

# REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACIÓN BI-MENSUAL

Director-Propietario: ENRIQUE CHANOURDIE

AÑO III

BUENOS AIRES, ENERO 1.º DE 1898

N. 54

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

## PERSONAL DE REDACCIÓN

### REDACTORES EN JEFE

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

### REDACTORES PERMANENTES

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

## COLABORADORES

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

Local de la Redacción, etc. Chacabuco 90

## SUMARIO

Congreso Científico Latino Americano: Temas de ingeniería, por el ingeniero Santiago E. Barabino.—Los ferrocarriles á vapor; Peso y longitud de los carriles, por el ingeniero Ramón Carlos Blanco.—La práctica de la construcción: Fundaciones tubulares al aire comprimido, por el ingeniero Constante Tzaut. Máquina para enacar barriles, por P. Rico.—ARQUITECTURA: Concursos, por Ch. La seguridad en los templos, por Jónico. Notas arquitectónicas.—ELECTROTÉCNICA: Locomotora eléctrica J. J. Heilmann, por Krumpeter. Tranvía «La Capital», Medidas tomadas para proteger el alambre del trolley; Informe de los ingenieros Carlos M. Morales y Enrique Dominguez. Material telegráfico (Líneas nacionales), (conclusión), por Pedro López. El alumbrado artificial, Ecos eléctricos locales.—QUIMICA INDUSTRIAL: El Fluor, por G. P.—El puente sobre el Riachuelo en Barracas, (Descripción y pliego de condiciones de la licitación del material metálico).—MISCELÁNEA.—Precios de materiales de construcción.—Licitaciones.

## EL CONGRESO CIENTÍFICO LATINO AMERICANO

### TEMAS DE INGENIERÍA

La intelectualidad argentina, tomando la iniciativa, llama á su seno á sus hermanos de América latina á cambiar ideas sobre temas tan variados como importantes, i que abarcan una grande extensión del vasto campo de las ciencias especulativas i aplicadas.

Hemos mirado con simpatía desde el primer momento esta iniciativa de la Sociedad Científica Argentina, no porque nos hiciéramos ilusiones optimistas sobre el completo éxito del Congreso, del cual ciertamente, ponderados los relativamente poco numerosos elementos que pueden por ahora ofrecer esta i demás repúblicas invitadas al Certamen, no podrá quizás esperarse, en lo que atañe á ciertas materias de desarrollo incipiente, un éxito absolutamente satisfactorio, sino porque ella importa el primer paso dado con plausible entereza en la vía del progreso intelectual i material en estos países, merced á la mancomunanza de aspiraciones i estudios, i al concurso de todas las inteligencias para solucionar los grandes problemas que interesan por igual desde Méjico hasta el Cabo de Hornos.

Otra de las facies simpáticas del Congreso es la del acercamiento de los hombres de pensamiento de esta vasta rejión del mundo que, á pesar de su origen común, ha quedado distanciada en sus diversas agrupaciones nacionales, hasta el punto que, salvo casos contados i á pesar de la decantada fraternidad latino americana, á penas nos conocemos de oídas, por referencias, sin habernos preocupado siquiera, hasta poco ha, de canjearnos las publicaciones hechas, que son el cartabón que permite medir desde lejos la intelectualidad de un país.

El congreso latino americano nos traerá esto y mucho más, estrechando los vínculos no solo científicos, sino también sociales de nuestras jóvenes repúblicas; i con el esfuerzo común podremos afrontar la solución de más de un problema de vital importancia, por ejemplo, el de establecer vías de comunicación rápidas i seguras entre nuestros respectivos países, lo que no tendrá fácil solución procediendo aisladamente; i á nadie escapa-

rá cuanta trascendencia política, social i comercial importa el caso indicado.

Ahora bien, precisamente este punto es el primer tema propuesto para el grupo de ingeniería, i deseamos hacer resaltar mayormente su importancia.

No necesitamos para ello sinó examinar cuanto tiempo i cuanto contratiempo importa hoy hacer un viaje á Chile ó á Bolivia, á pesar de haberse adelantado la Argentina llevando sus líneas hasta cerca de las fronteras de ambas repúblicas.

Todavía tenemos que apelar al lento i penoso viaje á lomo de mula, con sus inconvenientes i peligros, á las galeras estrechas, sofocantes, no menos peligrosas i anti-higiénicas, amén de costosas, empleando un tiempo sumamente dilatado para obtener lo que con una vía férrea sería menos largo, menos penoso, más económico, más seguro i menos aburridor.

Que si de las repúblicas limítrofes pasamos á las más lejanas, el hecho adquiere proporciones aterradoras.

¿Quién sin un poderoso motivo ó una fuerza de voluntad extraordinaria hará un viaje á Bogotá, Honduras, Méjico?

Una red ferrocarrilera acortando las distancias, abaratando los trasportes, hará posible el intercambio comercial, creará mercados importantes á nuestros productos industriales y agrícolas que implicarán riqueza para las naciones i bienestar para los pueblos.

Ahora bien, dadas las condiciones especiales de las repúblicas latinas con sus inmensos territorios casi despoblados i en parte desiertos, con sus enmarañadas florestas tropicales, con su complicado sistema orográfico ¿cuál será la red ferroviaria que ofrezca posibilidad de ser llevada á la práctica á la mayor brevedad?

Esta es la cuestión, cuestión esencialmente económica, á la que los ingenieros podrán dedicar sus conocimientos seguros que los gobiernos tomarán en cuenta sus observaciones; i los pueblos interesados agradecerán con su aplauso entusiasta.

El segundo tema de este grupo del Congreso, *«Medio más eficaz para hacer navegable en todo tiempo el estuario del Plata para los buques de mayor calado; conservar las golas de entrada al puerto de Buenos Aires i evitar el enarenamiento de los puertos del Paraná i Uruguay»* es de carácter local, por indicarse el estuario del Plata i sus afluentes, Paraná i Uruguay, como objetivo del estudio; pero no por eso dejará de ser de interés jeneral en cuanto á que las leyes que rijen á los cursos de agua son universales, modificándose solo en sus efectos por el variar de las condiciones particulares del terreno que surcan, y tienen, por lo tanto, aplicación en todas partes donde se presenten casos análogos.

Es uno de los problemas más complicados de la rejimentación de ríos poderosos cargados de aluviones, i aún más el de las rias batidas

por los temporales, como la nuestra, i violentada por las ondas de marea que remontan su curso.

El tema es importante, i tiene dividida la opinión de los pocos ingenieros que se han ocupado de estudiarlo entre nosotros, opinando los unos que habrá conveniencia en abandonar el estuario á sus caprichos aluvionales i construir un canal lateral; creyendo otros, en cambio, que la mejor solución es dragar un paso hondo en los aluviones, conservándole luego sin descanso; hubo quien manifestó que lo mejor era no hacer nada, pues la naturaleza, *ayudada por la quilla de los buques mayores*, abriría por sí una ruta segura, herejía hidráulica que los hechos comprobaron ser infundada; por último, otros, dada la perenne volubilidad de los aluviones platenses i el progresivo aterramiento de la costa argentina, que desvía paulatinamente las corrientes del Paraná hácia la banda oriental, lo que con el correr de los años hará de Buenos Aires una ciudad mediterránea, aconsejan el encauzamiento del brazo principal del Paraná de las Palmas mediante diques, para obligarle á pasar con todo su caudal rasando á esta Capital, cosa que en todo tiempo sea un puerto fluvial, en fácil i amplia comunicacion con el exterior.

¿De que parte está la razón?

Es lo que se podrá discutir en el Congreso, por los que se interesen en solucionar tema de tanta importancia.

En cuanto á los enarenamientos de los puertos fluviales i conservación de las golas, el tema, si bien local, es más jeneral aún, porque son bien raros los ríos que no trasporten materias aluvionales i hai mucho ya estudiado, sinó solucionado, sobre este punto en todo el mundo civilizado.

El tercer tema trata de los materiales de construcción, del punto de vista de su resistencia.

Teniendo en cuenta la variedad i bondad de sustancias minerales i vegetales que ofrece no solo la Argentina sino toda la América latina, especialmente en lo que atañe á maderas fuertes de incomparable bondad, como el quebracho, urunday, &, los ingenieros tienen ancho campo para la experimentación.

Entre nosotros mui pocos se han ocupado de esta cuestión tan importante por su aplicación á las construcciones, i los trabajos hechos no han tenido hasta la fecha la comprobación de la exactitud de los resultados presentados, por medio de experiencias posteriores repetidas, i aún se ha dado el caso que se haya llegado por algún experimentador á establecer que el curupai es superior al quebracho! Conviene, pues, estudiar experimentalmente esta importante cuestión para evitar que se induzca en error á los ingenieros que apliquen coeficientes inexactos.

El cuarto tema *«Pavimentación pública urbana»* es de carácter jeneral, indiscutiblemente. Dependiendo en gran parte el éxito de los afirmados de las condiciones climatéricas de



cada ciudad, de la calidad del subsuelo, de la naturaleza é intensidad del tráfico, los señores congresales que le tratan darán al mismo un carácter local, que en conjunto comprenderá todos los casos que pueden presentarse en la práctica, i no será la Argentina, que abarca desde la zona tórrida á la fría, i desde las altiplanicies andinas hasta los arcillosos llanos de sus pampas, la que sacará menos provecho de la discusión de este tema, en cuya aplicación lleva insumidos tantos millones de pesos sin haber todavía resuelto prácticamente el punto.

Nuestros afirmados, desde el canto rodado hasta el asfalto, pasando por los adoquines de granito i de madera, han mejorado sensiblemente, á costa de grandes sacrificios é insucesos; pero nuestra viabilidad rural no puede ser más primitiva i descuidada; las pocas carreteras macadamizadas presentan el aspecto de fotografías lunares; los demás caminos, cuya calzada es el suelo natural, es una no interrumpida sucesión de surcos i hondonadas que durante las sequías son viables, pero que en las épocas lluviosas dificultan enormemente el tránsito, lo que recargando los fletes importa un perjuicio de mucha monta.

Por esto creemos que el tema debió abarcar no sólo la pavimentación urbana, sino que también la rural, i como los temas fijados no implican la exclusión de los demás, aconsejamos á los señores congresales que lo estudien, lo estimen á la viabilidad en la campaña.

Respecto, al 5° tema, «*Sistema más conveniente de construcción de vías férreas en las regiones despobladas que ofrecen materiales de construcción, como el Chaco, el Neuquén, etc.*» lo reputamos de interés, en cuanto su discusión será de provecho para nuestros territorios despoblados.

Recordamos haber tenido que informar sobre un sistema de tracción mediante carriles de palma ensamblados i arriostados, i material rodante en consonancia, con ruedas de madera, acanaladas en su perifería. No sabemos si el interesado hizo alguna aplicación del mismo, pero dudamos que pudiera dar resultados satisfactorios por la rusticidad del sistema.

El 6° tema, «*Construcciones adecuadas á los países espuestos á los movimientos sísmicos*» es de grande interés para las poblaciones en las regiones andinas, aquende i allende la cordillera, i reviste un carácter no sólo científico sino que también humanitario, pues el lema puede esponeerse en esta forma:

¿Cual es el medio más adecuado para salvar á los habitantes de una rejión volcánica durante los fenómenos sísmicos?

Esperamos que los congresales de la costa del Pacífico nos aportarán grandes elementos de luz sobre el indicado tema.

El 7° tema, «*Medios más convenientes para la extracción de basuras en la grandes ciudades. Su transformación i utilización*», tiene relación con la higiene pública, pero no debe tomarse en el sentido hijiénico, sino en el mecánico, esto

es, estudiar qué aparatos, vehículos, i recipientes, se prestan mayormente á la extracción de los residuos caseros

A nadie habrá pasado desapercibido que los carros que actualmente efectúan el transporte de basuras en nuestra capital, tras de presentar al público transeunte, durante varias horas, el repugnante cuadro de una acumulación de restos de olor nauseabundo, sobre el que revolotea un enjambre de moscas, tiene el inconveniente, por insuficiencia de capacidad, i por brutalidad del conductor, de desparramar; durante la carga i transporte, una buena parte de las inmundicias en las calles que sirve i recorre.

En cuanto á los recipientes caseros reina una anarquía completa de medios, ninguno práctico.

La higiene, la decencia i la limpieza urbanas imponen el estudio de este tema.

La segunda parte del mismo nos parece que no corresponde á los ingenieros dilucidarlo, sino á los médicos i mejor aún á los químicos, por cuya razón debiera figurar en el grupo siguiente (III).

El aprovechamiento de las fuerzas naturales para producir fuerza motriz es un problema que ha preocupado en todo tiempo á los ingenieros é industriales; se funda jeneralmente en los caballos hidráulicos que importa la caída natural de una masa líquida. Tal es el tema 8° de este grupo.

