



BUENOS AIRES
Sbre. y Octubre de 1908

INGENIERIA

AÑO XIII° — N° 240

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

Sumario: Enrique Chanourdie, *Justicia Retardataria: Las expropiaciones y los Ferrocarriles = Exposición Ferroviaria de 1910 = Las aplicaciones químicas de la electricidad, (Continuación), por el Profesor Em. Guarini = Puentes Metálicos, (Continuación), por el ingeniero Fernando Segovia = Ecos Industriales = El Ingeniero Ulises P. Barbieri, † el 15 de Octubre, por Ch. = La trocha de 1867 en España = Bibliografía: Obras—Revistas, por el ingeniero Arnaldo Speluzzi = Crónica Financiera = Licitaciones = Precios de obras y materiales de construcción = EN PLIEGO SUELTO: Compilación de estudios sobre transportes por ferrocarriles, (II Parte), por el ingeniero Tomás González Roura.*

JUSTICIA RETARDATARIA

LAS EXPROPIACIONES Y LOS FERROCARRILES

Al Dr. Rómulo S. Naón, Ministro de
Justicia é Instrucción Pública.

DECIDIDAMENTE, nuestra justicia es una justicia retardataria.

Duele el decirlo..... pero también duele dar al médico la vénia para que esgrima su escalpelo en las carnes del hijo y, sin embargo, se le dice — *corte*, porque se trata de evitarle males mayores al paciente; talvez de arrancarlo de los brazos de la muerte!

Una nación puede tener malos gobiernos, una prensa inferior; puede sufrir sérios daños morales y materiales, políticos y sociales, y quedar momentáneamente agobiada bajo el peso de calamidades públicas de esas que suelen ser una rémora para su progreso, un dique opuesto al proceso de su civilización. Pero la nación presa de tales infortunios podrá tener fé en el porvenir, aún en sus momentos más aciagos, siempre que conserve sano su principal organismo institucional: el poder encargado de administrar la justicia.

No se halla, seguramente, la República Argentina, en los extremos que las líneas anteriores pudieran dejar suponer; pero no están tampoco en ella las cosas de modo que no pueda llegar ó ser peligroso el desquicio reinante en su poder judicial.

En vano se ha querido tapar más de una vez el cielo con un arnero, pretendiendo demostrarnos que nuestros tribunales y jueces no son generalmente tan malos como parecen. En vano hizo un Presidente declaraciones — más que sinceras, efectistas — en ese sentido, probablemente con el sano intento de devolverles un prestigio que no podrá surgir mientras los hechos resulten contradictorios.

En la propia capital de la República, con ser una metrópoli de la importancia que ésta tiene, se palpan deficiencias en todas las esferas de la administración judicial. Lo menos malo que de ella puede decirse es que, en los tribunales superiores y cámaras, se eternizan los asuntos cuyos interesados carecen de amigos influyentes, por su posición ó sus relaciones, para urgir su despacho. En el otro extremo de la escala, en la mal llamada *Justicia de Paz*, ocurren hechos tan inauditos, que solo cuando no pueden materialmente evitarlo se deciden, los que proceden de buena fé, á so-

meter sus rencillas al fallo de sus jueces (sic).

Su descrédito ha llegado á tanto, que cuesta un triunfo formar ternas conteniendo nombres que sean siquiera una garantía de honestidad. Y cuando algun ciudadano abnegado acepta el presente griego de ser propuesto para el desempeño de funciones que tan sagradas debieran ser, á nada conduce muchas veces su abnegación, porque el muñequero político ha cuidado de que su nombre pase á retaguardia, en la terna, á fin de consagrar el de algún quidam que á veces suele ir camino de la Penitenciaría.....ó que posiblemente vuelve de ella!

Y si esto ocurre en la capital federal, á la vista y paciencia y con perjuicio de un millón de habitantes, ya puede uno imaginarse lo que ocurre fuera de ella, en los pequeños centros de población y, sobre todo, en la campaña.

Allí, donde los señores jueces de paz son árbitros de todos los intereses, morales y materiales, es de ver la arbitrariedad con que suelen proceder!

