



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

PERSONAL DE REDACCIÓN

REDACTORES EN JEFE

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

REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero Sr. Francisco Seguí
» » Miguel Tedín
» » Constante Tzaut
» » Arturo Castaño
» » Mauricio Durrieu
Doctor » Juan Biale Massé
Profesor » Gustavo Pattó
Ingeniero » Ramón C. Blanco
» » Federico Biraben
Arquitecto » Eduardo Le Monnier

COLABORADORES

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

LOCAL DE LA REDACCION, ADMINISTRACION
È IMPRENTA: MAIPU 469

SUMARIO

Arquitectos y Constructores, por Ch. — Nacionalización de Titulos, por el ingeniero JOSÉ MIGUEL SAGASTUME. — Cuestiones de Medianería (Ingeniería legal especial), por el doctor JUAN BIALET MASSÉ. — **La Práctica de la Construcción:** Construcciones de Hierro, (Debilitación de las construcciones de hierro expuestas al agua ó al aire húmedo), por el ingeniero RAMÓN CARLOS BLANCO. — El viaducto de Müngsten, (Fin), por el ingeniero CONSTANTE TZAUT. — **Ferrocarriles:** Los ferrocarriles durante 1898, (De la Memoria del Ministerio del Interior). — **Electrotécnica:** La tracción eléctrica: Lo que ha sido, lo que es y lo que puede ser, por el ingeniero E. HAUSER. — **Obras Públicas:** El dique de San Roque — Decretos. — **Crónica,** por el ingeniero FEDERICO BIRABEN. — **Bibliografía,** por el ingeniero FEDERICO BIRABEN. — **Miscelánea** — **Licitaciones.** — **Mensuras.**

ARQUITECTOS Y CONSTRUCTORES

Según lo anunciamos anteriormente á nuestros lectores, la Intendencia Municipal de esta Capital se propone exigir que los candidatos á dirigir construcciones en la misma sean, en lo sucesivo, sometidos á un examen de competencia por una comisión del Departamento de Obras Públicas, de acuerdo con lo prescrito en el Reglamento de Construcciones, el que no se ha cumplido generalmente hasta hoy. Se espera conseguir, por este medio, que la ejecución de las obras públicas y privadas esté sometida en adelante á la inmediata dirección de personas provistas de la suficiente preparación para poder desempeñarse con *ciencia y conciencia*, en lo que tienen igual interés tanto la comunidad como los particulares.

Creemos que cuánto se haga en el sentido de levantar el nivel intelectual de los que están dando un carácter definitivo á esta gran metrópoli, tanto bajo el punto de vista arquitectónico como constructivo, es poco.

El arquitecto y el constructor, son dos de los elementos más útiles en la sociedad; siempre lo han sido: los monumentos de la antigüedad están ahí para demostrar que si bien han desaparecido los últimos vestigios de gran parte de las manifestaciones de las civilizaciones que nos precedieron, quedan aún en pie las obras de los arquitectos y constructores que las caracterizaron materialmente, obras que han sido la clave que nos ha permitido descifrar muchos de los misterios que rodeaban al pasado. Las hazañas de los guerreros, la forma de las instituciones, la vida y costumbres de aquellos pueblos nos serían completamente desconocidos si no fueran por las inscripciones de los monumentos; por las formas y detalles de las construcciones que han salido victoriosas en la lucha perenne sostenida durante siglos con todos los elementos destructores de la naturaleza.

En aquellos tiempos como ahora, el arquitecto y el constructor, más el primero que el último, tenían una muy elevada misión que cumplir en la sociedad: eran los más aptos para despertar y desarrollar los sentimientos artísticos de los pueblos; los constructores, que coadyuvaban al arquitecto en tan noble tarea, debían además resolver otros problemas relacionados con la práctica de su arte, hallando un día el medio de conducir á largas distancias las moles que se empleaban entonces en las colosales construcciones, acertando otro en la composición de los

indestructibles morteros hidráulicos de los grandes acueductos romanos.

No es ménos importante en la sociedad actual de lo que fué en la antigüedad, la misión del constructor, y es por lo tanto conveniente que ella esté en manos hábiles, que sepan sacar todo el provecho posible de los elementos con que se cuenta para la construcción moderna, cosa que está muy lejos de suceder en Buenos Aires, donde cualquier mal albañil se cree con derecho á titularse constructor, cuando no arquitecto, porque no falta quien, por 5 ó 10 pesos, le fabrique un plano que le saque de apuros ante un propietario poco despierto que le pagará un diez ó quince por ciento más de lo que realmente valdrá la obra, por no abonar el honorario de 5 % á un arquitecto de verdad.

Pero, si estamos convencidos de la necesidad de tomar medidas conducentes á asegurar la idoneidad de nuestros constructores, no lo estamos de la excelencia de los resultados que pueden dar los referidos exámenes, por la sencilla razón que no creemos probable rija la resolución para los que ya se hallan inscritos en la municipalidad, un ochenta por ciento de los cuales és de la categoría de los á que acabamos de referirnos, y porque creemos que en adelante ha de seleccionarse el gremio *motu proprio* y en razón de las crecientes exigencias del capital, que hacen se complique cada día más el arte del constructor; por cuyo motivo opinamos que lo que corresponde hacer és eliminar del número actual de los inscritos todos aquellos que lo han sido indebidamente.

Un medio práctico para llegar á este resultado sería nombrar una comisión técnica, compuesta de ingenieros y arquitectos idóneos, que *hayan dirigido construcciones*, la que tendría á su cargo la revisión de todos los proyectos que se presenten á la Municipalidad en solicitud de permiso para su ejecución. A éste efecto, llamaría aquella al firmante de los planos para requerir de él todos los datos relativos á la construcción proyectada, de modo de poderse formar una idea de la competencia del autor ó pseudo-autor del proyecto, al que procedería á eliminar de la lista correspondiente si quedase evidenciada la perfecta ineptitud del sujeto. Sabemos de más de uno á quienes bastaría exigirseles pusiesen su firma en un papel para juzgar de lo que son capaces, ó, más bien dicho, de su incapacidad.

Estamos seguros que, con este procedimiento se vería producirse antes de mucho tiempo una mejora en la edificación de esta ciudad, tanto bajo el punto de vista estético como del de la práctica de la construcción.

La comisión que proponemos deberá ser permanente, porque aun eliminados los malos elementos que figuran actualmente en el gremio de constructores, conviene que la Municipalidad sea, en todo tiempo, prolija en la revisión de los planos que se le presentan; ella no debe fiarse ni de reputaciones, ni de títulos de competencia que algunas veces solo encubren precisamente la falta de ella; la misión de las oficinas municipales és velar por los intereses del municipio y ellas deben ver de por sí y no fiarse de las apariencias.

Si así se hubiese procedido de tiempo atrás, Buenos

Aires se vería libre hoy de tantos adefesios como los que se destacan de las líneas de su edificación, se habrían evitado algunos derrumbes con sus consiguientes fatales consecuencias y levantado á mayor altura el sentimiento de la forma, que es un factor insuperable de nuestro perfeccionamiento moral.

Ch.

NACIONALIZACION DE TITULOS

En el actual período de sesiones, la Cámara de Senadores debe ocuparse del proyecto de nacionalización de títulos de agrimensor.

El tema es, pues, de rigurosa actualidad.

Varios diputados presentaron en el período anterior, á la Cámara de que forman parte, un proyecto de ley para que sean reconocidos como agrimensores nacionales los que teniendo título expedido por los departamentos topográficos de provincia, han practicado mensuras en territorios nacionales.

Estamos seguros de que la mayoría de los diputados firmantes no se ha dado cuenta de la monstruosidad que el proyecto encierra. La sanción de éste por el Congreso vendrá á equiparar los agrimensores provinciales con los nacionales y una ligera comparación de los estudios que unos y otros están obligados á hacer para obtener el título, hará ver la enorme diferencia que existe entre ellos.

Los agrimensores nacionales tienen, para ingresar á la Facultad, que *cursar los estudios secundarios completos*. En la Facultad, *son tres los años de estudios superiores; hay que rendir examen, materia por materia, de cada uno de ellos, dar dos exámenes generales y presentar un proyecto como prueba final, total: 9 años de estudios*.

Á los agrimensores provinciales *no se les exige*, en ningún departamento de provincia, *que hayan cursado los estudios preparatorios* y se les otorga el título después de rendir un examen que, á lo sumo, *dura dos horas* y es dado ante una mesa compuesta, generalmente, de personas que nunca se han dedicado á la enseñanza y que no tienen, por consiguiente, presentes sinó los principios más generales de las materias sobre las cuales versa el examen. Exámenes tomados en estas condiciones no pueden, pues, ser rigurosos.

Como una excepción pueden ser tomados los de la provincia de Buenos Aires, por ser los que más se aproximan á los de las Facultades.

El señor diputado Moutier, al fundar el proyecto de que hacemos mención, dijo que «se trataba de reglamentar la situación legal á que queda reducida la profesión de agrimensor». Parece desprenderse de esas palabras la idea de que el diputado Moutier ignora que esa situación está perfectamente regularizada: el que quiera obtener el título de agrimensor nacional, no tiene más que rendir, ante una de las Facultades que el Estado costea, los exámenes necesarios y ponerse en las mismas condiciones en que estamos los que hemos obtenido aquel título.

Agregó el mismo señor diputado que el proyecto

presentado tiene por objeto *garantizar intereses de mucha importancia, como ser legalizar las numerosas operaciones que estos agrimensores tienen practicadas y cuyo desconocimiento actual podría, hasta cierto punto, hacer nacer numerosos conflictos y dificultades judiciales.*

Tampoco este argumento tiene fuerza; porque con otorgarles *ahora* título nacional á esos agrimensores, no se subsana el inconveniente. Cuando se practicaron las operaciones á que se refiere el señor diputado, los autores de ellas no estaban autorizados para operar en territorio nacional y por consiguiente las que hayan sido hechas en esas condiciones son insanablemente nulas. La manera de legalizar las operaciones hechas en territorios que después fueron nacionalizados sería, á nuestro entender, reconocer la validez de ellas por medio de una ley.

La sanción del proyecto en cuestión no tendría más ventaja que *beneficiar á unos pocos* con perjuicio de todo un gremio y traería, como consecuencia lógica, el desaliento, la desmoralización en la juventud estudiosa que se dedica á estos áridos estudios, que vería en ella la prueba de que sus desvelos, sus sacrificios no son tenidos en cuenta por aquellos que por razón de su misión, están obligados á reconocerlos y protegerlos.

La obra paciente de nuestras Facultades, sus planes de estudios, que han sido meditados, discutidos y mejorados paulatinamente durante 30 años, resultarían estériles y todos los esfuerzos, todos los sacrificios hechos hasta el presente serían inútiles desde que el Congreso, por medio de una ley de favor, reconociera como buenos, títulos que ellas no aceptan.

La Cámara de senadores tiene en este período de sesiones la palabra en este asunto.

Mediten el punto los señores senadores, que bien vale la pena y antes de sancionar con su voto esa ley, piensen lo peligroso que sería sentar el precedente de que el Congreso puede acordar, por camaradería política, títulos universitarios.

JOSÉ MIGUEL SAGASTUME
Ingeniero Civil.

CUESTIONES DE MEDIANERÍA

(INGENIERÍA LEGAL ESPECIAL)

(Véase Número 75)

§ 955 — CASOS PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN DE MUROS MEDIANEROS.

1) Hemos presentado un caso particular al tratar de las dimensiones en el § 951, figs. 23 y 24. y el principio se aplica en todos los casos en que al hacerse un muro medianero haya una diferencia de nivel entre los suelos de los vecinos; y de esa aplicación es un caso el tratado en el § 952, fig. 27, respecto de los cimientos, cuando uno de los vecinos adquiere la medianería de una pared, habiendo sótanos á un solo lado. La solución es la misma para la construc-

ción que para la conservación, reconstrucción y adquisición; porque en todas ellas milita la misma razón: que cada uno paga en proporción de lo que aprovecha y soporta los gastos del goce especial que se propone.

Así, debe resolverse que cuando uno de los medianeros eleva el suelo en su propiedad, ó lo descende, como sucede en las construcciones que se hacen en las bajadas, debe hacer á su costa y en su terreno los muros de sosten y de defensa necesarios; siendo frecuente el caso en que, por descuido del cumplimiento de esta obligación, se deterioran, por la acción de la humedad, las paredes medianeras, caso que se produce frecuentemente en la parte interior de las propiedades, cuando el patio de la una colinda con piezas

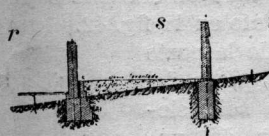


Fig. 39.