*Estudio sobre el número é importancia de los saltos de agua de la República aplicable al desarrollo de fuerza motriz i canalización más apropiada para su trasmisión á los centros industriales.»*

De lo que puede importar el aprovechamiento de las aguas que bajan de las quebradas montañosas, nos dieron un ejemplo modelo los ingenieros Sommeiller, de Grandis i Grattoni en la perforación del tunel del Cenís, ejemplo seguido con igual resultado en las perforaciones siguientes.

Poseyendo los americanos un sistema orográfico tan importante, con caudales de agua inagotables, con *caídas* grandísimas, es natural pensar en aprovechar esa potencia latente, que puede dar origen á centros industriales de importancia.

No nos hacemos la ilusión que ellos puedan ser aprovechados inmediatamente; pero estudiados i hecho público su existencia i condiciones, no faltarán los capitalistas nacionales ó extranjeros que traten de aprovecharlos con ventaja propia i beneficios indiscutibles para el país.

El tema siguiente (9°), «*Construcciones económicas*» se recomienda por sí solo.

Todo lo que importe una mejora en pró de la clase desheredada no necesita aliciente alguno para que su estudio se haga con el mayor interés, i no sólo los Congresos Científicos, sino los mismos gobiernos debieran preocuparse constantemente de la solución de estos temas que interesan á la grande mayoría de los pueblos que representan, siendo no sólo un deber de humanidad, sino un deber político de sana adminis-

tración propender á que el elemento pobre del país tenga habitaciones hijienicas i económicas, que redundarán en beneficio de la salud pública i darán al país jeneraciones más robustas i más intelijentes, que es el desideratum de las naciones civilizadas.

S. E. BARABINO.

## FERROCARRILES Á VAPOR

### PESO Y LONGITUD DE LOS CARRILES

La necesidad de hacer frente al mayor desgaste que ofrecen las fuertes rampas, á la oxidación en trincheras húmedas y especialmente en los túneles, al tráfico en aumento y á la creciente velocidad de explotación de las vias férreas, subiendo el peso de las locomotoras, ha determinado el crecimiento notable que se observa en el peso de los carriles.

Valga á Inglaterra su señalado empirismo práctico que pudo ponerse á la cabeza de los triunfos obtenidos por la vía férrea, sin necesidad de cambiar sus rieles (\*)

Francia, Bélgica y Holanda tuvieron que sustituir sus rieles modernos por otros más pesados al ocupar el puesto que les correspondía tomar en el impulso. Las compañías del Estado, Orleans y Oeste, de la primera nación, han llegado á adoptar rieles *cabeza de toro* (bull-headed) cuyos pesos respectivos son 40,00, 42,54 y 44 kilogramos por metro, y las del Norte y Este de la misma de 43k215 y 44k21 tipo Vignole; Paris-León-Mediterraneo emplea rieles de 47 kilogramos de dicho tipo. Los caminos del Estado belga han adoptado el «Goliat» de 52k70 y los holandeses el de 47k78; ambos son del tipo Vignole.

El Estado prusiano despues de los tipos Vignole de 1880 y 1885, cuyos pesos por metro eran de 32k70 y 33k40 respectivamente, ha pasado á emplear carriles del mismo tipo de 41 kilogramos (Dirección de Berlin) y 43k430 (orilla izquierda del Rhin) el metro. Sajonia usa rieles de 43 kil.

Austria ha sustituido en las líneas del Estado el carril Vignole de 35k30 de peso por metro, por otro del mismo tipo de 49 kilog. Hungría conserva el de 33 kilg 25.

En los Estados Unidos de Norte América la compañía del Pensylvania Railroad, que puede rivalizar con las mejores líneas europeas, tiene en uso rieles de 42k50, 49k50 y 50k el metro.

En la República Argentina el riel más pesado

(\*) En 1893 fué puesto en servicio en el *Great Western Railway* un tipo de locomotora de 8 ruedas libres (4 en *bogie* delantero) destinado al remolque de trenes expresos y ómnibus. Al eje motor, que lleva ruedas de 2m327 de diámetro, le corresponde un peso de 18 ton, 12.

Antes del tipo citado se llegó en Inglaterra y Francia al máximo peso de eje de 16 á 17 toneladas.

se encuentra en el F. C. del Oeste (47 kilogs); despues le sigue uno del Central Argentino (39k40), para pasar á otro del Buenos Aires y Rosario (37k) y de este al del Sud (34k70).

Las líneas secundarias y ramales, en razón de emplearse locomotoras de ejes menos pesados, ser el tráfico poco activo y las velocidades moderadas ó reducidas, llevan carriles más livianos.

En las vias angostas cuyo máximo de carga en un eje de locomotora alcanza á 12 toneladas, siendo lo general de 8 á 10 toneladas, y las velocidades de explotación medianas ó lentas, el peso de los carriles es pequeño.

He aquí un cuadro con el peso por metro de los rieles en uso actualmente en los ferrocarriles de vía angosta del país.

LINEA	Peso del eje más cargado	Ancho de la vía	Peso del riel
Central Norte. . . . .	—	1.00	»
Dean Funes á Chilecito. . . . .	10 Ton <sup>a</sup>	»	»
Chumbicha á Catamarca . . . . .	10 »	»	»
San Cristobal á Tucumán. . . . .	8 »	»	21,5 »
Trasandino . . . . .	9,5 »	»	25 »
Central Córdoba (Sec. Central Norte) (*). . . . .	8,8 »	»	»
Central del Chubut. . . . .	6,7 »	»	20 »
Central Córdoba (Sección Este) . . . . .	9 »	»	25 »
Córdoba y Rosario (S. Francisco á Rosario) . . . . .	8,6 »	»	»
Córdoba y Noroeste . . . . .	7,4 »	»	20 »
Nord-Oeste Argentino (La Madrid á Tucumán). . . . .	12 »	»	28 »
Malagueño . . . . .	5 »	0,75	18 »

Tipo Vignole

En cuanto á la longitud de los carriles, que ha aumentado considerablemente buscándose vías de movimiento suave que reunan mayor indeformabilidad, que se obtengan curvas más regulares y que realicen economías, llegó á 20 metros en el Pensylvania Railroad. El mismo ferrocarril hizo figurar en la Exposición de Chicago carriles de 30m50 de longitud.

Entre nosotros se prepara á tener rieles de 10

(\*) Este ferrocarril ha cambiado los rieles de hierro, que no fueron reemplazados durante la reconstrucción, por otros de acero de 30 kilogramos el metro.



metros de largo el F. C. Andino, es decir 2 metros más de la longitud máxima usada hasta ahora.

Buenos Aires, Diciembre de 1897.

RAMÓN CARLOS BLANCO  
Ingeniero civil

## LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Sección dirigida por el ingeniero Constante Tzaut

### Fundaciones tubulares al aire comprimido

**INTRODUCCIÓN**—La construcción de las importantes obras del puente Alejandro III, sobre el Sena, en París, y el de East River, sobre la ribera de este nombre en Nueva York, para cuyas fundaciones ha sido necesario recorrer al aire comprimido, nos ha inducido á dedicar nuestra atención á este interesante sistema de cimentar.

La aplicación del aire comprimido á la fundación de las obras hidráulicas débese á Friger que en 1841 abrió por este medio, con ventajosos resultados, un pozo de mina á orillas del río Loire, en un terreno donde el agotamiento por los medios ordinarios hubiese sido poco menos que imposible. Diez años después los señores Fox y Sten-derson usaron este procedimiento para la construcción de las pilas del puente de Rochester. Cada pila se cimentó sobre 14 pilotes huecos de hierro fundido de 1 m 98 de diámetro.

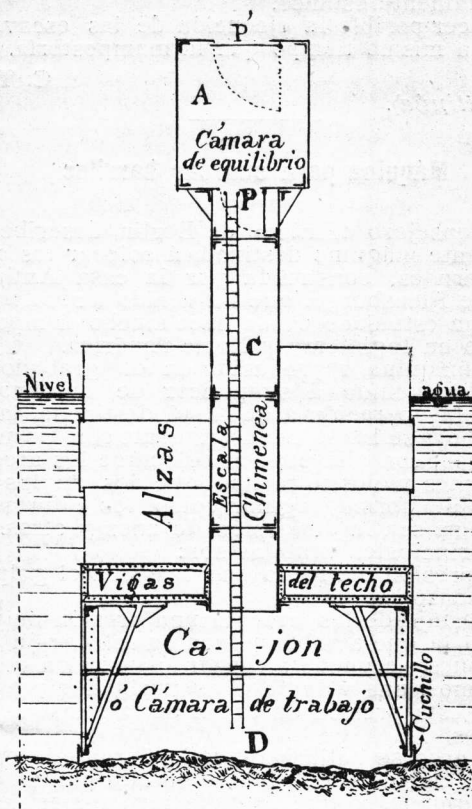
Se encontró en el descenso de los tubos, enterrados en el fango, grandes maderos, restos de un antiguo puente, los que se pudieron cortar en seco con toda facilidad. La operación de la cimentación tuvo buen éxito y desde entonces el método tubular con presión neumática se adoptó definitivamente, suplantando el método del Dr. Potts que consistía en hacer el vacío dentro de los tubos enterrados en el suelo; por cuyo sistema el agua afluye al interior por la aspiración producida, arrastra la arena ó el fango y, como la presión atmosférica obra en la parte superior del tubo, este se ve obligado á descender gradualmente, quitándose de vez en cuando la tapa para extraer los detritus que han entrado. Este método, que solo ha dado resultado en algunos casos excepcionales, ha sido totalmente abandonado.

Hace un siglo, para ejecutar un puente á través de un río importante, se necesitaban de 15 á 20 años y nunca se estaba seguro de la estabilidad de la obra por más que se exajerase las dimensiones de los cimientos. Hoy día para tender un puente de un kilómetro de longitud no se requieren sino unos pocos meses.

Las fundaciones por medio del aire comprimido pueden ejecutarse con rapidez. Para las obras por construirse en el lecho de los ríos se elije la temporada de las aguas bajas, que suele durar de 4 á 8 meses según el clima; es preciso que en un solo período se concluya totalmente la obra de cimentación ó á lo menos todo lo que ha sido principiado.

**PRINCIPIOS Y VENTAJAS DEL PROCEDIMIENTO**—Como principio, el aparato usado es completamente semejante á la campana de buzo puesto que en esta misma el aire es renovado en su interior por medio de una bomba impelente; pero, como forma la diferencia es bastante sensible, y mismo entre dos instalaciones distintas, los aparatos pueden tener grandes variaciones de forma y de dimensiones, y abarcar total ó parcialmente la superficie de los cimientos por ejecutar. Por lo general, se compone de una campana ó cajón D afinado en su parte in-

ferior, el cual se descende al fondo del río en el punto que debe ocupar el macizo de mampostería.



Cajón para fundaciones al aire comprimido

Sobre la campana se encuentra el tubo metálico C y una esclufa cilíndrica ó cámara de equilibrio A en comunicación con la chimenea C, por la puerta P, y con el aire exterior por la puerta P'. Cuando se trabaja, una puerta queda cerrada mientras la otra está abierta, á fin que el aire bajo presión no pueda escaparse en la atmósfera.

Bajado el aparato al nivel del suelo se manda, por medio de una cañería dispuesta al efecto, el aire impelido por un compresor á la campana A. En virtud de su impenetrabilidad y de la tensión suficiente que se le comunica, el aire comprimido desaloja fuera de la campana el agua y el barro blando que pueda contener.

La esclufa, llamada también cámara de equilibrio ó de extracción, permite á los obreros pasar de la atmósfera exterior al interior de la campana, y de proceder á la escavación y á la extracción de los materiales. A medida que este trabajo se opera, el cajón se hunde bajo su propio peso, ayudándose este movimiento de descenso con el peso de la mampostería que se hace poco á poco al aire libre y al abrigo de chapas de hierro dispuestas en prolongación de las paredes del cajón para formar ataguía.

Cuando el cajón ha llegado al suelo sólido reconocido bueno para la fundación, se deposita sobre el fondo una capa de mortero de tierra romana que se opone á la introducción del agua y se llena de hormigón y de mampostería el cajón y los tubos reservados para el acceso. Hoy día se rellena la cámara de trabajo y las chimeneas con arenas fuertemente apisonadas.

Las principales ventajas del aire comprimido son:

1º Permitir cimentar obras sobre un suelo firme, á mucha hondura bajo el agua.

2º Impedir el acceso del agua y substituir ventajosamente los medios de agotamiento generalmente en uso.