No creemos exagerar en lo más mínimo, al asegurar que á la acción de la justicia de paz se debe el que nuestra campaña no esté más densamente poblada. Porque es indudable que sus procedimientos han retraído á muchos centenares de miles de europeos, decidiéndolos á no abandonar sus lares, que seguramente habrían dejado para venir á poblar nuestras pampas si sus connacionales no les hubiesen comunicado frecuentes atropellos cometidos por esos turiferarios de la justicia.

Poro no son talvez éstos ases menores de nuestro poder judicial, con su obstruccionismo al progreso del país deducido de la doctrina de Alberdi, los más culpables entre todos sus representantes. Otros hay, que por su rango en él debieran cuidar mejor su reputación.

En los juzgados civiles y federales por ejemplo, suelen ocurrir hechos que desprestigian aún más nuestra justicia que aquellos á los cuales acabamos de referirnos.

Habría, para fundar este aserto, con que llenar algunas columnas, pero, dada la índole de ésta revista y el objeto de éstas líneas, nos concretaremos á ocuparnos de las irregularidades á que dan lugar las expropiaciones para la construcción de líneas férreas.

*
**

Según nuestras leyes, el juicio de expropia-

ción lo constituye un procedimiento sumario, que por su misma naturaleza dá al juez mayor latitud para juzgar con su propia conciencia, libre de ciertos reatos que lo inhiben hasta cierto punto en los juicios ordinarios.

El juicio de expropiación es generalmente la consecuencia de la desinteligencia entre las partes interesadas: el expropiante ofrece *uno*; el expropiado pretende *cinco ó diez*.... ó cualquier cifra exagerada, porque sería considerado un *tilingo* quien no le hiciese pagar muy caro á una empresa ferroviaria—figúrese Vd.: *á un ferrocarril!*—el hecho de venir á valorizarle su propiedad....

A fin de evitar rémoras que podrían tener consecuencias graves en la construcción de una línea férrea, como que hasta podrían imposibilitarla, cuando sobrevienen desinteligencias entre los concesionarios y los propietarios de los terrenos que su traza afecta, los primeros proceden á iniciar el juicio de expropiación correspondiente, previo depósito del valor de la cosa expropiada; esto como una facultad delegada, en la que los concesionarios representan al mismo Estado, en virtud del Art. 20 de la Ley Nacional de Expropiación.

Iniciado así el juicio de expropiación ante el Juez Federal jurisdiccional, las partes proceden á nombrar peritos y, estos, á tasar el bien declarado de utilidad pública en virtud de la aprobación de los planos respectivos por la Dirección General de Ferrocarriles. En caso de discordia entre los peritos, el juez nombra un perito tercero, y, reunidos los dos ó tres peritajes, hácese la relación de la causa y se pronuncia el fallo, fundado ó nó en los dictámenes periciales.

Muchos factores influyen generalmente para que los precios pagados sean superiores al valor de lo expropiado.

En primer lugar, no siempre son los peritos personas aptas para el desempeño de tal cometido; luego, es muy común que estos, desnaturalizando su misión, se constituyan en defensores de las partes. Además, siendo lo más frecuente que se trate de expropiaciones de reducido valor, y coincidiendo el interés de los peritos con el de los expropiados, los primeros tienen siempre tendencia á mejorar los precios. Agreguese, en fin,—para no citar otras causales que sería demasiado largo enumerar—la misma tendencia de las empresas á pagar precios más que razonables, lo que se

explica por el hecho de hallarse las mismas escamadas por los fallos judiciales.

Viene, despues, la decisión del juez, la auto-ridad que tiene por misión «distribuir la hu-mana justicia», «calmar las pasiones irritadas y celosas», proceder con «moderación y equi-dad en sus sentencias», (*Kent*, Comentaries on American Law), cuya misión la práctica nos demuestra que es demasiado frecuentemente olvidada entre nosotros, según podríamos comprobarlo con numerosos ejemplos, de los cuales nos concretaremos, sin embargo, á presentar uno solo, muy reciente y no menos elocuente.

*
* *

No siendo nuestro propósito, al escribir es-tas líneas, poner en la picota á determinados malos jueces, sino abogar por la reforma de nuestra mala justicia, omitiremos, en el si-guiente relato, nombres propios y otros deta-llés que no son indispensables.