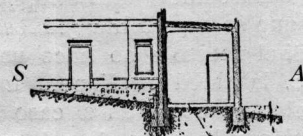


Fig. 40.

de la otra como en las figs. 39 y 40 y no se nota en las piezas de la parte interior, como en la fig. 41.

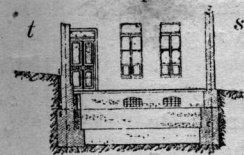


Fig. 41

El vecino *r* (fig. 41) que no tiene sótanos, y aunque los tuviera, no está obligado á soportar los cimientos que para la pared y para las habitaciones trae consigo el relleno del terreno que ha hecho el vecino *s*.

Debe éste construir la pared impermeable y reforzada que requiere la neutralización de los inconvenientes del relleno, y con relación al vecino *t*, debe reforzar la pared medianera *gh*, en los términos que resulta del caso que hemos tratado en el § 952, fig. 27, según el plano en que resulte el piso firme necesario para el cimiento de la pared.

En el caso de la fig. 41, el vecino *t* no necesita de los suplementos exigidos por el sótano que *s* hace; pero como el suelo es inclinado por el hecho de la naturaleza y no del hombre, los refuerzos requeridos por este hecho, son á medias, — hasta donde se encuentre el piso firme — (§ 951).

Es decir, que el refuerzo *mm* que exige la pared para el sosten de las tierras es gasto común, pero, el mayor cimiento y refuerzo *C* y *C'* exigidos para el sótano, son á cargo del que lo utiliza, cómo lo es el refuerzo y la impermeabilización de la parte que corresponde en lo que ha rellenado.

El caso expresado por la fig. 40, ha dado lugar ya á contienda. Su solución lógica es la siguiente:

1° El vecino *A* edifica estando valdío el terreno *S*; hace su pared ordinaria y si el vecino *S* edifica después, debe hacer su pared, tomando las precauciones necesarias para que la humedad no perjudique á *A*, puesto que él viene á alterar el estado del suelo natural, para su provecho.

2° Si el vecino *S* ha edificado primero; *A*, al construir, debe tomar á su costa las precauciones necesarias para que la humedad, que viene de *S*, no le perjudique; pues *S* construyó haciendo uso de su derecho sin perjudicar á *A*,

Además, debé tenerse en cuenta, para la Ciudad de Buenos Aires, que el Art. 110 del Reglamento de construcciones prohíbe colocar platabandas para plantas, canales de riego y albañales de desagüe á ménos de un metro de la pared medianera — cuando las paredes formen parte de cuartos habitados.

Cuando las bajadas son muy pronunciadas, como sucede en las calles de Buenos Aires, Rosario, Córdoba y en otras muchas ciudades, en que el plano de ellas termina bruscamente en una barranca, es claro que los techos se escalonan como los pisos y que las paredes medianeras del vecino superior necesitan más altura aérea y ménos subterránea que el vecino inferior, resultando que quede la parte superior, desde la altura del edificio siguiente, de propiedad exclusiva del edificio más alto, y la inferior del más bajo, lo que se representa gráficamente en la fig. 42.

Si el vecino *s* no hace uso de la parte *a c*, la pared medianera *a b* queda del vecino *r*, como en el caso de sobreelevación y la parte *f e g h* queda del vecino *s*, como en el caso del que adquiere la medianería (fig. 27), y solo es común y á medias de gastos la parte *c d e* desde el techo superior *c* del vecino *s*, hasta el cimiento *e* necesario para el vecino *r*, porque la pared *a b* lo necesita.

2) Las grandes casas de negocio de algunas ciudades, verdaderas arcas de Noé de las Babilonias modernas, han llegado á poner caballos en el primer piso de sus edificios; lo que forzosamente produce inconvenientes á los vecinos colindantes. — El reglamento de construcciones no prevé el caso: de los art. 4° y 6° de la Ordenanza de 15 de Junio de 1894, sería difícil deducir una prohibición de tales instalaciones, pues el 6° solo prohíbe hacer viviendas sobre los pesebres, no pudiendo hacerse sobre ellos sinó depósitos de forrages, arreos, etc.

En un caso ocurrido entre un aficionado á los caballos, Mr. Schutte, y su vecino, se produjo un pleito á causa de que el primero, queriendo *instalar dignamente* sus seis favoritos, convirtió en caballeriza el primer piso de su hotel de la calle de Tilsitt N. 26 (París). El vecino se quejó, se produjeron varios dictámenes periciales, pero antes de que el Tribunal Civil del Sena fallase, el demandado había convertido la escalera en una rampa suave cubierta por una capa de arena y aserrín de corcho, de 10 centímetros de espesor; había hecho levantar un contramuro desde el sótano hasta los techos, aislado del muro separativo de tal manera que no podían transmitirse los sonidos, gases y demás inconvenientes. Alegó ante el Tribunal que nadie podía impedirle hacer lo que la ley no prohibía. El Tribunal falló «Considerando: que si bien es verdad que el propietario tiene el derecho de gozar y disponer de su casa de la manera más absoluta mientras no haga de ella un uso prohibido por las leyes ó reglamentos, este derecho está limitado por las cargas y obligaciones recíprocas que impone la vecindad;

Que el ejercicio del derecho de propiedad se vuelve abusivo y constituye una falta cuando ataca seria-

mente al derecho igualmente recíproco del vecino;

Que por una disposición contraria á todos los usos, Schutte ha establecido una caballeriza para seis caballos en el primer piso de su casa;

Que la presencia de estos animales, los inconvenientes múltiples que su morada y el ruido de sus movimientos han ocasionado al demandante, propietario vecino, y cuyas piezas de habitación están contiguas al muro separativo, és un inconveniente incontestable y de naturaleza de perturbarlo en su industria;

Que muchos de sus locatarios se han quejado;

Que el perito comisionado ha hecho constatar este estado de cosas y el perjuicio que de ellas resulta para el demandante; que ha emitido dictamen sobre ciertos trabajos para destruir ó amortiguar por lo menos la causa;

Que si Schutte no se ha conformado á la ejecución estricta de los trabajos aconsejados por el perito, está establecido que ha remediado por lo ménos, tanto construyendo un contramuro como disponiendo una rampa arenosa y de aserrín de corcho, los inconvenientes denunciados por el demandante;

Que, en efecto, todo resto de humedad ha desaparecido y que el ruido de las pisadas de los caballos se encuentra igualmente extinguido;

Pero considerando que dichos trabajos no han sido hechos por Schutte sinó posteriormente al depósito del dictamen pericial y á la introducción de la demanda;

Que el demandante ha sufrido durante algunos meses un perjuicio del que Schutte le debe reparación; etc.

Condena á Schutte á pagar 500 francos á título de daños é intereses, con costas.»

Hemos transcrito este caso, porque él demuestra cómo debe tratarse la medianería en un caso semejante; aunque creemos que sería mejor evitarlo prohibiendo en los reglamentos la instalación de caballerizas aun en tales condiciones; porque constituyen un goce inusitado del derecho de propiedad, que entraña serios peligros para la higiene y es capaz de producir pleitos como el transcrito, — sin otro fundamento que un capricho irracional hijo de un estado morbosos del cerebro.

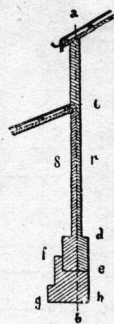


Fig. 42.

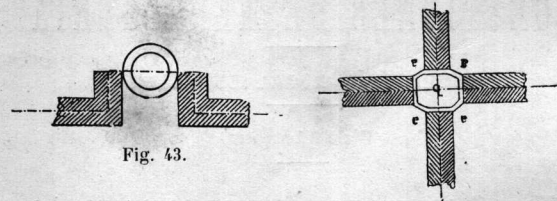


Fig. 43.

Fig. 44.

De todos modos, quien tales usos hace de sus derechos debe cargar con todos los gastos que importan las más minuciosas precauciones que hay derecho á exigirle para que no cause molestia la más mínima á los demás.

En este caso, como en los de tener que instalarse hornos, hornillos, fráguas, almacenes de sal, etc., debe tenerse siempre presente la regla: que los contramuros exigidos son independientes de la medianería que

debe quedar intacta y completa; — como debe tenerse en cuenta que todo refuerzo que exija la pared, sin refuerzo extraordinario para el sostenimiento de grandes cargas, es de cuenta de aquel que va á usarlo.

3°) Si se trata de construir una pared medianera, y hay, más ó menos contiguo, un pozo también medianero, la pared debe ser hecha en la forma que indica la fig. 43, de manera que la línea separativa pase por el centro del pozo.

En el Rosario se han construido pozos, de los que se puede sacar agua por una bomba ó por polea y valde, que sirven á 4 casas y cuya disposición está marcada en la fig. 44.

JUAN BIALET MASSÉ.

LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCION

Sección dirigida por el Ing. Constante Tzaut

Construcciones de hierro

DEBILITACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES DE HIERRO EXPUESTAS AL AGUA, Ó AIRE HÚMEDO

Hasta pocos años atrás se ha admitido que el ataque del hierro por el aire húmedo ó el agua, era debido al oxígeno disuelto en el agua, formándose óxido, que, pasando á hidrato, constituía un par de pila con el metal no alterado. La corriente producida descomponía en sus dos elementos cierta cantidad de agua, pasando el oxígeno á combinarse con otra cantidad de hierro, quedando el hidrógeno en libertad, caso de estar metido el hierro en el agua; ó se combinaba con el nitrógeno, formando amoníaco, cuando dicho metal se hallaba al aire. Ha sido creencia de que la pérdida lenta del metal era lo único que acarrea la disminución de resistencia del elemento de construcción atacado, ó su ruina al fin cuando el hierro salvado no estaba en proporción para resistir los esfuerzos.

La oxidación parcial del hierro, lo mismo que la galvanización, origina una debilitación del metal, según lo ha comprobado, sin poderlo explicar, el Sr. Ledebur, de Berlín, operando con barritas tomadas de una misma muestra de hierro ó acero.

El Dr. W. Johnson, de Manchester, ha observado que en la oxidación del hierro, gran parte del hidrógeno del agua forma aleación con el metal, y que esta aleación es menos tenaz y más frágil que el hierro. Un trozo de hierro hidrogenado metido en el agua después de la rotura, desprende por su sección burbujas que se recogen fácilmente: otro trozo en las mismas condiciones desprende sin dificultad el hidrógeno por el calor. Eliminado el hidrógeno, el hierro toma sus propiedades primitivas.

El profesor O. Reynolds, miembro de la Sociedad Real de Londres, ha demostrado que si un tubo de hierro cerrado en un extremo y lleno de aceite se introduce en una solución ácida, una parte del hidró-

geno desprendido atraviesa el tubo inflando el aceite de donde puede recogerse.

Hay pues, en la oxidación del hierro, debilitación por la desaparición de cierta cantidad de metal, y por la aleación de otra con el hidrógeno.

Después de sabido esto, ocurre preguntar ¿no se habrá debido á la hidrogenación del hierro la rotura de ciertos puentes metálicos, cuya causa no pudo ponerse en claro al emitir pareceres discordantes los más notables ingenieros?

Es de recoger la conclusión de las citadas experiencias para reaccionar del abandono en que se tienen los puentes de hierro de los caminos carreteros del país, cuya seguridad descansa en los ajustes del armamento y en la capa de pintura dada antes de librarlos al servicio. La autoridad científica de Sir William Arbol, uno de los constructores del famoso puente del Forth, se ha expresado así: *la duración de un puente de hierro depende de cómo se cuide, y del material que se use para pintarlo; conservando los puentes como es debido, tienen una existencia ilimitada.*

Siendo que las pinturas preservan el hierro, la fundición y el acero de la oxidación, conviene pintar el metal después de un raspado prolijo del óxido: esa pintura debe ser tal que dure lo más posible, para que no se haga costosa la conservación. Infinidad de recetas para preservar el hierro aparecen en los tratados de construcción, siendo la más recomendable aquella que prescribe un barniz formado por óxido de cobre incorporado en mezcla de pez y nafta; otro enlucido que ha dado muy buenos resultados es el formado con asfalto y pez mineral disueltos en nafta purificada. Estos barnices tienen en su contra el ser caros. Si se quiere barniz económico, preservador y de bastante duración, puede emplearse el que se obtiene mezclando flores (óxido) de zinc con una digestión de cloruro de zinc á 58 grados, y una solución de carbonato sódico al 2%. Esta pintura se seca en pocas horas, cubre bastante y es muy adherente.