3º Poder ejecutar las obras de mampostería en seco, al aire libre, en su mayor parte y en un sitio completamente estanco.

4º Hacer posible la ejecución de las excavaciones á un mismo tiempo que la mampostería.

(Continúa).

C. T.

### Máquina para enarcar barriles

El «Consejero técnico», de Berlin, describe una interesante máquina destinada á colocar los arcos á los barriles, construida por la casa Anthon é hijos, de Flensburg, que ha venido á resolver un problema estudiado desde hace mucho tiempo, sobre todo en Inglaterra y Norte-América.

Esta máquina, reproducida en el grabado adjunto, ha venido á simplificar de una manera notable la operación á que está destinada, la que hasta ahora se hacía exclusivamente con las manos y el mazo; con ella pueden colocarse los arcos de los barriles viejos lo mismo que los de los nuevos, los de forma regular como los diformes; y cualquiera sea la dimensión de unos y otros.

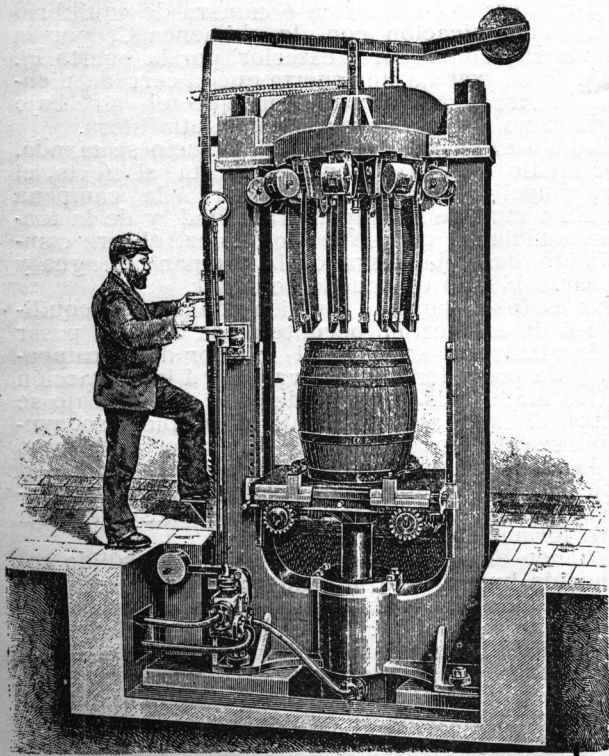
Sus principales ventajas son:

1º Supresión del ruido que ocasiona el golpeo con el mazo.

2º Ajustaje de los arcos á una presión muy superior á la que se obtiene con su colocación ordinaria, pues, se puede alcanzar una presión de 1.500 kilogramos; una válvula de seguridad sirve para reducir esta presión en razón de la resistencia de los arcos.

3º El arco se halla mantenido, durante la operación del embalaje hidráulico, en diez puntos de su circunferencia, lo que excluye todo temor de que se hunda en sesgo.

4º Construcción sencilla y manejo fácil de la



Enaradura mecánica de los barriles

máquina, no necesitándose obreros especiales para su uso, pudiendo dos de ellos, uno para dirigir aquella y otro para manejar los barriles, preparar

unos 600 de estos por hora, con capacidades de 1/8 á 2 hectólitos.

Nuestro grabado representa una máquina de las de mayores dimensiones destinada á barriles de 500 á 2.000 litros.

La prensa hidráulica puede substituirse en ella por un sistema de rosca y ruedas dentadas.

Una de las grandes cervecerías de Berlin posee una de estas máquinas con prensa hidráulica servida por un motor eléctrico que, al vacío, consume 20 amperes á 110 volts; durante los escasos segundos que dura el trabajo efectivo el amperémetro sube á 120. Esta notable diferencia de consumo no importa resultados inconvenientes, porque la bomba tiene un volante muy pesado, y que además el fuerte consumo dura muy poco tiempo.

El gasto de fuerza es alrededor de 3 caballos.

La revista de donde tomamos estos datos hace el cálculo siguiente:

Dos hombres terminan en 10 horas 600 barriles, para los cuales se requerirían 4 buenos toneleros.

Esto representa una economía de 2.200 marcos por año; la máquina cuesta 5.000 y con la instalación eléctrica 6.500. Calculando un 15 % de amortización, 5 % de gastos generales, y la fuerza motriz al precio de costo, se deduce que ella procura aún unos 820 marcos de beneficio anual (205 \$ oro).

En Francia, han adoptado ya esta máquina algunas cervecerías y no pocas fábricas de barriles.

La casa constructora fabrica también otro tipo de máquina, á doble efecto, es decir que con ella se colocan á un mismo tiempo un arco superior y el opuesto; ella está destinada, sobre todo, á los barriles de grandes dimensiones.

Como se ha visto, los fabricantes que más pronto han adoptado la nueva máquina son los cerveceros; esto se explica teniendo presente que, en verano especialmente, los barriles de cerveza se hallan sometidos á muy alta presión, y si no son bien estancos dejan escapar ácido carbónico, resultando desmejorada la calidad de su contenido.

P. Rico.

## ARQUITECTURA

### CONCURSOS

La importancia del tema nos obliga á ocuparnos nuevamente de la poca seriedad con que se llevan á cabo los concursos de arquitectura entre nosotros; la forma en que se ha efectuado el del proyecto de edificio para la facultad de derecho y ciencias sociales nos instiga á ello, pues, ha quedado evidenciado una vez más que el mal está profundamente arraigado y que será difícil remediarlo.

En efecto, fijada la fecha del concurso que acabamos de mencionar, se nombró una comisión de ingenieros y arquitectos para que dictaminara sobre el mérito de los distintos proyectos presentados.

Esta cumplió su cometido teniendo naturalmente presentes las condiciones exigidas en las bases del concurso y presentando su informe en que fundaba su elección á favor de un proyecto determinado.

Pocos días después, y con gran asombro de los que conocían la opinión de la comisión, aparece la resolución aceptando un proyecto que no era el aconsejado, sin fundar el hecho en razones buenas ó malas, pues, se juzgó, probablemente, que holgaba toda explicación.

No hacemos cuestión de nombres ni de mérito entre el proyecto aceptado y aquel que mereció los sufragios de la comisión asesora; por esto, ni nombramos á los miembros de esta, ni queremos referirnos á lo segundo; si la resolución hubiese



sido distinta de lo que fué opinaríamos exactamente lo mismo sobre el procedimiento que criticamos.

No admitimos que en cuestiones de esta naturaleza se tomen decisiones infundadas; que no se dé satisfacción á quienes han ocupado su tiempo y su dinero para concurrir á un certamen del cual tienen por lo menos derecho á exigir seriedad y justicia.

La frecuente ausencia de la primera de estas cualidades en nuestros concursos y el hecho de ser á veces dudosa la segunda en los mismos, son las causas principales de su proverbial pobreza.

Es necesario poner coto al mal y los más interesados en que desaparezca, los arquitectos y los escultores, deben tomar la iniciativa.

En otras partes, los que forman estos gremios tienen reglamentos que son tácitamente obedecidos por aquellos que se creen con derecho á formar parte de estas colectividades.

Podría hacerse aquí otro tanto, estableciendo las bases condicionales para que unos y otros concurren á los que se verifican en lo sucesivo, bases cuya generalidad no afectaría de ningún modo á los casos especiales que pueden ocurrir.

De esta manera, los que por cualquier circunstancia se viesen en la necesidad de acudir, para un proyecto cualquiera, al llamado de un concurso, verían facilitado su cometido y sabrían que separándose de ciertos procedimientos ya sancionados no hallarían eco entre los arquitectos y escultores, por lo menos entre los que se estimen.

No creemos inútil repetir que lo que antecede no nos ha sido sugerido por la resolución á que hemos aludido en estas líneas sino por la forma en que esta se ha dado.

Ch.

## LA SEGURIDAD EN LOS TEMPLOS

Estamos muy de acuerdo con las medidas exigidas por la Intendencia Municipal á fin de efectuar en los templos algunas reformas destinadas á asegurar la vida de las personas que á ellos concurren.

Si algo hubiéramos de criticar, sería únicamente la tardanza con que se ha tomado tal resolución, sobre todo después de la catástrofe que consternó últimamente á la sociedad parisiense con motivo del incendio del local del bazar de caridad, de ese pavoroso drama que debe servirnos de lección, enseñándonos á tomar todas las precauciones posibles á fin que no tengamos cualquier día que sufrir las consecuencias de una culpable imprevisión.

La construcción especial de los templos se presta, en general, á dificultar su pronto desalojo en casos de accidentes y la profusión de luces en las grandes funciones de la iglesia aumenta las probabilidades de incendios que parece realmente providencial no se produzcan con la mayor frecuencia.

Contribuyen á empeorar la situación esos cancelles de madera que interceptan la vista de la nave central desde la calle, dejando apenas dos pequeñas aberturas laterales por las cuales no puede pasar sino una persona á la vez, así como la costumbre de no abrirse más que la puerta central del frente durante las funciones que se celebran en templos que tienen hasta tres amplias salidas.

Una de las reformas que se imponen es que los cancelles á que nos referimos deben abrirse hacia la parte exterior y con la mayor facilidad, prohibiéndose además esas mesas que suelen colocarse tras ellas con bandejas para limosnas.

Estas medidas, agregadas á las ya resueltas pondrían á nuestros templos en condiciones de relativa seguridad.

Esperamos que la intendencia no cejará hasta conseguir la realización de tales obras y hacemos un llamado á las autoridades municipales de toda la República para que tomen iguales resoluciones, antes que algún suceso irreparable venga á hacerlas responsables por su falta de iniciativa y de energía en exigir estas reformas indispensables.

JÓNICO.

## NOTAS ARQUITECTÓNICAS

**MAUSOLEO Á BELGRANO:**—El 19 de diciembre, la tesorería de la junta central del mausoleo á Belgrano abonó al escultor señor Arturo Dresco, cuyo proyecto obtuvo el tercer premio en el concurso que se verificó á principios del año pasado, la cantidad de \$ 552,40 correspondientes á los 1000 fcs. fijados.

El primer premio había sido ya pagado al escultor Ximenez, siendo su importe de 3000 fcs. y el segundo de 2000 fcs, al escultor señor De Pol.

Se sabe que no satisfaciendo ninguno de los proyectos á la junta central, esta encargó al ministro argentino en París, Dr. Miguel Cané, que contratase un nuevo proyecto con un escultor francés, habiéndolo así hecho este diplomático, confiando su realización á Coutan y fijándole una remuneración de 5000 fcs. para el caso que no se acepte su proyecto. Coutan es un escultor joven cuyo talento quedó consagrado con la hermosa fuente monumental que presentó en la exposición artística de 1889.

*La maquétte* que prepara para el mausoleo á Belgrano deberá estar en Buenos Aires en Febrero próximo.

**EL PALACIO DE JUSTICIA:**—El P. E. no ha aceptado la renuncia de la comisión que tiene á su cargo las obras del proyectado palacio de justicia, compuesta del ingeniero Emilio Mitre y de los Dres. C. de la Torre y Martín Bustos.

Al comunicarle esta resolución, el P. E. manifiesta á la espresada comisión que ha estimado y estima en todo su valor los servicios que ha prestado desde 1894, en la traslación é instalación de los nuevos tribunales, en la designación del local para el edificio de la nueva casa de justicia, en la elección y reforma de los planos para su edificación y en todos los demás trabajos de esa construcción, que, por lo tanto, desea no verse privado de sus servicios aceptando solo una suspensión temporaria de su misión hasta tanto el congreso proporcione la suma de \$ 1.200.000 que fueron pedidos por indicación de la comisión en Agosto de 1896.

Se sabe que el proyecto aprobado para la construcción del palacio de justicia es el del arquitecto francés señor Maillard (Lefebre) con las modificaciones aconsejadas por la comisión.

**PATENTES.**—En el proyecto de patentes sometido por el P. E. al H. Congreso y ya aprobado por la C. de Diputados hallamos las partidas siguientes:  
Patentes de arquitectos \$ 100,00  
Empresarios de obras de \$ 50 á 500

**ESTATUA DE SARMIENTO.**—Hemos visto con agrado que ha sido bien recibida la idea que lanzamos en el número anterior, de erigir la estatua de Sarmiento en uno de los rectángulos que forman la plaza Lorea; á juzgar por el número de cartas y adhesiones personales que hemos recibido no nos cabe dudar que si hubiese de llamarse á un plebiscito para resolver el punto la opinión de una inmensa mayoría estaría con nosotros.