Trátase, efectivamente, de un caso en que no pudiendo ponerse de acuerdo las partes, la empresa ferroviaria procedió á depositar el importe del valor que á su juicio tenía el te-rreno á expropiar, iniciándose en seguida el correspondiente juicio. La superficie á expro-piar era de unos trece mil metros cuadrados, y mediando el antecedente de ventas recientes de terrenos semejantes, en el mismo paraje, á razón de sesenta y ochenta centavos el metro, la empresa depositó trece mil pesos, ó sea un peso por metro, en cuyo depósito consideraba incluida la depreciación de la finca sobrante. Nombrados los peritos, el del propietario del terreno tasó á éste en sesenta mil y pico de pesos; el de la empresa, en poco más de lo de-positado, comprendida toda legítima compensa-ción. Producida esta divergencia de apreciación entre los peritos, el juez nombró el tercero, que enmendó la plana á los anteriores, valorando el bien y los daños y perjuicios en unos ciento cuarenta mil pesos.

Con tan contradictorios elementos de juicio, el juez llama autos para sentencia, y la for-mula mandando que la empresa pague alrede-dor de 250.000 pesos!!

¿Cómo explicar este abultamiento de valor, tan superior al fijado por todos los peritos que han intervenido en éste asunto?

El juez estimó que el terreno expropiado valía alrededor de \$ 1.20 el metro; pero jus-

tipreció en \$ 1.40 por cada metro cuadrado de la superficie del terreno que le quedaba al propietario, la compensación que le corres-pondía por la depreciación del mismo. Fun-dábase, para ello, en que la línea cruza el terre-no en trinchera, por lo cual queda dividido en dos fracciones independientes. Por lo pronto, se vé que las superficies sobrantes no son de tan reducida extensión, cuando avaluada su depreciación en \$ 1.40 el m², asciende el im-porte de la misma casi á veinte veces el de la superficie expropiada. Luego, media la cir-cunstancia, muy sugerente, de haber la empre-sa resuelto construir, por su cuenta, un puente á alto nivel, sobre sus líneas, que reúne las dos fracciones del terreno dividido y, esto, en beneficio exclusivo del propietario del mismo. ¿Pueden alegarse, en estas condiciones, sin un evidente exceso de buena voluntad, per-juicios muy serios ocasionados por la división de una propiedad rural?

Supóngase que la finca se hubiese cruzado á nivel;—¿no habría sido indispensable separar las dos fracciones por medio de alambrados?—¿no importa, entónces,—el puente á alto ni-vel,—una ventaja palpable sobre el caso común del paso á nivel?

Teniendo presente que el propietario no po-día pretender, legalmente, más de un paso entre las dos fracciones en que quedaba divi-dida su propiedad, resulta evidente que el juez ha procedido con una absoluta falta de lógica al hacer, de un argumento favorable para la empresa, un elemento principal de su condena.

Así se encargó de establecerlo la Cámara, al sentenciar el asunto en la apelación que ante ella entabló la empresa. La sentencia definitiva fija, en efecto, la cantidad á pagar por la empresa, en 28.000 pesos, estando com-prendidos en esta suma: el valor del terreno, el de la depreciación y los gastos judiciales que se han originado en las dos instancias, inclusive los honorarios de peritos!!

En este caso, el buen acierto de una Cámara ha impedido se consuma una injusticia irri-tante, salvándose así una empresa ferrioviaria de pagar *veinte* por lo que solo vale *uno*. Pero ¿cuántas veces han debido sufrir los intereses de empresas semejantes con una administra-ción de justicia donde suele imperar tan ex-traviado criterio cual el que acusa el juicio cuyos detalles acabamos de exponer!

*
* *

Como se ve por lo expuesto: por una parte los jueces inferiores conspiran contra la población del país retrayendo con sus procederés la inmigración. Por otra, los miembros de la alta administración judicial contribuyen á hacer retraer los capitales destinados á nuestras empresas ferroviarias, pues no pueden menos de dar tal resultado los gravámenes que pesan desmesuradamente sobre esos capitales, que se ven desamparados contra la voracidad de cuantos consideran á una empresa de esta naturaleza un coloso de inagotables recursos, que puede sembrar oro sin medida y...sin que suban las tarifas de los transportes.

