



BUENOS AIRES } PUBLICACIÓN QUINCENAL ILUSTRADA } AÑO XI° - N° 222
Diciembre 15 de 1905 }

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

Sumario: HIDRÁULICA: *El X° Congreso Internacional de Navegación Interior*: Discurso del ingeniero **Quinette de Rochemont** en la sesión de apertura del Congreso — *El Puerto de Amberes*, por el ingeniero **S. E. Barabino** — ELECTROTÉCNICA: *Unidades eléctricas absolutas*, por el ingeniero **Atilio Parazzoli**, Traducido para la REVISTA TÉCNICA por el ingeniero **Emilio Candiani** — *La electricidad en París, en 1905*, Continuación: (Especial para la REVISTA TÉCNICA), por el ingeniero **Francisco Durand** — *Nuevos tranvías eléctricos — Reglamentación de las instalaciones eléctricas en Chile* (Fin), — INGENIERÍA SANITARIA: *El alcantarillado de la ciudad de Buenos Aires*, (Continuación), por el ingeniero **Enrique Tagle Rodríguez** — *Los servicios de provisión de agua y saneamiento en Berlín y otras ciudades de Alemania*, (Continuación), — FERROCARRILES: *Los Ferrocarriles Argentinos en 1904*, por **Enrique Chanourdie** — OBRAS PÚBLICAS: *Leyes, Decretos y Resoluciones*; Las Leyes votadas por el H. Congreso, en 1905 (Fin) — *Biografía*, por **Ch.** = *Crónica Financiera*.

HIDRÁULICA

EL X° CONGRESO INTERNACIONAL

DE NAVEGACIÓN INTERIOR

EL 25 de Septiembre último se ha inaugurado en Milán las sesiones del X° Congreso Internacional de navegación interior, pronunciando en esa ocasión un discurso en nombre de los delegados extranjeros el ingeniero Mr. Quinette de Rochemont, inspector general de puentes y calzadas de Francia, y representante en ese Congreso del ministerio de obras públicas de su país.

De este discurso, en el que su autor hizo el resumen de las obras emprendidas ó ejecutadas por los gobiernos de los diversos países, publicamos la síntesis siguiente, que servirá de *avant-gout* á nuestros lectores, para cuando podamos ponerlos al corriente de los resultados generales de las deliberaciones del Congreso.

Habla Mr. de Rochemont:

Desde nuestra última reunión, en Dusseldorf, en 1902, la Alemania y la Francia han decidido la ejecución de importantes obras que interesan á la navegación.

En Alemania, 280 kilómetros de vías nuevas van á ser abiertas y 655 kilómetros de vías antiguas van á ser mejoradas, mediante un gasto de 582 millones de francos.

Un canal será establecido para unir el Rhin con la Wesevar. Se mejorará el Oder, el Havel, el Sprée, la Neisse, la vía de Berlín á Stettin, así como otras varias vías cuya enumeración completa sería muy larga.

En Francia, se ha iniciado la ejecución del programa que ha sido objeto de la ley del 22 de Diciembre de 1903. Una suma total de 257 millones debe ser invertida, de la cual 170 millones para la mejora de la navegación interior y 87 millones para la de los 10 principales puertos marítimos.

Las vías navegables del Norte y de algunas otras regiones serán perfeccionadas; nuevos canales unirán, por una parte, las hulleras del Norte con París y, por otra parte, Marsella y Cette al Ródano. El canal de Orleáns será prolongado. Durante estos tres años, casi todos los puertos marítimos han sido ensanchados y preparados con el fin de recibir buques cuyas dimensiones crecen continuamente.

Se vé ya sobre los mares vapores de 215 metros de largo, 21 m. 30 de ancho y de más de 9 m. de calado; estas dimensiones, que no hace mucho se consideraban irrealizables, no tardarán en ser superadas y se prevé, para un porvenir relativamente próximo, buques de 300 metros de eslora, 30 metros de manga y calando más de 10 m. 50.

Desde ya existen 70 puertos con 9 metros de hondura de agua en marea baja y 113 en mareas altas.

Las honduras en los canales así como en los ríos de acceso á puertos marítimos han crecido, principalmente mediante dragados y á veces mediante trabajos de regularización. Sus aumentos de hondura alcanzan frecuentemente de 2 á 3 metros y á veces más.

Puertos nuevos están en vías de terminarse en Dover y en Zeebrugge.

El utillaje de los puertos marítimos ha sido notablemente mejorado. Los métodos de explotación y de administración han sido objeto de estudios de los cuales hallareis pormenores en los trabajos que están á nuestro estudio. Italia ha entrado en una nueva vía sobre el Continente, organizando el *Consortio* autónomo que administra el puerto de Génova.

La mejora de los canales marítimos y el desarrollo de sus instalaciones se prosiguen en varios países. El gobierno de los Estados Unidos ha vuelto á proseguir las obras del canal de Panamá con la intención de terminarlo en el más breve plazo posible.

La regularización de varias vías y su habilitación para la navegación se hallan en curso de ejecución; así ocurre particularmente para el Rhin superior, el Danubio, la Moldau, el Loire y el Volga así como en algunos ríos de Hungría.

La mejora de los canales existentes dá lugar á importantes empresas en casi todos los países, especialmente en Bélgica y los Estados Unidos que transforman el canal Erie. En Austria, se ha iniciado la creación de una red de vías navegables con la ley de 11 de Junio 1901, con la celebración de un concurso internacional para el estudio de un nuevo medio susceptible de permitir salvar las grandes caídas á los buques en un solo punto.

Esos trabajos de navegación interior se hallan actualmente encaminados á satisfacer cuanto es posible á las necesidades de la agricultura y á la producción de la energía eléctrica. La Alemania, la Francia, la Italia y las Indias Occidentales han entrado en esta vía.

La tracción eléctrica, que apenas si ha sido hasta ahora empleada como ensayo sobre las vías navegables de Alemania, de Bélgica y de Francia, tiende á generalizarse, las discusiones que se han verificado en varios congresos y las que tendrán lugar en nuestras sesiones actuales habrán contribuido ciertamente á favorecer este desarrollo.

La seguridad de la navegación marítima ha sido grandemente acrecida por el establecimiento de fuegos-relámpagos, de los fuegos permanentes, por el empleo de nuevas fuentes luminosas: incandescencia

por el vapor de petróleo comprimido y el acetileno, y por la creación de un nuevo tipo de fuego flotante. La Francia ha tenido una parte preponderante en estas innovaciones. Los faros flotantes luminosos son de empleo más frecuente cada día.

La Alemania, la Inglaterra y los Estados Unidos, se sirven del telégrafo sin hilos para comunicar con sus faros flotantes.

En estos momentos, los Estados Unidos, la Francia, la Italia y Rusia se preocupan de modificar su legislación para venir en ayuda de su marina mercante.

Pero estos trabajos, por considerables que sean, no bastarán á satisfacer las necesidades siempre crecientes de la navegación; por esto es que todos los países estudian nuevos proyectos, muchos de los cuales parecen llamados á realizarse en breve plazo relativamente. Entre los más importantes de ellos, independientemente de las obras en los puertos marítimos, que no cesarán de proseguirse casi en todas partes, puede citarse la rectificación del Escalda, en los alrededores de Amberes, y la creación de una vía uniendo el Báltico con el Mar Negro.

La Italia, cuyo papel en el mundo ha sido siempre considerable, no es solo la patria de las artes, siempre ha tenido y tiene aún más hoy un lugar importante en el comercio, en la navegación; así hállase á punto de adoptar un programa comprendiendo la mejoría de un gran número de sus puertos marítimos y la renovación de su sistema de vías navegables interiores.

La Italia hállase justamente orgullosa de la parte que le ha correspondido en el desarrollo de la navegación. No olvida que es á muy corta distancia de Milan que, en 1439, el ilustre Leonardo da Vinci inventó la esclusa y que poco después, en el siglo XVI; el primer plano inclinado para buques, fué construido.

Quinette de Rochemont

EL PUERTO DE AMBERES



ENEMOS á la vista varias publicaciones referentes al proyecto de transformación del actual puerto de Amberes, en cuya ejecución se trata de consultar los intereses comerciales, que aumentan extraordinariamente en aquel gran puerto belga.

Se trata de hacer de Amberes la plaza dotada de mejor herramental en el continente europeo i aún quizá del mundo entero.

Amberes, como se sabe, es un puerto fluvial, i así como los marinos, situados en las costas, tienen su razón de ser especialmente del punto de vista de la rapidéz del transporte, pudiendo considerarse cada uno de esos puertos como estaciones intermedias, los puertos de penetración, es decir, interiores, situados en las márgenes de los ríos como Burdeos, Amberes, Londres, nuestros puertos del Paraná i Uruguayi, deben calificarse de estaciones finales. Ellos permiten á las mercaderías penetrar en el interior del país, economizando trasbordos i tarifas ferroviarias siempre relativamente elevadas, ensanchando jeográficamente los mercados del comercio nacional. Prima, pues, la razón económica, á la que deben ajustarse las técnicas, prestándole los elementos de que dispone la ingeniería hidráulica i la mecánica industrial.

Mui interesante sería hacer la historia de los progresos del puerto de Amberes á medida que las necesidades comerciales los fomentaban, pero daríamos demasiada estensión á estas líneas, escritas con muy distinto propósito; baste saber que las autoridades correspondientes mejoraron i ampliaron constantemente tanto la estensión de los muelles, como su herramienta, el calado de sus doques, el volúmen de sus depósitos, etc., haciendo del gran puerto del Escalda uno de los primeros del mundo, sirviendo á la salida i entrada de los productos no solo belgas sinó que también de la Francia setentrional, del Oeste alemán, de Suiza i del Norte de Italia.

Lo estamos notando nosotros mismos: los puertos deben amoldarse al gran elemento de transporte, el buque. Este ha abandonado casi por completo el velamen i las ruedas de paleta, adoptando la hélice; las calderas de triple i cuádruple expansión, las turbinas han sustituido, en jeneral, al viento; los vapores alcanzan ya dimensiones enormes: como el *Deutschland* que tiene m. 208,50 de eslora, m. 20,40 de manga i 10 m. de calado; el *Celtic* que mide 213 m. de eslora, 23 m. de manga i 11 m. de calado; sus velocidades también van aumentando, habiéndolos que alcanzan á 24 nudos por hora. Más aún: se hallan en construcción grandes navíos de m. 231,6 de largo i 23,8 de ancho; i se tiene la certeza que bien pronto alcanzarán 300 m. de eslora i sus demás dimensiones, i, por ende, su calado, seguirá aumentando en igual proporción. Obvio es hacer resaltar la economía en los gastos de transporte que importan estos veloces colosos.

Ahora bien, el puerto que quiere aprovecharlos debe ofrecerles calado suficiente, muellaje seguro, ingenios perfeccionados que le permitan hacer con rapidéz sus operaciones de carga. Es lo que el pueblo i el gobierno belga tienen en vista respecto del puerto de Amberes.

En cuanto al calado, en Inglaterra, Southampton tiene como mínimo 9 m.; Londres 4, en la entrada del Victoria Dock (los buques remontan el río durante la plea i entran en los doques donde hallan calado suficiente); Liverpool, merced al dragado, m. 8,23; pero su sistema de doques con esclusas hace perder mucho tiempo.

En Alemania, el puerto de Bremen alcanza á m. 5,50 en marea alta; Hamburgo, sobre el río Elba, á fuerza de dragado, á 6 m., por lo cual los buques tienen que alijar para terminar la descarga aguas arriba.

En Francia, tanto el puerto del Havre como el de Dunquerque tienen acceso difícil por los bancos de arena. El puerto de Rotterdam, en Holanda, tiene hoy una media de m. 7,50 de calado en toda su estensión, á fuerza de trabajos de canalización.

En todas partes se profundiza los doques i sus accesos; en todas se abandona el sistema de doques-esclusas por el de atraque directo.

El de Amberes no ha seguido este movimiento progresivo con la amplitud requerida, ni aún con la de otros puertos rivales.

Ejemplo al caso:

Doques de Amberes, desde 1888 aumentaron en un 52 %			
Dársenas de Rotterdam, » » » 77 %			
» » Hamburgo, » » » 64 %			
La superficie de las dársenas en Rotterdam (en 1900) superaban de un 84 % las de Amberes, i las de Hamburgo de 156 %.			
Lonjitud muelles,—aumento desde 1885—nulo en Amb.			
» » » » 28 % en Rotterdam			
» » » » 68 % en Hamburgo			

Hoy la lonjitud de los muelles de atraque directo en Amberes es la sétima parte de la de Rotterdam i la quinta de la de Hamburgo.

En cambio, los muelles de las esclusas ha aumentado en Amberes un 48 %. Estos muelles no existen en los otros dos puertos rivales.

Sumando todo:

Amberes solo tiene 14,3 km. de muelles (*)			
Rotterdam » 25,3 » » (**)			
Hamburgo » 16,5 » » (**)			

I estas desventajas van siempre en aumento, por lo que se ha proyectado una mejora radical construyendo de planta, á un lado del Escalda, un puerto íntegro, cuyas líneas jenerales son las del plano que aquí reproducimos.

(*) De los que solo 3,5 km. de atraque directo.

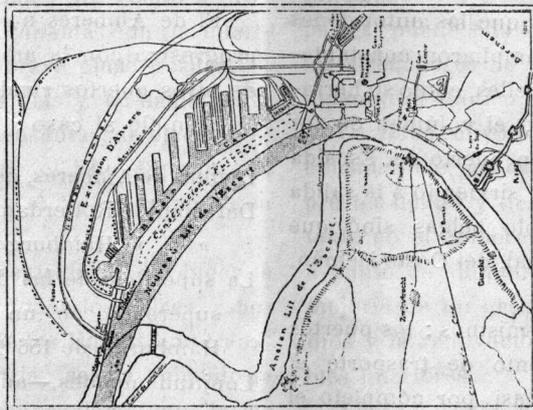
(**) Todos de atraque directo.

Las obras proyectadas deben asegurar permanentemente, en lo posible, por la acción única de la corriente de la marea, en los umbrales del estuario un calado mínimo de 8 m. en marea baja ordinaria; entre ellos, la profundidad i ancho requeridos por el calado de los grandes buques i el borneo de los mismos en los cambios de marea.

Los trabajos de ampliación comprenderán: El desarrollo de los muelles de atraque directo en una grande extensión asegurando á su pié el calado requerido por los buques de mayor puntal; i la construcción de grandes doques, comunicantes con el Escalda por esclusas apropiadas, con un calado adecuado á los mayores buques que puedan remontar el Escalda en marea alta.

Este programa se realizará mediante:

- a) la construcción de un vasto doque-canal enlazándose, en el codo de Kruisschans, con los doques intermedios en construcción i los existentes, por esclusas pareadas, cuya gola de acceso se oriente hacia agua abajo según la dirección del río. *En este doque se construirá en seguida una série de dársenas denticuladas.*
- b) la escavación de un nuevo lecho para el Escalda, que partiendo de Kattendyk termine en línea curva en el Kruisschans, (denominado proyecto del « gran corte »).
- c) la transformación del brazo del Escalda abandonado, mediante presas en sus extremos, en un gran doque ligado al río mediante una esclusa tanjencial al mismo, construida á valle.
- d) la ejecución de obras accesorias, especialmente la derivación de las aguas *polderianas* de la ribera izquierda del brazo abandonado, i la evacuación de las mismas en la ribera derecha mediante esclusas por construir en la ribera izquierda del nuevo brazo del Escalda; la derivación de las aguas del grande i pequeño Schyn; en fin, el relleno i valorización de los terrenos *polderianos* situados entre las nuevas instalaciones marítimas de la ribera derecha i el nuevo circuito. Estos terrenos ligados á la ciudad por una amplia avenida, servirán á la creación de un nuevo barrio.



El nuevo puerto de Amberes, proyectado

Discutido este proyecto en sus detalles, en los que no podemos entrar porque nos estenderíamos demasiado, i solucionados en general, queda en discusión la cuestión de los entarquinamientos; pero estos que son inevitables serán salvados, como en otros puertos, mediante el dragado.

Aconsejamos á aquellos de nuestros lectores á quienes el tema interese mayormente consulten, entre otras obras, la *Revue Economique Internationale* de Bruselas, (número de Noviembre 1905) — de la que hemos tomado la mayor parte de nuestros datos; — la discusión del proyecto hecha por el Teniente Jeneral Dujardin en el periódico *Le Ralliement* (Junio i Julio 1905); la memoria publicada por el señor Rankin, miembro de la Cámara de Representantes, i las Actas de las sesiones correspondientes de dicha Cámara.

El proyecto del Gobierno belga ha sido muy discutido; se han manifestado opiniones de peso en pró i en contra; i, aunque predominan — según parece — las opiniones adversas á la rectificación del cauce del Escalda, deseamos hacer notar — sin que ello importe abrir juicio al respecto, no estando habilitados para hacerlo conscientemente — que si bien la modificación del lecho

de un río es uno de los problemas más complejos i delicados, en éste caso el régimen fluvial del Escalda no podrá resentirse sensiblemente, ante todo, porque la variante proyectada no es tan grande como para violentar exajeradamente sus condiciones hidráulicas; luego, porque las obras propuestas han sido estudiadas con tal carácter de estabilidad i previsión técnica, que el río belga tendrá que doblegarse á la voluntad inteligente del hombre.