Agradecemos al apreciable colega «*Tribuna*» la reproducción de nuestra indicación y por haber recordado su calificado voto á una iniciativa que tal vez no tenga consecuencias debido á los gra-



ves trastornos que puede ocasionar en la administración pública la resolución de tan árduo problema como resulta el modificar la pésima ubicación adoptada para perpetuar la memoria de Domingo Faustino Sarmiento!

Sin embargo, él lo dijo: *jon ne tue point les idées!*

## ELECTROTÉCNICA

Sección dirigida por el ingeniero Jorge Navarro Viola

### LA LOCOMOTORA ELÉCTRICA J. J. HEILMANN

El 12 de Noviembre último se han inaugurado en Francia las pruebas oficiales de la locomotora eléctrica sistema J. J. Heilmann, que conocen ya nuestros lectores. (1)

En esa fecha se efectuó su primer viaje regular en la línea de los ferrocarriles del Oeste entre Paris y Mantes.

La Compañía había establecido un programa de pruebas que puede reducirse á tres puntos principales: pruebas de fuerza; pruebas sobre la vía y obras de arte; pruebas de velocidad y de fuerza simultáneas.

Las pruebas de fuerza debían consistir en hacer arrastrar a la locomotora trenes de 150, 200, 250 y 300 toneladas, con velocidades de 30 á 50 kilómetros por hora.

Las pruebas sobre la vía y las obras de arte, en hacer circular la locomotora con distintas velocidades, observándose durante ellas el comportamiento de la vía, así como las maniobras de los cambios, etc, puentes y alcantarillas, que han requerido medidas especiales de seguridad para la tracción á vapor y sobre las cuales podían examinarse con precisión las condiciones de la nueva tracción. Se cree fundadamente que esta, suprimiendo una série de esfuerzos que se transmiten á la vía, resultará más favorable para su conservación, pero se desea que la prueba experimental compruebe estas ventajas que han sido ya previstas por la teoría.

Las últimas pruebas consistirán en hacer arrastrar á la locomotora Heilmann trenes de 150 hasta 300 toneladas, aumentando sucesivamente las velocidades de 60 á 100 y hasta 120 kilómetros por hora.

En las pruebas del 12 de Noviembre último, primeras de la série, la locomotora arrastró un convoy de 150 toneladas con 30 kilómetros de velocidad, sosteniéndose esta con tal regularidad, así en las rampas como en el resto de la vía, que las llegadas á las estaciones extremas, Mantes y Paris, se verificaron á la hora precisa indicada por el horario.

Esta prueba evidenció, además, las ventajas de la locomotora eléctrica sobre su contraria, pues, carece de esos movimientos de arfada y de serpenteo característicos de la locomotora á vapor y que son tan desagradables para el viajero principalmente con las grandes velocidades acostumbradas en Europa y en Norte América.

Estas primeras pruebas oficiales han convencido ya á los parisienses de la superioridad de la locomotora eléctrica, siendo seguro que en breve plazo ellas substituirán totalmente á las actuales, permitiendo á aquellos trasladarse al Havre en dos horas, ahorrando así una hora y cuarto sobre el horario vigente.

¡Time is money!

KRUMPETER.

(1) Véase N° 42 de Junio de 1897.

## TRAMVÍA «LA CAPITAL»

MEDIDAS TOMADAS PARA PROTEJER Ó ASEGURAR  
EL ALAMBRE DEL TROLLEY

Publicamos á continuación el informe presentado á la Secretaría Municipal por los ingenieros Morales y Dominguez, comisionados por la Intendencia para investigar las causas que dieron lugar á la caída de un trozo del alambre conductor de la corriente en el tranvía «La Capital» y aconsejar las medidas que conviene adoptar para evitar la repetición de los accidentes ocurridos durante los primeros días de explotación de este tranvía eléctrico:

Señor Secretario:

En cumplimiento á lo ordenado en la nota n° 2209 hemos procedido á revisar la línea del tramway eléctrico á Flores, á efecto de investigar las causas que dieron lugar á la caída de un trozo del alambre conductor de la corriente.

La causa primordial del hecho fué el haberse enredado la palanca del trolley con el alambre conductor en la curva de las calles San Juan y Boedo debido á que la mano de un travieso ó mal intencionado tomó la cuerda de la palanca la bajó y soltándola inmediatamente hizo que ésta se enredara con los alambres sostenedores de la curva, produciendo la caída de ésta; y arrastrando consigo un gran trozo del cable por motivo de la fuerza de impulsión del tramway en marcha.

Indudablemente que existe culpa de parte de la Compañía y descuido del mayoral del coche que no debió dejar abandonada la cuerda de la palanca, como también impericia del conductor que no supo detener á tiempo el coche.

Además, en la inspección practicada se ha notado que algunos materiales de los brazos son débiles y requieren su cambio inmediato:

1° Los anillos ó abrazaderas que sujetan los brazos á los postes son de hierro fundido y de poca sección; se requiere sean cambiados por otros de cobre sólidamente sujetos al poste.

2° La parte superior de la palanca que lleva la polea ó trolley debe también ser modificada, de acuerdo con las indicaciones que al respecto se le hicieron al representante de la Compañía, es decir; suprimir la parte que pueda engancharse con el alambre.

3° Los brazos deben ser más sólidamente sujetos para evitar que la caída ó ruptura de un trozo de cable produzca la caída del brazo.

4° En los puntos en que se han colocado alambres ó vientos que sujetan los brazos debe evitarse que puedan enredarse con la palanca del trolley á cuyo efecto deben levantarse más aquellos.

5° Los alambres sostenedores de las curvas no deben estar sujetos á un solo punto central sino repartirse en dos ó más centros radiales.

Los que suscriben creen pertinente hacer observar, sin apartarse de la comisión que les ha sido encomendada, que, á su juicio los temores y protestas que se han suscitado en estos días contra las instalaciones del tramway eléctrico son más bien hijas del temor, que siempre producen hechos, debido á factores poco estudiados, como es la electricidad aplicada á la tracción, que á la existencia real de tan grandes y graves peligros como se han profetizado.

La casualidad de dos ó tres accidentes sin ninguna grave consecuencia ocurridos, ha sido motivo de ello. Accidentes ocurrirán, como ocurren diariamente en los trenes y en los tramways á sangre, son hechos que es humanamente imposible



impedir; pero lejos de adquirir la proporción que la imaginación popular les ha dado.

La prueba evidente de ello es que en todas partes donde funcionan tramways eléctricos casi en su totalidad emplean el trolley lo que prueba que los accidentes que ocurren no deben revestir grandes proporciones, y los tramways circulan sin que se haya pensado ni ordenado su transformación por otros sistemas como erróneamente se ha insinuado.

Es indudable que el cable subterráneo es más perfecto, pero hay que tener bien en cuenta, que aparte de su costo se dificultaría su instalación en la mayor parte de las calles de esta Capital, por causa de carecer de las obras de cloacas necesarias.

La mejor prueba que puede darse de la bondad del sistema con hilo aéreo es tomar las estadísticas sobre tracción de tramways de todas las partes del mundo.

Paul Dupuy en su tratado sobre «La Tracción Eléctrica» publica el siguiente resumen de las líneas que existían en Europa en el año 1895: 35 líneas á trolley, elevándose el número en el año 1896 á 91, contra 3 líneas subterráneas en el primer año y 3 en el segundo.

En los Estados Unidos de Norte-América existían á principios del año 1896, 17.000 kilómetros de vía á tracción eléctrica, y de estos sólo tres Compañías usan cables subterráneos en una extensión mínima, pues las que lo emplean es solo en las partes céntricas de las ciudades como en Washington y Nueva-York usando el hilo aéreo los barrios apartados del centro.

Pedimos al Sr. Secretario quiera ordenar á la Compañía del tramway ejecute las obras y cambios que esta comisión ha indicado.

Firmado.—CARLOS M<sup>a</sup> MORALES  
ENRIQUE DOMINGUEZ

## MATERIAL TELEGRÁFICO

(LÍNEAS NACIONALES)

(Conclusión)

### Alambre de hierro galvanizado

El alambre de hierro galvanizado de las diferentes secciones, deberá ser redondo, de un grueso uniforme y presentar una superficie lisa de un color gris claro en toda su extensión; debe ser recocado y afinado con leña al aire frío.

La resistencia eléctrica del alambre, después de galvanizado, calculada la temperatura de 0° y por un alambre de 1 milímetro de diámetro, no deberá pasar de 155 ohms. legales por kilómetro. El cálculo se hará según el diámetro real del alambre.

Admítase que el coeficiente de aumento de resistencia por grado *centígrado*, es de 0.0043

El alambre núm. 7 de 4 1/2 milímetros de diámetro debe levantar ó sostener un peso de 541 kilogramos; el alambre núm. 14, de 2.3 milímetros, un peso de 116 kilogramos, y el núm. 16, de 1.6 milímetros de sección, un peso de 74 kilogramos.

El alargamiento permanente no debe pasar bajo esta tracción, del 10 % de su longitud.

El alambre núm. 7, deberá soportar cuatro dobleces en un torno, sin romperse.

El ensayo se hará entre mandíbulas á ángulos redondeados de 9 milímetros de radio. La primera flexión correspondiente á un ángulo de 90°, se obtendrá colocando el alambre en la prolongación del plano de cierre y doblándolo sobre la cara de una de las mandíbulas.

Las otras flexiones correspondientes á ángulos de 180° serán cortadas sucesivamente á partir de la posición ocupada por el alambre, después de la primera flexión.

En cada flexión deberá tocar el alambre en todas sus partes, y sobre todo, en la vecindad del plano de cierre, la cara de la mandíbula hacia la cual está inclinado.

El alambre núm. 14 debe soportar seis dobleces y el núm. 16 ocho.

La galvanización debe aplicarse á razón de 170 gramos por metro cuadrado y soportar cuatro baños consecutivos de un minuto cada uno en una disolución de una parte de sulfato de cobre, en cinco veces su peso de agua.

El alambre deberá poder ser arrollado sobre un cilindro de un diámetro cuádruple del suyo, sin que la capa de zinc se agriete ó se desprenda, y no deberá presentar manchas de óxido; el núm. 7, debe soportar veinte torsiones en una longitud de 1 1/2 metros.

El ensayo se verificará sobre cinco rollos por ciento, y toda la partida será rechazada si la décima parte del alambre no satisface á las condiciones estipuladas; si no alcanzara á esta proporción, sólo se rechazarán los rollos defectuosos.

El alambre núm. 7 será acondicionado en rollos de 45 kilogramos; el número 14 en rollos de 10 kilogramos, y el núm. 16 en rollos de 5 kilogramos.

Todos los rollos, sin excepción, serán envueltos en telas impermeables.

### Cables

Los cables que cruzan nuestros ríos constan de tres conductores formados cada uno con siete alambres de cobre de 7 mm. de diámetro y torcidos en forma de cordón, cubierto de tres capas de gutapercha, alternadas con dos capas de composición *chatterton*, hasta que alcance una sección de 6 mm., formándose con los tres, otro cordón de espiras alargadas, que se envuelve en una buena camisa de cáñamo alquitranado, que á su vez recubre una armadura de trece alambres de acero galvanizado de seis milímetros de sección torcidos en espiral, y sobre esta armadura se aplica una doble capa de lona embreada.

La resistencia eléctrica de estos conductores es de 6'6 ohms, el aislamiento kilométrico de 850 meghoms y la capacidad electro-estática de 0.185 microfarads.

Sumergidos en el agua, se conservan bastante bien, salvo casos de fuerza mayor; pero se deterioran pronto al aire, porque las capas de gutapercha se agrietan con el tiempo, produciendo derivaciones perjudiciales al principio y fatales poco después. Esto puede suceder durante los meses fríos y templados, pero durante la estación de los grandes calores, ocurre otro inconveniente peor; cuando el calor alcanza á 35°, la gutapercha se ablanda hasta la plasticidad. Veamos lo que sucede en este caso á un cable expuesto á los rayos solares: una vez calentada la armadura, es natural que poco á poco el calor penetre hasta las capas aisladoras de los conductores, que se reblandecen lo suficiente para ceder á la presión de la armadura; cuyos alambres dilatados por el calor aumentan la presión sobre los conductores y obligan el desplazamiento de la capa aisladora hasta el punto que los conductores de cobre salen á la superficie de la capa aisladora, poniéndose en contacto á veces entre sí, y otras con la filástica, lo que ocasiona derivaciones nocivas y frecuentemente fatales, pues la corriente se desvía á tierra.

Hoy la fabricación de cables ha progresado bajo el punto de vista del aislamiento de los conductores, habiéndose reemplazado la gutapercha por otras materias aisladoras, entre ellas, una mezcla de goma vulcanizada que no está sujeta á los inconvenientes mencionados y no perjudica las con-



diciones eléctricas de los cables que pueden ser indistintamente sumergidos en agua, suspendidos al aire libre ó sepultados bajo tierra.