ENRIQUE CHANOURDIE.

LA EXPOSICIÓN FERROVIARIA DE 1910

PUBLICAMOS en éste número los planos y vistas de los edificios que constituyen el anteproyecto aceptado por la comisión que tiene á su cargo la organización de la Exposición Ferroviaria del Centenario.

No obstante su carácter no definitivo, ellos darán á nuestros lectores una idea de conjunto de las instalaciones que se proyecta reservar para esta sección importante de la Exposición de 1910, que según el plan del Poder Ejecutivo abarcará tres divisiones principales: la agropecuaria y las de industrias fabriles é industria de los transportes.

El proyecto definitivo de las instalaciones destinadas á ésta última, ha sido confiado al arquitecto italiano señor Sebastian Locati, profesor de la Universidad de Pavia, de paso entre nosotros, pues solo ha venido para tomar parte en el concurso de planos para el edificio de la Facultad de Ingeniería, que acaba de celebrarse.

Según se nos ha informado, la Comisión que dirige los trabajos de la exposición ferroviaria ha fijado en el señor Locati para la confección del expresado proyecto, considerando la parte muy activa que él ha tenido en la última Exposición de Milan, cuyos planos preparó, dirigiendo además la ejecución de sus construcciones. La premura del tiempo ha impedido sacar estos planos á concurso, pues se habría perdido fácilmente tres meses en ésta tarea, y noventa días son mucho atraso cuando se dispone de poco más de un año para realizar obra tan complicada.

Por lo demás, la Comisión tiene ya ideas definidas con respecto á su misión y conviene que su acción no sea perturbada por ideas extrañas. Tales son, poco más ó menos, las razones que han mediado para que se encargara al señor Locati la confección de los pla-

nos de las instalaciones que requerirá la Exposición Ferroviaria, tarea que debe quedar terminada en todo el corriente mes de Noviembre.

Según manifestaciones hechas por el Ministro del Interior, señor Avellaneda, el gobierno nacional está dispuesto á llevar adelante, con gran impulso, los trabajos generales de la Exposición, no bien sancione el Senado la ley que autoriza su celebración, lo que permite suponer que tendremos, por fin, Exposición del Centenario, que será la forma verdaderamente eficaz de celebrar el fausto acontecimiento, puesto que un certámen de esta naturaleza es el mejor jalón para delinear la ruta de los progresos de una nación.

Regocijémosnos por lo tanto por tan feliz perspectiva, y aunemos todos nuestros esfuerzos en pró del mejor resultado del certámen.

Es cierto que no podremos hacer las cosas cual hubiéramos podido hacerlas si hubiéramos puesto manos á la obra con la debida anticipación, pero recordemos que mucho más hazaña hizo el puñado de pobres industriales que prepararon la Exposición Continental de 1882, acontecimiento que puede considerarse como el punto de partida decisivo de nuestros actuales progresos.

LAS APLICACIONES QUÍMICAS DE LA ELECTRICIDAD

por el Prof. Em. Guarini, de la Escuela de Artes y Oficios de Lima

(Véase N.º 239)

La galvanoplástica propiamente dicha—La galvanoplástica es una verdadera fotografía eléctrica en que se toma de una obra de arte, de una medalla, un molde ó clisé (negativo) mediante el cual se sacan las pruebas (positivo.) La electrólisis se adapta muy bien á la reproducción, reproducción siempre muy fiel de los objetos como medallas, estatuitas y aun objetos de mayor tamaño.

Para obtener el duplicado de un objeto, se comienza, conformemente á la definición arriba escrita, por tomar una impresión de ella, con gutta-percha, reblandecida con agua caliente, yeso, cera ó una aleación muy fundible; esta impresión se prepara con la mano ó con la prensa; en caso de necesidad el molde se fracciona en varias piezas. La superficie se vuelve conductora untándola con plumbagina, ó provocando químicamente un depósito de plata, cuando se trata de una reproducción que requiere mucha delicadeza. Un esqueleto de hilo de plomo queda agarrado en el molde y sirve para el transporte de la corriente.