Del punto de vista de la distribución, es obvio que las diversas dependencias de un puerto podrán siempre proyectarse más racionalmente cuando sea posible hacerlo con toda independencia en su conjunto: En este sentido han acertado los autores del proyecto al proponerlo íntegro á un costado del Escalda, transformando en un amplio doque el brazo abandonado.

Más todavía: nos complacemos en manifestar que en la distribución del nuevo puerto — aún dejando á

parte la cuestión de la conveniencia ó error que pudiera resultar de la rectificación del alveo — se ha procedido con sano criterio, adoptando, como lo indica el croquis que publicamos, el sistema *denticular* para los muelles, el mismo que desde hace 25 años proponía el ingeniero argentino don Luis A. Huergo para la construcción del puerto de la Capital, en la playa bonaerense, i que apoyaron todos los ingenieros del país, nacionales i extranjeros.

Tanta semejanza de distribución encontramos entre ambos proyectos de puertos, que al ver el plano del de Amberes, creímos que se tratara de algún estudio crítico hecho por ingenieros belgas del « *proyecto Huergo* », el mismo que nuestras autoridades nacionales de entónces rechazaron desestimándole, i que, por una rara coincidencia, un cuarto de siglo después, la ilustrada Beljica proyecta como solución racional de la ampliación de su gran puerto de Amberes.

Es otro triunfo de nuestro estimado colaborador sobre la ineptitud técnica de nuestros *grandes* políticos, que, cuando lo quieren, yerran garrafalmente.

S. E. Barabino.

ELECTROTÉCNICA

UNIDADES ELÉCTRICAS ABSOLUTAS (*)

Sistema c. g. s. — Las unidades eléctricas en uso forman parte de un sistema de medidas llamado de *unidades absolutas*, en el cual de algunas *unidades fundamentales* relativas á elementos irreductibles, se deducen todas las otras *unidades derivadas*.

Elementos irreductibles son el *espacio*, la *materia* y el *tiempo*: las unidades absolutas fundamentales son respectivamente el *centímetro*, el *gramo-masa* y el *segundo*.

El *centímetro* es la centésima parte del metro prototipo de platino á cero grados, depositado en los archivos de París en 1799.

El *gramo-masa* es la milésima parte de la masa del kilogramo prototipo depositado con el metro.

(*) El ingeniero profesor, señor Candiani, encantado por la sencillez i precisión con que se espresa al tratar de las *Unidades eléctricas absolutas* el ingeniero A. Parazzoli en su notable trabajo *Lezioni elementali di elettricità industriale*, de la que nos hemos ocupado en estas columnas al anunciar la 1.^a i la 2.^a edición de la misma, nos obsequia con la traducción de este capítulo, convencido de su utilidad i de la ventaja que hai en hacer conocer i recomendar la obra de nuestro inteligente cónsul en Roma.

Por nuestra parte publicamos gustosos este trabajo, pues corrobora lo mucho bueno que dijimos de las *Lecciones* del ingeniero Parazzoli. — B.

El *segundo* es la 86.400 ava parte del *dia medio solar*.

El sistema que tiene por base estas unidades fundamentales, se llama *sistema centímetro, gramo, segundo* ó sistema c.g.s.

*
**

Las unidades derivadas han sido deducidas de las fundamentales en base á las relaciones geométricas ó á las leyes físicas que las ligan á estas.

Así, por ejemplo: de la relación que el área de un cuadrado es la segunda potencia del lado, se asume como unidad de superficie el cuadrado construído sobre la unidad de longitud. Resulta que indicando con el símbolo *L* esta unidad, el símbolo de la unidad derivada de superficie será L^2 , y se dirá que la unidad de superficie es de segundo grado con respecto á la de longitud. El grado de una unidad con respecto á la fundamental se llama *dimensión* de la unidad derivada. La unidad de volumen es el cubo que tiene la unidad de lado y es por tanto de tercer grado con respecto á *L*; su dimensión está expresada por L^3 .

A la *geometría* bástale una sola unidad fundamental, la de longitud; la unidad de longitud y sus derivadas de superficie y volumen se llaman por tanto *unidades geométricas*.

La *cinemática* introduce en las medidas el elemento *tiempo*; sus unidades fundamentales son la longitud y el tiempo, y las unidades relativas al espacio y al tiempo se llaman *unidades cinemáticas*. Ellas comprenden la unidad de velocidad deducida de la relación $v = \frac{l}{t}$, cuyas dimensiones, llamando con el símbolo *T* la unidad de tiempo, están expresadas por LT^{-1} , y la unidad de aceleración, cuyas dimensiones, que resultan de la fórmula $v = gt$, están expresadas por LT^{-2} .

La *dinámica* introduce, á más de los elementos espacio y tiempo, el elemento *masa*, y sus unidades se llaman *unidades dinámicas* ó *mecánicas*. Ellas son: la unidad de fuerza ó *dina*, definida como la fuerza capaz de imprimir en un segundo á la unidad de masa una aceleración igual á la unidad de longitud; su dimensión, representando la unidad de masa con el símbolo *M*, está expresada por

$$MLT^{-2};$$

la unidad de trabajo ó *erg*, definida como el trabajo producido impulsando una dina por el espacio de un centímetro; su dimensión está expresada por

$$ML^2T^{-2}$$

Extensión del sistema c.g.s.—El sistema c.g.s. ha sido extendido también á las medidas eléctricas, empleando las relaciones y las leyes que median entre las masas eléctricas, las masas magnéticas y las corrientes. Llamando i la corriente producida en un circuito de resistencia r por una f.e.m. e , con q la cantidad de electricidad que pasa en el tiempo t , con w el trabajo correspondiente, y con c la capacidad del circuito, se conocen las relaciones

$$i = \frac{e}{r}, \quad q = it, \quad w = q.e, \quad c = \frac{q}{e}$$

y bastará ligar al sistema c.g.s. una de las cinco magnitudes i, e, r, q, e , para que las otras resulten de las fórmulas anteriores.

Si se considera, relativamente al sistema c.g.s., la cantidad de electricidad q que se puede determinar por la acción de atracción ó repulsiva de dos masas eléctricas, se deriva el *sistema electrostático*: si se considera la intensidad que se puede definir por la acción de una corriente sobre un polo magnético, se deriva el *sistema electromagnético*. Este último, adoptado por el Congreso Internacional de Electricistas de París, en 1881, es el sistema práctico, del cual definiremos inmediatamente las diversas unidades.

Sistema electromagnético c. g. s. — *Unidad de polo* es la intensidad de un polo magnético que á la distancia de 1 cm. ejerce sobre un polo idéntico la fuerza repulsiva de una dina.

Llamando m y m_1 dos masas magnéticas, la fuerza f que ejercen la una sobre la otra á la distancia d , está expresada por $f = \frac{m m_1}{d^2}$, haciendo $m = m_1$ y, substituyendo f con las dimensiones de la unidad de fuerza, y d con las de longitud, las dimensiones de la unidad de polo resultan expresadas por

$$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}$$

Unidad de intensidad es la intensidad de la corriente que recorriendo un circuito de 1 cm. de longitud, en forma de arco de 1 cm. de radio, ejerce la fuerza de 1 dina sobre la unidad de polo colocada en el centro.

La acción f de una corriente i de longitud s sobre un polo de masa m colocado en el centro del círculo de radio d , está expresada por

$$f = \frac{m i s}{d^2}, \text{ que da } i = \frac{f d^2}{m s}$$

y substituyendo á las letras las dimensiones de las unidades correspondientes, las de la unidad de intensidad, resultan expresadas por

$$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}$$

Unidad de cantidad, es la cantidad de electricidad transportada en 1 segundo por una corriente que tiene la unidad de intensidad; la cantidad de electricidad estando expresada por $q = it$, las dimensiones de la unidad de cantidad resultan expresadas por

$$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}}$$

Unidad de f.e.m., es la f.e.m. existente cuando el pasaje de la unidad de cantidad desarrolla un erg. De la fórmula del trabajo de una corriente $w = qe$, se deduce $e = \frac{w}{q}$ y las dimensiones de la unidad de f.e.m. resultan expresadas por

$$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-2}$$

Unidad de resistencia, es la resistencia de un circuito que bajo la unidad de f.e.m. deja pasar la unidad de intensidad. De la relación $i = \frac{e}{r}$ se deduce $r = \frac{e}{i}$ y las dimensiones de la unidad de resistencia resultan expresadas por $L T^{-1}$.

Unidad de capacidad, es la capacidad que bajo la unidad de f.e.m. acumula la unidad de cantidad. De la relación $c = \frac{q}{e}$, las dimensiones de la unidad de capacidad resultan $L^1 T^2$.

Unidades eléctricas prácticas.—Las unidades eléctricas c.g.s. son demasiado grandes ó demasiado pequeñas para las necesidades de la práctica.

Así, la unidad de resistencia del sistema electromagnético c.g.s., es aproximadamente la resistencia de un veintemilésimo de milímetro de alambre de cobre de un milímetro de diámetro; la unidad de f.e.m. es $\frac{1}{100.000.000}$ de la f.e.m. de un elemento Daniell;

la unidad de capacidad es la capacidad de una esfera de radio superior á 1.000.000 de veces el terrestre.

Se adoptaron, por tanto, las siguientes unidades prácticas: el *ampério*, el *culombio*, el *voltio*, el *ohmio* y el *faradio*.

Fijando estas unidades prácticas convenia adoptar múltiplos y submúltiplos decimales y conservar las relaciones entre las diversas unidades. Así, por ejemplo, la unidad de f.e.m. debía en la unidad de resistencia mantener una corriente de intensidad 1.

A estas condiciones se ha satisfecho adoptando, como unidad de longitud, una longitud de 10^9 cm., y, como unidad de masa, una masa de 10^{-11} de la masa del gramo.

Se adoptó, por tanto, el siguiente sistema :

Unidad	Denominaciones	Equivalentes en unidades electromagnéticas c.g.s.
de intensidad	ampérico.	10^{-1} c.g.s.
» cantidad..	culombio	10^{-1} c.g.s.
» f.e.m.....	voltio ...	10^8 c.g.s.
» resistencia	ohmio ..	10^9 c.g.s.
» capacidad	faradio ..	10^{-9} c.g.s.

Entre estas unidades median las relaciones

$$1 \text{ culombio} = 1 \text{ ampérico} \times 1 \text{ segundo} = 1 \text{ faradio} \times 1 \text{ voltio};$$

$$1 \text{ voltio} = 1 \text{ ohmio} \times 1 \text{ ampérico.}$$

Podemos deducir el equivalente en kgm. de un erg y de un watt.

Efectivamente

$$1 \text{ gr.} = 980 \text{ dinas, } 1 \text{ kg.} = 980 \times 1000 \text{ dinas,}$$

$$1 \text{ kgm.} = 980 \times 1000 \times 100 \text{ erg} = 98 \times 10^6 \text{ erg};$$

por tanto, $1 \text{ erg} = \frac{1}{98.000.000} \text{ kgm.}$

Pero $1 \text{ julio} = 1 \text{ voltio} \times 1 \text{ culombio}$ será $10^8 \times 10^{-1}$ unidades c.g.s.,

por tanto,

$$1 \text{ julio} = 1 \text{ voltio} \times 1 \text{ culombio} = \frac{1}{9,8} \text{ kgm.,}$$

es decir, 1 kgm. equivale, más ó menos, á 10 julios.

Análogamente :

$$1 \text{ watio} = 1 \text{ voltio} \times 1 \text{ ampérico} = 1 \text{ julio por segundo} = 10^7 \text{ erg por segundo} = \frac{1}{9,8} \text{ kgm. por segundo.}$$

Por tanto,

$$1 \text{ H.P.} = 75 \text{ kgm. por segundo} = 9,8 \times 75 \text{ watio} = 735 \text{ watio}$$

Atilio Parazzoli

LA ELECTRICIDAD EN PARÍS EN 1905

(ESPECIAL PARA LA "REVISTA TÉCNICA")

(Continuación — Véase núm. 220)

SEGUNDA COMBINACIÓN

Nuevas usinas — Conservación parcial de las demás instalaciones

USINA CENTRAL :

Como en el caso precedente, Mr. Lauriol prevé una usina de 70.000 kw., en Landy, con corriente trifásica á 10.000 volts y 50 períodos.

División de París en dos zonas :

La primera zona comprendería la zona actualmente servida por corriente alternativa (Sectores de los Campos Eliseos y de la margen izquierda), así como la de otros sectores donde no existe ahora ninguna canalización. En esta zona, la corriente de distribución secundaria sería de 110 volts radiales ; la superficie así servida, abarcaría alrededor de $\frac{1}{5}$ de la extensión de París. El otro $\frac{1}{5}$, actualmente servido por canalizaciones á corriente continua de los otros cuatro sectores, seguiría siendo servida por corrientes continuas á 5 hilos y 110 volts, (aquí expone Mr. Lauriol que este sistema á 5 hilos - 110 v. es superior al sistema á 3 hilos - 220 v. por puente).

Sub-estaciones continuas :

La zona á servir tiene unos 20 kilómetros cuadrados de superficie ; la potencia á proveer sería de unos 50.000 Kw. Lo mejor resultaría instalar una docena de sub-estaciones de unos 4.500 Kw cada una.

Determinación de la frecuencia primaria :

Dado que debe distribuirse los $\frac{2}{3}$ de la corriente total de continua y $\frac{1}{3}$ de alternativa, ¿ convendría emplear la frecuencia 25 ó la frecuencia 50 ? Mr. Lauriol opta por la frecuencia 50.

COSTE :

Usina central :

Como precedentemente fr. 33.000.000

Feeders primarios :

Como precedentemente, pero con un ligero aumento en vista del mayor número de sub-estaciones á servir ; en lugar de 6.400.000 fr. : 7.000.000.

Sub-estaciones alternativas :

En la combinación precedente, las sub-estaciones resultaban á 150 fr. el Kilowatt. Ahora, el poder medio de cada sub-estación sería un poco menor, puesto que se trataría de la zona menos densa : preveemos un coste más subido por Kw., sea : 25.000 Kilowatts á 180 fr. = 4.500.000 fr.

Sub-estaciones continuas :

Podemos admitir 400 f. por m², sea para salas subterráneas, bajo la vía pública, sea considerado un piso bajo en condiciones comunes. Una sub-estación costaría así :

Máquinas	4.500 kw á 200 fr.	= 900.000
Acumuladores..	500 » 800 »	= 400.000
Edificio.....	500 m ² 400 »	= 200.000
Tableros y varios	»	200.000
		<u>1.700.000 fr.</u>

Total para doce sub-estaciones ; fr. 20.400.000.

La superficie solo es calculada para las máquinas y no para las baterías. Estas se suprimirían en ciertas sub-estaciones, se reforzarían en otras, según se prestasen ó nó las circunstancias locales.

Feeders secundarios alternativos :

Un tercio de la suma prevista para la precedente combinación, habiéndose reducido el poder á un tercio. $\frac{20.000.000}{3}$ fr.; en cifras redondas: fr. 7.000.000.

Distribuidores alternativos :

Mitad de la suma prevista en la precedente combinación, bien que el poder sea solo de $\frac{1}{3}$, en vista de la menor densidad del consumo: fr. 5.000.000.

Feeders secundarios continuos :

Poder 50,000 Kw. de los cuales alrededor de 30 mil transmitidos por los *feeders* actuales. Queda por transmitir 20.000 kw. bajo 440 volts, sea 45.000 ampéres. Sección 90.000 mm², longitud media km. 0,8. Coste $90.000 \times 40 \times 0,8 = 2.900.000$.

Distribuidores continuos :

Para transmitir 20 kw. bajo 440 volts se necesita 45 ampéres, sea una sección total de 200 mm² comprendido los hilos intermedios. Las zonas á alimentar en continuo comprenden actualmente 350 km. de canalización. Puede contarse que se necesitaría 150 km. de nuevas canalizaciones ó el equivalente en remoción de las de 2 y 3 hilos, sea un gasto total de $150 \times 200 \times 40 = 1.200.000$.

Modificaciones en las instalaciones de los abonados :

Cálculo aproximado : 40.000 abonados á 70 francos = 2.800.000 fr.

RESUMEN :

Usina central	fr. 33.000.000
Sub-estaciones alternativas	» 4.500.000
» continuas	» 20.400.000
<i>Feeders</i> primarios	» 7.000.000
» secundarios alternativos	» 7.000.000
Distribuidores alternativos	» 5.000.000
<i>Feeders</i> secundarios continuos	» 2.900.000
Distribuidores continuos	» 1.200.000
Modificaciones en las instalaciones de los abonados	» 2.800.000
	Frs. 83.800.000
Diversos é imprevistos	» 16.200.000
TOTAL	Frs. 100.000.000

*
**

TERCERA COMBINACIÓN

Conservación casi completa de las instalaciones existentes. Mr. Lauriol estudia esta combinación

sobre la cual no nos detendremos, dado que ella tiene muy escasas probabilidades de prevalecer ; esta solución exigiría un gasto total de 90.000.000 de frs., no comprendido el valor de las usinas actuales y diversos otros gastos de canalizaciones.

COMPARACIÓN FINANCIERA

Dado el grado de exactitud de nuestras valuaciones, puede aceptarse que estas tres combinaciones son equivalentes en cuanto al coste de construcción.