Esta circunstancia ha permitido el aumento notable de cables subterráneos en Europa en estos últimos años, principalmente en Francia y Alemania, donde aumentan cada año.

Es innegable que una red telegráfica subterránea bien establecida, reporta beneficios señalados. Muñisimos incidentes é interrupciones inherentes á las líneas terrestres quedan eliminados; las revoluciones atmosféricas, vientos, lluvias, humedad, neblina, etc., no la perturban en lo más mínimo, como tampoco la *baba del diablo*, que durante los meses de otoño é invierno perjudica, tanto á la comunicación en las líneas terrestres, ocasionando una multitud de derivaciones, hasta el punto de no poder aprovechar más que una comunicación mala, en una línea de 6 ú 8 conductores.

No hay duda de que las líneas subterráneas también tienen sus inconvenientes de otro orden, pero si su instalación está aislada de las líneas terrestres y si están manejadas cuidadosamente por agentes competentes, estos inconvenientes desaparecen casi por completo. Lo esencial para su buena conservación consiste en que las oficinas tengan cuidado de no trabajar con pilas demasiado fuertes y sobre todo cuidar de que ninguno de los conductores del cable esté en comunicación con una línea aérea durante una tormenta.

PEDRO LÓPEZ

## EL ALUMBRADO ARTIFICIAL

M. Georges D. Shepardson ha presentado últimamente al «Engineer's Club» de Minneapolis (E. U.) un interesante trabajo sobre el desarrollo del alumbrado artificial, del cual extractamos los siguientes interesantes datos:

Hasta 1780, las velas y lámparas de aceite, con mecha redonda, fueron los únicos medios de alumbrado empleados. Es en 1783 que *Léger* introdujo el empleo de las mechas chatas y en 1784 que fué creada por *Argand* la mecha anular trayendo el aire en contacto con el interior lo mismo que con el exterior de la llama. La lámpara *Carcel*, con su movimiento de relojería elevando el aceite mecánicamente y permitiendo el empleo de aceites vegetales, de mayor densidad que los que debían elevarse por simple capilaridad, apareció en 1803.

El petróleo se conoció desde la más remota antigüedad. *Plinio* y *Dioscórides* (150 ant J. C.) dicen que en Agrigento, en Sicilia, se recogía con cañas el aceite que flotaba sobre el agua de una vertiente, que se le empleaba como combustible en las lámparas y como linimento para los cabellos. Señales indiscutibles revelan que ciertas vertientes de petróleo de Pensylvania, en Ohio y Canadá, han sido explotadas ahora 500 y tal vez 1000 años; el primer indicio sobre el particular es de 1627; y proviene de un misionario francés que vió, en esa época, una vertiente de petróleo en el paraje donde se halla Cuba actualmente, en el condado de Alleghani, Estado de Nueva York; fué sin embargo, únicamente en 1660 que la industria del petróleo adquirió grande importancia en los Estados Unidos.

En 1859 el petróleo bruto se vendía 100 fcs. el barril, pero, al año siguiente los nuevos pozos perforados en el N. O. de Pensylvania arrojaron 200.000 barriles al mercado y su precio bajó á 50 fcs.; en Abril de 1861, solo valía 2.50 fcs. De 1864 á 1890 la exportación de petróleo americano ha representado un valor mayor de 5 mil millones de francos. Los yacimientos de los alrededores de Bakou fueron explotados con impulso solo desde 1872, despues que los ingenieros rusos fueron á

estudiar en los Estados Unidos los procedimientos de explotación.

Bien que el gas natural se haya generalmente hallado con el petróleo, es únicamente en 1882 que su empleo principió á generalizarse, favoreciendo el desarrollo rápido de diversas localidades, y revolucionando algunas industrias. La presión de este gas es generalmente de 7 á 22 kilogramos por centímetro cuadrado; en ciertos casos, ha alcanzado hasta 53 kilogramos.

*M. Shepardson* atribuye á un inglés, *Clayton*, el mérito de haber sido el primero, en 1738, en extraer el gas de la hulla. Ya, en 1792, *Murdoch* alumbraba su casa de Redruth, en Cornouailles, con gas de hulla del cual *Lebon* propuso en 1802 el uso para el alumbrado de las calles de París.

La primera instalación de reverberos á gas parece haberse efectuado en 1813 en el fuerte de Westminster, en Londres. En 1815 algunas calles de París y de Londres se hallaban ya alumbradas á gas. Baltimore lo fué en 1816, Boston en 1820, Nueva-York en 1825. El tipo más antiguo de pico á gas es el de tres agujeros llamado *Cock-spur* que dá una llama larga y poco fija; el pico hendi-do llamado mariposa, que dá una llama chata en forma de abanico, apareció en 1816; el pico *Manchester*, con dos agujeros cuyos ejes forman un ángulo de 60°, de modo á dar una llama aplastada fué inventado en 1822. Los aparatos á recuperación vinieron mas tarde, los principales son los de *Siemens* de *Wenham* de *Schulke*, etc.; todos ellos aumentan el brillo de la llama debido á la calefacción prévia, sea del aire ó del gas, ó bien de ambos á la vez.

Es, en fin, en 1885 que *Auer von Welbach* tomó su primer patente inglesa para su quemador incandescente.

Se atribuye generalmente el descubrimiento de la luz á arco á Sir *Humphrey Davy*, que la hizo conocer públicamente en 1803; pero las aplicaciones fueron lentas para producirse. En cuanto á la lámpara incandescente, su primera aplicación solo data de Septiembre de 1882, en cuya época *Edison* inaugura su usina de Pearl Street, que proveyó la corriente para un alumbrado regular de lámparas incandescentes.

Desde entonces, es cierto, el desarrollo ha sido rápido. En efecto, en los E. U. únicamente habia en 1896, 2,500 estaciones centrales de alumbrado eléctrico, 200 instalaciones municipales y 7500 instalaciones particulares, representando el conjunto un capital de 2 mil millones de francos por lo menos.

Existen alrededor de 500.000 lámparas de arco y se fabrican diariamente de 50 á 75000 lámparas.

## ECOS ELÉCTRICOS LOCALES

**Contactos eléctricos:** Con motivo de los accidentes ocurridos últimamente debido á contactos producidos entre los hilos telegráficos, y el cable aéreo de la empresa «La Capital» y habiéndose reunido en la Oficina de Obras Públicas Municipales el representante de aquella, los de las compañías telegráficas y los ingenieros Morales y Domínguez, se convino lo siguiente:

1º La colocación de alambres protectores en los brazos de sosten del cable del tranvía, para impedir el contacto entre los hilos del teléfono ó telégrafo, en las juntas de intersección con el alambre del trolley.

2º Cambio de los hilos del teléfono por otros más resistentes, debiendo estos cruzar normalmente las calles.

3º Colocación de fusibles en los aparatos telefónicos; con cuya medida se evitará la repetición de los hechos producidos.

**Liceo telegráfico nacional:** Ante una comisión presidida por el Secretario de la Dirección General de Correos y Telégrafos Sr. Elcagaray á quien acompañaba el Sub director de telégrafos Sr. Olmi y el jefe seccional Sr. José R. Mazza, tuvieron lugar el 22 del corriente los exámenes del «Liceo telegráfico nacional».



Versaron ellos sobre aritmética razonada, álgebra, geometría y electrotécnica teórica y práctica.

Esta escuela es sostenida por la nación con el objeto de preparar personal con base científica para manejar la extensa red de telégrafos argentinos.

**Capacidad de los tranvías:** La inspección general municipal ha observado á la Intendencia que la empresa «La Capital» conduce en sus coches mayor número de pasajeros que el fijado por las ordenanzas, pretendiendo multar á la referida empresa por este hecho.

Creemos que la ordenanza sobre tranvías no puede en este caso aplicarse á los eléctricos porque el número de pasajeros fijados en aquella lo fué á instancias de la Sociedad protectora de animales que reclamaba con razón del exceso de trabajo que se exigía á los escualidos cuadrúpedos que arrastraban los pesados vehículos.

Aunque no hemos sido expresamente autorizados por el Dr. Albarracín para hacer esta declaración, nos permitimos aseverar que la Sociedad que preside nunca ha pretendido proteger al caballo eléctrico.

**Patentes:** En el proyecto de patentes para el año 1898 ya aprobado por la Cámara de Diputados, se hallan las partidas siguientes:

Empresas de gas de \$ 10,000 á 20,000  
id id luz eléctrica de \$ 500 á 1000.  
id telefónicas \$ 500  
Sucursales de id \$ 50  
Empresas telegráficas \$ 1000

**Tracción y luz eléctrica en Tucumán—**Reproducimos á continuación la propuesta hecha á la municipalidad de Tucumán por los señores Píera, Bertomeu y C<sup>a</sup> para instalar en esa ciudad una usina productora de luz y energía eléctrica:

Art. 1<sup>o</sup> Otórguese á los señores Píera, Bertomeu y C<sup>a</sup> la concesión necesaria para instalar en esta ciudad una usina productora de luz y fuerza eléctrica con destino al servicio público y particular de alumbrado.

Art. 2<sup>o</sup> Las lámparas de alumbrado público serán sostenidas con columnas de madera dura en las calles cuya anchura lo permitan, y por brazos de fierro fundido en las más estrechas para no interrumpir el libre tránsito.

Art. 3<sup>o</sup> La electricidad será transmitida por medio de cables aéreos.

Art. 4<sup>o</sup> La empresa podrá establecer sub-estaciones en los parajes que crea necesario, para la distribución y regularización de la corriente eléctrica.

Art. 5<sup>o</sup> Las lámparas de arco-voltáico é incandescentes que se aplicarán, serán de las que mejores resultados hayan dado en la práctica, hasta el presente, en la ciudad de Buenos Aires.

Art. 6<sup>o</sup> Todas las instalaciones en general serán hechas por cuenta de la empresa, quien será responsable de ellas en su estabilidad y seguridad.

Art. 7<sup>o</sup> En el servicio de alumbrado particular, la empresa colocará por su cuenta y en cada instalación, un medidor cuyo modelo diseñado presentarán los proponentes, una vez hechos los estudios definitivos.

Art. 8<sup>o</sup> Las tarifas se establecerán con arreglo á las demás propuestas presentadas hasta la fecha, á la intendencia, y con un 10 % más baratas de sus precios unitarios.

Art. 9<sup>o</sup> La duración de la concesión será la misma por la cual se acuerda á los proponentes y dure el contrato sobre cremación de las basuras, vencido el cual todas las instalaciones pasarán á ser de propiedad municipal, así como los edificios, maquinarias etc., con un 25 por % de descuento sobre su valor total, justipreciado por dos peritos nombrados uno por cada parte contratante.

Art. 10 Dentro de los seis meses de obtenida la concesión, se presentarán los estudios y planos definitivos para su aprobación, debiendo dar principio las obras á los cuatro meses de aprobados aquellos, y activando por sección para entregarlas al servicio público, según lo exijan las necesidades del municipio.

Art. 11 En las noches de fiestas patrias, la empresa colocará, sin retribución alguna por parte de la Municipalidad, doble número de lámparas en los trayectos desde la casa de gobierno y municipal, hasta la plaza donde aquellas se celebren, incluso igual servicio en la misma plaza.

Art. 12 La empresa estará exenta de todo impuesto municipal, mientras dure el contrato.

Art. 13 Si á la terminación del contrato, no le conviene á la municipalidad adquirir los edificios, máquinas é instalaciones de la empresa, con el 25 por % de rebaja, en sus valores de tasación, como se establece en el artículo 9<sup>o</sup>, la empresa podrá continuar el servicio, pagando á la Municipalidad un tanto por ciento de sus entradas brutas ó netas que constará del balance de sus libros.

**Licitación para el alumbrado público.** A la licitación para el alumbrado eléctrico del municipio verificada días pasados, se presentó la compañía de luz y fuerza del Río de la Plata, ofreciendo tomar á su cargo el alumbrado de la parte central de la ciudad con lámparas á arco voltaico cuya potencia variaría según el paraje, por los precios siguientes:

Por lámparas de 350 wats encendidas toda la noche 7.50 \$ oro y 7.50 \$  $\frac{m}{n}$  por mes.

Id, id, 400 wats, id, id 8 \$ oro y 8 \$  $\frac{m}{n}$ ; hasta las 12 de la noche 5.50 \$ oro y 5.50 \$  $\frac{m}{n}$ .

Id, id, 500 wats, toda la noche; 8.80 \$ oro y 3.80 \$  $\frac{m}{n}$ ; hasta media noche; 6 \$ oro y 6 \$  $\frac{m}{n}$ .