El sistema Bower-Baf, adoptado industrialmente por varias fábricas, entre las que figura la *Société Française d'Inoxydation*, de Grenelle, se ha aplicado á los objetos que se galvanizaban, aunque hasta ahora no á las piezas de puente por inconvenientes de instalación; se puede recomendar para el caso de material de puentes, pues, si bien la preservación del hierro se consigue recubriéndolo con una capa eficaz de óxido negro magnético (Fe_3O_4), obtenida por medio de una corriente de vapor recalentado á 700 grados, sobre el hierro á la temperatura del rojo cereza, el hidrógeno que absorbe el metal debe desalojarse por el calor; sobre todo en el caso de prolongar éste algún tiempo más después de la suspensión de la corriente de vapor, cosa que ya estará poniéndose en práctica.

Buenos Aires, Mayo 14 de 1899.

RAMÓN CARLOS BLANCO

EL VIADUCTO DE MUNGSTEN

(Fin)

FUNDACIONES.

Los cimientos de las pilas y de los apoyos del arco descansan sobre la roca de esquisto arcilloso que se halla siempre á una hondura inferior á 3^m00 debajo del suelo natural y á la que, por razones de economía, se han fundado los macisos de mampostería, pues, la capa aluvional iba en aumento hasta alcanzar, en la baguada del valle, 7^m00 de espesor. Los esfuerzos que las construcciones transmiten al suelo de fundación han sido previstos inferiores á 7 kilos por cm^2 y son insignificantes, si se tiene en cuenta que el esquisto del valle de la Wupper ofrece, al estado seco, una resistencia de 1300^k por cm^2 y, saturado con agua, una resistencia superior á 1100^k.

La intención primera fué utilizar la roca esquistosa en el interior de la mampostería de cimientos, pero se prefirió, y con razón, usar piedras silíceas y no arcillosas, empleándose asperon de Eifel para la mampostería común, asperon de Eifel para las cornizas y coronamientos, y granito del Fichtelgebirge para los asientos del arco. La mezcla generalmente empleada era compuesta de mortero de cal en la proporción 1:2, con adición de un poco de cemento para aumentar sus propiedades hidráulicas; luego de producido el frague, podía resistir un esfuerzo de 10 á 12^k por cm^2 .

Como la roca no tenía espesor suficiente para que, una vez horadada, se pudiesen afirmar en ella las llaves anclas de los arcos y pilas, se resolvió dar á los macisos de los cimientos dimensiones suficientes para obtener la carga ó lastre necesario para asegurarlas. Se procedió, sin embargo, con extraordinaria economía, como puede verse en la esquema de la fig. 9, don-

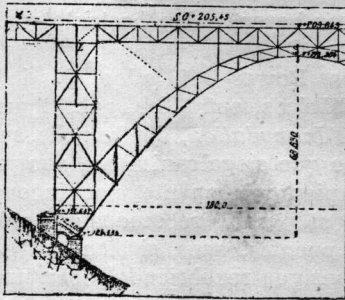


Fig. 9.

de se halla representado uno de los pies derechos del arco. En efecto, el maciso envuelve perfectamente las llaves y á pesar del vacío interior, comprende entre ellas las diversas líneas de las presiones que el arco le trasmite.

Las llaves, en vez de galvanizadas, han sido revestidas con una capa de cemento, y anegadas en la mampostería, sin galerías de acceso, á fin de prevenir toda oxidación.

La colocación se hizo de modo que, en estado de reposo, la parte *ab* de la llave (fig. 10) esté provista de un principio de extensión que tenga por

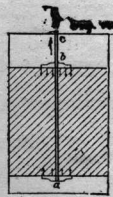


Fig. 10.

efecto producir presiones sobre la mampostería, cuando, por el contrario, su prolongación *bc* quede libre de esfuerzo, pero cuando por una causa cualquiera viene á ejercerse esfuerzos en la parte *bc*, entonces la mampostería se halla libre de estos esfuerzos, quedando, sin embargo, invariable la extensión de *ab*.

EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El transporte de los materiales para la construcción no podía hacerse sino por el lado de Solingen por no existir todavía ferro-carril del lado de Remscheid.

Se principió por formar del lado de Solingen una meseta de un área de 7500^m2, la que se obtuvo mediante la excavación de unos 10,000^m3 de tierra arcillosa y de esquistos. Sobre esta meseta, construida al nivel de la vía del futuro tablero del puente, se instalaron: una casa de máquinas que constaba de dos dinamos de 23000 watts de poder total, un taller de herrería, depósito para los materiales, almacén para los útiles, taller para la preparación mecánica del mortero y el tambor eléctrico del ferro-carril en plano inclinado de la vertiente de Solingen. A proximidad de la meseta se establecieron además: un tanque para el agua, las oficinas y las casas de empleados.

El tanque estaba situado á 8^m sobre la meseta para poder repartir el agua en todos los puntos de la construcción. Los dinamos debían suministrar la fuerza necesaria á las bombas instaladas en el valle de la Wupper para levantar el agua hasta el tanque, la fuerza motriz para la maniobra de las máquinas y guinches empleados en la construcción y, además, la luz necesaria.

Una vía provisoria de trocha angosta, tipo Decauville, ligaba la meseta á los diferentes puntos de la construcción; constaba en ambas vertientes de un plano inclinado á vía única accionado por un torno ó tambor eléctrico en cada extremidad, ligados entre sí por medio de un puente de servicio de madera y hierro, á doble vía, que atravesaba la Wupper. La doble vía se hallaba á solo 8^m00 de distancia horizontal del eje del viaducto, á fin de permitir á los guinches levantar, desde el tablero, las piezas de hierro destinadas al montaje del arco. Las vías de los planos inclinados estaban colocadas á mayor distancia (20^m) á fin de facilitar su unión con los ramales que debían existir frente á los cimientos de cada pila.

Las zorras para el transporte de las grandes piezas presentaban disposiciones especiales en razón de las pequeñas curvas y de las grandes pendientes de la vía que alcanzaban al 57%. Los soportes para las piezas eran movibles en ambos sentidos, horizontal y vertical; fué necesario dar una inclinación sobre sus ejes á la plataforma de la zorra aunque resultara de ello el inconveniente de tener que darles vuelta sobre el puente para pasar de una vertiente á la otra.

La vía provisoria descrita llenó bastante bien las necesidades de la obra; aún cuando su explotación no se interrumpió ni de día ni de noche, durante el tiempo de la construcción de los cimientos, en los cuales se emplearon 18500 zorras de piedra y 3300 metros cúbicos de mortero seco.

Por ser difícil el transporte del mortero al estado líquido, se efectuaba éste al estado seco, después de

mezclarse sus elementos y tritararlo en el taller ad-hoc situado sobre la meseta. A su destino se le movía y preparaba á medida de las necesidades.

MONTAGE DE LA PARTE METÁLICA.

El montage de la parte metálica del viaducto principió por las pilas y por los puentes de vigas rectas de ambas vertientes, no pudiendo hacerse la construcción del arco central sinó después, por medio de los guinches movibles que adelantaban sobre las partes establecidas á medida que progresaba la obra.

Las pilas fueron armadas mediante andamios centrales con guinches en su parte superior, en vez de las cabrias usadas hasta entonces. Como éstos andamios presentaban poca solidez, relativamente á las pilas que se construían, no fué posible levantarlos de una vez para las grandes pilas. Se les hacía proceder sencillamente la construcción de 2 ó 3 pisos, y cuando la pila llegaba á la parte superior, se levantaba el andamio, desmontándose y montándose de nuevo los guinches dispuestos en el vértice.

Prescindiéndose del procedimiento de la botadura ordinariamente en uso, que hubiese sido algo demoroso, se construyó el tablero metálico en su sitio definitivo, empleándose andamios de madera que descansaban sobre el suelo para los dos tramos extremos y, para los tramos intermediarios, puentes metálicos livianos, contruidos al pié de la obra y levantados de una sola pieza, por medio de guinches, hasta descansar sobre ménsulas especiales fijadas á las pilas correspondientes. Las plataformas establecidas en la parte superior de estos andamios y puentes, permitieron el acarreo de las piezas necesarias y el montage de todos los tramos laterales.

Las pilas centrales fueron levantadas como las demás á pesar del vuelo que presentan en su base. Su estabilidad estaba asegurada por medio de la barra 1 (fig. 11) mantenida á su extremidad por fuer-

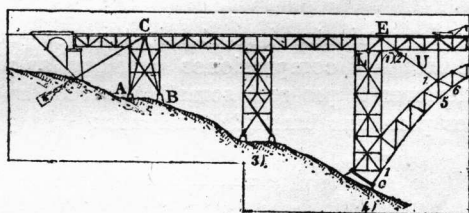


Fig. 11.

tes llaves. Cuando la construcción del tablero metálico llegó á las grandes pilas centrales, se aseguró entonces la rigidez necesaria para la prosecución de la obra mediante el agregado de las barras L E, E 1 y E 2. Todo el tablero se hallaba así ligado por medio de la plataforma continua C E al punto C de la pila de anclaje, lo que le permitía resistir esfuerzos longitudinales, tanto más que el punto de apoyo C estaba ya definitivamente asegurado al suelo por intermedio de cabos de tensión regularizada por medio de prensas hidráulicas. La extremidad de los cabos estaba sujeta á piezas de fierro fundido ancladas en el fondo de pozos cavados en las paredes de roca del valle.

Así preparadas las cosas, se procedió luego á la construcción del arco y de su tablero, empleándose

al efecto los guinches movibles ya mencionados, hasta llegar á los primeros montantes verticales de los tímpanos. En este momento, el punto de unión 7 de cada montante, con su arco correspondiente, fué ligado directamente al punto E por un sistema de tirantes oblicuos U también á tensión regularizable, para permitir anular la flexión de las partes establecidas en saliente, pudiéndose entonces seguir adelante con la construcción, del mismo modo que precedentemente, hasta llegar al vértice del arco.

Concluido el montage del tramo central, era todavía necesario hacer la rectificación del arco á fin de compensar las deformaciones elásticas debidas tanto al peso propio del tramo como al efecto de la dilatación (véase el cálculo del arco más adelante). Esta rectificación, que se obtuvo sencillamente en el puente del Garabit por medio de los cabos empleados en el montage del arco, necesitó en el presente caso la interposición de prensas hidráulicas en los nacimien-

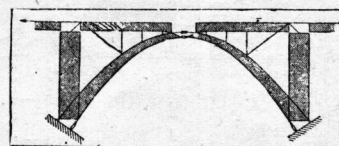


Fig. 12.

tos y el vértice del arco, (fig. 12). Esta disposición tiene la ventaja de permitir medir y conocer en cualquier instante el valor de las reacciones por la presión del agua impelida en los cilindros.

PRUEBAS.

A principios de Julio de 1897, y durante 4 días seguidos, tuvieron lugar las pruebas de resistencia del viaducto. Quedó en ellas evidenciado que no eran de carácter permanente ni los movimientos notados en los piederechos del arco, ni las flexiones observadas durante el paso de cargas móviles sobre él.

Cargada cada vía de la línea con un tren compuesto de 3 locomotoras pesadas de trenes de carga, enganchadas una con otra é intercaladas entre 40 vagones cargados parte adelante y parte atrás de las locomotoras, de manera que estas últimas ocupasen el centro del tramo central, se notaron las flexiones siguientes:

Puntos del arco	Flechas mm.	Observaciones
á 0m	0.00	Origen extradós
15m	1.7	« intradós
45m	3.9	1 ^{er} montante vertical
60	8.6	2 ^o « «
75	13.8	3 ^o « «
90	15.4	eje del arco
105	12.05	4 ^o montante vertical
120	6.1	5 ^o « «
135	1.1	6 ^o « «
165	0.3	Fin intradós
180	0.00	Fin extradós

INSPECCIÓN Y CONSERVACIÓN.

Para hacer fácil en cualquier tiempo la inspección y la conservación de la obra, la Dirección de Ferrocarriles ordenó la construcción de escalas en las aris-

tas de todas las pilas y de una escalera á lo largo de la platabanda inferior del sud del arco. Además, se exigió el establecimiento de 4 aparatos móviles de visita, destinados el uno para el arco, otro para el interior del tablero metálico y dos para el exterior del mismo.