La galvanoplástica ha recibido desde sus primeras armas aplicaciones notables. Ha sido utilizada para la reproducción de piezas de dimensiones extensas de grandes figuras que no tengan menos de 10 me-

tros de alto y gracias á ella Oudry, director de la oficina electro-metalúrgica de Auteuil, ha montado los seiscientos bajo relieves de la columna Traiana.

La galvanoplástica ha entrado ya en los usos corrientes. Ella es tan perfectamente conocida y practicada que ya no se supo perfeccionarla sensiblemente desde muchos años. Sirve con igual éxito en la fabricación de los objetos usuales y de los objetos de arte. La platería, la bisutería, del oro y de la plata, acuden diariamente á ella, le deben producciones cuya ejecución habría exigido años de trabajo del más maravilloso cincelador, y que las proporciona casi sin pena la galvanoplástica, permitiendo multiplicar sin límite.

La electrotipia—La electrotipia es un ramo interesante de la galvanoplástica, conjunto de los procedimientos que tienen por objeto reproducir las composiciones tipográficas y los grabados.

Puede decirse que actualmente es excesivamente raro que se emplee en la impresión de los libros, de las revistas, de los periódicos, etc., las planchas originales, demasiado preciosas para que se pueda usarlas inútilmente. Se prefiere preparar clisés galvanoplásticos, pudiendo así una misma plancha servir al infinito sin experimentar ningún deterioro.

Sería casi imposible citar las innumerables formas de la electrotipia; ella es la que nos da los billetes de banco, los naipes, las estampillas, los grabados.

El tipo es una plancha grabada sobre madera, sobre cobre ó sobre acero. Se toma su impresión como en una operación galvanoplástica ordinaria mediante una pasta bastante consistente, hecha de cera, de grafito, y de terebentina; después, se encanta el clisado. La preparación del clisé incluyendo en ella el vaciado, se compone de cuatro series de operaciones sucesivas. En la primera se forma el molde del modelo preliminarmente cepillado, secado y espolvoreado de plombagina fina. En la segunda se cubre el molde con una capa de metal. Esta operación exige que el molde haya sido preliminarmente plombaginado y pulido; el plombaginaje se hace ventajosamente con el auxilio de una máquina formada muy sencillamente con un cepillo animado de un movimiento rápido. El molde plombagina se coloca en un baño de agua ligeramente alcoholizada; se quita mediante un chorro de agua el exceso de plombagina, se pone el molde en un baño de sulfato de cobre, el molde constituye el cátodo y una lámina de cobre puro constituye el ánodo. Esta operación galvánica debe hacerse con una ciencia consumada. Pero también, una vez obtenido el clisé, qué hermosos usos se puede hacer de la plancha que se ha preparado!

Sin embargo, no se puede emplear el clisé tal como sale del baño. Después de haberlo despegado del molde calentándolo, se le limpia y se le quitan las rebabas. No es entonces sino una película metálica muy delgada y poco resistente. Una tercera operación lo refuerza, se le estaña interiormente con soldadura; después, se aumenta su espesor de 0.0004 mm. á 0.001 mm. echando en él metal fundido.

Esta vez el clisé está terminado; no queda más-

esta es la cuarta fase-que montarlo sobre un cuadro rígido de encina ó de acajou.

Con frecuencia, empero, para los grandes tirajes se le hace sufrir, también por electrólisis, un aceraje. Los clisés tratados así son más limpios y más durables. Se ha empleado igualmente clisés nikelados.

Si la prueba original al lápiz ó á la pluma, sobre papel de china, el tiraje es mucho más fácil. En este caso nos limitamos á trasladar, mediante calco, sobre una plancha de zinc unida y pulida, la prueba proporcionada.

La plancha de metal sumergida en un ácido extendido no queda atacada sino en las partes no protegidas por el lápiz ó por la tinta. Así se forman los blancos, pero hay que acentuarlos porque son sencillamente caracterizados por una moteadura más ó menos aparente. Para éso, se sumerge la plancha en un barniz aislador, que ataca solamente á las partes alcanzadas.

La pieza secada, sumergida en una solución de sulfato de cobre, se cubre electrolíticamente en las partes no barnizadas con un depósito de cobre puro. Se marcan mejor aún los blancos y los trazos más limpios atacando la hoja lavada con una solución de sulfato de cobre y de fierro, que no obra sobre el cobre, pero ataca el zinc desnudo de las planchas.