Id, id, 600 wats, toda la noche 11 \$ oro y 11 \$  $\frac{m}{n}$ ; hasta media noche; 7 \$ oro y 7 \$  $\frac{m}{n}$ .

Id, id, 700 wats, toda la noche, 13 \$ oro y 13 \$  $\frac{m}{n}$ ; hasta media noche; 8.50 \$ oro y 8.50 \$  $\frac{m}{n}$ .

La misma empresa hizo una propuesta separada para el alumbrado eléctrico del distrito de la Boca y Barracas con lámparas de 500 hasta 250 wats como mínimum, por los precios siguientes:

Por lámparas, con contrata de 4 años 12 \$ oro y 12 \$  $\frac{m}{n}$  al mes.  
con id, de 6 id 10.50 \$ oro y 10.50 \$  $\frac{m}{n}$   
» id, de 10 id 9.50 \$ oro y 9.50 \$  $\frac{m}{n}$

## QUIMICA INDUSTRIAL

Sección dirigida por el profesor Gustavo Pattó

### EL FLUOR

Convidado Moissan, el químico moderno tan conocido hoy, á exponer ante los miembros de la «Real Institución de Londres» sus resultados sobre el fluor, así lo hizo,

Se sabe que este sábio aisló por primera vez este elemento en 1874 y que desde entónces no dejó de perseguir el estudio de sus propiedades.

La conferencia fué acompañada de interesantes experiencias. El fluor fué expuesto á la vista de los auditores á quienes se pudo enseñar la energía de su acción sobre los diversos cuerpos simples ó compuestos. La preparación de estas experiencias tuvo lugar en el laboratorio de M. Dewar uno de los mejores instalados para la producción de frios intensos, la ocasión se presentaba, pues, de someter el fluor á aquellas temperaturas que el laboratorio inglés puede realizar tan sencillamente. Moissan y Dewar no dejaron de aprovecharle y consiguieron enseñar al público el fluor licuado por primera vez. Es una linda experiencia que Moissan acaba de agregar al conjunto de las que ya hizo sobre el fluor. La historia de este elemento, ó por lo menos la de sus propiedades físicas, se encontraba así felizmente completada; ensayaremos de reasumirla para los lectores de la REVISTA TECNICA:

Se hallan en ciertos países, principalmente en los Pireneos, gruesos cristales cúbicos coloreados á veces de violeta ó de verde y á los que se da el nombre de fluorina ó espato fluor.

Susceptible de ser tallado y pulido, este mineral ha sido explotado para la confección de objetos de arte, pero no es solamente en metalurgia que se le utiliza hoy: mezclado con el mineral de los altos hornos obra como fundiente.

Esta fluorina es un compuesto binario de fluor y de calcio cristalizado en el mismo sistema que el cloruro de este mismo metal; presenta por otra



parte con los cloruros metálicos otras analogías.

Es así que, tratado por el ácido sulfúrico, dá un gas humeante al aire, muy soluble en el agua y á reacción ácida muy enérgica; este gas, llamado ácido fluorhídrico, fué obtenido por primera vez al estado de pureza por Gay Lussac y Thenard en 1811; Margraff en 1764, Scheele en 1780 y más tarde Priestley habían estudiado la acción del ácido sulfúrico sobre el espato fluor pero operaban en vasos de vidrios que eran atacados por el ácido fluorhídrico con formación de fluoruro de silicio.

Gay Lussac y Thenard tuvieron la idea de reemplazar las retortas de vidrio por un aparato de plomo. Solo se debe, dicen, extraer el ácido fluórico del fluato de calcio bien puro y exento de silice. Se pulveriza, se tamisa la sal y se la mezcla con unas dos veces su peso de ácido sulfúrico concentrado en una retorta de plomo que debe ser compuesta de dos piezas entrando con roce una en la otra para poder sacar fácilmente el residuo después de la operación. Se coloca esta retorta en un horno, se juntan los bordes con tierra y se dirige el cuello á un tubo de plomo ensanchado en la parte média, rodeado de hielo y terminado por una abertura muy pequeña.

Se calienta poco á poco y se oye una verdadera ebullición; es el ácido fluórico que pasa en el recipiente, y que se condensa allí bajo forma de un líquido muy notable por sus propiedades.

Entre los caracteres químicos de este compuesto, uno de los más interesantes del punto de vista de sus aplicaciones es notable su acción sobre la silice y todos los compuestos silíceos como el vidrio.

Se le emplea en las artes para gravar sobre vidrio; á este objeto, se cubre el vidrio de una delgada capa de barniz obtenida fundiendo una parte de esencia de trementina con cuatro partes de cera amarilla. Cuando el barniz está frío se traza con una punta el dibujo que se quiere obtener, de modo que la superficie del vidrio quede descubierta; esto hecho, se expone la placa de vidrio sobre una cuba de plomo en la que se ha puesto una mezcla de ácido sulfúrico y de fluorina que se calienta ligeramente; el gas fluorhídrico que se desprende ejerce su acción corrosiva sobre todas las partes del vidrio que no están protegidas por el barniz; al cabo de algunos minutos se suspende la operación se saca el barniz y las líneas del dibujo aparecen en opaco sobre la lámina transparente. Se puede también verter sencillamente sobre la lámina de vidrio una solución extendida de ácido fluorhídrico; el grabado en vez de ser opaco es entonces pulido y transparente.

El ácido fluorhídrico de Gay Lussac y Thenard era puro, pero se ignoraba su verdadera composición.

Era la época que se pensaba con Lavoisier que el oxígeno entraba en la composición de todos los ácidos, el gas fluorhídrico debía pues contener oxígeno entre sus elementos constitutivos.

Ampère el primero, en dos cartas escritas á Humphrey Davy, sobre los elementos «fluóricos» de los compuestos muriáticos, emitió esta hipótesis que el ácido fluorhídrico, el fluoruro de silicio, y el fluoruro de boro podrían ser compuestos resultantes de la unión de un elemento nuevo análogo al cloro, el *fluor* con hidrógeno, boro, silicio.

Davy no tardó en probar que en efecto no entra oxígeno en la composición del ácido fluorhídrico, demostró que el fluato de amoniaco, resultando de la unión directa del gas fluorhídrico y del gas amoniaco secos puede, como el cloridrato de amoniaco, ser volatilizado sin que ninguna traza de agua aparezca mientras las sales amoniacaes provenientes de un ácido oxigenado son destruidas por el calor con producción de agua. En cuanto á las tentativas numerosas que hizo Davy para aislar el nuevo elemento, ninguna tuvo éxito. Ensayó la electrolisis del ácido fluorhídrico contenido en tubos de platino ó de cloruro de plata fun-

dido: su ácido fluorhídrico no estaba completamente privado de agua; esta agua fué descompuesta y en seguida la corriente rehusó pasar. Después de los hermanos Knox de Löyet que habían ensayado en vano desplazar por el cloro el fluor de los fluoruros Fremy volvió á buscar en 1850 la cuestión del aislamiento del fluor, demostró que el cloro, y el oxígeno formaban fácilmente con los fluoruros metálicos compuestos aditivos y explicó así el fracaso de estos últimos experimentadores; en seguida volvió á la electrolisis y buscó por este medio aislar el fluor de la fluorina, calentó esta fluorina para mantenerla fundida, dejó pasar la corriente y Fremy vió producirse alrededor del electrodo positivo un desprendimiento gaseoso. Era fluor que fué imposible recoger en estas condiciones, pues, el aparato fué inmediatamente puesto fuera de uso. Entre tanto, Fremy había indicado un procedimiento de preparación del ácido fluorhídrico, perfectamente seco, que debía ser más tarde el punto de partida del descubrimiento de Moissan.

Después de intentar aislar el fluor de un cierto número de compuestos que forma con los metales, tales como el fluoruro de fósforo y el de arsénico, Moissan ensayó de nuevo electrolizar el ácido fluorhídrico, cuando está perfectamente seco, este ácido no deja pasar la corriente, pero Moissan tuvo la idea de agregarle fluorhidrato de fluoruro de potasio y fué lo que le permitió aislar y recojer el fluor que Fremy solo había entrevisto.

Vamos á indicar rápidamente la marcha y disposición de estas experiencias:

El ácido fluorhídrico para la electrolisis es, dijimos, preparado por el procedimiento Fremy; el comercio vende ácido fluorhídrico al estado de solución concentrada, pero impuro, la mayor impureza consiste en ácido fluosilícico proveniente de la silice siempre mezclada á la fluorina.

De la solución del comercio se hacen dos porciones de las que se satura una por carbonato de potasio que transforma el ácido fluorhídrico en fluoruro de potasio, se mezclan en seguida los dos líquidos, se forma fluorhidrato de fluoruro de potasio que queda en solución mientras que *lasitino!* está precipitada al estado de fluosilicato insoluble. Se filtra en aparatos de platino, se concentra, y el fluorhidrato de fluoruro cristaliza; después de haberlo pulverizado se le abandona en el vacío seco hasta desecación completa y se calcina en retorta de platino; el ácido fluorhídrico se desprende perfectamente seco y se condensa en un recipiente igualmente de platino. Este ácido fluorhídrico anhidro al que se agrega fluorhidrato de fluoruro de potasio para hacerlo conductor, está electrolizado en un tubo en U de platino cuyas dos ramas están cerradas por tapones de fluorina atravesados por hilos de platino irridiado que sirven de electrodos.

A la parte superior de cada una de estas ramas están soldados tubos de platino; el situado del lado del electrodo negativo está abierto al aire libre y deja desprender el hidrógeno; el otro, situado del lado del electrodo positivo y por el que se desprende el fluor se continúa por un serpentino de platino destinado á condensar el ácido fluorhídrico arrastrado, los últimos vestigios de este gas son retenidos por fluoruro de sodio contenido en unos tubos de platino colocados á continuación del serpentín; en fin, el tubo en U, y el refrigerante están colocados en un baño de cloruro de metilo cuya evaporación se activa por una corriente de aire el que se halla así enfriado á 50°. El fluor desprendido es recibido en vasos de platino; es un gas de 1.265, de densidad, tiene un color amarillo verdoso algo mas débil que el del cloro. Del punto de vista químico, el fluor está caracterizado por la energía de sus reacciones: se une directamente al hidrógeno, aún en la oscuridad; el azufre, el fósforo, el iodo, el antimonio, el arsénico, el silicio cristalizado se inflaman á su



contacto; en fin, desplaza el cloro, el bromo y el iodo de sus combinaciones metálicas y descompone el agua en frío.

Solo citamos las propiedades principales del fluor; Moissan que recojía notables cantidades de este gas en recipientes de platino, hizo de él rápidamente un estudio completo; sin embargo, hasta la fecha que indicamos más arriba no habia conseguido obtener el fluor al estado líquido.

Dos procedimientos que pueden por lo demás utilizarse concurrentemente están á la disposición de los físicos cuando quieren licuar un gas: la compresión y el entriamiento. Recordemos con este motivo que si en vigor, un enfriamiento suficientemente enérgico puede en las condiciones ordinarias de presión provocar por el solo la liquefacción del gas; no sucede así con la compresión, arriba de una temperatura llamada temperatura crítica variable, por otra parte, dada la naturaleza del cuerpo experimentado, el gas no puede tomar el estado líquido cualquiera sea la presión á la que se le somete; es así que el anhídrido carbonico arriba de 31.5 no puede existir sinó al estado gaseoso.

La existencia de esta temperatura crítica explica el poco éxito de muchos experimentadores buscando licuar por compresión solamente, gases que como el oxígeno, el azoe, el hidrógeno, tienen una temperatura crítica en extremo baja. Pero, á decir verdad no era este el escollo principal que se había chocado con el fluor; no se podía pensar, en efecto en someter á fuertes presiones un gas que ataca tan facilmente los cuerpos con que están hechos nuestros aparatos usuales de compresión; y es debido á los poderosos medios de refrigeración que poseemos hoy que se pudo, independientemente de toda compresión, realizar la licuación del fluor.

El principio de los diversos métodos empleados para producir estos frios intensos es fácil de comprender: el comercio provee anhídrido carbónico líquido contenido en botellas de hierro forjado de paredes muy espesas; cuando se abre uno de estos recipientes, se ve formarse en abundancia, al salir del aparato el líquido anhídrido carbónico sólido cuya temperatura es de  $-79^{\circ}$ . Esta nieve carbonica es utilizada para enfriar un aparato en el que se comprime etileno que se licua á su vez; el etileno líquido hierve á  $-105^{\circ}$  bajo la presión atmosférica y si se activa la evaporación haciendo el vacío arriba se puede bajar su temperatura hasta  $-36^{\circ}$ .