Los aparatos para revisar la parte exterior del tablero consisten:

1) en 2 armazones verticales *A* y *A'* (fig. 13) suspendidas cada una de un carro movable cuyas ruedas se mue-

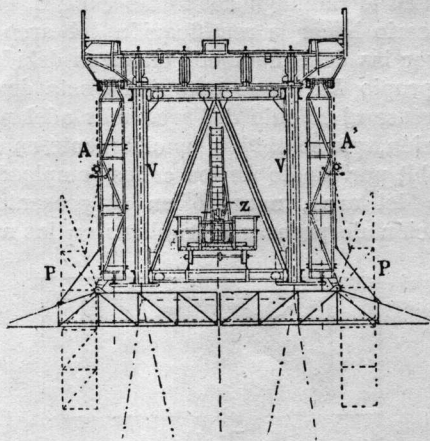


Fig. 13.

ven sobre una vía formada por 2 fierros *U*, dispuestos frente á frente, y fijadas debajo de las ménsulas que prolongan las piezas de puente fuera de las vigas principales *V* y *V'*;

2) en la parte inferior de las armazones *A* y *A'* se hallan, articuladas, las mitades *P* y *P'* de un puente que ofrece, al rebatirse horizontalmente, un piso firme para la circulación de las personas encargadas de la inspección ó conservación. Las mitades se rebaten verticalmente para pasar, frente á las pilas, de uno á otro tramo.

Para la inspección del interior del tablero metálico, se dispone de una zorra *Z* que se mueve sobre vigas longitudinales que descansan en las vigas que unen transversalmente las platabandas inferiores del tablero. Una escalera de mano prolongable á voluntad y sujeta por su pié á una mesa giratoria que lleva la zorra, permite el acceso á cualquier punto, tanto de las uniones de las vigas como de las diversas partes de las vías.

Para la inspección de los arcos se dispone de un puente ó plataforma de unos 30 m. de largo que se dispone debajo y transversalmente á los mismos. Esta plataforma se halla suspendida, aguas arriba y aguas abajo del puente, mediante fuertes cadenas á pequeños ejes provistos de ruedas que circulan sobre la vía de fierros *U* mencionada anteriormente, de modo análogo á los carritos que soportan los aparatos *A* y *A'*. Los puntos de suspensión en la plataforma son móviles y se regulan de acuerdo con la distancia entre los arcos que componen el tramo central, la que varía según la altura.

CÁLCULOS ESTÁTICOS.

Los cálculos estáticos del arco y de las pilas merecen una corta explicación, la que daremos de acuerdo con el relato del señor ingeniero Rieppel.

ARCO. — Si en una red de triángulos, uno de los lados *ab* de longitud *s* se alarga de la cantidad Δs , resulta para las diferentes partes una deformación general. Suponiendo que una parte de la red quede en su posición primitiva, la otra girará entonces alrededor del centro instantáneo de rotación *d*, que se obtiene considerando una sección que corte la barra *ab* y otras dos más del sistema y prolongando éstas últimas hasta su punto de encuentro que es el punto *d* buscado (fig. 14).

La medida de la rotación de la parte móvil alrededor del centro instantáneo de rotación es, como se sabe, llamando Δa este ángulo:

$$\Delta a = \frac{\Delta s}{h}$$

Los desplazamientos de un punto *e* de la red respecto á 2 ejes de coordenadas *eX* y *eY* serán:

$$\Delta x = y_d \Delta a = \frac{\Delta s \times y_d}{h}$$

$$\Delta y = x_d \Delta a = \frac{\Delta s \times x_d}{h}$$

donde x_d é y_d representan las coordenadas del punto *d* con respecto á los ejes elegidos.

Si en lugar de una son varias las barras que cambian de longitud, entonces las expresiones precedentes deben escribirse aisladamente para las diversas barras y sumarse. Se obtendrán así las rotaciones y desplazamientos totales del punto *e*, á saber:

$$a = \sum \left(\frac{\Delta s}{h} \right)$$

$$\sum (\Delta x) = v = \sum y \left(\frac{\Delta s}{h} \right)$$

$$\sum (\Delta y) = w = \sum x \left(\frac{\Delta s}{h} \right)$$

Si los alargamientos ó acortamientos Δs provienen de extensiones ó compresiones ocasionadas por cargas exteriores á que está sometida la red, se tendrá entonces para una barra determinada:

$$\Delta s = \frac{M s}{h F E}$$

donde *M* representa para la barra considerada el momento de las fuerzas exteriores respecto al centro instantáneo de rotación y *F* su sección.

Llevando el valor de Δs en las precedentes ecuaciones, se llegará á las siguientes:

$$a = \sum \frac{M s}{h^2 F E}$$

$$v = \sum \left(y \frac{M s}{h^2 F E} \right)$$

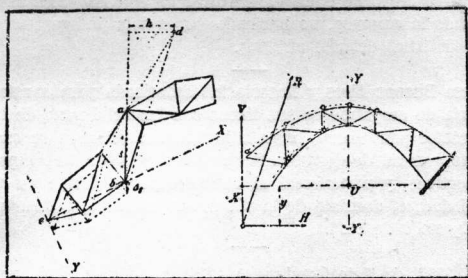
$$w = \sum \left(x \frac{M s}{h^2 F E} \right)$$

El arco elegido, con simple enrejado, es una red de barras de la especie descrita, que se halla sujeta en sus extremidades á los macisos de mampostería. Si, contrariamente á la realidad, suponemos una de las

extremidades de este arco firme en la mampostería y la otra libre, esta última, bajo la influencia de cualquier carga, sufrirá desplazamientos que podrán en cada caso estimarse exactamente mediante las fórmulas precedentes. Pero, volviendo á la realidad, se podrá también, con la ayuda de las mismas, determinar qué fuerza R , en magnitud y posición, es capaz de anular el desplazamiento de la extremidad libre.

Considerando las expresiones $\left(\frac{s}{h^2 F E}\right)$ que entran en las precedentes fórmulas como « pesos elásticos » que obran como cargas en los centros instantáneos de rotación de las barras correspondientes, se podría determinar el centro de gravedad y dibujar la elipse central de este sistema de fuerzas.

Sin embargo, se prefiere generalmente, y se ha preferido en este caso, usar otro método para la determinación de R . Se supone provisoriamente R conocida



Figs. 14 y 15.

en magnitud y dirección, descomponiéndola en dos otras fuerzas V y H (fig. 15), la una vertical y la otra horizontal. Se aceptan así como conocidos algebraicamente, los valores de V , H é y distancia de H al eje X y se calcula para cada barra el momento M de todas las fuerzas exteriores; se colocan los valores para todas las barras en las 3 igualdades fundamentales y se obtienen así 3 ecuaciones entre las 3 incógnitas V , H é y que son suficientes para su determinación.

R no es otra cosa que la reacción en uno de los apoyos del arco sin articulación, triplemente indeterminado del punto de vista estático. La reacción en el otro apoyo, se obtiene directamente cerrando el polígono de las fuerzas que obran sobre el arco.

En los estudios de resistencia, se consideraron las siguientes cargas ó factores de carga:

- 1) El peso propio.
- 2) Los pesos móviles (las dos vías cargadas con los detalles de trenes permitidos).
- 3) Los esfuerzos debidos al frenamiento,
- 4) Las variaciones de temperatura.
- 5) Los efectos resultantes de los errores mayores á preveer en la construcción, en la luz del tramo, y en la altitud de los piederechos opuestos.
- 6) La presión del viento sobre el puente, cargado ó nó.

PILAS. — Las pilas se dividen en las que solo reciben esfuerzos transversales al viaducto y las que reciben á la vez fuerzas transversales y longitudinales. Las últimas son las pilas de anclaje.

Las primeras están formadas por dos paredes transversales, verticales y paralelas, cuyos pilares esquineros son ligados entre sí por medio de barras livianas paralelas al eje del puente.

Las pilas de anclaje lo están por 4 paredes, dosde

las cuales son verticales, mientras las otras dos son inclinadas y se terminan por una arista que se halla á la altura de la platavanda superior de los puentes rectos, donde están solidamente ligadas con éstas platavandas y reciben de ellas los esfuerzos longitudinales. Enrejados livianos reúnen las 4 paredes entre sí.

Las varias paredes transversales de las pilas, tienen las formas representadas por la fig. 16. Los piés son siempre sólidamente anclados en la mampostería y por consiguiente cada uno de estos enrejados puede ser considerado como un arco elástico, simplemente, doblemente ó triplemente

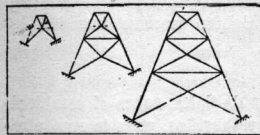


Fig. 16.

indeterminado, del punto de vista estático. No hay indeterminaciones cuando las cargas producen en las barras simétricas esfuerzos iguales pero de signo distinto, como puede admitirse respecto de la presión del viento. Para otras cargas se han buscado las fuerzas interiores mediante la teoría de la Elasticidad. Se consideraron las barras horizontales como barras superabundantes y los esfuerzos que se desarrollan en ellas, así como su influencia en las demás barras, han sido hallados mediante el principio de los trabajos virtuales.

CONSTANTE TZAUT.

FERROCARRILES

MEMORIA DEL MINISTERIO DEL INTERIOR (1898)

De la Memoria del Ministerio del Interior, correspondiente al año pasado, y presentada al H. Congreso por el P. E. extractamos los datos siguientes:

El nuevo plan adoptado por el Departamento de Ingenieros en la construcción de la línea que va de Patquia á La Rioja, ha evitado grandes gastos y obstrucciones en el tráfico: consiste ese plan en evitar ó suprimir toda obra que sea un obstáculo á la corriente de las aguas ó que determine su encausamiento. Se ha reconocido que no conviene ni retener las aguas en su marcha, ni tratar de encausarlas. Los terraplenes, puentes y alcantarillas, en esa región, han sido arrastrados por las impetuosas avenidas, causando interrupciones y daños considerables. Así ha sucedido entre Patquia y Dean Funes. Estableciéndose la vía sobre el terreno natural, las aguas desbordadas pasarán sobre los rieles, dejando apenas algun limo de fácil extracción. En el número 1344 del Boletín Oficial se publicó, por orden del Ministerio, la nota del Departamento de Ingenieros que se refiere á los nuevos trabajos practicados en aquella línea.

La Dirección de Ferrocarriles dispuso la compra en Europa de los materiales que requería el tren rodante de los Ferrocarriles del Estado, para cuyo objeto se acordó, en la ley de presupuesto, la suma de pesos 495.000 oro. Por decreto de 5 de Abril del año anterior, aprobó el P. E., en vista de los justificativos del caso, aquel procedimiento.

En cumplimiento de la ley N. 3420 y de varios decretos del P. E., fueron adquiridos los materiales necesarios para la prosecución de los ferrocarriles de Patquia á la Rioja y á Chilecito y de Salta á Carril y Guachipas. Para abonar esos materiales y costear las obras que se ejecutaban administrativamente, se puso á disposición del Departamento de Ingenieros Civiles la cantidad de pesos 2.000.000, en dos partidas de pesos 1.000.000 m/n cada una, en títulos de los autorizados por la ley N. 3059. El Departamento debía proceder á su enagenación, á medida que fuese necesario: decretos de 30 de Abril y 21 de Septiembre de 1898.

La Dirección adquirió cuatro instalaciones completas de luz eléctrica, para los coches de pasajeros del Ferrocarril Nacional Andino, importando un total de pesos 3.124,70 oro, y quinientos resortes espirales para el Ferrocarril Argentino del Norte, por pesos 4800 m/n. Esos actos fueron aprobados por decretos de 30 de Abril del año anterior.

La Dirección fué autorizada para invertir pesos 50.000 oro en la compra de los materiales del mejor sistema para cambios, detentores y semáforos en el Ferrocarril Nacional Andino, cuya adquisición debía hacerse en Europa por medio de un Ingeniero comisionado al efecto, quien se ajustaría a las instrucciones y datos suministrados por el Ministro Argentino en Londres, por cuya Legación debían hacerse también los pagos respectivos: decreto de 30 de Mayo.

Defiriendo a la petición de varios vecinos de Salta sobre el establecimiento de una estación entre las de Salta y Cerrillos, para la cual ofrecían gratuitamente el terreno necesario, se mandó proceder a la construcción de aquella, aceptándose la donación del terreno y aprobándose el presupuesto de pesos 44.000 m/n.: decreto 31 de Mayo.

Se aprobó un contrato para la construcción de un galpón destinado a depósito de inflamables, en la estación «Tucuman» del Ferrocarril Central Norte, cuyo costo fué presupuestado en la suma de pesos 7.448,76 m/n. debiendo solicitarse del Congreso el crédito necesario: decreto de Agosto último.

Con el fin de facilitar la reorganización de los servicios técnicos, y por razones de economía, se dispuso que el Departamento de Ingenieros entregase al Administrador del Ferrocarril Argentino del Norte, la dirección y administración de las obras de prolongación en el ferrocarril de Patquia á Chilcico y La Rioja. La línea debía ser entregada bajo inventario, y el Administrador del Ferrocarril del Norte propondría, por el conducto correspondiente, la nueva organización que á su juicio convendría dar á los trabajos de construcción, á fin de acelerar su terminación: decreto de 29 de Octubre.