La electrotipia tal como acabamos de verla presta servicios inmensos á la industria del libro, y por consiguiente á la humanidad entera.

La reproducción de los dibujos de bordado y de las hojas por la galvanoplastia es también muy útil.

Consiste el método en hacer el plomo la impresión del objeto mediante una fuerte presión tomando después en cobre galvanizado el clisé del molde formado.

El clisado de los grabados, que consiste en el tiraje de clisés galvanoplásticos de grabados reproducidos por el calco ó por la fotografía no es menos interesante ni menos importante.

Por la electrotipia ha sido provocada la revolución que se produjo en la imprenta; gracias á ella se adorna el libro de fotografías y de dibujos, sin cesar mejor ejecutados y más demostrativos; se ha animado por decirlo así, hasta trocarse casi en un maestro que habla y que hace ver; un maestro que conduce á sus oyentes de aldea en aldea, de pueblo en pueblo, de maravilla en maravilla, pintando sobre lo vivo, instruyendo á sus alumnos en sus casas y haciéndoles admirar sin descanso las producciones más notables de la ciencia y de las artes de todas las naciones.

La afinación de los metales—La electrolisis por vía húmeda se emplea mucho para el tratamiento directo de los minerales de cobre, de plomo, de plata, de bismuto, de cadmio, de mercurio. En lo que concierne estos metales, es la afinación la que constituye el principal dominio de aplicación de la electrolisis húmeda.

El principio de la afinación es sencillo.

Para descomponer una sal en disolución, es decir, para precipitar su metal, hay que alcanzar una

fuerza electromotriz dada. Esta fuerza electromotriz no es la misma para los distintos metales. Luego, si muchas sales están en disolución en un baño, la corriente los precipitará sucesivamente sobre el cátodo.

Sin embargo, en la práctica, raramente es perfecta la separación, sobre todo cuando hay en disolución más de dos ó tres metales. Ella no se hace convenientemente, sino cuando la intensidad de la corriente es débil.

Si se piensa que el metal depositado es excesivamente puro, de una pureza absolutamente excepcional, se comprende enseguida que se haya pensado en afinar eléctricamente todos los metales, el método electrolítico, permitiendo además recoger, bajo formas de *boues* los más pequeños tenores en metales preciosos. La afinación del cobre notablemente ha tomado en la industria una importancia considerable; es porque el cobre electrolítico, de una pureza sin igual, es incomparable para una multitud de usos.

Se sabe como se prepara el cobre de comercio. Se hacen sufrir al mineral tostas y fusiones sucesivas, que poco á poco eliminan las materias volátiles, por ejemplo el azufre, y los metales extraños y por consecuencia aumentan progresivamente el tenor en cobre. Las primeras tostas son muy eficaces. La operación inicial, quintupla el porcentaje de cobre y lo lleva á 60 % en peso; las siguientes tienen menor y menor efecto, aun cuando cuesten igualmente caras. Hay ventaja, cuando se ha llegado á un tenor de 98-99 % en cobre, en completar la afinación electrolíticamente, es decir, en quitar por electrólisis los 1 ó 2 % de bismuto, de plomo, de antimonio, de estaño, de arsénico, etc. que quedan.

Para afinar una tonelada de cobre por día de 20 horas, se requiere 13 caballos; partiendo del cobre casi puro, á 99,6 %, 22 caballos si el metal es tan solo á 98 %. Fácilmente se explica que el consumo de energía sea tanto más fuerte cuanto más impuro es el metal. Se necesita cierto trabajo para descomponer las impurezas, y el trabajo es más grande proporcionalmente que el requerido por el cobre. Las partes insolubles, la plata, el oro, el platino, se depositan en las *boues* al estado libre.

Se explotan las *boues* cuyo tenor en oro es muy fuerte.