La tercera sería aún la más cara, á ménos que los Sectores hicieran muy grandes concesiones en la venta ó participación de sus existencias. Sería tanto más costosa que el poder á suministrar excedería nuestras previsiones ; la ventaja debida á las poderosas máquinas de tipo perfeccionado crecería proporcionalmente á este poder, mientras no se realizaría sino una economía constante con la conservación de lo existente.

Los gastos de explotación serían evidentemente mayores con la tercera combinación ; esta debiera por lo tanto ser rechazada.

Entre los dos primeros, la diferencia sería insignificante considerando los gastos de explotación. Nuestra preferencia resultará pues del exámen de la cuestión bajo el punto de vista de la demora en la ejecución y de la forma de transición.

Plazo de ejecución — Modo de transición :

Del punto de vista de la duración de las obras y de la transición del estado actual al futuro, las dos últimas combinaciones serían preferibles á la primera. La segunda parece ser la mejor.

Coste :

De instalación : Los gastos de primer establecimiento se elevarían en total á unos 1.500 fr. por Kilowatt de poder de la usina. Considerando un interés de $3\frac{1}{2}\%$ y amortización en 20 años, sea 7% en total, resulta un coste de unos 100 fr. por Kilowatt-año.

Si el consumo en París crece en intensidad pero conservando siempre el mismo andar, debe contarse 1.200 Kw. vendidos por año y por Kilowatt de potencia instalada en las usinas. El Kilowatt-hora vendido costaría, pues, 0 fr.10 considerados los gastos de primer establecimiento.

Explotación :

Del punto de vista de los gastos de explotación y conservación, las estadísticas arrojan resultados muy discrepantes ; para aprovecharlos se requeriría conocer en detalle el funcionamiento de cada explotación y su modo de establecer sus cuentas. Citemos

como mínimo el coste de 0,fr.075 acusado por grandes explotaciones como las de Berlin, que alimentan á la vez una red de tranvías; en otras ciudades en que no existe esta ventaja, Hanover y Leipzig, hallamos 0,fr.15 y 0,fr.11. En París, la mano de obra es más cara; la mayor distancia de transporte entre las generatrices y los consumidores aumenta las pérdidas, acarreando diversos gastos accesorios el funcionamiento de sub-estaciones y la inspección y conservación de las canalizaciones. En cambio, la importancia excepcional de las usinas y su establecimiento según los últimos adelantos, serían causas de economía.

A falta de medios más precisos y con las reservas que puedan hacerse sobre la legitimidad del procedimiento, nos basaremos sobre el Sector del Mercado Central (*Halles*).

El coste total de explotación y conservación es alrededor de 0,fr.40 por Kilowatt-hora vendido. Esta cifra comprende los gastos de personal, provisión de agua, administración central, etc. No comprende diversos gastos que hemos debido hacer figurar en cálculos anteriores y por lo tanto no deben ya figurar aquí: alquileres de locales ocupados, impuesto sobre el carbón, tasas municipales calculadas según lo que deberían pagar los Sectores.

El consumo de carbón es de kg. 3,5 por kilowatt-hora provisto, para la usina. Debe contarse poder reducirlo en las nuevas usinas á kg. 1,5. Algunos constructores anuncian aún cifras más reducidas, bajando hasta kg. 0,8, habiéndose podido obtener este resultado en ensayos hechos con un personal escogido, especialmente cuidado y no menos bien vigilado, pero en la práctica, con un régimen tan variable como el de una distribución eléctrica debe preverse mucho más.

El mantenimiento de las calderas, el personal de foguistas, darían un gasto reducido en la misma proporción que el consumo de combustible. Si el cargamento mecánico arroja una economía, debe tenerse presente que el horario especial de las *Halles* es más conveniente que el especial de la ciudad de París, lo cual permite una mejor utilización del personal.

Los gastos por concepto de lubricación, personal de la usina otro que el de foguistas, etc., variarían casi en razón inversa del poder de las unidades empleadas, es decir de 100:1; admitamos que en la práctica sea de 100:2 teniendo cuenta de la mejor utilización del personal permitida por el horario de las *Halles*.

El gasto de mantenimiento de las máquinas debe variar próximamente como el coste de ellas, por Kilowatt de potencia. Esta relación en la especie no estaría muy distante del consumo de combustible.

El gasto fuera de la usina, mantenimiento de las canalizaciones, vigilancia de las instalaciones de abonados, control de medidores, contabilidad de abonados y cobro á los mismos, no variaría mucho.

El mantenimiento de una red menos concentrada que la de las *Halles* sería por lo pronto más costosa, de este punto de vista, pero la mayor importancia de la explotación ocasionaría también economías.

Debería, por fin, agregarse el aumento en la pérdida de la red y las sub-estaciones y el personal de éstas.

Todo calculado, sea cual fuere la falta de precisión propia del procedimiento, y visto la dificultad de hallar una forma de cálculo más precisa, tomamos los gastos del Sector de las *Halles* y los reducimos, en *bloc*, en la relación de los consumos de combustible, lo que dá

$$40 \times \frac{1,5}{3,5} = 17 \text{ céntimos.}$$

COSTE TOTAL

Los costes medios con una venta de 1.000 kilowatts-hora por año y por kilowatt de poder en la usina, sería pues:

Capitales	fr. $\frac{100}{1000} = 0,10$
Explotación	0,17
TOTAL	fr. 0,27

Para hacer frente á lo imprevisto, y poder acordar algunas reducciones, cuya oportunidad justificaremos más adelante, el precio medio básico debiera ser de 0,fr.35.

A este precio vendría á agregarse el monto de la tasa municipal que se juzgase oportuno imponer. Queda bien entendido, por otra parte, que el coste calculado precedentemente depende esencialmente del número de horas de utilización por año, y que este precio bajaría si la duración de la utilización aumentase.

Tarifas:

Mr. Lauriol estudia la cuestión tarifas. Pasa en revista los sistemas de la libertad ó de la reglamentación de las tarifas y cita como ejemplo los siguientes sistemas:

- 1° La tarifa basada en el consumo de la electricidad (se requiere dos medidores, uno para la fuerza motriz, el otro para el alumbrado).
- 2° La tarifa basada sobre la naturaleza del abonado (clasificación muy incierta y sujeta á error).

- 3° La tarifa variable con la duración de la utilización media de la potencia instalada en casa del abonado (sistema que exige muchas verificaciones).
- 4° La tarifa Brighton (que depende del horario de utilización de la potencia máxima consumida).

A todas estas tarifas, que presentan cada una sus inconvenientes diversos, Mr. Lauriol propone substituir el siguiente: doble tarifa, mayor en las horas de fuerte carga, menor en horas de carga débil. Este sistema exige el uso de un medidor á doble tarifa.

Práctica del sistema

Según el andar actual de las curvas de consumo en París, las cantidades de energía consumida durante las horas de mayor y menor tarifa serían próximamente iguales. La media aritmética de las dos tarifas debería pues ser de 0,fr.35 no comprendida la tasa municipal.

A cargo de capitales debiera atribuirse la mayor parte de los consumos de la tarifa mayor; los gastos de explotación se repartirían en una proporción un poco desigual entre ambas. Se llega sensiblemente al resultado correspondiente con los dos precios de base de 0,fr.50 y 0,fr.20.

Para tener cuenta de las condiciones accesorias, y especialmente para asegurar abonados que sin ello se perderían, se haría rebajas según la cantidad consumida. Las tarifas básicas se aplicarían hasta 1000 Kilowatts-hora por año. Los Kw.-hora siguientes: de 1.000 á 2.500, 2.500 á 6.000, 6.000 á 15.000, 15.000 á 40.000, más de 40.000, beneficiarían de una reducción de 10, 20, 30, 40, 50 por 100.

Tal es más ó menos la tarifa de Colonia.

A estos precios deberá agregarse la tasa municipal. No tenemos porqué exponer aquí en qué forma se la aplicaría. Pero ella debería, en verdad, pesar más sobre el alumbrado que sobre la fuerza, es decir, más sobre los consumos á fuerte tarifa que sobre los de tarifa menor. Si la media debe ser próximamente de 25 % como ocurre para el gas, el cánon podría ser de 12 % sobre los consumos de tarifa menor y de 33 % para los otros, lo cual daría, en cifras redondas, 0,fr.23 y 0,fr.70. Sobre estos precios es que se harían efectivas las rebajas antes indicadas.

Los abonados dependientes de las canalizaciones trifásicas primarias podrían gozar de una rebaja de 15 %. Los dependientes de la red secundaria continúa, pero sobre 200 volts en lugar de 110, beneficiarían de una rebaja de 5 %, lo mismo que los de la

red trifásica secundaria, quienes mediante el empleo exclusivo de motores trifásicos ó por cualquier otro medio, asegurarían en todo momento la igualdad de consumo sobre las tres fases.

En fin, y sin entrar aquí en detalles, algunas disposiciones especiales deberían tener en cuenta los fuertes abonados, pero de consumo irregular y de media más bien débil, que pudiesen ser causa de entorpecimientos en la explotación. Por ejemplo: un industrial ó fuerte comerciante poseyendo usina de electricidad propia, de 100 ó 205 kilowatts de poder que se reservase el derecho de recurrir á la distribución general en casos de paros por averías en su usina.

La provisión de corriente á las empresas de tracción constituiría un pequeño número de casos muy importantes que merecerían ser considerados por separado.

CONCLUSIONES

Las dos primeras combinaciones permiten llegar, sea á las dos tarifas de 0,fr. 23 y 0,fr. 70 según la hora, con rebaja hasta de 50 % para los consumos mayores de 40.000 kilowatts-hora por año, ó sea á cualquier otro sistema equivalente; estas cifras comprenden un cánon municipal medio de 25 %.

Con una ú otra de las dos primeras combinaciones, deberá tomarse medidas especiales: 1° para que las usinas actuales continúen el servicio hasta la primavera de 1909; 2° para que las mismas usinas funcionen paralelamente con las nuevas instalaciones durante el período de transición, posiblemente durante la primavera ó el verano de 1909; 3° para obviar en la medida de lo posible, al defecto de poder que no dejará de producirse de aquí á la primavera de 1909.

Para prevenir todas estas dificultades, es posible sea preciso hacer algunos gastos excepcionales desde un principio, los que se traducirían por un ligero aumento (cuando más del 10 %) sobre las tarifas precedentes. Las dos últimas combinaciones, y cualesquiera otras que se presentasen solo debieran ser tomadas en consideración cuando ellas garantiesen las tarifas indicadas al principio de este capítulo. Un aumento de 10 % podría admitirse en favor de combinaciones que resolvieran las dificultades relativas al período de espera.

Entre las dos primeras combinaciones, bien que sea permitido hesitar, la segunda nos parece preferible.

Francisco Durand.

Ingeniero de la Escuela Central de París.

(Continúa)

TRANVÍAS ELÉCTRICOS

Nueva concesión — La Comisión Municipal ha acordado la nueva concesión á que se refiere la Ordenanza siguiente:

Art. 1º Concédese á los señores Urdaniz y Cia., el permiso que solicitan para la construcción y explotación de una línea de tranvías á tracción eléctrica para el servicio de pasajeros y carga, con arreglo al siguiente itinerario:

Vía principal.

Partiendo de plaza Colón, por Espora, Azopardo, por esta á Brasil, Paseo Colón, Martín García, Uspallata, Ituzaingó, Hornos, Brasil, 2ª Lima, Armonía, Catamarca, Garay, Oruro, Pavón, Asamblea, Curapaligüé, Sin Nombre, Carabobo, Bogotá, Nazca, Avellaneda, Gualaguaychú, Bogotá, Carrasco, Rivadavia, Corro, Yermal, Echenagucia, Araujo, Ercilla, Fonrouge, Camino San Justo, Sin Nombre, Avenida Chicago, hasta los mataderos de Liniers, regresando por San Fernando, Camino Campana, Curapaligüé, Asamblea, siguiendo con doble vía hasta la avenida La Plata y por esta á Inclán, Loria, Brasil, Matheu, Amancio Alcorta, Aconcagua, Anchoris, Brandzen, Hornos, Suarez, Azara, Martín García, Paseo Colón, Brasil, Azopardo, hasta el punto de arranque.

Ramal al Riachuelo y Barracas:

De Armonía y Pozos, por esta á Caseros, Luzuriaga, Olavarria, Velez Sarsfield hasta el puente proyectado sobre el Riachuelo; regresando con doble vía por Velez Sarsfield á Iriarte, Santa Magdalena, Australia. Sin Nombre (al costado Este de la estación Sola), Suarez, Azara, Martín García á empalmar con la vía principal.

Ramal á Villa Devoto, pasando por Flores y Villa Santa Rita.

De Bogotá á Boyacá, por esta hasta Jonte, atravesará terrenos particulares hasta Chorroarín, por esta hasta la avenida Libertad, Habana, Bruselas, avenida Nacional, Viena, Nueva York, Roma, siguiendo por la estación de Villa Devoto hasta Bogotá y Avenida Libertad, regresando con doble vía hasta el punto de arranque.

Ramal á Villa Urquiza, pasando por Villa Ortuzar y Villa Mazzini:

De la avenida Libertad y Chorroarín por esta hasta Donado, Mar Chiquita, calle 2 Norte, Calle 3 Este, Alvarez Thomas, Bebedero, Donado, siguiendo con doble vía hasta el punto de partida.

Art. 2º La tarifa que regirá para pasajeros en toda la extensión de las líneas será la de 15 centavos en los primeros dos años de la concesión, transcurridos los cuales deberá regir la tarifa única de 10 centavos.

Art. 3º El sistema á emplearse será el de conductores trolley, que se sostendrá por brazos fijos, colocados en el centro de la calzada en las calles cuyo ancho lo permitan, dentro de las disposiciones de las ordenanzas vigentes. En los demás casos se sostendrá el hilo con rosetas fijas en los frentes de los edificios ó en columnas arrimadas á los muros que no podrán sobresalir más de veinte centímetros de la línea de edificación. El departamento ejecutivo intervendrá en estas colocaciones á fin de asegurar las condiciones que requieran la seguridad, estética y evitar molestias que procedan de las vibraciones.

Art. 4º La tensión será de 500 volts de corriente continua con una tolerancia de 10 por ciento.

Art. 5º Los cables de alimentación estarán sujetos á las ordenanzas vigentes sobre la materia.

Art. 6º El cable aéreo será dividido en secciones no mayores de 1.000 metros, debidamente aislados y provistos de interruptores, cuyo tipo deberá someterse á la aprobación de las oficinas técnicas del departamento ejecutivo, de modo que la corriente y el servicio se pueda interrumpir en cada sección cuando fuera necesario.

Art. 7º La vía se construirá en rieles de acero de 40 kg. de peso, como minimum, por mt. La perfecta conductibilidad eléctrica de los rieles deberá ser asegurada en correspondencia de las eclisas por sistemas aprobados por la oficina técnica. La empresa deberá disponer de todos los medios y aparatos necesarios para comprobar en cualquier momento y á pedido de la oficina técnica que dicha conductibilidad se mantenga perfecta.

Art. 8º Los materiales serán de primera calidad y antes de ser empleados deberán ser revisados y aprobados por la oficina técnica respectiva.

Art. 9º Los planos definitivos de la línea, así como los dibujos de los coches, motores, soportes, rieles y demás materiales serán presentados por la compañía dentro del término de diez meses de acordada esta concesión, para la aprobación correspondiente. Dentro de los veinticuatro meses de escriturada la presente concesión, debe darse comienzo á los trabajos, los que quedarán terminados y librada la línea al servicio público, dentro de los cinco años de la misma fecha.

Art. 10 El concesionario incurrirá en una multa de 1000 pesos m/n por cada mes de demora en el cumplimiento de las obligaciones impuestas en el artículo anterior, multa que será descontada del depósito de garantía, quedando el concesionario obligado á reintegrarlo inmediatamente en cada caso, bajo pena de caducidad de la concesión.

Art. 11 El concesionario depositará en el Banco Municipal, á la orden del señor intendente y en garantía del cumplimiento de este contrato la suma de 1000 pesos m/n por kilómetro de vía simple en el acto de efectuarse la escrituración, los que le serán devueltos una vez que tenga trabajos realizados, que á juicio del departamento ejecutivo representen ese valor. Si el depósito no fuera hecho dentro de los tres meses de promulgada esta ordenanza, la concesión caducará de hecho.

Art. 12 Los señores Urdaniz y Cia. se obligan á entregar á la municipalidad el seis por ciento de las entradas brutas que obtengan por cualquier concepto.

Cuando el producido bruto que obtengan exceda de 30.000 pesos m/n por kilómetro de vía simple por año, los concesionarios entregarán á la municipalidad, mensualmente, el 18 % de este exceso ó sea un 12 % adicional sobre dicho excedente.

Art. 13 Los concesionarios se obligan á acatar las concesiones que haga la municipalidad autorizando superposiciones en parte de sus líneas, pudiendo cobrar únicamente la parte proporcional del costo de la vía.

Los señores Urdaniz y Cia. harán los arreglos necesarios con las empresas existentes ó que tuvieran prioridad de concesión, para el uso en común de sus coches, en las líneas de aquellas, siempre que no lo permitieran las disposiciones vigentes.

Art. 14 Proveerá de pases libres en sus líneas á los empleados municipales que los necesiten por razones de servicio y transportará gratuitamente en las condiciones estipuladas en las ordenanzas, á los agentes de policía, carteros y soldados del ejército nacional y marineros de la armada.