En 31 de Enero del año anterior quedó aprobado el contrato celebrado entre el Ministerio del Interior y el representante del Ferrocarril Este Argentino por el cual se llegaba al arreglo y cancelación de la garantía. Según ese contrato, el P. E. entrega al ferrocarril pesos 3.780.000 oro, en fondos públicos de la Deuda externa al 4 % de interés y 1/2 % de amortización. Cuando el producto líquido exceda del 6 % anual sobre el costo kilométrico establecido por la concesión, la empresa devolverá al Gobierno ese excedente hasta la cancelación de la suma expresada de pesos 3.780.000, con más las cantidades que antes de ahora haya recibido en pago de la garantía estipulada en el contrato de concesión, siendo entendido, que esta devolución se hará libre de intereses. La Empresa podrá hacer esta devolución en dinero efectivo ó en fondos públicos, por un valor nominal, de igual ó mayor interés de los que recibe por este arreglo. Para los efectos de la devolución de la garantía, los gastos de explotación no podrán exceder, en ningún caso, del 65 % del producto bruto.

La Empresa, de acuerdo con el P. E., procederá á revisar y confeccionar las nuevas tarifas que regirán en este ferrocarril, y el Gobierno interviendrá después en las mismas, toda vez que el producto líquido del cambio exceda del 40 %, pero la Empresa recuperará su libertad de acción al respecto, si, con las nuevas tarifas, el producto descendiese del dicho 40 %, sin que esto exima á la Empresa de la obligación de comunicar á la Dirección General de Ferrocarriles los cambios de las tarifas, en las épocas y formas que dispone la ley general de ferrocarriles.

Pendiente del H. Congreso el contrato ad-referendum celebrado con el Ferrocarril Trasandino de Buenos Aires á Valparaíso, el P. Ejecutivo, por decreto de 31 de Mayo del año anterior, basado en razones de equidad, acordó á esa Empresa la suma de pesos 2.000.000 oro, en títulos de los creados por la ley N. 3350, á cuenta del importe de la rescisión total de la garantía. Posteriormente se dictó la ley, que autorizó al P. E. para celebrar con los representantes legales del Ferrocarril los arreglos correspondientes á la rescisión de las garantías.

El Poder Ejecutivo mandó devolver á la comisión liquidadora de la razón social Jhon G. Meiggs y Cia., el certificado de depósito por pesos 100.000 en cédulas hipotecarias, que dichos señores oblabaron en el Banco de la Nación, en garantía del contrato para la construcción del ferrocarril del 9 de Julio á San Rafael, previo compromiso contraído por los interesados de reintegrar dicho depósito si no fuere aprobado por el H. Congreso el decreto que dispone aquella devolución: Enero 24 de 1898.

El 4.º de Enero del año anterior, se abrió al servicio público, de carga y pasajeros, en carácter provisional, el ramal del Ferrocarril Central Argentino que va de Pergamino á Melincué.

La ley N. 3418, de 5 de Octubre de 1896, concedió á D. Francisco Baldassarre, una línea férrea entre el pueblo de Chilcico y la Estación Rivas á Castilla, sin garantía, prima ni subvención alguna de la Nación. Formulado el contrato respectivo por el Departamento de Ingenieros, fué aprobado en todas sus partes por decreto de 23 de Marzo de 1898.

La ley 3476 autorizó á los señores César Della Beffa y Cia. para construir y explotar un ferrocarril que, partiendo de la ciudad del Paraná, en la provincia de Entre-Ríos, termine en Monte Caseros, con un ramal á la ciudad de la Paz, que partirá del punto más próximo de la línea central. Esa concesión se acuerda igualmente sin prima, garantía ni subvención alguna. Formulado por el Departamento de Ingenieros el contrato respectivo, fué aprobado por decreto de 26 de Marzo del año anterior.

Declarada caduca la concesión otorgada á don Isidro Quiroga para la construcción y explotación de un ferrocarril de San Juan á Chumbicha, los interesados reclamaron la devolución del depósito de garantía por pesos 50.000, y una indemnización por supuestos gastos y perjuicios. El Poder Ejecutivo creyó de equidad devolver el depósito, atentas las circunstancias de la empresa, no haciendo lugar á la indemnización: decreto de 30 de Abril del año anterior.

La empresa Buenos Aires y Rosario fué autorizada para construir á su costa una vía de empalme de sus líneas con las del Puerto de la Capital, con carácter provisional, hasta la instalación definitiva en esa parte, del conducto general de desagüe. Serán de cuenta de la empresa los gastos respectivos, y pertenecerá al Gobierno por ubicarse en terrenos de su propiedad, el dominio de la vía de empalme cuya construcción se autoriza: Agosto 9 de 1898.

La ley N. 3552, de 5 de Octubre de 1897, autoriza al P. E. para contratar con los señores Hopkins, Gardon y Tetley, la construcción y explotación de esclusas en el Riachuelo de Barracas y autorizó á dichos señores á la vez para construir un ramal férreo en la costa Sud del Riachuelo, de la trocha de 1 m. 676, que pasase por un puente giratorio sobre las esclusas, corriendo al costado Sud-Oeste de la Dársena Sud y llegando al punto que determine el Poder Ejecutivo, en las proximidades del Puerto de la Capital. De acuerdo con esa ley y con la gestión oportuna de los interesados, el P. E. fijó, por decreto de 48 de Agosto del año anterior, como punto terminal del ramal expresado, la calle de Estados Unidos, al costado del dique número 4, estableciendo que, podrán empalmar con las vías del Puerto y las de la Estación Central, cuando éstas fueren construidas. Ese punto terminal se tendrá por fijado en las inmediaciones de la Dársena Norte, en el caso de que no se procediese á la construcción de la Estación Central, y de que fuese necesario, por el adelanto de los trabajos de las esclusas, facilitar el intercambio de cargas del lado Norte con el lado Sud y viceversa. En ese caso, solamente podrá la empresa ocupar los terrenos destinados por la ley N. 2398, y construir, á bajo nivel, las vías, etc., previas las formalidades del caso. Esas obras pasarán á ser propiedad del Estado, previo abono de su costo efectivo, ó se transmitirán á la empresa con quien se contratase, de acuerdo con la ley, la construcción de la Estación Central.

Por decreto de 20 de Septiembre, quedaron determinadas las reglas á que debían someterse los horarios de servicio de todos los ferrocarriles de la República.

La ley 3184 de 16 de Noviembre de 1894 concedió permiso á los señores Quesada hermanos para establecer una línea de tranvía, con tracción eléctrica ó á vapor, que, partiendo de las calles Rioja y Victoria en esta capital, continúe por la primera hasta un punto entre Almagro y Caballito, y de allí por la de Independencia, hasta los nuevos mataderos, siguiendo hasta el pueblo de San Justo, de la provincia de Buenos Aires. El contrato respectivo fué aprobado por decreto de 31 de Diciembre.

La expedición de pasajes oficiales ha sido sometida á restricciones severas. Del estado comparativo que se ha levantado, resulta que en el primer trimestre de 1898 fueron expedidos: en 1ª clase 218 de ida y 93 de ida y vuelta; en 2ª clase 48 de ida y 10 ida y vuelta. Entre tanto, en el primer trimestre de 1899 se expidieron, en 1ª clase, 74 de ida y 45 ida y vuelta; en 2ª, 28 1/2 de ida y 6 ida y vuelta. Hubo, pues, en ese periodo, una disminución de 444 pasajes de ida y 78 de ida y vuelta, en 1ª clase.

ELECTROTÉCNICA

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

La Tracción Eléctrica (*)

LO QUE HA SIDO, LO QUE ES Y LO QUE PUEDE SER

I

Desde que en 1838 Jacobi, el inventor de la galvanoplastia, hizo andar sobre el Neva una lancha por medio de un motor eléctrico de $\frac{3}{4}$ de caballo y 120 pilas Grove, hasta el tranvía de cremallera de la Jungfrau, próximo á inaugurarse, y las locomotoras del Baltimore & Ohio Railroad, de 1.440 caballos, han transcurrido sesenta años, durante los cuales los inventores de este género de locomoción han tenido que luchar contra un gran número de dificultades técnicas y comerciales, de las que voy á enumerar las más salientes.

La mayor imperfección de los primeros motores eléctricos era el tener punto muerto, debido á la gran distancia á que en un momento dado llegaban á encontrarse las piezas polares y la armadura, cuya acción mútua decrece como el cuadrado de su distancia, y de ahí que su aplicación á la locomoción marina haya sido anterior á la terrestre, pues en el agua la fuerza de arranque es casi nula y de poca importancia el peso de arrastre que ha de servir luego de volante. Así, hasta que en 1870 Gramme inventa su dinamo; en 1872. Hefner Alteneck el devanado de anillo, y en 1873, H. Fontaine descubre la reversibilidad de las dinamos, no se encuentra una base segura para la aplicación de la electricidad á la locomoción.

En 1879 hace Werner Siemens una demostración práctica de tranvía en la Exposición de Berlín; en 1880 Edison ensaya, en Menlo Park, una locomotora, en la cual la fuerza del motor se transmitía á los ejes de las ruedas por medio de correas! y en 1881 presenta Siemens en la Exposición de Electricidad de París, con un motor de 10 caballos, un coche, al que, para suavizar sus rozamientos, se hizo marchar tirado por caballos antes de verle funcionar eléctricamente. Desde esta fecha, el genio de los inventores se exhibe á su gusto en combinaciones dificultosas (siempre se empieza por lo más complicado), sonando los nombres de Field, Daft, Smith, Bentley & Knight (1884), éstos dos últimos principalmente por emplear la conducción subterránea.

Por otra parte, los perfeccionamientos hechos por C. Faure en los acumuladores, crean esperanzas de su aplicación á la tracción eléctrica, y así, en 1881 en París, y en 1883 en Londres, se ensayan ómnibus eléctricos, quedando diseñadas al final de este período (1879-84) las diversas formas de la tracción eléctrica. Al creciente éxito de estos ensayos había contribuido el perfeccionamiento en el rendimiento de los motores eléctricos como consecuencia de los trabajos de J. Hopkinson (que aumentó el rendimiento comer-

cial de la dinamo Edison de 59 por 100 á 93 por 100), W. Tompson, Marcel Desprez, Gisbert Kapp, Frölich, Ayrton & Perry y otros, sobre el estudio de las dinamos y su construcción racional. Desde 1886, los perfeccionamientos hechos por Van Depoebe en las líneas aéreas, y el éxito obtenido por Sprague en 1888, en el tranvía eléctrico de Richmond (Estados Unidos) (*), formaron la base del moderno tranvía eléctrico, á cuyo desarrollo ha contribuido más que ninguna otra la Compañía Thomson-Houston. En este nuevo período desaparece la trasmisión del movimiento de los motores al eje de las ruedas por correas, rodillos de fricción (Robbins), engranajes de ángulo (Elieson), y cadenas (Reckenzaun Raworth), para aparecer más tarde en los coches automóviles, que ahora se encuentran como los tranvías antes de 1888.

II

Los varios sistemas de tracción eléctrica hoy día conocidos pueden repartirse en cuatro grupos:

Por acumuladores.

Por conducción.....	aérea.	
	á nivel.	
	subterránea.	abierta. cerrada.

Mixto de los dos primeros.

Por generatriz portátil...	sin acumuladores.
	con acumuladores.

En las líneas que siguen voy á exponer los caracteres principales de estos distintos sistemas de tracción, sus ventajas é inconvenientes, deduciendo á su vez cuál es, á mi entender, el sistema de tracción del porvenir, é indicando los perfeccionamientos que pueden hacerse desde luego en los tranvías actuales.

Parto del principio que el lector conoce la manera de funcionar de los tranvías eléctricos.

III

La tracción por acumuladores, que en un principio tanto halagó á los capitalistas, há perdido la mayor parte del prestigio necesario para servir de base á empresas industriales importantes; pero antes de demostrar este hecho, recordemos que la tracción por acumuladores consiste, en su esencia, en un coche con motor eléctrico y un acumulador capaz de dar energía á este motor, durante un cierto trayecto por lo menos. Ahora bien, si antes de comparar este sistema con el de tracción eléctrica por un conducto aéreo, recordamos que es fácil tener un motor de gasolina (y aun de vapor), que pese menos de 15 kilogramos por caballo vapor, mientras un motor eléctrico pesa al menos 20 kilogramos para igual fuerza, y que un acumulador de plomo exige *teóricamente* doce veces más peso de placa que carbón una buena máquina de vapor, *en la práctica*, comprendemos que sólo la mayor facilidad de manejo, seguridad de marcha y gran fuerza de arranque, harán preferir los acumuladores eléctricos á otro sistema de acumulación de energía para la tracción.