De ordinario no se hace el tratamiento en las fábricas de afinación y se venden las *boues* después de haberlas analizado. El precio de estos subproductos, agregándose al beneficio de la venta del cobre afinado, disminuye los gastos de refinación. En América se obtiene el cobre electrolítico á razón de unos cincuenta francos la tonelada. En Europa, en donde la electricidad cuesta frecuentemente más caro que en los Estados Unidos, se puede avaluar el gasto en 75 francos. La América del Norte y Alemania son las de mayor producción del cobre electrolítico. Ella debe esta situación á la abundancia de sus minerales de plata, que le dan preciosos residuos (*boues*). Inglaterra, Francia é Italia explotan igualmente el procedimiento, pero menos activamente.

Actualmente se cuentan 32 grandes refinerías,

que producen 324.000 toneladas de cobre electrolítico, ó sea 60 % de la producción mundial de cobre.

El tratamiento electrolítico de los metales—Los minerales que se encuentran en la naturaleza, raramente son simples, es decir, que casi siempre, por no decir constantemente, contienen, al estado de óxidos, de sulfuros, etc., muchos metales. Tratados con los procedimientos ordinarios, y una vez que el metal más abundante ha sido extraído de ellos, dejan una *matte* que contiene todavía muchos productos de valor, pero que no se puede tratar económicamente por los métodos ordinarios; luego es una riqueza perdida, riqueza con frecuencia enorme que la electricidad proporciona felizmente el medio de explotarla, ya por la vía llamada húmeda, ya por la vía seca.

Una casa alemana ha combinado igualmente un método de tratamiento electrolítico del cobre que parece más económico que los otros. El deja entrever nuevos descubrimientos prácticos importantes.

El estaño y el oro, éste sobre todo, se extrae con grandes ventajas, electrolíticamente. Para el estaño es principalmente al tratamiento de las recortaduras del hierro blanco que se ha querido adaptarlo.

La extracción del oro ha sido practicada siguiendo tres métodos principales: la afinación de los metales, la lixiviación y la electrólisis por electrólisis directa. En el primer método, el oro es el residuo, dado que pueda este precioso metal ser alguna vez un residuo de la afinación de algunos metales en los que casi siempre existe el plomo, el zinc, la plata. En el segundo, el oro es ciertamente, esta vez, el metal exclusivamente buscado; también son muy importantes la lixiviación y la electrólisis.

En el tercer método del tratamiento del oro, en el que se opera por electrólisis directa, se procura favorecer la combinación del metal con el mercurio ó también se abandona este líquido. En este último caso, se ataca por ejemplo el oro mediante el cloro ó mediante el cloro y el cianuro de potasio y se electrolisa el cloruro.

Se encuentra el oro sobre todo en algunos terrenos de aluviones y en las arenas de transporte que provienen de la desagregación de las rocas cristalinas. Las pepitas acarreadas por algunos ríos y los placers son de muy costosa explotación, porque el metal está en ellas diseminado en masas considerables de arena que se debe someter á costosos lavados. Hay necesidad de lavar 7.000.000 kilogramos de tierra para recoger un kilogramo de oro del valor de 3000 francos. Los filones que poseen algunas regiones son de más ventajosa explotación, pero son raros.

En cuanto al cuarzo ó piritas auríferas, son molidas y enriquecidas por el lavado, sometidos después á un tostado, cuyo fin es quitar al mineral su azufre. Comienza entonces el tratamiento químico propiamente dicho, que no se hace económicamente cuando se trata de oro muy dividido, lo que sucede con frecuencia, sino por el procedimiento eléctrico.

Antes de abandonar la electro-metalurgia por vía húmeda, digamos una palabra sobre un procedimiento eléctrico de soldadura que permite realizar

entre el aluminio y la fundición, el acero ó el fierro, una soldadura rápida y sin defectos. Consiste en depositar electrolíticamente sobre el fierro, una capa de cobre bien adherente, sobre la cual se funde en un molde un poco de aluminio calentado al rojo cereza.

Todas estas aplicaciones son muy importantes; ellas han producido á los explotadores una solución muy feliz é indispensable de los problemas que presentaban para las industrias especiales á las que ellas se refieren en circunstancias distintas, como el aumento de los salarios, el empobrecimiento de los yacimientos, la competencia, etc.