Art. 15 Abonará, como derecho de inspección, una suma mensual igual al sueldo de que goce un inspector parroquial de higiene.

Art. 16 El concesionario efectuará en toda la extensión de su línea un servicio para obreros á mitad de precio de la tarifa ordinaria, realizándolo diariamente en la forma que determine la ordenanza respectiva y con sujeción al horario que determine la Intendencia.

Art. 17 Los concesionarios se obligan á construir salas de espera en las estaciones extremas y secciones intermedias, de acuerdo con las indicaciones del departamento ejecutivo.

Art. 18 Los materiales municipales deberán ser transportados con un 50 por ciento de rebaja sobre la tarifa que se establezca para el transporte de carga.

Art. 19 El término para esta concesión es de 60 años, á contar de la fecha de la promulgación de esta ordenanza, al final de los cuales se entregará á la municipalidad, en perfecto estado de conservación, las vías, estaciones, usinas, material rodante, etc., sin indemnización alguna.

Art. 20 Si por defectos de construcción el sistema diera lugar á inconvenientes ó peligros de cualquier género, la municipalidad podrá intimar las modificaciones ó refacciones que se demuestren necesarias, suspendiendo eventualmente el tráfico hasta que hayan sido ejecutadas, y sin que la empresa tenga derecho á indemnización.

Art. 21 Los concesionarios quedan obligados á iluminar las calles públicas en las condiciones establecidas en la ordenanza vigente sobre el particular.

Art. 22 La velocidad de los coches se sujetará á las condiciones de seguridad y tráfico que dicte el departamento ejecutivo.

Art. 23 La municipalidad, siempre que lo juzgue conveniente, alterará las direcciones y niveles en las calles en que se establezcan las vías, sin que la empresa pueda reclamar por los perjuicios y gastos que se le ocasionen con dichas alteraciones y deberá en el perentorio término que se le señale, colocar sus obras de conformidad á la nueva traza y niveles.

Art. 24 En los cruces con los hilos telefónicos y telegráficos, los conductores serán protegidos por aparatos aprobados por las oficinas técnicas respectivas.

Art. 25 Los concesionarios se obligan á expropiar por su exclusiva cuenta los terrenos necesarios para la apertura de las calles públicas que exijan los recorridos que se les acuerda sobre terrenos de particulares.

Art. 26 Si la empresa estableciera usina propia para la producción de la corriente necesaria para su servicio, pagará el derecho que esté fijado para las demás compañías productoras de electricidad, por la corriente que consuman dentro del municipio.

Art. 27 Los concesionarios se obligan á acatar todas las ordenanzas municipales vigentes y que se dicten en adelante.

Art. 28 Comuníquese, etc.

REGLAMENTACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CHILE

Conclusión — (Véase N° 221)

TÍTULO V

LÍNEAS TELEGRÁFICAS Y TELEFÓNICAS

Artículo 53 Son aplicables á las líneas telegráficas, telefónicas y demás de débil corriente, las prescripciones de los artículos 28 y 29 relativas á las líneas de energía eléctrica.

Art. 54 La distancia entre los puntos de apoyo en este género de líneas puede llevarse hasta 120 m. cuando se empleen alambres de bronce silicoso ú otros de aleaciones de la misma tenacidad y se adopten las precauciones señaladas en el artículo 28.

Artículo 55 Queda prohibido el empleo de los alambres de hierro en este género de líneas, cuando tengan que pasar sobre alambres del trolley ó de otros conductores desnudos de energía eléctrica.

Art. 56 Los alambres aéreos desnudos de la naturaleza indicada en el presente título, no podrán correr paralelamente á los alambres de tranvías ú otros conductores desnudos de energía eléctrica á menos de 5 metros de distancia en proyección horizontal.

Art. 57 Todo cruzamiento de estos alambres con los de energía eléctrica, de baja ó alta tensión, se sujetará á las siguientes reglas, cuando no sea posible pasar aquéllos por debajo de los últimos:

- El cruzamiento se hará en un ángulo que no baje de 60 grados con la dirección de la otra línea;
- Si se trata de uno ó de pocos alambres independientes, es decir, que no constituyan propiamente un haz, dichos alambres, en toda la longitud que sea necesaria, estarán recubiertos en un envoltente aislador;
- Cuando en ciertos puntos del recinto urbano de las ciudades, en los cuales haya tranvías eléctricos, no sea autorizada la colocación de haces aéreos de alambre telefónicos ó telegráficos, sin que, por otra parte, sea exigida su canalización subterránea, dichos alambres podrán reunirse en un cable multiple aislado aéreo, suspendido de distancia en distancia á un cable ó alambre de acero, eléctricamente unido á tierra ó al riel;
- La materia que constituya el envoltente aislador en los dos casos anteriores, será á prueba de destrucción ó deterioro bajo las influencias atmosféricas.

Art. 58 Aparte de las prescripciones que preceden, las líneas á que se refiere este título se protegerán por medio de fusibles adecuados, contra posibles contactos con líneas de energía eléctrica.

TÍTULO VI

INSTALACIONES INTERIORES

§ 1 — Prescripciones generales

Art. 59 Se entenderá por instalaciones interiores, las instalaciones eléctricas de conductores, lámparas, aparatos y otros accesorios, en el interior de los edificios.

Se comprenden en la misma categoría los conductores, lámparas y accesorios colocados exteriormente para uso de iluminaciones, avisos ú otros.

Art. 60 Toda instalación de este género se llevará á cabo con sujeción á las reglas generales que se indican más adelante y á los reglamentos y especificaciones de detalles que la inspección suministrará á los interesados.

Art. 61 No se efectuará la conexión de ninguna instalación interior con los cables-alambres de las empresas eléctricas, sin permiso de la inspección, previo exámen, practicado por la misma, de la resistencia de aislamiento y de otras condiciones con que deba cumplir la instalación, de acuerdo con los reglamentos.

El resultado del exámen se anotará en un registro especial llevado por la inspección, y si es satisfactorio, se acordará el permiso.

§ 2 — Conductores

Art. 62 Los conductores deberán tener la acción y conductibilidad suficientes para que una corriente de intensidad doble que la normal no pueda elevar su temperatura á más de 50 á 60 grados.

Art. 63 La sección metálica mínima admisible para los conductores de cobre recubiertos de un forro aislador, se fija en 1 mm². En el alumbrado de lámparas (ganchos, arañas, etc.) esta sección puede ser de 0,75 mm².

Art. 64 La naturaleza y calidad del aislamiento de los conductores se

sujetarán en cada caso, según sea el carácter de la instalación, á las especificaciones de detalle de que hace mención el artículo 60.

Art. 65 Los medios que se empleen para fijar los alambres ó conductores deberán á la vez asegurar su aislamiento eléctrico y evitar su deterioro.

Art. 66 La sección mínima de los alambres desnudos colocados en aisladores, en las instalaciones interiores, se fija en 2,5 mm².

Art. 67 La instalación de conductores desnudos no se permitirá sino en locales en que, bajo la influencia de ciertas emanaciones, la envoltura aisladora pudiera ser fácilmente deteriorada ó destruida. En semejantes locales los alambres desnudos deben pintarse de modo conveniente para protegerlos contra la oxidación.

Art. 68 A su paso á través de muros, techos, tabiques ú otras suertes de divisiones en los edificios, los conductores, á menos que se trate de cables armados, deben encerrarse en tubos aisladores, incombustibles y no higroscópicos.

§ 3 — Interruptores y fusibles de seguridad

Art. 69 Los interruptores ó llaves deben satisfacer los siguientes requisitos:

- La materia de la base en que estén montados será incombustible y no higroscópica;
- Deben asegurar siempre un buen contacto y no calentarse por el paso de la corriente máxima á que por su tamaño correspondan; y
- Al funcionar no deben quedar en posición intermedia ni dar lugar á la formación de arco persistente bajo la acción de la mayor corriente y tensión que estén destinados á soportar.

Art. 70 Todo circuito ó derivación de circuito estará protegido en su origen por un fusible de seguridad, permitiéndose que un fusible de seis amperes sirva para varias derivaciones.

Art. 71 Las seguridades deben disponerse de modo que la fusión de la pieza fusible no dé lugar á la formación de un corto circuito ó de un arco persistente.

Art. 72 La parte fusible de las seguridades deben ser de fácil reemplazo y su sistema de montaje y de numeración debe estar calculado en forma que no sea posible utilizar un fusible de mayor capacidad que la requerida.

Art. 73 Las seguridades se colocarán á una distancia máxima de 30 cm. de la bifurcación, á menos que el ramal sea de la misma sección que la de los conductores de que arranca.

Art. 74 Si un fusible de seguridad no puede colocarse á la distancia máxima indicada del punto de derivación, cuando el ramal sea de una sección menor que la de los conductores principales, el ramal debe separarse de una manera eficaz de toda materia inflamable y no debe estar constituido por un haz de alambres finos, sino por un solo alambre.

Art. 75 El fusible de seguridad de todo ramal de enchufe, estará siempre del lado de la parte fija y no de la móvil del enchufe.

Art. 76 En las instalaciones por el sistema de tres alambres con el neutral á tierra, éste correrá en toda su extensión sin solución de continuidad, sin intercalación alguna de fusibles de seguridad.

§ 4 — Lámparas y aparatos de alumbrado y otros

Art. 77 En la conexión de lámparas, motores y otros aparatos móviles de los circuitos de energía eléctrica, no se emplearán sino conductores flexibles, constituidos por la reunión de alambres delgados de cobre. Estos se estañarán y soldarán cuidadosamente entre si en las extremidades.

Art. 78 Las lámparas candentes se instalarán de modo que en ningún caso puedan quedar en contacto con materias ú objetos combustibles.

Art. 79 En los locales en que puedan producirse explosiones por la presencia de vapores ó partículas inflamables, las lámparas candentes y sus soportes ó boquillas se colocarán dentro de globos herméticamente cerrados.

Art. 80 Cuando se utilicen los aparatos de alumbrado de gas como sostén de lámparas eléctricas, la resistencia de aislamiento, medida en las condiciones prescriptas en el artículo 8° entre los conductores y la canalización del gas, no bajará de medio megohm. Los conductores se colocarán ciñéndose á la forma de los aparatos y de modo que no puedan ser deteriorados por el calor del gas.

Art. 81 La instalación de lámparas de arco en el interior de los edificios se sujetará á las siguientes reglas:

- Las lámparas estarán siempre provistas de globos y ceniceras que impidan la caída de partículas inflamadas;
- En cada circuito de arco se colocará un interruptor y un corta-circuito de seguridad; y
- No se instalarán lámparas de arco en locales en que puedan producirse gases, vapores ó partículas inflamables.

§ 5 — Resistencia de aislamiento

Art. 82 En toda parte de la ramificación de conductores, que pueda separarse del conjunto de la instalación por el manejo de un interruptor ó la supresión de un fusible de seguridad, la resistencia del aislamiento expresada en megohms, de un conductor dado respecto de la tierra ó del conductor de polo contrario, no será numéricamente inferior á $5 E^2$, siendo E el voltaje de servicio de la instalación, expresado en volts.

Art. 83 En la resistencia de aislamiento se empleará como mínima tensión de prueba dicho voltaje de servicio de la instalación.

TÍTULO VII

INSPECCIÓN TÉCNICA DE EMPRESAS É INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Art. 84 Corresponde á la inspección técnica de empresas é instalaciones eléctricas la supervigilancia de las instalaciones comprendidas en la enumeración del artículo 1°, velando por el cumplimiento de las disposiciones á que deben sujetarse su ejecución y funcionamiento.

Art. 85 Dentro de la prescripción general que precede y además de las atribuciones que se le confieren en otro título de este Reglamento, incumben á la inspección:

- a) Informar sobre las solicitudes de permiso, recomendando su concesión ó denegación, previo estudio de la memoria, planos y demás documentos presentados por el solicitante;
- b) Informar sobre los puntos de las ciudades con servicio de tracción eléctrica, en que deban canalizarse subterráneamente las líneas telegráficas, telefónicas ú otros conductores eléctricos;
- c) En caso de concesión del permiso solicitado, fijar las condiciones de ejecución de la obra, en vista de los documentos á que se refiere el art. 8º.
- d) Verificar los ensayos de prueba de las instalaciones de nuevas empresas, antes de que sean entregadas al servicio y autorizar ó prohibir su funcionamiento en vista del resultado de la prueba;
- e) Vigilar las instalaciones en servicio, respecto de las condiciones de seguridad que para los operarios y el público pueda ofrecer su funcionamiento y dar cuenta á la autoridad respectiva de cualquier peligro que observare, prescribiendo desde luego las medidas que deseen emplearse para evitarlo;
- f) Revisar las instalaciones interiores y medir su resistencia de aislamiento antes de autorizar su definitiva conexión con los cables ó conductores de energía eléctrica;
- g) Llevar un registro de los accidentes que ocurran por causa de las instalaciones eléctricas, con mención de todas las circunstancias dignas de tomarse en cuenta, tanto para estudiar la mejor manera de prevenir esos accidentes, como para ayudar á establecer responsabilidades;
- h) Autorizar ó no las modificaciones de los sistemas de instalación á que se refieren los artículos 9º y 12;
- i) Evacuar los informes que las autoridades administrativas ó judiciales competentes le pidieren en materias de la incumbencia de la inspección.

Art. 86 Como documentos de referencia para el servicio de la inspección, en la oficina de ésta se conservará copia de los planos, de las redes de transmisión y distribución de las empresas eléctricas, así como de los correspondientes á las instalaciones interiores.

Art. 87 Las copias corresponderán siempre al estado actual de esas redes é instalaciones, para lo cual las empresas respectivas darán cuenta á la inspección de las modificaciones que se introduzcan en las condiciones primitivas.

Art. 88 La misma oficina estará dotada de los instrumentos de precisión necesarios para poder cumplir con las prescripciones técnicas de este Reglamento y verificar los instrumentos empleados por las empresas.

Art. 89 El personal de la oficina constará de un inspector, que será el jefe, y del número de sub-inspectores y ayudantes que requieran las necesidades del servicio. Tendrá, además, un escribiente y un portero.

Art. 90 Son obligaciones del inspector:

- a) Formar el reglamento interno de la oficina y velar por su cumplimiento;
- b) Formar los reglamentos particulares sobre instalaciones interiores de que trata el artículo 6º y dictar las órdenes de carácter general ó particular que este Reglamento atribuye á la inspección;
- c) Proponer las modificaciones que sea necesario introducir en el Reglamento General, para que éste guarde siempre armonía con los progresos de la ciencia; y
- d) Fijar las atribuciones y distribuir el trabajo de los sub-inspectores y ayudantes.

Art. 91 La inspección técnica de empresas é instalaciones eléctricas tendrá su oficina en Santiago y dependerá directamente del Ministerio del Interior. Cuando haya de ejecutar fuera de la capital alguna operación concerniente al servicio que le esté encomendado, podrá practicarla el ins-

pector por sí mismo, siempre que su ausencia no perjudique el funcionamiento de la oficina, y en caso contrario comisionará al efecto á alguno de los sub-inspectores.

Si por la distancia ó por otro motivo, ofreciese graves dificultades la traslación de los empleados de la inspección al punto donde debe ejecutarse algún trabajo, el Ministerio del Interior, á instancias del inspector, podrá comisionar para este efecto á cualquier ingeniero al servicio del Estado.

ARTÍCULO TRANSITORIO

Mientras se organiza por la ley la oficina de inspección técnica y se fija la dotación de sus empleados, las funciones de dicha inspección se ejercerán conforme á este reglamento por la Dirección General de Telégrafos.

Tómese razón, comuníquese, publíquese é insértese en el *Boletín de las Leyes y Decretos del Gobierno*.

Santiago, diciembre 24 de 1904.

INGENIERIA SANITARIA

El alcantarillado de la ciudad de Buenos Aires

Continuación, (Véase número 221)

Como partes complementarias de la red de cloacas figuran los siguientes elementos:

CÁMARAS REGULADORAS

Ya hemos indicado su objeto. Su forma en planta es la de una cruz, su profundidad varía con las de las cloacas que une, y con la del conducto de tormenta, que nace de ella ó pasa al lado. En el centro de la cruz queda un cuadrado de 2,65 m. de lado, formado por muros que sostienen arcos en los que insisten bateas ó canaletas de fierro fundido que vienen á ser la continuación de los invertidos de las cloacas que llegan á la cámara. Las bateas se juntan en el punto medio de la cruz, y reunidas aquí las aguas, siguen por otra batea al invertido de la cloaca interceptora, que es la cloaca que saca las aguas reunidas en las bateas de la cámara, y las lleva á la cloaca máxima de la ciudad, la que las conduce afuera.

En la batea que lleva el agua á la interceptora y muy próximo á la boca de ésta, en la pared de la cámara, se encuentra una compuerta. Esta compuerta deja pasar cierto volumen de agua á la interceptora, y el resto, cayendo al fondo de la cámara, entra á la boca del conducto de tormenta practicada en la pared de la misma cámara. Cuando, por una fuerte lluvia, es necesario maniobrar la compuerta, bajan los camareros por una escalera de grampas. Además, la sección de las bateas está calculada para que sólo pase por ellas un cierto volumen de agua; propasado éste, el agua se derrama, cae al fondo y entra á la boca del conducto de tormenta. Las

bateas se las hace en trozos de m. 3,30 y van apernadas. Por fin, las bocas de ventilación colocadas sobre las bocas de las cloacas y las puertas de hierro en el plano mismo de éstas, completan la cámara. Esta se encuentra cubierta por bovedillas de hormigón formadas en vigas de hierro.