Antes de pasar más adelante, recordaré también las

(*) Es una línea de 20 kilómetros de longitud con 31 curvas, 5 de las cuales de menos de 10 metros de radio y pendientes de 3 á 10 por 100, y algunas, en las curvas, hasta de 7 por 100.

(*) De la «Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería» de Madrid.

distintas maneras cómo se hace trabajar los acumuladores en los tranvías: 1°, Por descarga lenta (en unas cinco horas) en condiciones de buen rendimiento; 2°, rápidamente (en una hora); 3°, en condiciones intermedias. En el primer caso se halla el tranvía modelo de 1893 de la Madeleine-Saint-Denis (París); en el segundo, el tranvía de la Madeleine-Levallois-Neuilly con acumuladores Tudor de carga rápida, y en el tercero el modelo de 1895 de la primera línea citada. Para facilitar la comparación de dichos sistemas entre sí y con el de conductor aéreo, vá á continuación un cuadro en el que se expresa el peso en kilogramos del coche con motor y, aparte, el de la batería de acumuladores,

Madeleine-Levallois	Madeleine-Saint-Denis		Tranvía con conductor aéreo (Marsella)
	Modelo 1893.	Modelo 1895.	
Peso en kilogramos			
Coche y motor	7.000	6.500	6.700
50 viajeros	3.500	3.500	3.500
Coche y viajeros	10.500	10.000	10.200
Acumulador	3.500	2.700	
TOTALES	14.000	12.700	

De su observación se deduce que el peso muerto del coche aumenta del $\frac{2.700}{6.000} = 40\%$ al $\frac{3.500}{6.700} = 57\%$,

y la carga sobre las llantas, del $\frac{2.700}{10.200} = 26\%$, al $\frac{3.500}{10.200} = 34\%$. De las líneas de acumuladores ci-

tadas, ninguna tiene rampas superiores á 39 milímetros; en el tranvía de Marsella las hay de 60 milímetros por metro.

Pero la cuestión de peso no es la única, y aparte del menor rendimiento eléctrico de una instalación de este género — pues hay una transformación más de energía que en el sistema de conductor exterior — no hay que olvidar, y de esto hablo por experiencia como constructor que he sido de acumuladores, que éste es un aparato de manejo delicado, si se quiere conservar su capacidad, y que, sometido á la trepidación acaba para desempastarse aun siendo del mejor sistema de placas horizontales, en que la materia activa tarda naturalmente más en caerse. Por eso digo que si los acumuladores han de llenar un papel de importancia en la tracción, es haciéndolos de construcción económica y tales que, una vez deteriorados puedan, fundiéndolos, hacerse otros nuevos á poco más del costo del plomo. Esto exige su fabricación mecánica y formación por fuerza hidráulica barata (*); mientras esto no suceda y la fabricación sea tan costosa como lo es hoy día, las pocas líneas de tranvías por acumuladores existentes, sólo resultarán ensayos ó *reclames* más ó menos indirectas de

(*) — Esta idea, que yo creía sólo mía, la he visto desarrollada con mucho talento por D. Carlos Vellino, director de la Fábrica de acumuladores de Chamberí hace un año, y hoy, según creo, en Barcelona.

las casas que los han instalado y quizás, en algunos casos, sin siquiera tener éstas fé en su resultados económicos (*).

(Se continuará.)

Madrid, Enero de 1899.

ENRIQUE HAUSER,
Ingeniero de Minas y Electrotécnico.

OBRAS PÚBLICAS

OBRAS DE RIEGO DE CÓRDOBA

Del mensaje leído por el señor gobernador de Córdoba al inaugurarse el actual período de sesiones legislativas, extractamos los párrafos que siguen, en los que se refiere al dique de San Roque, del cual dá á conocer ciertos datos relacionados con sus resultados económicos, datos que no son conocidos en general.

Como se verá al leer esta trascripción, es ya evidente la reacción que se ha producido á favor de una obra pública tan discutida como lo ha sido el dique de San Roque.

Dice el señor del Campillo:

Las obras de riego del Rio Primero, cuya importancia conoceis, se han comportado en conjunto y detalles con bastante regularidad, exigiendo reparaciones y gastos de relativa poca importancia para su conveniente sostenimiento.

Dándome cuenta de los valiosos intereses particulares creados al amparo de esas obras, y de cuanto significan para el desarrollo económico é industrial del municipio de la capital, este último iniciado ya, he dedicado á las mismas las más preferente atención, ofreciendo á la administración que cuida de su marcha y conservación, todo el concurso que sea dable, como podéis constatarlo en los detalles de los trabajos emprendidos y ejecutados durante el año 1898, y que se especifican en la memoria que os presentará el ministerio respectivo.

El riego de los terrenos beneficiados por estas obras ha sido bastante regular, y excepción hecha de la interrupción de servicio que se produjo del 18 de Octubre al 18 de Noviembre, por causa de la falta de agua en el Lago de San Roque, no se alteró la entrega en la forma que se realiza, sinó en los casos de limpieza de los canales ó ejecución de obras de seguridad, que no ocasionaron, sin embargo, perjuicio á los regantes, pues se hicieron parcialmente en los días fuera de turnos, ó aprovechándose las lluvias para no obstaculizar el regadío.

La inscripción de terrenos al riego aumenta muy lentamente, por más que la estabilidad de las obras y la garantía del servicio regular se haya comprobado desde hace más de tres años, y á pesar de las

(*) — Los automóviles que hoy día empiezan á emplear los acumuladores dejarán de hacerlo el día en que, tomando una «importancia nacional» se tiendan á lo largo de las carreteras, al igual que las líneas telegráficas, otras que, por medio de troles, conduzcan á los automóviles la corriente necesaria, como ya se ha hecho en los Estados Unidos en un trozo de carretera de servicio particular.

facilidades que presta la administración, que hacen resaltar en su favor ventajas notables, comparándolas con obras de igual índole en la república ó en el extranjero, ya sea como volúmen de agua entregado por hectárea, ó por el cánón cobrado.

El año 1898 superó de \$ 4548.30 al de 1897 en el producido directo de las obras, habiéndose regado en 1898 *cinco mil quinientas setenta y una hectáreas*, y en 1897 cuatro mil seiscientos noventa y nueve hectáreas; el aumento anual es, pues, como lo comprueban los siguientes datos:

Año 1895.....	\$ 18.023.73
» 1896.....	» 21.991.40
» 1897.....	» 22.296.30
» 1898.....	» 26.855.20

Pero aunque estos resultados no sean satisfactorios todavía, por cuanto no se alcanza á cubrir los gastos de conservación y personal de administración con los ingresos directos que recauda la oficina, pienso que no debe olvidarse en favor de estas obras el progreso obtenido mediante ellas en la zona que benefician, y que se traduce para el municipio de esta capital particularmente, en notable aumento de casas de comercio y valorización considerable y creciente de las propiedades, haciendo aumentar, por consiguiente, la renta pública relativa.

Aparte de otras muchas causas, es indudable que la carencia de una ley que determine las obligaciones para los propietarios de la zona que no hacen uso del agua, si quieren se les reserve los beneficios de la misma hasta que deseen ó puedan cultivar toda su propiedad, es una circunstancia desfavorable para el incremento del riego.

Entendiéndolo así y animado del deseo de propender al adelanto de las Obras, el P. E. os presentó á estudio á fin del año anterior, un proyecto de ley que procuraba salvar los diversos inconvenientes que obstaculizan su marcha y el cual espero merecerá vuestra ilustrada deliberación en las presentes sesiones.

Relativamente á la estabilidad de las obras debo expresaros con satisfacción que se aseguran cada vez más los diques «San Roque» y «Mal Paso» y las obras de arte de los canales maestros y secundarios demuestran con su excelente comportamiento la verdad de lo expresado.

El Dique de San Roque, la obra más importante de todo el sistema, se encuentra en condiciones de estabilidad inmejorables, habiendo demostrado una vez más con el rebalse de este año, producido en 5 de Febrero, que tuve el placer de presenciar, la merecida confianza que se tiene ya en su seguridad á despecho de los que no lo conocen ó entienden.

Del estudio que diariamente verifica la dirección de las obras se concluye la disminución progresiva de las filtraciones y exhudaciones del cuerpo central, en su paramento inferior, al punto que hoy día, á pesar de la enorme carga soportada por el gigantesco murallón, apenas si se ven algunas manchas húmedas, suceso bien notable si se compara con el resultado obtenido en otros diques con mayor tiempo de construcción y servicio.

A pedido de la dirección, y convencido en las di-

versas visitas que tengo hechas á esa obra, de la necesidad de proceder cuanto antes al rebaje y limpieza del lecho del río aguas abajo del dique, á fin de dejar expedita la salida del agua por los desarenadores, he de autorizar con vuestra intervención los gastos necesarios, pues se trata de trabajos de imprescindible precisión.

En las sesiones del año anterior autorizasteis un crédito suplementario, por valor de \$ 20.000, para reparación de los canales, pedido por la Dirección General de Riego para trabajos urgentes, y del cual solo se hizo uso de \$ 11.226.02, en las obras que detallarán los cuadros respectivos de la Memoria del Ministerio de Hacienda.

En el corriente año será menester conseguir la limpieza del Lago de Mal Paso, extrayendo el material depositado en gran parte de su extensión, con beneficio de la purificación de las aguas del río y del mejor servicio que debe prestar el dique, — trabajo de relativa facilidad y poco costo, según informa la dirección de las obras, que realizará la operación valiéndose de canales construidos en los embalses y del agua que hará correr por ellos, con lo que conseguirá la caída de las materias depositadas al cauce mismo del río, con salida por el desarenador central.

DECRETOS

ESTUDIOS EN EL RÍO PARANÁ: Con fecha 13 de Mayo el P. E. há resuelto organizar una comisión para hacer los estudios del río Paraná entre el Rosario y el Río de la Plata y autorizar el gasto mensual de pesos 7.320 m/n entre sueldo de personal y demás gastos.

OBRAS EN EL EDIFICIO DE LA COMPARIA 16 (C. F.): Por decreto de fecha 12 del corriente el P. E. ha aprobado el contrato celebrado con los empresarios E. Luisoni y Cia. para ejecutar las obras de reparación en este edificio, por la cantidad de \$ 2498,79 m/n.

OBRAS EN EL EDIFICIO DE LA ESCUELA NORMAL MIXTA DE LA PLATA: Por decreto de fecha 12 del corriente, ha sido aprobado el presupuesto para las obras de reparación en este edificio, cuyo costo se ha calculado en \$ 7611,87 m/n.

OBRAS EN EL EDIFICIO DEL COLEGIO NACIONAL (SEC. NORTE): En acuerdo de fecha 5 del corriente, el P. E. resolvió mandar efectuar obras de reparación por valor de \$ 2425 en este edificio.

OBRAS EN EL EDIFICIO DEL COLEGIO NACIONAL DE SAN JUAN: Por decreto de fecha 12 de Mayo el P. E. ha aprobado el presupuesto de las obras proyectadas en este edificio, las que han sido valoradas en pesos 21.761,76 m/n.

OBRAS EN EL EDIFICIO DEL ANTIGUO CABILDO: En acuerdo de fecha 8 de Mayo el P. E. ha resuelto aceptar una propuesta de D. P. Landri y Cia. para ejecutar reparaciones por valor de \$ 1039,54 en este edificio.

CRÓNICA

Sección á cargo del Ingeniero Federico Biraben

Una notable instalación hidro-eléctrica en Paderno (Italia).—Encontramos en el *Génie Civil* de Marzo 25 y Abril 1º últimos un estudio del ingeniero Sr. E. Vannotti sobre la importante usina hidro-eléctrica establecida, cerca de Paderno, en el pintoresco valle del Adda, por la «Società Generale Italiana Edison di Elettività» de Milán. Nos parece útil consignar siquiera ese interesante trabajo, tanto por la importancia de la obra, una de las más considerables de Europa, como por el mérito del estudio. Agregaremos al respecto, que los principales datos de éste son sacados de otro importante trabajo publicado por el POLITECNICO, *Giornale dell'Ingegnere, Architetto Civile e Industriale*, (Milan, 1898).

Se comprende la importancia de la obra considerando que está destinada á alimentar un transporte de fuerza de 13000 caballos eléctricos á 33 kilómetros, que es la distancia que media entre Paderno y las ciudades de Monza y Milán, que se debe abastecer de energía. Pero varias otras particularidades que el autor del artículo pone en relieve hacen interesante la nueva instalación.

