it.* — del regolatore.
- **DEL VOLANTE** = *al.* Schwungradwelle = *fr.* — du volant = *in.* Fly-wheel = *it.* — del volano.
- **DE COMUNICACIÓN** = *al.* Getriebswelle, Zwischenwelle = *fr.* — de communication = *in.* Gearing = *it.* — di comunicazione.
- **DE ESPANSIÓN** = *al.* Expansionswelle = *fr.* — d'expansion = *in.* Cut-off = *it.* — di espansione.
- **DE TRASMISIÓN** = *al.* Transmissions = *fr.* — de transmission = *in.* Crauk, Middle = *it.* — di trasmissione.
- **MOTOR** = *al.* Treib = *fr.* — moteur = *in.* Driving =, Main = *it.* — motore.
- **HORIZONTAL** = *al.* Liegende =, wagerechte = *fr.* — horizontale, — couchant = *in.* Horizontal =, Lying = *it.* — orizzontale || También se dice (*árbol acamado*).
- **PRINCIPAL** = *al.* Königsbaum = *fr.* principal = *in.* Central post, Royal arbor = *it.* — principale.
- ARBOLADO** = *al.* Mit Bäumen bepflanzt = *fr.* Arboré = *in.* Wooded, Woodland = *it.* Arborato || Sitio poblado de árboles.
- ARBOLEDA** = *al.* Ein mit Bäumen beplanter Ort = *fr.* Bosquet = *in.* Grove = *it.* Arboreto || Sitio naturalmente poblado de árboles.
- ARBOLLÓN** = *al.* Der Grundablass = *fr.* Bonde = *in.* Sluice, bord, pondplug = *it.* Chiare, grondaia || Desaguadero de patios, estanques i cisternas.
- ARBOTANTE** = *al.* Der Strebebogen = *fr.* Arcboutant = *in.* Flying, buttress, arch-boutant = *it.* Sperone || Arco por tranquil que apoyándose en el botarel contrarresta el empuje de las bóvedas || Adorno arquitectónico en forma de consola invertida con que se enlazan dos órdenes superpuestos en los frentes de edificios=Apoyo de larguero de verja.
- ARCA** = *al.* Der Kasten, Das Reservoir, Die Arche = *fr.* Caisse, reservoir = *in.* Chest, box, reservoir, cistern = *it.* Cassa, serbatoio || Recipiente para guardar útiles ó almacenar agua.
- ARCADA** = *al.* Arkade = *fr.* Arcade = *in.* Arcade = *it.* Arcata || El vano que termina en arco. V. *Ajimez* || Arquería.
- ARCADUZ** = *al.* Die Wasserleitung, Das Wasserrohr = *fr.* Tuyau d'eau = *in.* Water-pipe = *it.* Tubo di deflusso || Caño de conducción de agua || Tubo de barro || Canjilón.