BOCAS DE REGISTRO Y VENTILACIÓN

Estas bocas están destinadas á las visitas de las cloacas y á la ventilación de las mismas, lo que permite la plancha agujereada que las cubre.

Estas se colocan en la terminación de cada cuadra y en el eje de la calle, y sobre las bocas de las cloacas en las cámaras reguladoras. Las hay solo destinadas á la ventilación, las que no tienen escalera de bajada; así como también, algunas de registro que carecen de ésta, en cuyo caso los empleados á su servicio llevan una de cuerda.

BOCAS DE LUZ

Destinadas á la limpieza, ventilación y verificación de buen funcionamiento de las cloacas de material vítreo, se disponen como las anteriores en la misma ubicación.

Mucho se discute hoy día la conveniencia de estas bocas, pensándose sustituirlas por bocas de registro que si bien son más caras, su costo está compensado por su mayor eficacia.

SUMIDEROS

Se usan para llevar á las cloacas las aguas pluviales y las provenientes del lavado de las calles.

Se los coloca bajo las veredas, constituidos por una cámara de un ladrillo de espesor, unidos con mezcla de 1 X 3. Esta cámara tiene m. 1,041 de largo por 0,47 de ancho y 1,30 da profundidad. Hacia el baden de la calzada queda la boca de entrada del agua (*).

Más abajo de la entrada del agua queda el sifón disconector de m. 0,229 de diámetro con sus ramas. Las bocas de estas ramas van provistas de una reja que impide la introducción de las piedras y objetos de dimensiones mayores al conducto de bajada á la cloaca.

Superiormente se los cubre por dos piedras y una tapa de hierro alquitranada de m. 0,47 X 0,49.

Por lo general se pone cuatro en cada cuadra, dos en el centro y dos en el extremo de ésta.

* *

Además de estas líneas generales del proyecto de Bateman, réstanos mencionar dos puntos de capital

(*) Las basuras acumuladas en el barrido se depositan en toneles de zinc cubiertos, montados sobre ruedas, que se colocan en cada cuadra y que después se retiran.

importancia en todo alcantarillado: la ventilación y el lavado.

En cuanto á la primera, se efectúa por la corriente de aire puro que entra á las cloacas por las rejas que tapan las entradas de las bocas de registro, y sale por cañerías que se disponen en los frentes de los edificios, cañerías que arrancan de la conexión para la cloaca domiciliaria y que terminan sobre los tejados.

El lavado se efectúa naturalmente, pues se cuenta, término medio con una lluvia fuerte cada diez días, aún en las épocas de verano.

ESTADO ACTUAL DEL ALCANTARILLADO

Los treinta distritos abarcados por las obras de salubridad se dividen actualmente como sigue:

EN EXPLOTACIÓN

Tout á l'égout: distritos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 26.

Separate system: distritos 30, 28, 29.

EN CONSTRUCCIÓN

Tout á l'égout: distritos 13, 17, 18, 22, 23.

Separate system: distritos 24, 25, 27.

Siguiendo el orden de precedencia de toda obra veremos primero la *construcción* y luego la *explotación*, y en ámbos subdividiremos las *cloacas externas* de las *domiciliarias*.

El número de manzanas que comprende cada uno de estos distritos es el siguiente:

1.....	31.—	11.....	23.—	21.....	34.—
2.....	17.5	12.....	45.—	22.....	38.—
3.....	46.5	13.....	31.—	23.....	101.—
4.....	30.5	14.....	59.—	24.....	45.—
5.....	37.5	15.....	56.25	25.....	35.—
6.....	50.—	16.....	58.5	26.....	23.—
7.....	36.—	17.....	54.—	27.....	28.—
8.....	23.—	18.....	54.—	28.....	23.—
9.....	40.—	19.....	28.5	29.....	36.5
10.....	31.5	20.....	21.5	30.....	460.—

IV

CONSTRUCCIÓN

A) Construcción de cloacas externas

I

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veremos primeramente, antes de entrar en los detalles de construcción, los principales materiales que entran en ella y las condiciones reglamentarias que deben cumplir.

Ladrillos — Los ladrillos destinados á constituir la albañilería de las cloacas, cuyas secciones son modelos ovoidales ó especiales, de las cámaras reguladoras, bocas de registro, etc., no se fabrican sino en

la fábrica especial que con este objeto tiene la Dirección General en San Isidro.

La circunstancia de pertenecer al Estado, quien trabaja en ella por administración, la excelente calidad del material producido y la obligación que se impone al contratista de emplear ladrillo de esta clase, no ha hecho necesario la formación de un pliego de condiciones sobre este material.

Sus principales caracteres son: dimensiones: 0,235 m. de largo por 0,115 m. de ancho y 0,065 m. de espesor. El peso del ladrillo es de 3 kilos 200 gramos.

En el anverso tienen la marca « San Isidro » y en el reverso las letras O. S.

Se fabrica también el ladrillo especial destinado a bóvedas, que se denomina radial, cuyo espesor varía en sentido del ancho.

De éstos existen cuatro clases, que corresponden a los radios 0,27, 0,33, 0,43 y 0,53 m.

Y por fin, un tipo análogo destinado a formar pozos, de radio 0,73 y 0,77 m. recortado en el sentido del largo.

Esta fábrica se encuentra hoy día en excelente pie, bajo la inteligente y honrada administración de la Dirección de Obras de Salubridad, quien, a la vez que fabrica su material necesario a las obras que emprende, lo expende al público, procurando así una nueva renta al erario nacional.

En ella se procede, directamente, por administración, corroborándose una vez más, que nada más acertado en una obra cualquiera, como esta forma de trabajo, cuando se cuenta con los medios de ejercer una fiscalización amplia hasta en el último de los subalternos.

Un solo dato basta para corroborar lo anterior: el millar de ladrillos solo cuesta a la Dirección la suma de \$ 9,10 chilenos y esto en un país en que la mano de obra es bastante cara y en que no se omite esfuerzo alguno por obtener un ladrillo de calidad *extra*, como que en realidad es el mejor que se fabrica en el país.

La Dirección vende estos ladrillos a los contratistas de sus obras a \$ 26.

También se le expende al público a \$ 40 el mil.

Cemento — Se permite usar solamente el que cumple estrictamente el pliego de condiciones.

Se exige en él no contener más de 1 % de anhídrido sulfúrico, ni más de 3 % de magnesia. Tampoco debe contener cal libre, ni más de 2 % de sulfato de cal.

El índice de hidraulicidad no debe ser inferior a 0,44.

El peso específico mínimo es de 3,05.

El peso de la barrica debe ser entre 170 y 180 kg.

La resistencia del cemento a la tracción se determina por medio de ladrillejos en forma de 8, cuya sección en la parte media sea de 5 cm. cuadrados.

De cada muestra se fabrican 12 ladrillejos en dos veces. Tres de cada serie son rotos a los 7 días (un día al aire y 6 en el agua) y los otros 3 a los 28 días.

Se rompen los ladrillejos por medio del aparato Micaelis, graduando la salida de la munición de plomo a razón de 100 gramos por segundo. La resistencia en cada ensayo es la media aritmética de los tres resultados más altos y se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado.

La resistencia determinada de esta manera, deberá ser de 30 kg. por cm² a lo menos, a los 7 días, y de 35 kilogramos, como *minimum*, a los 28 días. Además, la resistencia a los 28 días debe superar en 5 kgm. por lo menos, a la correspondiente a los 7 días.

Se ensaya también la resistencia en forma de mortero mezclando una parte de cemento en peso, con tres partes de arena normal.

Para fabricar los ladrillejos de mortero, se mezcla íntimamente y en seco 250 gramos de cemento con 750 gramos de arena normal, agregándose después el agua.

La resistencia mínima a los 7 días, será de 12 kg. por cm²; a los 28 días, a lo menos de 18, debiendo superar a la observada a los 7 días, en 2 kilogramos como *minimum*.

* *

Todas las marcas de cemento han solicitado su carta de ciudadanía, sin que hasta el presente la hayan obtenido sino cuatro, que son: la *Demarle Lonquety* de Boulogne sur Mer, y *Cóndor*, la *Josson* y la *León Coronado* de Bélgica.

Material vítreo de colectores — Estos son caños de sección circular que se traen de Inglaterra; se les designa también con el nombre de caños de *barró inglés*.

Su composición se acerca mucho a la de los greses cerámicos, no habiendo sido posible imitarla en el país, cuya tierra contiene gran cantidad de arcilla.

Estos caños deben resistir una presión interna de 2 kg. por cm² y una exterior de 800 kg. aplicados por medio de un collar.

Deben ser vidriados interiormente con cloruro de sodio.

II

PERSONAL EMPLEADO

Al tratar la construcción nos referiremos al distrito 23.

El contratista actual disponía en este distrito, que consta de cien manzanas, del siguiente personal:

Un ingeniero de sección, dos ingenieros ayudantes, un operador (nivelador), un mayordomo de trabajos, un receptor de los materiales del depósito general, un apuntador de listas, dos ayudantes de id., cuatro capataces de albañilería cada uno jefe de una cuadrilla de 15 albañiles, ó sea 60 albañiles, diez capataces de excavación, cada uno jefe de una cuadrilla de 30 hombres, ó sea 300 hombres, tres encargados de sub-depósitos de materiales con dos serenos cada uno, un sereno para la guardia nocturna en cada calle en trabajo.

Los jornales medios son los siguientes: albañil 1° clase, \$ 5,20; carpintero 1° clase, 5,50; herrero 1° clase, 5,50; peón 1° clase, 3,00.

La inspección técnica, por su parte, coloca cada distrito bajo la responsabilidad del siguiente personal: un ingeniero, dos ayudantes de id., diez sobrestantes (inspectores de obra).

El gasto por inspección técnica, tomando la media de varios distritos es, en general, de 8 % del valor de las obras inspeccionadas, habiéndose elevado á 9 % en la inspección de los distritos últimamente construidos.

III

DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Las secciones usadas, excepción hecha de las que corresponden á los conductos de tormenta y cloaca maestra, que veremos más adelante, son las siguientes: 1° caños de material vítreo (M. V.) cuyos diámetros interiores son de 0,457 m. (18"), 0,381 (15") y 0,305 (12"), según la importancia del área á desaguar; 2° modelos ovoidales. M. 3, M. 4, M. 5, M. 6; 3° modelos especiales, destinados á obtener una sección de escurrimiento relativamente grande, con profundidades relativamente pequeñas, caso que los niveles imponen con frecuencia. Los hay de cuatro clases, distinguiéndolos por las letras A, B, C y D.

Iremos siguiendo la construcción en el mismo orden en que se han efectuado los trabajos, siendo la norma generalmente adoptada y que es impuesta en parte por las estipulaciones del contrato: comenzar por el punto más bajo, ó sea por la cámara reguladora del distrito; seguir con las cloacas de mayores dimensiones, que, correspondiendo á las partes más bajas, son las que salen de la cámara; y continuar así por las demás ramificaciones, hasta llegar á las cloacas de las calles más altas que son las de material vítreo.

Dadas por los ingenieros que constituyen la inspección técnica, las direcciones del replanteo ó es-

tacado, y los niveles, para los cuales han colocado puntos de referencia en las paredes de los edificios, y recibidos y conservados éstos por los contratistas, se procede á atacar el terreno por una cuadrilla de excavación.

En la *cámara reguladora*, se procede al trabajo efectuando las excavaciones de las dimensiones precisas para contener la albañilería.

En el fondo se coloca una capa de hormigón formado de 1 de cemento por 5 de arena gruesa y 6 de cascajo. La ejecución de este material se hace á mano. Fraguado ya éste, se le pica á fin de obtener una buena trabazon con los ladrillos por medio de una capa intermedia de cemento. En seguida se sigue la construcción de la albañilería. Esta es de ladrillos de la fábrica de San Isidro. Antes de colocarlos se prescribe tenerlos en agua durante media hora; se los va asentando sobre una capa de mezcla de 1 x 4 y de 1 cm. de espesor más ó menos.

La albañilería se termina raspando la mezcla hasta una profundidad de 1,5 m. en los paramentos visibles de los muros, mojando éstos previamente, y rellenando y alisando esmeradamente las juntas así preparadas, con mezcla de 1 x 1.

En general, en la construcción de una cámara entran tres albañiles, término medio, con sus oficiales necesarios; demorando treinta días en su construcción, desde el momento de comenzar la excavación hasta volver á efectuar el afirmado de la calle, ya terminado totalmente el trabajo.

El costo del presupuesto por una cámara reguladora, asciende á \$ 7.057 chilenos; siendo de advertir que el costo de las obras corresponde al del presupuesto.

Abierto el herido para la construcción de un modelo ovoidal se rectifica el eje, no aceptándose desviaciones laterales de más de 0,20 m.

Las precauciones para desinfectar el terreno por medio de sustancias antisépticas, no se efectúan por creérselas innecesarias. En efecto, la experiencia nunca ha llegado á aconsejar tales procedimientos.

Cuando éstas van en curva, si son grandes colectores se adoptan radios mínimos de 16 m. y 8 m., si son secciones pequeñas, trazándose las curvas por un estacado anterior obtenido por cualquier método.

En caso de encontrar agua en el fondo que imponga el agotamiento, corre éste de cuenta de la empresa constructora; lo mismo podemos decir si, por deficiencia ó falta de entibación, se derrumba el terreno: el movimiento de tierras consiguiente para su extracción, no es abonado en las planillas de liquidación.

A pesar que los temblores son casi desconocidos,

las precauciones que se toman á fin que una cloaca no tenga movimiento posterior alguno, son numerosas. Toda excavación que se profundice ó ensanche más de las dimensiones convenientes que el ingeniero de la inspección designe, se le debe alisar hasta obtener dichas dimensiones por medio del hormigón, y sin derecho á percibir su importe y obras de mano. La misma suerte corre el contratista si una lluvia fuerte le desintegra y desmorona los chaflanes de una obra cualquiera de excavación.

No se concluye ésta del todo sino momentos antes de comenzar la fundación, pues siempre se deja en el fondo una pequeña capa de tierra á fin de que no quede ésta expuesta á la acción atmosférica.

Detrás de la cuadrilla de excavación viene otra formando la fundación de la cloaca. Si el terreno es bueno, que es el caso general, se forma ínteramente un cimiento de hormigón $1 \times 3 \times 5$. Este se coloca horizontalmente no dejándolo caer sino de pequeña altura, y sosteniéndolo con tablones cuando deba ocupar solo una parte de la planta de la excavación y no su totalidad. Cada capa se la apisona hasta dejar el todo uniforme, bien asentado, y tal que presente una superficie igualmente mojada.

El ancho de esta fundación varía de 0,40 m. á 1 m. según sea el número del modelo. Su altura es de 0,20 m.

Si el terreno de fundación es malo, á juicio del ingeniero, se procede á formar cimientos especiales que éste indica. Cuando éstos se los hace de hormigón, este tiene $1 \times 5 \times 6$.

En todo caso, viene después un sub-capataz ó un albañil colocando la primera cimbra para la construcción de la albañilería de ladrillos. Esta tiene en los modelos ovoidales dos ladrillos de espesor y en los especiales un número variable según el tipo de que se trata.

Se comienza por formar la parte inferior del anillo central valiéndose de cimbras fijadas por un sostén en la fundación del pié, que se las dispone á 0,60 m. una de otra, unidas por carreras longitudinales y con la pendiente rigurosa que debe tener una respecto á la otra á fin de obtener el perfil que en el proyecto se ha dado á la cloaca. Colocadas las cimbras, las que se mantienen además por cuerdas en tensión que rectifican la altura de éstas á cada instante, se bajan los ladrillos previamente mojados al pié de la obra y se comienza á formar el invertido ó cuneta. Estos ladrillos son radiales y se los une por mezcla de 1×3 que, así mismo, se hace al pié de la obra, ó se la trae de un lugar cercano. Se sigue por uno y otro lado simultáneamente el invertido hasta la altura de la imposta ó arranque del semi-círculo su-

perior de la cloaca; á continuación se hace la misma parte de anillo exterior. En seguida otra cuadrilla coloca las cimbras para constituir el semi-círculo que por lo común es de ladrillos rectangulares, completando el anillo exterior otra que viene más atrás aún, con ladrillos radiales, empleando siempre la mezcla de 1×3 . Una vez fraguada la mezcla se revoca interiormente la cloaca, á partir de la imposta hácia abajo, con mezcla de 1×2 y con un espesor de 0,02 m.; sobre ésta se pone en el invertido, á 0,01 m. de mezcla de 1×1 , espolvoreada superficialmente con cemento puro. En el intradós del anillo interior, se rejuntan los ladrillos; esto es, fraguada la mezcla, se profundizan las juntas unos 6 ú 8 mm., se raspan y se las rellena con mezcla de 1×1 para lo cual previamente se las humedece. En el momento de llegar á colocar el material al punto de una futura conexión de cloaca domiciliaria, se deja el vano correspondiente y se introduce el anillo necesario á la conexión.