Estudia primero detenidamente el Sr. Vannotti la instalación hidráulica misma, que constituye por sí sola una obra notable, en razón del considerable volumen de agua (45 m.³ por segundo) que ha habido que captar y de la gran distancia á que se ha tenido que llevarla para cruzar la caída. Encomia sucesivamente las obras de la toma de agua, el canal conductor, las cámaras de agua, el vertedero, las cañerías, la presión, y en fin la casa de máquinas y las turbinas (tipo Jonval). El todo con gran acopio de datos y numerosas vistas y planos (hay una lámina también).

Pasa luego el Sr. Vannotti á la instalación eléctrica misma, que describe de una manera bastante completa, en todas sus partes: dinamos, generadores, aparatos de maniobra, línea de transporte de fuerza y estación receptora.—Varios grabados y un diagrama acompañan esta parte del trabajo.

Termina diciendo el Sr. Vannotti que el buen éxito de la instalación de Paderno de Adda señala un gran paso hacia adelante en la técnica de las máquinas á alta tensión y corona dignamente los esfuerzos de los constructores que, los primeros, se han atrevido á construir generatrices capaces de producir directamente tan elevada tensión.

Valuación de la superficie de calefacción de las calderas.—Según una interesante lectura hecha á fines del año pasado por el ingeniero Baker en la *American Society of Mechanical Engineers*, el poder de una caldera solo depende, casi, de la superficie de calefacción en contacto con los gases, por lo cual conviene darle el mayor desarrollo posible. En consecuencia también, el cálculo de la superficie de calefacción debe hacerse calculando la que está en contacto con el gas (y no con el agua, como á veces se hace.) En el caso de las chapas planas, la diferencia entre ambos cálculos es despreciable, pero en el de calderas con tubos de agua ó de humo ya no es así, y la diferencia puede alcanzar á 40 ó 45 %.

El gran Palacio de la ingeniería civil y de los medios de transporte en la Exposición de 1900.—Entre los numerosos palacios de la futura exposición universal, destaca por sus magnitudes y belleza el que se destina á las exhibiciones de la Ingeniería. En el número de Marzo 18, el *Génie Civil* trae al respecto un largo y muy completo artículo de M. R. Weil, Ingeniero de Artes y Manufacturas, Inspector del Control de las Construcciones metálicas de la Exposición. De él extractamos los siguientes datos, que interesarán seguramente á más de un lector.

Sobre un área de 281 m. 40 por 129 m. 50, el palacio constará de tres grandes naves de 27 m. de luz, separadas por dos pequeñas galerías de 9 m. con más otras pequeñas galerías secundarias, laterales.

El punto de vista arquitectónico ha sido particularmente cuidado por el arquitecto de la obra, M. Hermant, que se ha hecho notar ya por su colaboración á la Exposición de Chicago y de Bruselas. El pórtico—dice M. Weil—constituirá la parte realmente decorativa y artística de la construcción. Apoyada en un armazón de madera, un material plástico muy liviano figurará un conjunto macizo de aspecto imponente; un friso decorativo de 2 m. 75 de altura, debido al cincel de M. Allar, se desarrollará en la parte alta del pórtico y recordará, en una serie de cuadros, la historia de los Medios de transporte desde el origen de la humanidad hasta nuestros días. El grotesco carro los trogloditas se transformará hasta convertirse en la potente locomotora ó el rápido automóvil; la Ingeniería (*Génie Civil*) será personificada, exteriormente, por medio de figuras de 3 metros de altura, colocadas en la vertical de los apoyos del pórtico, que representarán los obreros de las varias reparticiones administrativas que colaboran en las obras del Ingeniero civil.

El arquitecto ha conseguido dar á las largas galerías del palacio un aspecto de ligereza y elegancia característico: renunciando al recurso de buscar el efecto en la diversidad de las formas, M. Harman ha proyectado un tipo de armadura única que se reproduce en toda la construcción,—recorriendo las largas naves longitudinales, girando á ángulo recto en las galerías transversales, perfilándose en fillos para pasar de unas á otras.—Esta circunstancia ha facilitado también singularmente el montaje de la construcción, pues ha podido adoptarse un sistema uniforme en la edificación de toda la armazón metálica.

La descripción de los andamiajes es hecha con todo detalle en el artículo de M. Weil, tanto para el montaje de las armaduras como para el de las grandes linternas superiores, y siguiendo todas las fases de la operación.

En fin, la última parte del artículo comprende el cálculo del tramo corriente, presentado con relativa prolijidad. Proporcionará un excelente ejemplo de aplicación para las clases prácticas de las Escuelas técnicas. La lámina que acompaña al trabajo contiene, además de la elevación del gran palacio y otros detalles constructivos, el cálculo gráfico por los métodos clásicos de los esfuerzos y momentos de las diversas partes de la armadura principal.

Numerosos grabados acompañan el artículo de M. Weil, completando el texto.

J. B. Krantz.—Acaba de morir, á la edad de 84 años, este célebre ingeniero, autor, entre otras obras notables, del conocido *Estudio sobre los muros de los diques* (réservoirs).

Era senador inamovible desde 1875, y fué Comisario general de la Exposición del 1878, á cuyo éxito contribuyó grandemente. Era también presidente del Consejo de administración de la Compañía de Fives-Lille.

Nació en Arches (Vosges), é ingresó á la Escuela Politécnica en 1836, siendo nombrado Ingeniero jefe de 1.^a clase en 1864. En calidad de tal construyó el Palacio de la Exposición Universal en 1867 (Paris). Como jefe del servicio de navegación del Sena, prestó los mayores servicios durante el asedio de Paris: dirigió los trabajos del sector de Saint-Denis, construyó los puentes que permitieron el paso del Marne por el ejército de Ducrot, en Champigny, é instaló los molinos necesarios al abastecimiento de la Capital bloqueada.

M. Krantz ha dejado entre otros trabajos notables dos estudios relacionados con el ejército y la organización de las Obras Públicas: *Etude sur l'application de l'armée aux travaux d'utilité publique* (1847), y *Projet de création d'une armée des travaux publics* (1847).

Telegrafía sin hilos.—La telegrafía sin hilos es hoy la gran cuestión de actualidad en materia de electricidad. Nuestros lectores leerán pues tal vez con interés el siguiente extracto de una comunicación hecha por el ya célebre ingeniero Marconi en la *Institution of Electrical Engineers* de Londres (publicada en el *Engineering* de Marzo 10 y 17) sobre su sistema de telegrafía sin hilos, así como sobre las varias experiencias realizadas en el año 1898.

Describe primero, el inventor, el dispositivo que le ha permitido telegrafiar hasta 28km.8 (Setiembre de 1898), poniendo en comunicación con la tierra, por una parte el polo de un aparato receptor, por otra el de un aparato trasmisor, y manteniendo al mismo tiempo ligados á postes bastante elevados los hilos de los aparatos.

El trasmisor es muy parecido al radiador de Hertz. El receptor consiste en un tubo de vidrio de 0m.04 de largo, á cuyo interior se ha producido el vacío hasta cierto grado. Dos piezas polares, metálicas, se encuentran en el interior, separadas por un polvo metálico cuyas partículas se hallan mezcladas en un orden cualquiera. En las condiciones normales, este polvo funciona como un aislador; pero bajo la influencia de las ondas eléctricas del trasmisor, obra como conductor, pues se produce cierta agrupación de las partículas metálicas. El autor hace resaltar la gran sensibilidad del sistema. Además, si los receptores son sincrónicos (es decir, ajustados eléctricamente con el trasmisor), las señales de este último pueden ser transmitidas á gran número de receptores.

Refiriéndose á sus primeros experimentos de 1895 y 1896, el inventor dice que, para una distancia de 4km.6, la altura de un poste era de 6m.096, al par que para la distancia actual de 28km.8, es de 24m.38. La distancia á la cual se manifiestan los efectos se halla en relación con la altura del poste. Para establecer la comunicación entre Douvres y Boulogne-sur-Mer bastaría un poste de 34m.74 de altura. En el caso de que haya que comunicar á una distancia muy grande y, en particular, cuando hay elevaciones de terreno, se emplea un dispositivo especial para poner en ajuste eléctrico el trasmisor con el receptor. Por ejemplo, se puede obrar sobre las alas móviles del receptor, haciendo variar la capacidad del aparato según la frecuencia de las ondas emitidas por el radiador. Hace resaltar también, el inventor, las ventajas de las bobinas llamadas verticales.

Las experiencias de 1898 han probado que en Inglaterra el sistema puede funcionar con cualquier tiempo. Ha sido experimentado en vista de poner los faros y los buques faros en comunicación, por una parte

con la costa, por otra con los buques, á distancia,—forma de comunicación muy importante, pues los cables resisten difícilmente á la acción destructora de las olas que muy amenudo determinan su ruptura.—Cita las numerosas experiencias hechas en el norte de Irlanda, sobre una distancia de 12 km., de los cuales 6km. 4 en tierra; la altura de los postes variaba entre 21m.33 y 24m.38, altura perfectamente suficiente, á su parecer, para comunicar con los buques.

Háse aplicado también el sistema para la trasmisión de los resultados de las regatas y para las comunicaciones entre el yate real y el castillo de Osborne. En 15 días se han enviado más de 150 despachos entre otros durante la traslación del yate.

En fin, Marconi recuerda sus experiencias de la Spezzia, á bordo de buques de la marina italiana; procura dar una idea de su importancia del punto de vista estratégico. Termina ocupándose del proyecto de comunicación entre Falkeston y Boulogne, sobre una distancia de 51 kilómetros.

Automóviles á vapor para ferrocarriles secundarios. — Singularidades de la concurrencia: Há aquí que para defenderse de la seria competencia que el sistema de tracción eléctrica por alimentación exterior ha llegado á hacer á los ferrocarriles secundarios con tracción á vapor, éstos se preocupan de reducir sus trenes á punto de trasformarlos en verdaderos automóviles de carro único. Así, ciertas Compañías norteamericanas construyen vehículos únicos con tres departamentos: uno para los viajeros, uno para los equipajes y otro para el motor á vapor. Un mecánico y un conductor bastan para el servicio de estos coches.

Según un artículo del *Génie Civil* (Marzo 18), los establecimientos Baldwin han construido ya un cierto número de esos vehículos para las Compañías *Cincinnati, Hamilton and Dayton Railroad* y *Detroit and Lima Northern Railroad*. Se incluye un dibujo representativo de uno de esos vehículos (elevación, plano y corte), y los datos esenciales respecto de su construcción y funcionamiento. La velocidad á que pueden alcanzar es la de 68 kms. por hora, sobre un recorrido de 27 kms.

Agrégase que esos automóviles están llamados á prestar grandes servicios en los ramales y vías secundarias, sobre todo durante las horas de escaso tráfico.

BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ingeniero Federico Biraben

La Céramique ancienne et moderne. Par E. GUIGNET, Directeur des teintures aux Manufactures nationales des Gobelins et de Beauvais, et Ed. GARNIER, Conservateur du Musée de la Manufacture de Sèvres. — Félix Alcan, Paris, 1892. (1 vol. in-8 de 342 pág. y 69 fig. en texto; reproducción de las principales marcas de fábrica; 6 fr.).

Formando parte de la *Bibliothèque scientifique internationale* dirigida por el conocido publicista M. Em. Alglave, ha aparecido esta notable obra sobre la Cerámica, debida á la colaboración conjunta de dos especialistas, el primero de los cuales se ha encargado de la parte técnica, (*Fabricación*), mientras que el otro ha tratado la parte artística é histórica (*Historia de la Cerámica*).

En la primera parte, M. Guignet pasa en revista las materias empleadas, la fabricación de los caños, de los ladrillos y tejas, de los diversos objetos de alfarería, de las lozas, de las porcelanas. En la segunda parte, M. Garnier presenta la historia y descripción de las varias obras de alfarería, loza y porcelanas artísticas, indicando los caracteres que distinguen sus especies en todos los países.

Aviso á los entendidos y aficionados.

Les Bandages pneumatiques et la Résistance au roulement. Etude théorique et pratique. Par le baron MEAUNI. — Vve. Ch. Dunod, Paris, 1899. (1 vol. in-18 de 138 pág. y 11 fig.; 2 fr.).

El *Génie Civil* de Marzo 25 último trae una pequeña reseña de esta obrita, que interesa especialmente á los ciclistas.

Cours de dessin industriel, á l'usage des Écoles primaires et primaires supérieures, etc. Por E. CHEVRIER et Aug. DELATTRE, Professeurs de dessin á l'École professionnelle d'Armentières.—Librairie d'Éducation moderne Edouard Cornély, Paris, 1898. 1 v. en 112 p., (4 fr.), con una colección de 30 modelos en relieve (90 fr.).