Este frío basta para licuar el oxígeno, cuya temperatura crítica es vecina de  $-125^{\circ}$  y que á  $-135^{\circ}$  tiene una tensión de vapor de 22 atmósferas; es en fin, con este oxígeno líquido que Moissan y Dewar han realizado una temperatura suficientemente baja para licuar el fluor.

Estaliquefacción se opera en un tubo de vidrio delgado á la parte superior del cual está soldado un tubo de platino; este último que está en comunicación con el aparato productor de fluor, contiene según su eje otro tubo más pequeño abierto al aire libre; el fluor que llega en el espacio anular puede así, pasando por el tubo central, desprenderse en la atmósfera.

Cuando el aparato está enfriado simplemente por el oxígeno en ebullición bajo la presión atmosférica ( $-183^{\circ}$ ) el fluor pasa aún en el tubo de vidrio sin licuarse, pero la energía de sus acciones químicas parece ya ser considerablemente aminorada; por el vidrio no es atacado, y es necesario hacer el vacío sobre el oxígeno líquido para licuar el fluor; se vé entonces la ampolla de vidrio llenarse de un líquido amarillo claro muy móvil que Moissan y Dewar estiman debe hervir á  $-185^{\circ}$  bajo la presión atmosférica. El vidrio, dijimos, queda intacto en presencia del fluor líquido; era interesante saber si sucedería lo mismo para las demás sustancias que á la temperatura ordinaria son tan vivamente atacadas por este elemento: el carbono, el silicio, el boro, el azufre, el fosforo,

el hierro enfriado en el oxígeno líquido y proyectados enseguida en fluor licuado, no han sufrido ataque alguno; el yodo no ha sido desplazado de los yoduros; unicamente la benzina y la esencia de trementina han sido, como en el fluor gaseoso, descompuestas con incandescencia. Muy notables diferencias, al punto de vista de las acciones químicas, parecen existir pues entre las propiedades del fluor líquido y las del fluor gaseoso, nuevas experiencias son necesarias para fijar definitivamente las propiedades del nuevo líquido, Moissan y Dewar cuya colaboración ha sido ya tan fecunda, se proponen realizarlas.

G. P.

## PUENTE CARRETERO SOBRE EL RIACHUELO EN BARRACAS

### DESCRIPCIÓN

Habiéndose resuelto llamar á licitación para la construcción de un puente carretero sobre el Riachuelo de Barracas, en el espacio libre que hay entre el actual puente provisorio de madera y las cisternas del sifón de las obras de salubridad, obra proyectada por el ingeniero Sr. Juan Molina Civit, publicamos á continuación la descripción y pliego de condiciones que servirá de base para su ejecución:

El Riachuelo tiene allí 66 metros de ancho—la suma de los diámetros de las columnas de apoyo en una sección longitudinal es  $4^m,32$  de manera que la luz libre será  $61^m,68$ —El largo verdadero del puente es de 68 metros porque las palizadas extremas se colocarán retiradas  $1^m,50$  de los malecones del Riachuelo.

El puente está caracterizado por un tramo central, levadizo, de  $15^m$  de luz, que se levantará conservándose horizontal, hasta dejar  $24^m,5$  de altura libre, guiado por cuatro pilares armados, de acero y movido por fuerza hidráulica; la parte baja del puente la forman cuatro tramos de  $10^m,50$ , situados dos al sur y dos al norte del tramo levadizo—Los dos tramos del sur y los del norte están unidos por trozos de viga de  $2^m,5$  que es justamente la distancia entre las dos filas de pilotes metálicos que, de cada lado del tramo central, constituyen los pilares intermedios.

La superestructura del puente fijo es muy sencilla: sobre cinco vigas principales, de alma llena, distantes  $3^m$  una de otra, colocadas directamente sobre las cabezas de las columnas de fundición, están las viguetas transversales de 15 metros de largo, que á su vez soportan bovedillas de concreto para la calzada, cuyo ancho entre guarda ruedas será de 12 metros.

Las viguetas salen fuera de las vigas principales exteriores para formar dos veredas de  $1^m,50$  de ancho cada una.

El ancho total del puente será por consiguiente 15 metros.

El piso del tramo móvil será de madera.

Treinta y seis columnas de fundición de sesenta centímetros de diámetro exterior, distribuidas en cuatro grupos de nueve cada uno, reciben el peso del tramo levadizo, montantes verticales, contrapesos y accesorios y una parte del puente fijo, el resto de este último reposa sobre treinta columnas de fundición de diez y ocho centímetros de diámetro, que están repartidas en cuatro palizadas; las dos extremas, á  $1^m,50$  de los malecones, son sencillas, formadas por una fila de cinco columnas colocadas á  $3^m$  una de otra de modo que se correspondan con las vigas principales.

Las dos palizadas intermedias entre los malecones sur y norte y tramo central, son dobles, constituidas por dos filas de cinco pilotes cada una.

La distancia de un pilote á otro es de  $3^m$ ; medi-



dos en sentido del eje transversal del puente y las dos filas distan entre sí 2<sup>m</sup>.5.

Las roscas ó hélices de las columnas se bajarán hasta una capa de arena situada 15<sup>m</sup> bajo cero.

En una casilla situada al lado del tramo levadizo, aguas arriba, se dispondrán dos cilindros hidráulicos que servirán para mover el tramo central.

Los accesos sur y norte se consiguen con rampas de 31 m. de largo y pendiente de 5%.

#### DETALLE DEL MATERIAL METALICO

Para todo el puente se necesitan los materiales siguientes (parte metálica):

##### DETALLE

	Ton.	
Acero dulce laminado . . . . .	203,353	
Fierro laminado . . . . .	14,964	
Fundición en columnas . . . . .	341,532	559,849

##### Maquinaria para maniobras

	Ton.	
Acero duro en ejes . . . . .	3,356	
Acero en ejes . . . . .	2,890	
Hierro fundido en poleas y cojinetes . . . . .	3,747	
Acero fundido en discos y cojinetes para el tramo levadizo . . . . .	1,550	11,543
		Ton. 571,392
Cadenas Galle para 10 ton: 200 <sup>m</sup> .416.		
Peso maximum . . . . .		5,611
id id para 5 ton: 79 <sup>m</sup> .400.		
Peso maximum . . . . .		1,112
		Total ton: 578,115
2 cilindros hidráulicos con sus poleas, cadenas, válvulas, cañería y otros accesorios . . . . .		
1 casilla condoble pared, de fierro fundido ó de chapas de acero, incluyendo puertas y ventanas.		

#### PLIEGO DE CONDICIONES

La parte metálica del puente para el Riachuelo en Barracas, se construirá de estricta conformidad con los planos preparados por la Inspección General de Puentes y Caminos de la Nación y aprobados por el Consejo de Obras Públicas en sesión de Diciembre 1<sup>o</sup> de 1897, á cuyo efecto se entregará al Contratista un ejemplar de dichos planos. Se permitirá, sin embargo, á la casa constructora, introducir aquellas modificaciones de detalle que considere de absoluta necesidad para facilitar la construcción, pero á condición de que ellas no debilitarán la resistencia de la obra siendo bien entendido que si el espesor de las chapas, tanto verticales como horizontales, fuera mayor que el indicado en los planos aprobados, el Departamento solo abonará su importe de acuerdo con el peso indicado en el cómputo métrico adjunto, admitiéndose una tolerancia en más ó menos, de cuatro por ciento para la parte de acero y fierro y dos por ciento para el fierro fundido en columnas y cojinetes de apoyo.

Con excepción de la baranda y de los cajones para los contrapesos que serán de fierro dulce, toda la superestructura del puente se hará de acero dulce laminado, de *primera clase*, garantizando la casa constructora que dicho material presentará un coeficiente de resistencia á la rotura por tracción en el sentido del laminado de (50) cincuenta kilogramos por milímetro cuadrado; — límite de elasticidad 28 á 30 kilogramos por milímetro cuadrado, — y un alargamiento en el momento de la ro-

tura de (20 0/0) veinte por ciento en una longitud de (200) doscientos milímetros

Todo el material será perfectamente laminado, de sección uniforme, sin torceduras, grietas, hendiduras, incrustaciones ú otros desperfectos.

Todos los agujeros para remaches ó pernos se harán con taladro ó barreno, no permitiéndose bajo ningún concepto el punzonado.

La colocación de los remaches se hará á máquina salvo los casos en que no sea posible su uso.

Los remaches se construirán de fierro especial de la mejor clase, debiendo presentar una resistencia á la rotura no menor de (40) cuarenta kilogramos por milímetro cuadrado.

Todo remache que no llene perfectamente el agujero correspondiente, que esté flojo, roto ó que presente cualquier otro defecto á juicio del Ingeniero, se cambiará inmediatamente.

Las columnas que constituirán los apoyos del puente serán de fundición gris de primera calidad — Los trozos de columna serán fundidos verticalmente ó inclinados bajo un ángulo no menor de 45° en moldes de arena seca; deben ser de sección uniforme en todo su largo, rectos y perfectamente alisados.

El metal debe ser duro y tenaz, isótropo, sin cavidades, grietas ú otros defectos.

En general, las columnas tanto grandes como chicas serán fundidas en trozos de tres metros cada uno, medidos entre las caras torneadas de las bridas.

Las hélices ó roscas para las columnas de pequeño diámetro, serán fundidas en piezas por separado, para unir las al trozo inferior de columna correspondiente á la brida exterior.

Las roscas de las columnas grandes formarán parte de los trozos inferiores, cuyo largo total, comprendida la rosca, será de tres metros.

Las uniones de los trozos entre sí y de las piezas intermediarias de las columnas, serán á brida exterior, con las caras de contacto perfectamente torneadas y los agujeros para los pernos se harán con un modelo á fin de que un trozo ó pieza de columna pueda unirse con otro de la misma clase sin ninguna dificultad en el ajuste.

Las roscas ó hélices en la extremidad tendrán inferior un ángulo de abertura de 90° y las puntas de los trozos que forman la rosca, tendrán una abertura circular de setenta y cinco (75) milímetros de diámetro por lo menos, para permitir el paso de una barra de fierro cilíndrica, que servirá de guía durante la colocación de la columna.

Para probar la bondad de la fundición, se fundirá con el metal para las columnas, barras de prueba de 1,00 metro de largo y de 50 m/m  $\times$  25 m/m de sección. Colocada sobre los soportes distantes uno de otro de 90 centímetros y de manera que la barra descanse con el costado de 25 m/m. de ancho, resistirá sin romperse la acción de una carga concentrada de 1250 kilogramos, aplicada en el medio de la barra, á 45 centímetros de cada apoyo. Si la barra se rompiera, el material de que se haya tomado será rechazado.

Los fierros de ángulo y las barras cilíndricas que formarán el arriostrado de las columnas chicas, se harán de fierro dulce, que presentará una resistencia á la rotura por tracción de (40) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento de rotura de (10 0/0) diez por ciento, medido en una barra de 100 m/m de largo.

Las pruebas de resistencia del material destinado al puente se harán de la manera que indique el Ingeniero, por cuenta de la casa constructora, que tendrá la obligación de facilitar los medios de probar los materiales é inspeccionar la obra en cualquier momento durante su ejecución.

Tanto el tramo móvil como los montantes verticales para el levantamiento de aquel, serán armados completamente en los talleres de la casa



constructora. A fin de comprobar la exactitud del armamento se levantará y bajará el tramo móvil guiado por los montantes, de la misma manera que se hará cuando ocupe su posición definitiva. El Ingeniero tendrá el derecho de exigir el armamento de cualquier otra parte del puente y la casa constructora no podrá rehusarse á ello.

El tramo levadizo será movido á fuerza hidráulica por dos cilindros verticales, colocados dentro de la casilla de maniobras. La altura máxima á la cual se levantará, se ha fijado en 20 metros arriba del nivel de los asientos, y se exige que esta operación pueda hacerse en un minuto, correspondiendo á la velocidad media del tramo levadizo de 0m.33 por segundo. Como el peso del puente está equilibrado en su mayor parte por los contrapesos, los cilindros hidráulicos serán construídos para una carga máxima de (10) diez toneladas, incluyéndose en estos la parte no equilibrada de las cadenas de suspensión, las fricciones y la sobrecarga necesaria en favor del puente para que éste baje por gravitación. Se dispone de la cantidad de agua necesaria á alta presión—50 atmósferas—que será conducida por un caño de 0,0762 metros (3" inglesas) de diámetro interior á colocarse debajo del puente y que comunicará con los cilindros pasando dentro de la casilla, pero para determinar las dimensiones de los cilindros se calculará con solo (35) treinta y cinco atmósferas de presión, considerando las 15 atmósferas como perdidas por fricción.