El número total de días que demoran por cuadra, en circunstancias normales, esto es, sin dificultades extraordinarias por vencer, es el siguiente:

Modelos ovoidales pequeños, seis días desde el comienzo de la excavación hasta terminar la construcción y cubrirla. Modelos mayores, 8 á 10 días.

Junto con este trabajo se efectúan, á medida que su avance lo permite, las bocas de registro á que concurren á juntarse las cloacas de otras calles.

Una vez terminado el trabajo de la mampostería, se hacen las conexiones con los ramales directos á la cloaca, y los ramales mismos.

Estos son de dos clases: 1° los ramales que van á las *cloacas domiciliarias*, esto es, los que unen la cloaca externa que ya hemos dejado construída, con la puerta de la casa, punto en el cual arrancará hácia el interior de la misma, la cloaca domiciliaria. Este ramal ó *cloaca domiciliaria externa*, es un caño de material vítreo de 0,152 m. (6") de diámetro interior. 2° Las comunicaciones de los *sumideros* con la cloaca, que se disponen de la misma manera.

**

En donde quiera que el gasto de la red no justifique una sección visitable, hemos dicho que la cloaca se reduce á un simple caño de material vítreo ó bien á un tubo defundición, cuando por quedar demasiado superficial fuera de temerse una ruptura posterior.

Los caños que se usan y que hemos dicho corresponden á los diámetros interiores de 0,457 m., 0,381 y 0,305, tienen 0,90 de longitud.

Las zanjas que se abren para la colocación de éstos son de 0,90 m., 0,85 y 0,75 respectivamente.

Esta cuadrilla dispone exactamente el fondo de la excavación con el nivel que llevará la cloaca, rellenando con hormigón 1×5×6 las profundidades excesivas que queden. Obtenida la superficie de nivel que se desea, se bajan los caños á ella, no sin revisarlos cuidadosamente de antemano por la inspección, á fin de ver si presentan inconvenientes que aconsejen el rechazarlos totalmente ó aceptarlos bajo ciertas condiciones. Luego se les coloca de manera que reposen libremente en el terreno en toda su longitud, para lo cual se practican en éste las hendiduras necesarias á los zoquetes. Frente á cada puerta de casa se dispone un caño con ramificación, destinado á recibir en el extremo de ésta, el extremo de la cloaca domiciliaria externa. La ramificación sale á 45°.

Los zoquetes se colocan siempre en dirección opuesta á la pendiente, y la unión se constituye introduciendo la espiga previamente rodeada por un cáñamo alquitranado que se denomina *flástica*, en el zoquete del caño anterior. Este elemento de la unión tiene por objeto que la mezcla con que se unen no se escurra hácia dentro. Esta es de 1×1 y se termina sobre el caño que lleva la espiga por un chafán á 45° que cae sobre él.

Constituida ya la cloaca, se dejan pasar doce horas sin tocarla y se procede á la prueba, destinada á verificar su buena fabricación y ejecución de sus uniones. Esta se hace tapando con cal las bocas para las ramificaciones y llenándola de agua, á la que se le dá una presión de 2 m. por medio de un embudo con un pié de esas dimensiones.

Si las uniones vierten agua ó los caños *sudan*, se revisten éstos con una capa de mezcla de 1×2 en toda su longitud y de 0,02 m. de espesor. Esta prueba se hace en cada cuadra.

Por cuadra se demoran desde que se ataca el terreno, hasta volver á constituir la calzada, hecha ya la construcción, tres ó cuatro días.

Tanto en estas cloacas como en las de órdenes mayores, una vez construidas, se procede á sacar las ramificaciones laterales que constituyen la cloaca externa domiciliaria. Estas son siempre caños de material vítreo de 0,152 m. (6").

Hemos dicho ya que las cloacas de segundo orden se las constituía por tubos de fundición, cuando por ir muy superficiales fuera de temerse una ruptura posterior del material vítreo. El límite para esta variación del material de la cloaca, es el de 0,60 m. de profundidad.

Como material, es incuestionablemente mejor que el vítreo; empero, su elevado coste limita su uso solo á este caso. Siendo de fusión vertical, las im-

purezas salen arriba y se obtiene un material muy puro y resistente. En cambio, se oxidan con facilidad, por lo que es necesario alquitranarlo en caliente interior y exteriormente. Otro inconveniente serio lo constituiría las variaciones debidas á la dilatación, si sus zoquetes, que se los hace de plomo derretido, no lo obviarán, permitiendo cierto juego por la elasticidad de este material. Con el mismo objeto antes indicado, se coloca una cuerda de filástica en el extremo de la espiga, que entra en el zoquete.

Se ha usado el material inglés pesado, cuyos tubos tienen 0,405, 0,381 y 0,305 de diámetro y 15 á 20 milímetros de espesor.

**

Mensualmente se liquidan los trabajos efectuados, lo que se realiza por la inspección técnica, en cuadernos de planillas. Posteriormente se hacen encuadernar estas situaciones mensuales, quedando así formado un volumen, en el archivo respectivo.

Damos á continuación el coste en pesos chilenos de los demás elementos de la red:

El metro corrido de cloaca de material vítreo de 0,457 colocada vale \$	20.80
Id. id. id. id. 0,381 » » »	14.82
Id. id. id. id. 0,305 » » »	10.16
Las conexiones para cloacas domiciliarias que se las estima en 6 m. (cañerías de 0,152 m.) valen cada una	» 30.00
Una boca de registro	» 225.00
Una boca de luz	» 121.52
Un sumidero	» 221.00

Enrique Tagle Rodriguez

(Terminará)

LOS SERVICIOS DE PROVISIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

en Berlín y otras ciudades de Alemania

Véase número 221

FRANCFORT S/MEIN



ISTÓRICO — La distribución de agua actual de Francfort s/Mein, no data de más de treinta años Antiguos pozos y drenajes poco extendidos habían bastado hasta 1815; luego se había captado algunos manantiales vecinos, los de Friedberg en 1834, de Seehof en 1859, y establecido cerca de un viejo puente una pequeña estación elevadora que proveía el agua del Mein á los jardineros de Sachsenhausen.

Un proyecto, concebido en 1869, que tenía por objeto traer el agua de los manantiales del Vogels-

berg y del Spessart, montañas boscosas situadas á más de 60 km. de distancia, fué pronto realizado por una compañía, que construyó un acueducto y su ramal á Vogelsberg en 1873, arrancando del mismo, dos años más tarde, el de Spessart. Readquiridas por la ciudad en 1876, estas obras han sido desde entonces completadas con el establecimiento de usinas elevadoras, que hacen regolfar, en el acueducto ó en el depósito, las aguas de las napas profundas. Por otra parte, otra serie de obras han sido principiadas en 1885, y luego sucesivamente extendidas, al efecto de captar las aguas hondas que existen en abundancia en el subsuelo del hermoso y vasto paseo del Stadtwald, perteneciente á la ciudad, sobre la margen izquierda del Mein.

En fin, desde 1885, se ha creado y desarrollado una distribución separada de agua de río bruta para los servicios públicos.

Gracias á este conjunto de obras, el servicio municipal ha podido satisfacer á las extensas necesidades de una población que crece muy rápidamente, que ha pasado de 87.000 habitantes (1870) á 315.000, y que recibiendo el agua en su mayor parte á canilla libre, consume en ciertos días del verano hasta 277 litros por habitante.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN — El acueducto de Vogelsberg y del Spessart recoge las aguas de manantiales captadas en estas dos regiones mediante galerías de mampostería, cubiertas y protegidas por un perímetro suficientemente extendido, adquirido por la ciudad. Compónese de un simple caño de fundición de 0,533 de diámetro, que remata en las alturas dominantes de la ciudad en el depósito de la Friedberger-Landstrasse, á la cota 141, con un gasto medio de 15.000 m³ por día (máximum 19.000, mínimum 9.000 á 10.000).

Desde 1901 se ha completado el gasto del acueducto por la adición de 4.000 m³ de agua de napa honda, captada en las arenas y gravas del valle de la Kinzig, y levantada por la usina de Wirtheim, en la confluencia de los dos brazos que hasta allí traen las aguas de dos grupos de manantiales. Al mismo sistema pertenecen aún los 1.000 m³ de agua levantados por las antiguas estaciones de Riederspiess y de Seckbach y los 6.000 m³ provenientes de los trabajos recientes que han permitido captar en Praunheim agua de napa al pié de la cadena del Taunus.

El segundo sistema de alimentación en agua potable, que concluye en la margen izquierda del Mein en el depósito de Sachsenhausen, á la cota 147, ha sido concebido y realizado por M. W. H. Lindley, antiguo director de las obras de la ciudad de 1885 á 1894. Comprende tres usinas elevadoras en la Stadt-

wald, que hacen regolfar juntas 24.000 á 35.000 m³ de agua por día, en dos conductos de 0,60 de diámetro. La más pequeña y más antigua (1885), la de Forsthaus, solo dá 4.000 á 5.000 m³ de agua captados en la napa mediante 140 pequeños pozos de 0,005 de diámetro, que han sido perforados en una zanja de 700 metros de largo; la segunda, de Goldstein, construida en 1880 y ensanchada en 1899, hace regolfar de 10.000 á 13.000 m³, obtenidos con 140 pequeños pozos semejantes á los anteriores, y á 21 pozos nuevos de 0,60 de diámetro, todos perforados en el fondo de zanjas que tienen hasta diez metros de profundidad; la tercera, de Hinkelstein, de 1894, levanta de 12.000 á 18.000 m³, captados en la napa mediante 210 pozos de 0,07 de diámetro, perforados á intervalos de 10 metros y que desembocan en dos galerías subterráneas cuya longitud total es de 2.140 metros.

El servicio en agua de río bruta es asegurado por dos usinas establecidas en el recinto del matadero municipal, que hacen regolfar directamente hasta 15.000 m³ por día en la canalización, dominada por otra parte por dos depósitos especiales, establecidos en las alturas á una y otra parte del Mein. Uno de esos depósitos, de 1.600 m³ de capacidad, se halla establecido á la cota 132, sobre la margen derecha, no lejos del depósito de Friedberger-landstrasse; el otro, de 5.856 m³, á 139,75 de altura, sobre la margen izquierda, no es sino el antiguo depósito extremo de la distribución de agua potable á Hainerweg, sustituido hoy por el de Sachsenhausen.

Una zona alta, sobre la margen derecha, que no puede ser proveída por el depósito correspondiente de las aguas potables, es alimentada por un servicio de repuesto. Esta zona comprende dos barrios en que el suelo se halla arriba de la cota 120; recibe el agua del depósito de Hieligenstock, establecido 40 metros más alto que el principal y hasta el cual llega el regolfamiento de las bombas accionadas por motores á gas instalados á este efecto próximos á esta última obra.

DISTRIBUCIÓN — La distribución de aguas potables por una parte, y la de las aguas industriales por otra, se hacen por dos redes de conductos independientes é incomunicados entre sí, ambas trazadas según el sistema de mallas, constituidas por conductos de fundición de 1 metro á 0,80 de diámetro, á los cuales se ha agregado últimamente algunas canalizaciones de hierro forjado y de palastro soldado.

El primero tiene por arterias principales un grueso conducto transversal que une directamente entre sí los dos grandes depósitos y un conducto de cintura que va igualmente de uno á otro, formando un

amplio circuito en derredor de la parte más importante y más poblada de la ciudad.

Comprende arterias secundarias en todos los barrios edificados, y conductos de servicio en todas las calles; su desarrollo pasa de 300 kilómetros; el número de canillas-válvulas es de unos 2.500 é igual número de aparatos diversos de distribución, generalmente garantidos por disposiciones especiales contra las heladas. No hay respiraderos en los puntos elevados, y son los aparatos de distribución los que hacen oficio de tales; en los puntos bajos se hallan descargas que se tiene el cuidado de hacer funcionar periódicamente, cada tres meses, para determinar la descarga de depósitos inevitables. Las tomas de agua en las casas se hacen, en la ciudad, mediante ramales de fundición de 0,005 de diámetro por lo menos; en los arrabales, mediante caños de plomo.

Es el servicio municipal que ejecuta las obras por cuenta de los particulares, y el encargado de su conservación.

La otra red presenta un trazado general análogo, pero está lejos de ser tan desarrollada (un poco más de 60 km.). Los conductos de agua de río no existen sino en las vías principales y solo abarcan una cuarta parte de las calles existentes, aquellas sobre todo donde se efectúa el riego á lanza. Las otras calles son regadas con carros.

Los diámetros de los conductos de agua de río varían de 0,050 á 0,005; comprenden unas 300 canillas, 130 bocas de riego á lanza, 170 id. para relleno de carros regadores y 13 fuentes públicas.

Indicadores de nivel transmiten eléctricamente la altura de agua en los depósitos al local de guardia y á la oficina del jefe del servicio, donde están instalados los aparatos destinados á señalar las perturbaciones graves en el servicio.

EXPLOTACIÓN — El agua potable es librada á los consumidores por abonos estimados en virtud del reglamento de 1898 y pagado en general á razón de 4 % del alquiler, con excepción de las habitaciones de 250 marcos de alquiler (312 fr. 50) que son alimentadas gratuitamente. El precio es rebajado á 1 % para los negocios ó talleres en los cuales no se hace consumo industrial. En los demás casos, allí donde el desperdicio es de temer, el agua es medida con medidores y cobrada á razón de 25 pfennigs (0fr.3125) por m³ en verano, de 15 pf. (0 fr. 1875) en invierno. Para los jardines, las fuentes, la fuerza motriz, etc., la administración se reserva el derecho de proveer agua de río en lugar de agua de manantial en las mismas condiciones de precio; no se acuerda descuento sino á los grandes consumidores (de más de

2.000 m³ por año). En los arrabales el agua es solo servida por medidor.

De este estado de cosas resulta que el consumo, que se mantiene en los arrabales en derredor de 60 litros por habitante, sube á 180 litros término medio (160 litros de agua potable y 20 litros de agua industrial), y que el desperdicio es considerable. Para restringirlo en la medida de lo posible, se ha dividido la red de aguas potables en 70 distritos, que pueden ser aislados á voluntad por medio de llaves, y se hallan entonces respectivamente fiscalizados con medidores de pérdida Deacon, mediante los cuales se hallan los escapes de la canalización pública y las pérdidas de los abonados, con una inspección sistemática, según el sistema en uso en Liverpool y en ciertas ciudades inglesas y americanas.

No obstante esta organización, el consumo tiende á aumentar cada día, y se está obligado á proveer nuevas extensiones de obras de alimentación. No hay dificultades que temer en cuanto concierne á las aguas industriales y se ha proyectado ya la construcción, aguas arriba de la ciudad, de una nueva usina que levantaria sea las aguas de río desbastadas, sea aguas de napas poco profundas pudiendo ser utilizadas para ciertos usos particulares. Para las aguas potables, en cambio, el problema es difícil, pues que nada puede pedirse ya al Stadtwald, cuyos recursos hidrológicos parecen enteramente agotados, por lo menos dentro del límite del territorio prusiano y hasta la frontera del ducado de Hesse. Los estudios hechos en la región de los manantiales no han dado resultados alentadores, y sería solamente en reconocimientos al pie del Taunus que podría esperarse algún complemento eventual de alimentación.

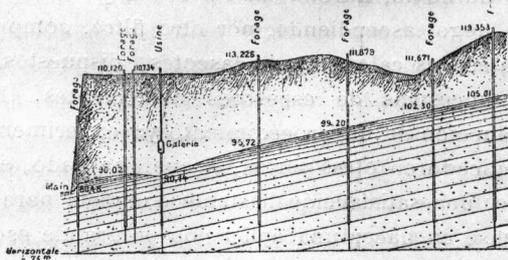
Las aguas potables actualmente distribuidas están sometidas á análisis periódicos semestrales, trimestrales y á menores intervalos. Según los resultados suministrados, el análisis bacteriológico las revelaría siempre estériles, es decir, completamente desprovistas de microbios. El análisis químico indica una identidad casi completa de las aguas del acueducto con las del pozo de Stadtwald. Tanto unas como otras contienen pocas materias minerales, 63 á 79 miligramos de materias sólidas por litro, 10 miligramos de cal; su grado de dureza (medido por el método alemán) no pasa de 1°9 y contienen también pocas materias orgánicas (oxidabilidad 0 miligramo 22 á 0 mg. 72), pero sí 10 miligramos de cloro. El agua subterránea captada en Praunheim, base del Taunus, es más cargada en materias minerales (residuo sólido 360 miligramos, cal 107, cloro 31), pero se muestra igualmente pobre en materias orgánicas.

Se calcula en unos 25 millones de marcos, cerca

de 29 millones de francos, el capital del primer establecimiento de las aguas de Francfort. Y, bien que el producto pasa de 2.600.000 marcos (3.225.000 fr.), sea más de 10 fr. por habitante (contra 8 solamente en París), la balanza de las recetas y gastos arroja un modesto beneficio, á penas 600.000 fr. ó 2 %; lo que se explica en razón del elevado precio de coste de las diversas aguas (manantiales 0, fr. 136, napas 0 fr. 124, río 0 fr. 102 el m³). Este beneficio sería aún menor si no se hubiese ya realizado en parte la amortización del capital.

VISITA A LAS OBRAS DEL STADT WALD — Estas obras, que son las más accesibles en razón de su proximidad, son también más interesantes que las de Vogelsberg y del Spessart, por pertenecer estos á los viejos tipos antiguamente conocidos y generalizados.