Según el *Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France* de Enero último, que trae una reseña de la obra (debida al Sr. Georges COURTOIS, Secretario de la Sociedad), este nuevo curso se destina á futuros obreros industriales. En vista de esto, los autores han adoptado un plan y un método enteramente especiales, que el autor de la reseña considera excelentes.

Manuel de Perspective et tracé des Ombres, á l'usage des Architectes, Ingénieurs et des Elèves des Ecoles spéciales. Par P. PLANAT, Directeur de la *Construction Moderne*.—Aulanier et Cie., Paris, 1898. (1 v. gr. in-8) Jésus; de 116-82 p., 20 fr.)

En el mismo número de la mencionada publicación, el mismo M. COURTOIS presenta una reseña detallada de esta nueva obra de M. Planat — bien conocido por sus obras sobre Arquitectura y Resistencia de materiales. Como en éstas, el objeto de M. Planat es poner al alcance de sus lectores métodos muy sencillos y de fácil aplicación.

Según el autor de la reseña, la obra de M. Planat es sobretodo interesante en cuanto á la Perspectiva, y está llamada á prestar grandes servicios.

Études et documents sur la construction des Hôpitaux. — Par L. BORNE, Ingénieur des Arts et Manufactures—Aulanier et Cie., Paris, 1898, (1 vol. in-8°, de 394 p., con Album de 40 lám.)

Encontramos en el *Bulletin* de la «Société du Ingénieurs Civils de France» una larga y completa reseña (debida á M. P. Delmas) sobre esta nueva obra, tanto más digna seguramente de ser señalada á la atención del lector, cuanto que son raras aun las obras consagradas á ese ramo ya tan importante de la Arquitectura.

De la reseña de M. Delmas se desprende que la obra de M. Borne es tan completa como concienzudamente escrita.

Estadística de los Ferrocarriles en explotación. — *Publicación de la Dirección de Vías de comunicación y Arquitectura* (Ministerio de Obras Públicas, República Argentina). Tomo IV, año 1897. — Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco, Buenos Aires, 1898.

Al elevar al Ministro el presente tomo de la importante compilación que de años atrás viene haciéndose, por su iniciativa é inteligente dirección superior, el señor ingeniero Schneidewind, Director general interino, entonces, de Vías de comunicación y Arquitectura, dice que el nuevo tomo no tiene más alteración, con respecto á los anteriores, que el haberse reservado para el próximo año la descripción del «Tren rodante» y de la «Clasificación general de cargas».

Como progreso, hay que señalar un nuevo mapa de dimensiones mayores (1:2.500.000), en que se ha procurado indicar con toda claridad la red ferrocarrilera con todas sus estaciones, tanto para los Ferrocarriles propiamente dichos de las diversas trochas (ancha, media, angosta), como para los Ferrocarriles secundarios y Tranvías á vapor.

El examen rápido que solo hemos podido hacer de la importante publicación deja la impresión de un trabajo concienzudo. Su director inmediato es el Sr. Eduardo Schlatter, Jefe de la Oficina de Estadística y Mecánica.

Por grande que sea nuestro deseo de consignar aquí muchos de la infinidad de datos interesantes que contiene esta estadística de nuestra ya vasta red ferrocarrilera, nos debemos limitar á extractar unos pocos, tomados un poco al acaso y quizás sin el discernimiento necesario, pues carecemos absolutamente del espacio y del tiempo necesarios para aqué- llo. La misma circunstancia nos obliga á omitir la comparación con los datos correspondientes á los años anteriores, tan esencial sin embargo en materia estadística.

Reuniendo tres de los primeros cuadros formaremos desde luego el siguiente cuadro relativo á la

LONGITUD DE VÍA (AÑO 1897)

Regiones	L. absoluta	L. relativa:	
		por cada 100 km ²	por cada 1000 hab.
Provincia de Buenos Aires	4.629,0	1,4	5,0
" " Santa Fé	3.281,8	2,5	8,3
" " Córdoba	1.958,7	1,2	5,6
" " Sgo. del Estero	1.066,0	1,0	6,6
" " Entre Rios	717,8	4,0	2,5
" " Tucumán	595,5	2,5	2,7
" " Corrientes	400,2	0,5	1,7
" " Mendoza	372,7	0,3	3,2
" " Catamarca	362,1	0,3	4,0
" " San Luis	332,8	0,5	4,1
Gobernación de la Pampa	330,2	0,2	12,7
Provincia de Salta	257,5	0,2	2,2
" " La Rioja	153,0	0,2	2,2
" " San Juan	83,6	0,1	1,0
Capital Federal	73,4	39,5	0,1
Gobernación del Chubut	70,1	0,03	18,7
Provincia de Jujuy	50,5	0,1	1,0
Gobernación del Chaco	20,0	0,01	2,0
	44.754,9		

Atendiendo á la *propiedad*, á la *trocha* (ancha, de 4 m. 676; media, de 4 m. 435; angosta, de 4 m. 000) y á la *vía* (sencilla ó doble), las líneas existentes se distribuyen como sigue:

4 líneas son nacionales	con km.	4.754,639
4 " " son con garantía nacional	"	1.501,511
12 " " son sin garantía nacional (con juris. nacional)	"	8.799,031
6 " " son provinciales	"	2.699,717
26		14.754,898
12 líneas son de trocha ancha, con	km.	8.990,788
3 " " " media, "	"	1.117,950
11 " " " angosta, "	"	4.616,160
26		14.754,898
De vía sencilla hay una extensión de	km.	14.370,751
" " doble " " " "	"	384,147
		14.754,898

En cuanto á las *obras de arte*, había:

7.932 alcantarillas,
4.632 puentes y
14 túneles,

resultando, por cada kilómetro de vía:

1.63 metros de alcantarilla, con una luz media de 2,4 metros,
3,33 metros de puentes, con una luz media de 29,4 metros.

En cuanto á *edificios*, había:

956 estaciones (19 más que en el año anterior),
838 galpones de carga,
94 galpones para wagones y coches,
38 depósitos de locomotoras,
48 talleres,
755 estanques.

Respecto del *material rodante*, tenemos:

1.153 locomotoras (49 0/0 mixtas y 25 0/0 de pasajeros con tender),
1.493 coches de pasajeros con 5.356 ejes y 64.979 asientos,
931 furgones con 2.465 ejes y 8.702 tn. de peso muerto,
32.425 wagones de carga con 89.051 ejes y 225.171 tn. de peso muerto,
490 wagones especiales (estanques, pescantes, depósitos de gas, trenes de socorro y otros).

Omitiendo los datos, interesantes sin embargo, relativos al recorrido kilométrico, á la velocidad (que no ha variado sensiblemente con relación á los años anteriores), á la utilización del tren rodante, á los materiales empleados, llegaremos al *tráfico*. Hé aquí algunos datos al respecto:

46.440.945 pasajeros, que han recorrido km. 637.342.156,

lo que da:

39 km. por pasajero.
43.703 pasajeros por km.

Agreguemos, al respecto, que cada habitante había viajado, término medio, 464 km. (contra 172 en el año anterior).

113.659 tn. encomiendas han recorrido 45.818.982 km.
8.981.129 tn. carga, que " " 4.520.259.798 km.

Veamos ahora el *producido*:

Pasajeros	7.258.147 pesos oro, ó sea 25,6 0/0 del total
Exceso de equip. y encom.	4.082.072 " " " 3,8 " "
Carga	18.895.093 " " " 67 " "

Contando telégrafo y otras partidas, se llega al siguiente producido total:

28.293.081 pesos oro ó sea 1.940 por km.

Esto corresponde:

al 171 0/0 de los gastos totales y
al 5,74 0/0 del capital realizado.

¿Cuáles han sido los *gastos de explotación*? En resumen, los siguientes:

Gastos directos (tracción y movimiento):
7.750.015 pesos oro, ó sea 534 por km., ó sea 27 0/0 de entradas y 47 0/0 de gastos totales,
Gastos indirectos (vía y obras, tráfico y dirección):
8.808.388 pesos oro, ó sea 604 por km., ó sea 31 0/0 de entradas y 53 0/0 de gastos totales.

En fin, veamos las *ganancias y pérdidas*:

Producido pesos oro	28.293.031
Gastos " "	46.558.403
Ganancia " "	11.734.678

La ganancia resulta menor en los años anteriores, debido á las malas cosechas en 1896. Pero hay que tener en cuenta, *dato interesante*, que varios de los ferrocarriles *nacionales* han dado *pérdida* pues el interés sobre el capital realizado de explotación ha sido:

FF. CC. nacionales de prop. de la N.	<i>pérdida</i>
" " " con garantía	0,48 0/0
" " " sin	3,39 " "
" " " provinciales	0,88 " "

El capital autorizado que las líneas representan es de:

572.854.022 pesos oro, del que han sido emitidos 508.216.315 pesos oro.

No nos detendremos en los datos relativos á accidentes, ni al trabajo de los talleres; pero para concluir consignaremos algunos concernientes al ejército de *empleados* ocupados.

Vía y obras:	43.652	que han percibido	3.407.983 pesos oro
Tracción	11.494	" " "	4.207.577 " "
Tráfico y movim.	9.894	" " "	3.103.213 " "
Dirección	1.521	" " "	4.209.139 " "
	36.571	" " "	11.627.914

Ganancia anual de cada empleado: 317,93 pesos oro.

Ya que nos es absolutamente imposible agregar cualquier otro dato á los numerosos consignados, terminemos mencionando siquiera los numerosos Anexos — llenos de interés — que completan la importante compilación. Entre ellos hay que señalar, muy particularmente, el que se refiere á los *Ferrocarriles secundarios y Tranvías*.

Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques.
Par A. LAUSSEDAT. — T. I: *Aperçu historique sur les Instruments et les méthodes. La Topographie dans tous les temps.* — Gauthier-Villars, Paris, 1898. (1 vol. in-8; con fig. y lám.; 15 fr.)

Encontramos en la *Revue Scientifique* (Revue Rose) de Marzo 25 una interesante reseña sobre esta nueva contribución del autorizado topógrafo.

Por más que el carácter de la obra sea estrictamente histórico y de erudición, nos ha parecido bueno señalarla á la atención de aquellos de nuestros lectores que se interesan en los estudios topográficos.—Así, en lo concerniente á *Metrofotografía* (la «Fotogrametría» alemana, nueva rama de la Topografía que tanto debe al sabio oficial superior francés M. Laussedat ha debido acumular una cantidad de datos del mayo, interés, y no solo históricos sino bibliográficos, constituyendo una fuente de informaciones preciosísima.

Con lo dicho queda llenado nuestro objeto, únicamente informativo. Los lectores que se interesen saben ya á donde pueden ocurrir para mayores datos.

MISCELANEA

Obras de Salubridad. De la Memoria del Ministerio del Interior (1898) extractamos lo siguiente:

Se llamó á licitación para la colocación del tercer caño de la cloaca máxima desde la cámara de Berazategui hasta el río, aceptándose como la más ventajosa la propuesta de D. Angel dal Molino, por pesos 25.741 m/n, cuya suma se imputó á la ley N. 2927: decreto de 23 de Marzo de 1898.

Se autorizó á la Comisión para comprar el terreno ubicado en la esquina de las calles Gowland y Bacacay, con una superficie de 3600 metros, á razón de pesos 4,50 el metro cuadrado, con destino á la instalación de casa de máquinas para dotar de agua á la localidad de Flores, con imputación á la ley 3475: decreto de 8 de Octubre.

OBRAS RECIBIDAS:

Estática Gráfica aplicada á las Construcciones. — Entregas 11 y 12 de la traducción de esta interesante obra de Müller Breslau, traducida por los ingenieros José Romagosa é Iberio Sanroman.

Memoria del Ministerio del Interior. — El tomo 1.º de la Memoria del Ministerio del Interior, correspondiente al año 1898.

Estadística de los Ferrocarriles en explotación. — El tomo VI (año 1897) de la importante compilación que publica la Dirección de Ferrocarriles. La REVISTA TÉCNICA le dedica en la respectiva sección la reseña bibliográfica especial que por su grande importancia merece.

El trigonotelmómetro. — La «Instrucción para el conocimiento y uso» de este interesante instrumento debido al inteligente y meritorio esfuerzo de un Capitán de nuestro Ejército, Sr. Carlos Antequeda. Agradecemos mucho su envío. La REVISTA TÉCNICA dedicará en breve á este notable invento la atención que requiere.

Ferrocarril á Chilo. — Un folleto con un interesante trabajo sobre este tema, del distinguido ingeniero Señor Arturo Castaño.