Los cilindros hidráulicos serán construídos con una carrera útil de 1m.43, según se indica en los planos y con una multiplicación de 14 veces dicha carrera, para dar al tramo levadizo una carrera útil de (20) veinte metros. Serán provistos de válvulas de cierre automático, las cuales deben empezar el cierre cuando el émbolo haya efectuado el 90 % de su carrera, disminuyendo gradualmente el acceso ó salida del agua hasta el fin de la carrera, de modo que el puente concluya la suya suavemente sin producir golpe alguno. Para seguridad, en caso de rotura del caño hidráulico de acceso, se colocará en este una válvula de retención, en la proximidad de los cilindros.

El Contratista propondrá la construcción de los cilindros hidráulicos con sus caños, válvulas, cadenas y accesorios, como también la de la casilla de maniobras, tomando en cuenta las indicaciones generales de los planos y las bases arriba enunciadas. En caso de no ser el contratista especialista en construcciones hidráulicas, encargará por su cuenta esta parte de la construcción á una casa constructora de reputación reconocida, la cual preparará los planos correspondientes para ser presentados conjuntamente con la propuesta. Se agregará un precio adicional á cobrar mensualmente por un oficial práctico para la colocación definitiva de la maquinaria, si así fuese requerido.

Los cilindros, válvulas y caños hidráulicos serán sometidos á una prueba de resistencia de agua fría, de 200 atmósferas de presión, debiendo soportarla sin que se produzca la menor indicación de debilidad ó desperfecto. El metal debe ser de la mejor clase que se emplee en esta clase de construcciones y la obra de mano esmerada.

Las cadenas de suspensión y las de los cilindros hidráulicos, serán hechas con toda perfección, de material de superior calidad. Las del sistema Galle para 10 toneladas, no deberán pesar más de 28 kilog. por metro lineal; las del mismo sistema para 5 toneladas, no más de 14 kilog. y las cadenas para los cilindros, también para 5 toneladas, no deben pesar más de 8 kilog. por metro lineal. Serán probadas á cargas dobles de las mencionadas sin que presenten la menor indicación de debilidad.

Los ejes de suspensión se harán de acero de superior calidad y resistencia. El de mayor diámetro que transmitirá el movimiento á los demás, será capaz de sufrir una torsión, por todo el largo de

13,5 metros, de (2.500) dos mil quinientos kilográmetros sin que el ángulo correspondiente pase de 40° en uno de sus extremos. El material de este eje debe presentar un coeficiente de resistencia á la rotura por tracción de sesenta kilogramos por milímetro cuadrado de sección, con un alargamiento de 30 % en el momento de la rotura. El material en los demás ejes será tal, que las barras de prueba resistan (55) cincuenta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado, con (25%) veinte y cinco por ciento de alargamiento. Los ejes serán torneados, perfectamente rectos y descansarán sobre cojinetes de fundición, provistos de bronces de ajuste. El Ingeniero practicará ensayos con barras de prueba hechas del mismo material que servirá para los ejes.

Todo el material, sea acero, fierro dulce ó fundición, será pintado con una mano de aceite de linaza puesto en caliente; inmediatamente después de concluida cada pieza y antes de salir de los talleres, recibirá dos manos de minio. Se tendrá cuidado de no aplicar el aceite ó la pintura sin haber limpiado previamente con todo esmero, las caras del fierro; la segunda mano de minio deberá darse con un color distinto del primero.

El contratista marcará todas las piezas de la construcción con letras y cifras como es de práctica, con pintura blanca y presentará planos de montaje con todos los detalles necesarios para el armamento.

En caso que resultare necesario bajar las columnas de fundición á mayor profundidad que la prevista, requiriéndose por tal motivo mayor cantidad de trozos, el contratista tendrá la obligación de entregar las cantidades extras que se pidiesen dentro de los 40 días después de recibir la orden, á los mismos precios unitarios y bajo las mismas condiciones prescritas en el presente pliego.

A los efectos de la licitación debe presentarse una propuesta y lista de precios unitarios en los formularios especiales, impresos, que entregará el Departamento, por pesos moneda nacional oro sellado, advirtiéndole que no se tomará en consideración posteriormente ningún pedido de aumento ni reclamo alguno por daños y perjuicios que pudiera sufrir el Contratista imputable á cálculos errados al presentar su propuesta.

El contratista entregará toda la parte metálica del puente, desembarcada sobre las riberas norte y sur del Riachuelo entre el actual puente provisorio de madera y el del F. C. B. A. y E., en las proporciones que oportunamente indicará el Departamento, dentro de los *nueve* meses á contar desde la fecha en que se entregue la carta de crédito que se menciona en el artículo siguiente.

En caso contrario, el contratista abonará una multa de cien pesos oro sellado por cada semana de retardo. A su vez el Departamento abonará al contratista una prima de cien pesos oro sellado por cada semana de anticipo en la entrega de la totalidad del material sobre el plazo estipulado.

A los efectos de las multas y de las primas establecidas en este artículo, no se tomará en consideración fracción de semana que no alcance á cinco días.

Las condiciones de pago son las siguientes:

(80%) ochenta por ciento del importe total, con una carta de crédito contra un banco extranjero, á la órden del Contratista, contra entrega de conocimientos, facturas de embarque visados por el Consul Argentino del puerto respectivo, certificado del Ingeniero y póliza de seguro contra todo riesgo.

(10%) diez por ciento después de desembarcado el material en el sitio indicado en el art. 22.

(10%) diez por ciento después de armado el tramo levadizo ó á los doce meses de descargado el material, si antes no se hubiera armado el puente.

El material licitado será libre de derechos de aduana, debiendo el contratista presentar los co-



nocimientos al Departamento con la anticipación necesaria para los trámites del caso.

No se admitirá explicación ni aclaración alguna respecto á las propuestas presentadas, después de ser abiertas, ni se tomarán en consideración las que se presenten en disconformidad con lo prescripto en este pliego de condiciones ó que dejara de establecer alguno de los precios unitarios pedidos ó que no se ajuste á las condiciones de licitación.

A los efectos de las pruebas de los materiales el Departamento designará oportunamente un ingeniero y lo comunicará al contratista.

Si transcurridas 48 horas desde que la casa constructora hubiera comunicado al Ingeniero que está listo un lote de materiales para probar, éste no se presentara á la usina, aquella podrá hacer practicar los ensayos que se exigen en este pliego en presencia de un Inspector de materiales de alguna empresa de Ferro-carriles, quien expedirá su informe correspondiente.

Cada proponente debe acompañar á su propuesta además del papel sellado correspondiente, un certificado de depósito en el Banco de la Nación Argentina á la orden del Director General del Departamento de Ingenieros Civiles de la Nación por cuatrocientos sesenta pesos oro sellado. Estos depósitos se harán en dinero efectivo y se devolverán á los proponentes una vez resuelta la licitación.

Los proponentes acompañarán á sus propuestas los documentos necesarios para justificar ser representantes de las usinas que harán la provisión del material.

El contratista no podrá transferir ó ceder á otra persona el contrato para la provisión del material, ni parte del mismo, sin haber obtenido previamente la autorización del Departamento.

En todo aquello que no esté expresamente previsto en este pliego de condiciones regirá la Ley de Obras Públicas.

Siempre que en este pliego de condiciones se use la palabra «Departamento» debe entenderse que se refiere al Departamento de Ingenieros Civiles de la Nación; la palabra «Ingeniero» se refiere al inspector que el Departamento designe para controlar la construcción del puente en la usina y la de «contratista» á la persona ó personas á quien se adjudique la provisión del material.

Buenos Aires, Diciembre de 1897.

JUAN MOLINA CIVIT

Inspector General de Puentes y Caminos

Vo Bo

LUIS SILVEYRA

Director General

## MISCELANEA

Nuevo tema para el Congreso Científico L. A.—*Las patentes de invención; su influencia en el desarrollo industrial y científico de la América latina*; tal es el nuevo tema ú otro semejante, que persona competente en la materia nos pide indiquemos á la comisión organizadora que convendría se agregase á los temas del grupo VII (Sociología), ya fijados.

Entre otras razones, la persona aludida recuerda que tenemos en el país muchos abogados especialistas en derecho y propiedad industrial, etc, que podrían muy bien presentar al Congreso interesantes trabajos sobre este tema.

Apoyamos la indicación, que creemos no habrá inconveniente en atender.

Datos estadísticos—Del tomo II del Anuario de la dirección general de estadística de que es jefe el doctor Latzina tomamos los datos siguientes:

El número de estudiantes que en 1896 se había matriculado en las facultades argentinas de ingeniería era:

Años	UNIVERSIDAD DE		Total
	Buenos Aires	Córdoba	
1 <sup>o</sup>	57	13	70
2 <sup>o</sup>	76	10	86
3 <sup>o</sup>	55	9	64
4 <sup>o</sup>	25	11	36
5 <sup>o</sup>	24	8	32
6 <sup>o</sup>	23	6	29
Totales	260	57	317

La facultad de Santa Fe, de reciente creación, no contaba con ningún estudiante inscripto.

En la de Buenos Aires había, además, un estudiante para ingeniero mecánico, 3 para arquitecto y 10 para agrimensor. Total: 274 estudiantes. En 1895 expidió esta facultad los siguientes diplomas: 49 de ingeniero civil, 1 de ingeniero mecánico, 1 de arquitecto, y 3 de agrimensor.

En la Universidad de Córdoba había, además, 4 estudiantes de ciencias naturales, lo cual hace un total de 64 estudiantes, y fuera de los citados estudiantes regulares, había 15 oyentes, 14 de los cuales rindieron exámenes como alumnos libres. En 1895 se expidieron tres diplomas de ingeniero civil, 2 de ingeniero-geógrafo y 1 de agrimensor.

Como datos comparativos, agregaremos que durante el año 1896 se habían matriculado 921 estudiantes en las facultades de derecho (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) y 861 en la de ciencias médicas (Buenos Aires y Córdoba).

Reválida de ingeniero—El señor Arnoldo Speluzzi, ex alumno de la escuela de aplicación de Roma, ha revalidado su diploma de ingeniero civil ante nuestra facultad, mereciendo la mayor clasificación que esta otorga.

Derechos de importación—La Cámara de Diputados ha aprobado los siguientes derechos de exportación de materiales, útiles y maquinarias, para el año 1898:

Pagarán un derecho de 50 % ad-valorem: Mosaicos: de 15 % Role, pino spruce y blanco y pino tea sin cepillar; 10 % Arena y piedra que conduzcan los buques como lastre necesario—Blek ó alquitrán de hulla.—Brea mineral.—Trafos de hierro para puentes ó alcantarillas.—Postes de palma del Paraguay para alumbrado: 5 % Alambre de hierro ó acero, galvanizado ó no, hasta el número 14 inclusive, Arena de Fontainebleau.—Ladrillos de fuego, infusibles ó refractarios.—Tierra refractaria.—Máquinas y materiales para las instalaciones de alumbrado público á electricidad ó á gas, con excepción de los artefactos—, id, id para las de agua corrientes y cloacas con excepción de los artefactos.—Motores ó locomóviles sueltos, cualquiera sea su destino, Kaolín: 2,50 % Asfalto de Trinidad—Todos los demás pagarán impuesto de 25 % exepuando los exonerados.

Todos abonarán, además, un impuesto adicional de 2 % sobre su valor los que están grabados con un impuesto de 10 % ó más, y de uno % los gravados con impuesto menor.

Los materiales libres de derechos de importación son: Arena y piedra que conduzcan los buques como lastre necesario, destinado para las municipalidades.—Carbón de piedra ó vegetal para combustible.—Coke.—Cañas, Rieles de hierro ó acero; traviesas de hierro y eclisas para ferrocarriles ó tranvías á sangre, á vapor ó á electricidad. Dinamita para minas.—Hierro y acero viejos.—Leña de todas clases.—Locomotoras y piezas de repuesto para las mismas.—Materiales destinados á obras de salubridad y aguas corrientes de las provincias.

Ferrocarriles Rusos—Según la estadística oficial rusa, la red de ferrocarriles de la Rusia Europea (no comprendidos el Transcaspiano y el Transsiberiano ni las líneas finlandesas) alcanzaba el 1<sup>o</sup> de Enero de 1896, un desarrollo de 35.422 kilómetros, con 8123 locomotoras, 9304 coches para pasajeros y 180.371 wagones de carga.

El costo total de la red se estimaba en 10 mil millones de francos, sea 280.000 fcs. por kilómetro.

El personal compuesto de 343.996 individuos, cuesta 300 millones al año. En 1895 se produjeron 733 accidentes en las estaciones y 369 en las vías, resultando muertos ó heridos: 221 pasajeros, 1246 empleados y 1023 personas extrañas.