Los dos establecimientos de Goldstein y de Hinkelstein captan uno y otro sus aguas en la napa profunda del Stadtwald, del cual se sigue, mediante



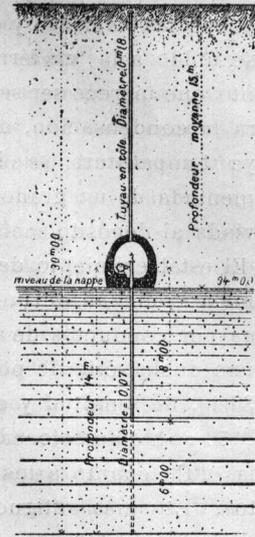
Provisión de agua de Francfort s. Mein
Corte en el Stadtwald

pozos de observación, las variaciones de nivel, y que no obstante las extracciones importantes no ha sufrido un descenso de más de 3 á 4 metros manteniéndose en todas partes á un nivel sensiblemente superior al del río. Según la comparación de los volúmenes de agua meteórica que recibe la superficie de la cuenca y de las cantidades bombeadas por las tres usinas principales, se levanta en la napa una sexta parte más ó menos de las aguas de lluvia; es esta una fracción importante de la parte de estas aguas que se infiltran en el terreno permeable y se admite que no sería prudente ir más allá.

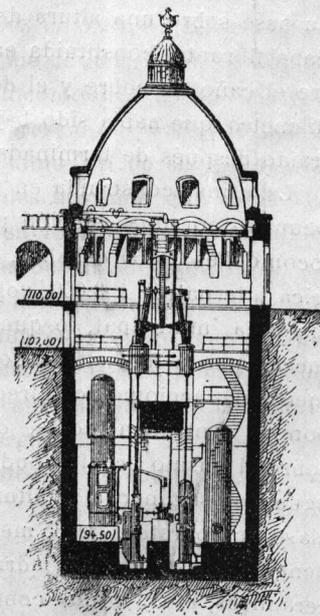
La usina de Hinkelstein, la más lejana de la ciudad, se halla á 10 km. de distancia á vuelo de pájaro. De una y otra parte convergen á ella 2 galerías subterráneas accesibles, de longitud sensiblemente igual, perforadas á una hondura de 15 metros bajo el nivel del suelo y revestidas de albañilería de ladrillos, en las cuales desembocan, á intervalos regulares de 10 m., 20 pozos. Cada uno de estos pozos, revestido de palastro, ha sido perforado desde el nivel

del suelo hasta unos 30 m. de hondura, con un diámetro de 0,18. Dentro del mismo se ha bajado luego un caño de cobre de 0,07 de diámetro y 14 m. de largo, agujereado en sus 6 m. inferiores, rellenándose la corona entre ambos con grava y arena un poco gruesa, hecho lo cual se vuelve á subir el tubo exterior de palastro hasta el nivel del extradós de la galería, dejando así enteramente libre en el interior de la misma á la cabeza del caño de cobre, y su parte inferior rodeada de una especie de filtro que deja pasar el agua, pero detiene las arenas finas que forman la napa acuifera. El agua se eleva en el caño de cobre sin atacar el metal, no obstante la ligera acidez que ha hecho precisamente proscribir el hierro, y sin llevar á él la arena, hasta alcanzar la galería donde es recibida por un caño longitudinal de aspiración, cuyo diámetro varía de 0,20 en su origen hasta 0,45 en la proximidad de la usina.

En razón de la profundidad á la cual el agua llega así en la usina, á esta se le ha dado la forma particular de un pozo de 11,20 de diámetro, en el que se ha instalado las máquinas verticales de 120 caballos, cuyas bombas con los depósitos de aire de aspiración y de regolfamiento ocupan la parte inferior, mientras los motores colocados á nivel del suelo, con el árbol de rotación y el volante arriba, se hallan encerrados en un edificio circular que cubre el pozo, realzado por una cúpula que le dá un aspecto á la vez original y elegante. Esta construcción es, por lo demás, una obra de verdadero lujo, siendo todo su interior revestido de ladrillos esmaltados y la cúpula de tejas barnizadas. Un edificio vecino,



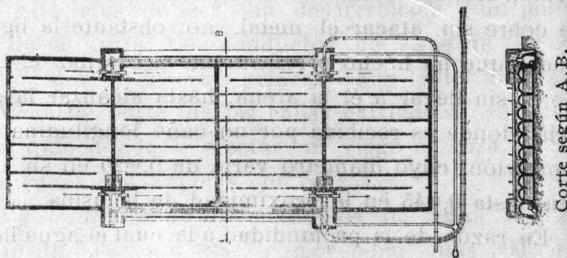
Corte de una de las galerías de Hinkelstein



Corte de la usina de Hinkelstein

en comunicación con la misma por un pasaje cubierto, contiene las calderas y el depósito de carbón, hallándose unido a la vía férrea por un ramal especial. Un punto que merece ser señalado al pasar, es el empleo, para la condensación, de la misma agua bombeada, cuya temperatura se halla por esa circunstancia aumentada de un grado próximamente antes de ser enviada al depósito.

El establecimiento de Goldstein se halla más próximo a la ciudad de unos 3 km. Recibe también el agua por conductos de aspiración comunicando entre sí una doble serie de pozos, pero estos conductos, de 1.630 m. de longitud y cuyo diámetro varía de 0,30 a 0,50 se hallan colocados en zanjas y no ya en galerías. En cuanto a los pozos, son de dos tipos distintos. Los más antiguos, que remontan a 1887-88, en número de 140, son semejantes a los de Hinkels-tein, pero del diámetro de 0,05 solamente, que había sido adoptado primitivamente en el establecimiento de Forsthaus, son también menos hondos. Veintiun pozos perforados en 1899 tienen por el con-



Depósito de Sachsenhausen

trario un diámetro de 0,60, espaciados entre sí de 66 metros, son también formados por caños de cobre de 14 m. de altura término medio, agujereados en su base sobre una altura de 5 m., y rodeados de una capa filtrante, constituida en el intervalo anular entre el caño de cobre y el de palastro, de 1 metro de diámetro, que había sido bajado primero y luego extraído después de terminada la obra.

La usina, construida en 1899 sobre el sitio antes ocupado por una estación provisoria provista de dos locomóviles de 50 caballos, utiliza la corriente eléctrica alternativa a 3.000 volts, provista por la usina eléctrica municipal, lo que ha permitido reducir el mecanismo a tres alternadores de bastante débil dimensión, accionando directamente cada uno una bomba centrífuga doble, del tipo Sulzer, montada sobre el mismo árbol y pudiendo levantar 80 litros de agua por segundo a la altura considerable, para esta clase de aparatos, de 65 metros. La sala que la contiene es construida de ladrillos esmaltados, baldosas cerámicas, etc., lo que contribuye a darle un aspecto atrayente por su factura y limpieza.

Se está talvez aún más sorprendido de hallar este

mismo cuidado, este mismo lujo, en todas las partes visibles del depósito de 30.000 metros cúbicos de capacidad, construido en la cima de la colina y próximo a la vieja torre fortificada de Sachsenhausen; exteriormente piedra de talla, interiormente baldosas cerámicas y ladrillos esmaltados y moldurados de variados tintes, las forjas artísticas en profusión. Este depósito se compone de cuatro tanques, dividido cada uno en diez galerías abovedadas por muros de una disposición especial que obliga al agua a recorrerlas por completo para pasar del orificio de llegada al de salida. Las cañerías, las cámaras de las canillas, han sido igualmente objeto de cuidados especiales, notándose particularmente uno de esos aparatos de dilatación de gran dimensión, hoy en desuso en las canalizaciones de agua, hecho de cobre.

En una de las galerías de este depósito, se ha podido ver una instalación de ensayo, donde se ha buscado de neutralizar la acidez de las aguas del Stadtwald, acercándolas primero por una caída en forma de lluvia, filtrándolas en arena y haciéndolas pasar luego, ascendiendo, por otro filtro, compuesto de materiales calcáreos en cascotes, dispuestos por capas sucesivas de espesores decrecientes. Es la reproducción de un procedimiento ya experimentado y practicado en otras partes, el cual ha dado, en su género, una satisfacción bastante completa para que se piense en hacer una aplicación en grande escala.

(Concluirá).

FERROCARRILES

LOS FERROCARRILES ARGENTINOS

EN 1904

N

UTRIDA, como siempre, de interesante material, ha aparecido la estadística oficial de nuestros ferrocarriles en explotación durante el año 1904.

Habiendo ya tenido ocasión de poner en relieve la importancia y utilidad de esta publicación editada anualmente por la dirección general de vías de comunicación del ministerio de obras públicas, nos concretaremos a hacer notar que su interés se vé ahora acrecido por el hecho de haberse demorado menos la impresión del tomo correspondiente a 1904 que la de los tomos anteriores, lo cual importa un progreso real, pues antes solían ellos aparecer extemporáneamente, después de haberse divulgado muchas veces cifras de dudosa exactitud, sobre las

cuales era difícil fundar hipótesis razonables á los que se ocupaban de la dilucidación de problemas ferroviarios, fueren ellos de carácter técnico ó financiero.

En más de una ocasión nos ha ocurrido deber abandonar el propósito de contribuir al estudio de asuntos relacionados con los ferrocarriles ú otras obras públicas, precisamente por carecer de datos fehacientes en qué fundar una opinión ó una base sólida de argumentación; es sabido cuán difícil suele ser el obtener de nuestras oficinas públicas cifras oficiales ó pormenores, sobre todo cuando se trata de alguna cuestión en debate, puesto que, en los casos ordinarios, es frecuentemente indispensable, para lograrlo, presentarse en un tono solícito de humillación musulmana que no cuadra, que no puede cuadrar á los que nos ocupamos de estos asuntos de interés público sin ninguno personal en vista y con el único, exclusivo propósito de influir en el sentido de lo que al propio criterio se presenta como lo mejor, propósito este que no parece concebible á muchos funcionarios que miden las ajenas intenciones al trasluz de un *etat d'âme* que solo parece debieran adquirir en la práctica administrativa aquellos que habrían de ser muy de temer si una prematura cesantía los pusiese en el caso de tener tratos con los poderes públicos.

Pero no perdamos de vista que estábamos ponderando una de las publicaciones que más honran á nuestra administración, porque ninguna está hecha con mayor criterio científico ni la supera como exponente claro y preciso de nuestros progresos, y veamos de aprovechar, en beneficio de nuestros lectores, el denso material que contiene.

* *

A fines de 1904, contaba la República Argentina 19.427,km.6 de ferrocarriles, deducidos los desvíos, vías auxiliares y segunda vía, cifra que nos produce una lijera decepción, pues creíamos haber excedido la segunda decena de miles de kilómetros desde mediados de 1904 y vemos con sentimiento que nos vá pasando lo que á nuestros amigos los *cariocas* con su millón de habitantes

Siguiendo el orden en que se suceden las numerosas tablas de esta estadística, encontramos una en que se dá el estado comparativo de los ferrocarriles, según la superficie y población de las provincias y territorios nacionales. Analizando esta tabla, encontramos que la provincia argentina mejor favorecida, en razón de la superficie, es la de Santa Fé, con 2.70 km. de vía por cada 100 km² y, en razón á la población, es el territorio del Río Negro, con 20 km.20 de vía por 1.000 habitantes; en cambio, Santa Fé tiene 5 km.52 de vía por cada 1.000 habitantes y Río Negro 0,km.20 por cada 100 km².; como se vé, estos

datos no conducen á nada muy práctico y no perdería gran cosa, á nuestro juicio, la estadística de nuestros ferrocarriles con su supresión.

En las estadísticas europeas puede haber positivo interés en consignar los datos que este cuadro contiene, porque allí la comparación tiende á poner en parangón factores homogéneos, por cuanto las naciones tienen generalmente densidades de población próximamente iguales y no muy discrepantes superficies territoriales, figurando otras sin mayor objeto tampoco en ellas; pero, en nuestro caso, corremos el riesgo de que esos resultados induzcan en error á más de uno que no considerando las cosas con la suficiente detención, crea, por ejemplo, que el territorio de la Pampa, que sigue al del Río Negro con 9km.45 por 1.000 habitantes, se halla bien servido en materia de ferrocarriles, cuando, pese á la estadística, apenas si el riel la ha orillado aún; y que solo puede cruzarse la Provincia de Tucumán — que apenas cuenta 2 km.32 de vía por 1.000 habitantes — con la clásica carreta que ponía tres meses en salvar los mil cien kilómetros que distan entre la capital y Buenos Aires. No obstante la relatividad de las cifras, como creemos que una estadística técnica cual es la de ferrocarriles, debe ser lo más condensada posible, sin que falte en ella ningún dato útil, nos parece que esa tabla 4 podría ser sustituida con ventaja.

Pasando por alto las tablas 5 á 7, referentes á vía permanente, trazado y altimetría, obras de arte y edificios, consignaremos algunas cifras de la 8ª sobre existencia de locomotoras.

El número total de locomotoras era, en 1904, de 1462; las en servicio 1191, de las cuales 93 del estado y las demás de las empresas; «siendo la existencia de locomotoras en 1903 de 1384,—dice la memoria,—el aumento en 1904 fué de 78». Pero, como solo debemos considerar las locomotoras en servicio y no las existentes en los talleres ó en los depósitos de reliquias, y dado que el tomo XII de las estadísticas oficiales de los ferrocarriles nos dice que había 1129 locomotoras en servicio en 1903, el aumento ha sido apenas de 63 locomotoras de un año para otro.

Las tablas 9 y 10 nos dan las existencias de coches de pasajeros y de furgones, pero aún cuando estas cifras tengan su interés, este es nimio comparado con el que se refiere á las cifras de la tabla 11, relativa á vagones de carga.

El número total de estos se descomponía así:

Cubiertos	19.248	
Cajones	10.206	
Plataformas	6.267	
De hacienda	3.003	
Total	38.724	contra

36.265 en 1903, pero lo malo es que no se especifique

cuantos había en servicio en uno y otro año, cifra de positivo interés, siendo probable que no todos los vagones estuviesen en servicio.

Es del caso observar que el aumento de vagones, en 1903, fué negativo, pues, en 1902 había mayor número, es decir, 36.288.

Otra cifra que interesa conocer, con relación á los vagones, es la que arrojan los términos medios, para 1904, de toneladas de capacidad por eje (4,9) y la del peso propio (2,6), pues ellas demuestran lo defectuoso que sigue siendo el tren rodante de nuestros ferrocarriles.

Comparando la existencia de tren rodante, en general, en los ferrocarriles argentinos, con la de los ferrocarriles de otras naciones, hallamos que nuestra inferioridad es notable en este punto. Así, por ejemplo, mientras solo contamos 0,07 locomotoras y 1,99 vagones por kilometro de vía, los EE.UU. tienen 0,13 y 4,91 respectivamente, Francia 0,30 y 7,65. Chile mismo tiene 0,16 y 2,40.

Esta deficiencia es tanto más notable por cuanto el país requiere, cual ningún otro, mayores elementos de transporte relativamente durante una corta temporada, anualmente, por la índole de su producción, la que por ser en su mayor parte agrícola, exige ser llevada á los puertos de embarque en determinados meses, durante los cuales precisamente deben ser igualmente expedidas las lanas, que con aquellos productos se encargan casi exclusivamente de formar nuestro principal haber de exportación.

Los países manufactureros, como Francia, como los EE.UU., no requieren tener un *stoc* considerable de tren rodante para esos casos determinados, porque su producción es más regular durante todos los meses del año. Sin embargo, dado que tuviesen también sus exigencias periódicas en materia de tráfico, allí sería más fácil atenderlas en cuanto que las poderosas fábricas de locomotoras y vagones pueden proveer, en un tiempo relativamente breve, incalculables elementos, mientras aquí nos exponemos, por falta de previsión, á que las empresas causen enormes perjuicios al país, como ya ha ocurrido, llegado el caso de que la producción sobrepase un año, extraordinaria pero no inesperadamente, la de años anteriores.

Los EE.UU., no obstante hallarse, como hemos dicho, en mejores condiciones del punto de vista considerado, están, además, preparados para casos fortuitos, con sus empresas proveedoras de tren rodante en alquiler, en relación de 1:10 del que tienen las empresas ferroviarias en propiedad.

El « Verein » alemán, que en 1903 tenía una existencia de locomotoras de 0,40 y 8,00 de vagones por

km. es, por su misma organización, una garantía para el mejor servicio de sus líneas; pero difícil es le llegue el caso de verse en presencia de exigencias extraordinarias por un aumento de tráfico inesperado, por cuanto la producción de las regiones que sirve es tan regular en su proceso ascendente que no hay comparación posible á hacer entre su tráfico y el de nuestros ferrocarriles.

Quando oíamos al actual ministro de obras públicas contestar la interpelación Carlés, sobre la escasez de tren rodante de algunas de nuestras empresas ferroviarias, y probar con cifras contundentes (!), que se había ido más lejos de lo que suele preverse en la materia en los ferrocarriles de las naciones más adelantadas en administración ferroviaria, argumento que le valió repetidas manifestaciones de aprobación por parte de los diputados que le escuchaban, pensábamos en las pilas de bolsas de cereales que formaban *cordilleras* en las estaciones del Sud, según la gráfica expresión del interpelante, que nos hacían recordar el «*Eppur si muove*» de Galileo, y comprendíamos que el brillante argumento de incontrastable efecto parlamentario, habría sido fácil desvalorizarlo, sin embargo, si la interpelación no hubiera sido un mero acto político en el que la producción y los productores resultaban simples convidados de piedra...

Porque el argumento ministerial era asaz deleznable, en cuanto que es evidente, por las razones antes expuestas, el error de prever nuestras necesidades en materia de crecimiento de tráfico ferroviario, tomando por base las cifras de las estadísticas de los ferrocarriles europeos, por prudencial que sea el margen que aún se adopte.

Esto, prescindiendo del factor antes indicado, seguramente más importante que el de la relación dada de la existencia de locomotoras y vagones por kilometro de vía: el factor *capacidad útil* del tren rodante, de cuyo punto de vista estamos aún en mucho peores condiciones, pues difícilmente podrá citarse un país donde sea tan bajo como el de nuestras empresas, con relación al peso muerto arrastrado.

En otro número hemos de seguir analizando el interesante tomo de estadística ferroviaria que, como se vé, sugiere á cada paso muy diversas consideraciones.

Enrique Chanourdie

OBRAS PÚBLICAS

LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES

(En esta Sección permanente se publican las leyes, decretos y resoluciones referentes á obras públicas nacionales)

LAS LEYES VOTADAS POR EL H. CONGRESO, EN 1905

(FIN — VÉASE NÚMERO ANTERIOR)

Autorizando á la Empresa del F. C. al Pacífico para construir varios ramales

Número de la ley, 4865
Fecha de la sanción, Septiembre 29
,, ,, promulgación, Octubre 12 — B. O. 3594

Art. 1.º Concédese a la empresa del fc. Buenos Aires al Pacífico, el derecho de construir y explotar los siguientes ramales de unión entre sus líneas:

- a) Del punto terminal del ramal de Alberdi al Sud-Oeste hasta el empalme con el ramal de Rufino a Buena Esperanza en la estación Buchardo.
- b) Desde la estación Chacabuco de la línea principal, hasta empalmar con el ramal de Alberdi al Sud-Oeste en la estación Triguales, según el trazado que apruebe el P. E.
- c) Desde la estación Rawson de la línea principal, un ramal que se dirija al Noroeste, volviendo a empalmar con la misma línea en la estación O' Higgins, u otro punto conveniente de esas inmediaciones, según el trazado que apruebe el P. E.

Art. 2.º Los plazos y demás condiciones para esta concesión, serán regidos por las cláusulas de la ley N. 4296.

Art. 3.º En la ley N. 4296, el art. 9.º se refiere al producto bruto de la línea. El art. 17 no regirá para la presente concesión.

Art. 4.º Comuníquese al P. E.

Autorizando obras de irrigación en Santiago del Estero

Número de la ley, 4851
Fecha de la sanción, Septiembre 29
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Art. 1.º El Poder Ejecutivo mandará efectuar en la provincia de Santiago del Estero los estudios de las obras siguientes:

- a) La dársena de distribución de las aguas del « Canal de la Cuarteada ».
- b) La compuerta principal en la toma del canal de « Tuama a Loreto », la limpieza y reapertura de éste en la parte embancada y la utilización del mismo para dotar de riego á los departamentos « Atamisqui » y « Salamina ».

Art. 2.º Queda autorizado a gastar en la ejecución de dichas obras hasta la suma de 25 mil ps. m/n., debiendo hacer este gasto de rentas generales, con imputación a la presente ley, mientras la partida se incluya en el presupuesto general.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

Autorizando obras de irrigación en Catamarca

Número de la ley, 4893
Fecha de la sanción, Septiembre 30
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Art. 1.º El P. Ejecutivo mandará practicar los estudios de un dique en el río de Santa María, Departamento del mismo nombre en la provincia de Catamarca.

Art. 2.º Queda autorizado a gastar hasta 50 mil ps. m/n en dichos estudios y dará cuenta al Congreso en el próximo período Legislativo.

Art. 3.º Los gastos que demande la ejecución de esta ley se imputarán a la misma.

Art. 4.º Comuníquese al P. E.

Ordenando la ejecución de obras de defensa en la ciudad de Santiago del Estero

Número de la ley, 4817
Fecha de la sanción, Septiembre 27
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Artículo 1.º Autorízase al Poder Ejecutivo para invertir la cantidad de 150 000 ps. m/n, en obras de defensa de la ciudad de Santiago del Estero contra las inundaciones del río Dulce.

Art. 2.º El gasto que demande la ejecución de estas obras, se imputará a rentas generales, hasta tanto se incluya en el presupuesto la partida correspondiente.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

Autorizando la construcción de cloacas en la ciudad de Jujuy

Número de la ley, 4826
Fecha de la sanción, Septiembre 27
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Artículo 1.º Autorízase al Poder Ejecutivo para proceder a la construcción de cloacas en la ciudad de Jujuy, de acuerdo con las condiciones establecidas en la ley núm. 4138.

Art. 2.º Para cubrir los gastos que demanda el cumplimiento de esta ley, se ampliará en 500.000 ps. la emisión de títulos ordenada por la misma ley 4138.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

Mandando practicar estudios para la provisión de agua

Número de la ley, 4881
Fecha de la sanción, Septiembre 29
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Artículo 1.º El Poder Ejecutivo mandará practicar a la brevedad posible, los estudios necesarios para proveer de agua potable a las poblaciones: « San Pedro » y « Lavalle » sobre el fc. Central Córdoba y « Monteros » sección Central Norte.

Art. 2.º Autorízase al P. E. a gastar hasta la suma de 30.000 pesos m/n de rentas generales con imputación a la presente ley, en la ejecución de estos estudios.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

Mandando construir un puente

N.º de la ley, 4844
Fecha de la sanción, Septiembre 27
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Artículo 1.º El Poder Ejecutivo mandará construir, de acuerdo con la ley núm. 4301, un puente carretero sobre el río Tercero, al Sur del pueblo de Marcos Juárez, en la provincia de Córdoba.

Art. 2.º Ampliase a tal objeto en la suma de 400 mil ps. m/n la autorización conferida al P. E. por el art. 2.º de la misma ley.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

Mandando construir dos puentes

Número de la ley, 4849
Fecha de la sanción, Septiembre 28
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Artículo 1.º El Poder Ejecutivo mandará construir dos puentes sobre el arroyo del Medio, uno donde lo cruza el camino carretero del Pergamino a Rosario, y otro frente a la estación Conesa del fc. Central Argentino.

Art. 2.º Destinase a estas construcciones la suma de 50 mil ps. m/n, que se imputará al anexo K, del presupuesto para 1906.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

Autorizando estudios de prolongación del F. C. Argentino del Norte

Número de la ley, 4850
Fecha de la sanción, Septiembre 28
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Artículo 1.º El Poder Ejecutivo procederá a practicar los estudios de prolongación del fc. Argentino del Norte desde Tinogasta hasta la frontera de Chile.

Art. 2.º Destinase la cantidad de 50 mil ps., a los fines del artículo anterior, imputándose a rentas generales.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

Autorizando la construcción de un ramal del F. C. Central Norte

Número de la ley, 4813
Fecha de la sanción, Septiembre 27
,, ,, promulgación, Octubre 13 — B. O. 3594

Art. 1.º Autorízase al Poder Ejecutivo para construir un ramal del fc. C. Norte, desde la estación Cerrillos al Rosario de Lerma, de acuerdo con los proyectos ya estudiados y aprobados por el P. E.

Art. 2.º Autorízasele igualmente para invertir en dichas construcciones hasta la suma de 520 mil ps. m/n, para lo cual se emitirán bonos de cinco por ciento de interés y uno por ciento de amortización anual acumulativa.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

Autorizando obras de irrigación y caminos

Número de la ley, 4847

Fecha de la sanción, Septiembre 28

" " promulgación, Octubre 13 — B.O. 3594

Art. 1.º Autorízase al Poder Ejecutivo para invertir en la provincia de San Luis la suma de 20 mil ps. m/n, en las obras siguientes:

- a) Estudios de boca-tomas y canales de irrigación en las Villas de Lujan, San Francisco y Santa Rosa.
-) Estudios de caminos carreteros de Renca a Sta. Rosa a la Villa de San Martín.
- c) Estudios para la construcción de un puente sobre el río Conlara, frente a la población de Santa Rosa.

Art. 2.º En las primeras sesiones del año próximo, el P.E. remitirá a la consideración del H. Congreso, los estudios, planos y presupuestos de las obras que esta ley autoriza.

Art. 3.º El gasto se hará de rentas generales imputándose a esta ley.

Art. 4.º Comuníquese al P.E.

Autorizando el pago de una prima

Número de la sanción, Septiembre 29

" " promulgación, Octubre 13 — B.O. 3594

Art. 1.º Autorízase al Poder Ejecutivo para abonar de rentas generales a la empresa del fc. Sud la suma de 451.200 \$ oro/s, importe de la cuarta y quinta cuota de la prima que le fué acordada por la prolongación de su línea al Neuquén

Art. 2.º Comuníquese al P.E.

Autorizando obras de ferrocarriles en la Capital Federal

Número de la ley, 4892

Fecha de la sanción, Septiembre 30

" " promulgación, Octubre 13 — B.O. 3596

Art. 1.º Autorízase al P.E. para convenir con las empresas de ferrocarriles existentes o proyectadas, que el emplazamiento del muro de la zona que se refiere la ley num. 4042, se haga aproximadamente a 130 m. al Norte del trazado fijado en esa ley, y para prolongarlo hasta frente a la Av. Sarmiento.

Art. 2.º Autorízase igualmente al P.E. para ubicar donde más convenga, en los terrenos ganados al río, la zona de vías neutrales de 35 metros de ancho, que ha de establecerse de acuerdo con las disposiciones de las leyes 4012 y 4417.

Art. 3.º El P.E. podrá convenir con las compañías la construcción o ensanche de sus estaciones en los terrenos ganados al río, entregando estos últimos a las empresas, mientras existan como tales y siempre que los utilizaren en servicio público. —Igualmente podrá convenir la construcción por cuenta de ellas o del Gobierno, de vías oficiales a bajo nivel, a nivel o elevadas, con el propósito de facilitar y mejorar el tráfico, ligando las distintas líneas que lleguen al puerto.

Art. 4.º Los materiales para la construcción y explotación de las obras ejecutadas por la empresa en los terrenos ganados al río, de conformidad con los planos que apruebe el P.E., serán introducidos libre de derechos aduaneros.

Dichas obras quedan exoneradas por el término de 25 años, a contar desde que las obras se entreguen al servicio público, del pago de impuestos nacionales y de los municipales que no sean de higiene y seguridad.

Art. 5.º Comuníquese al P.E.

Autorizando estudios para construcción de un puerto y obras de defensa en Esquina

Número de la ley, 4829

Fecha de la sanción, Septiembre 27

" " promulgación, Octubre 13 — B.O. 3594

Art. 1.º El Poder Ejecutivo mandará practicar a la brevedad posible, los estudios necesarios para las obras de defensa y construcción de un puerto en la ciudad de Esquina, provincia de Corrientes.

Art. 2.º Autorízase la inversión de 20.000 ps. m/n para dichos estudios, con imputación a la ley 4470.

Art. 3.º Comuníquese al P.E.

Autorizando estudios para embalses de agua en La Rioja

Número de la ley, 4894

Fecha de la sanción, Septiembre 30

" " promulgación, Octubre 13 — B.O. 3594

Art. 1.º El Poder Ejecutivo mandará hacer el estudio de embalses de agua en la provincia de La Rioja, empezando por el Sauce y extendiéndolo hasta Guaco, si fuera necesario a juicio de las oficinas técnicas

Art. 2.º El gasto que origine el cumplimiento de esta ley se imputará a ella misma, mientras no se incluya en la ley de presupuesto la partida correspondiente.

Art. 3.º Comuníquese al P.E.

Sobre construcción de un tranvía eléctrico

Número de la ley, 4886

Fecha de la sanción, Septiembre 29

" " promulgación, Octubre 14 — B.O. 3595

Artículo 1.º Concédese al señor Carlos Berro Madero el derecho de prolongar la vía del tranvía a vapor o eléctrico cuyas vías ha construi-

do y explotará desde los mataderos públicos de la capital al Riachuelo, por la calle Larrazabal hasta empalmar con el fc. del Sud en la estación Lanús o Banfield, según el trazado que apruebe el P. E.

Art. 2.º Dentro del plazo de tres meses contados desde la promulgación de la presente ley, el concesionario firmará el contrato respectivo, presentando tres meses después a la aprobación del P. E. los estudios, planos y pliegos de condiciones completos de la línea. Los trabajos serán comenzados dentro de los tres meses contados desde la aprobación de los planos, y al año siguiente de la iniciación de los trabajos deberá quedar completamente terminada la línea y entregada al servicio público.

Art. 3.º Al firmar el contrato el concesionario depositará en el Banco de la Nación la cantidad de seis mil pesos moneda nacional, en efectivo o en títulos nacionales de renta, en garantía del cumplimiento de la presente concesión, los cuales serán restituidos al concesionario cuando sean terminadas las obras, previa deducción de las multas en que hubiera incurrido.

Art. 4.º Los materiales destinados a la construcción de este ramal, que la industria nacional no produzca, podrán ser introducidos libres de derechos.

Art. 5.º La trocha será de 4 m. 435 mm., pudiendo agregar un tercer riel para la trocha de 4 m. 676 mm. El pliego de condiciones especificará la calidad de los materiales del puente que cruzará el Riachuelo, de los que se empleen en las vías, tren rodante, telegrafo, peso de rieles y accesorios. Los durmientes serán de madera dura del país.

Art. 6.º Si el concesionario no firmase el contrato, no presentasen los estudios completos, no diese principio a las obras, o no las terminase dentro de los plazos establecidos, la concesión quedará caduca, salvo caso de fuerza mayor declarado por el P.E., con pérdida del depósito de garantía.

Art. 7.º Por cada mes de retardo en la terminación de los trabajos, la Empresa abonará una multa de 500 pesos que deberá depositar mensualmente en el Banco de la Nación Argentina, a la orden del Ministerio de Obras Públicas. Si la Empresa llegase a adeudar más de dos meses de multa, la concesión quedará caduca en su parte no construida.

Art. 8.º Declárase de utilidad pública la ocupación de los terrenos necesarios para las vías, estaciones, depósitos, talleres, galpones de carga, casas de camineros y calles que deben circular las estaciones, de acuerdo con los planos que apruebe el P. E., debiendo hacer esta expropiación con arreglo a la ley general de la materia.

El tramway podrá ocupar las vías públicas con el consentimiento de las municipalidades respectivas, y los terrenos de propiedad nacional que tuviese que recorrer la vía general, sin cargo alguno.

Art. 9.º Las tarifas de pasajeros y de carga serán fijadas por el P. E. cuando el producto bruto de la línea exceda del 4 % sobre el capital reconocido por el P. E.

Art. 10.º A los efectos del artículo anterior, el capital será fijado de acuerdo con el P. E. al abrirse la línea al servicio público, y no podrá ser aumentado sin consentimiento del mismo.

Art. 11.º En los transportes de materiales o personas que se conduzcan o viajen por cuenta del Gobierno, se hará la rebaja del 50 % en las tarifas ordinarias, así como también en el uso de las líneas telegráficas si el P. E. ordenara establecerlas.

Art. 12.º Los aparatos y materiales de telegrafo, en este caso, y sus tarifas para el servicio del público, serán los mismos que usa el telegrafo nacional.

Art. 13.º Los trabajos de construcción serán inspeccionados por el Ministerio de Obras Públicas, siendo a cargo del concesionario los gastos que ocasione la inspección.

Art. 14.º Este tramway estará en todo sujeto a la ley general de ferrocarriles y a los reglamentos de policía e inspección que se dictaren. El domicilio legal de la empresa será en la capital de la República.

Art. 15.º La Nación se reserva el derecho de expropiar las obras en cualquier tiempo por su valor fijado por un árbitro, más un 20 %.

Art. 16.º Esta concesión no podrá ser transferida a otra empresa nueva ni existente en el país, ni tampoco ser refundida la administración del tramway con la de otra empresa, ni arrendada, sin previa autorización del P. E.

Art. 17.º La empresa podrá construir pequeños ramales para ligar establecimientos industriales con la línea principal, previa aprobación de sus planos por el P. E.

Art. 18.º En cualquier tiempo el P. E. podrá ordenar a la empresa transforme en móviles, sin indemnización alguna, los puentes sobre los ríos y canales que sean declarados navegables.

Art. 19.º Comuníquese al P. E.

Prorrogando el plazo para la construcción de un ferrocarril

Número de la ley, 4857

Fecha de la sanción, Septiembre 29

" " promulgación, Octubre 14 — B.O. 3595

Art. 1.º Prorrógase por seis meses, a contar desde la promulgación de la presente ley, los plazos establecidos en el artículo 2.º de la ley 4009 (fc. de Rufino a Colon).

Art. 2.º Concédese al mismo fc. la libre importación de materiales y artículos de construcción y explotación para sus vías y dependencias, con excepción de los durmientes, como también la exoneración de impuestos nacionales respecto de los muebles e inmuebles de la empresa, por el término de 20 años, a contar desde la promulgación de la presente ley.

Art. 3.º Comuníquese al P. E.