*
* *

Pero aun más difundidos son los procedimientos de electrolisis ígnea inaugurados por los promotores de la industria del aluminio que han constituido hornos utilizables así para las acciones electrotérmicas como para procedimientos electrolíticos. La electrometalurgia por vía seca se ha universalizado mediante la preparación del aluminio, del plomo, del fierro, del cromo, del manganeso, del sodio y del litio. Sus ventajas comparadas con la electrolisis por vía húmeda son numerosas: el consumo de energía es menor; y se asegura más fácilmente una marcha regular; se puede reglamentar la vigilancia en condiciones más seguras. Es posible además admitir fuertes densidades de corriente y las reacciones se realizan en un espacio mucho menor.

El aluminio y el magnesio se preparan hoy exclusivamente por electrolisis ígnea.

El aluminio es un metal exclusivamente importante, casi tan importante como difundido, y se sabe que es quizá el más abundante de los que constituyen la costra terrestre. Tiene á la vez las cualidades principales de la plata, del estaño cuyo lugar toma en un gran número de aplicaciones. Su descubrimiento es relativamente reciente, remonta al 1827, y los procedimientos de preparación datan apenas de medio siglo. En 1855 el aluminio valía todavía 1250 francos el kilogramo, el procedimiento de Ste Claire Deville hizo bajar el precio á 375 francos; en 1890, en el momento en que el método electrolítico de Heroult tomaba definitivamente una forma práctica, el metal estaba todavía a 60 francos el kilogramo; el procedimiento Heroult lo hizo bajar inmediatamente á 19 francos, hoy el aluminio no cuesta arriba de 3 francos el kilogramo y se puede decir que hay sobre producción no obstante los usos innumerables que de él se han hecho. El precio de coste, en las fábricas Heroult, no debe ser superior á 1 franco 90.

De los minerales se extrae electrolíticamente el metal. Se pueden por el arco voltaico sólo ó mediante el arco voltaico y el carbón, someterlo enseguida á la acción de los efectos electrolíticos.

Los usos del aluminio se han propagado al mismo tiempo que se perfeccionaba su preparación. Se le agrega al fierro, al nickel, al maille-chort, se le introduce en el cobre y el latón, forma bronce muy resistentes y hemos visto que agregado al fierro y al acero da fundiciones tranquilas y sin soplidos.

Se emplea bajo forma de barras, de hilos, de planchas y de tubos.

Se hacen con él útiles para el hogar, piezas de máquinas, aparatos de física, botes, torpederas, puentes portátiles de inaudita ligereza, cascos acorazados; la carrocería y el automovilismo se valen de él en grande escala.

En química es un útil agente reductor; reduce los fosfatos, propiedad que W. Rossel ha á aplicado la preparación del fósforo.

El profesor Glusmaff lo ha sustituido al magnesio para producir luces intensas.

Una pólvora de 21,7 partes de aluminio, 13,8 de sulfuro de antimonio y 64,5 de clorato de potasa, se quema en 1/17 de segundo.

M. Clemmon ha preconizado su empleo para precipitar el oro y la plata de los baños fotográficos agotados.

M. Goldschmidt ha hecho de él la base de un procedimiento metalúrgico de considerable interés al que ha llamado aluminio-termico y que utiliza el enorme calor debido á la combustión del aluminio.

El nickel, el cobalto, el zinc, el glucinio, el tungsteno, el uranio y el vanadio se pueden obtener también mediante electrolisis ígnea.

Los productos electro-químicos.—En el lenguaje corriente, se designan como productos químicos todos los cuerpos que no existen al estado de pureza en la naturaleza, podríamos decir todo lo que se vende donde los droguistas, como los colores, la potasa, la soda, los ácidos, las sales, etc.

Estos productos se obtienen en la actualidad ya excepcionalmente, ya de manera general, por la electricidad, sobre todo, la potasa y la soda cáustica.

El cloro fabricado eléctricamente es casi puro porque su riqueza es próximamente de 97 %.

La potasa y la soda cáustica tienen usos variados y la fabricación de estos productos es una industria importante pudiéndose afirmar que los métodos electrolíticos acabarán por suplantar por completo á los otros.

El cloruro de calcio que suministra el medio práctico de trasportar el cloro, y que conserva las propiedades de este gas, se utiliza para la desinfección; también es empleado en la tintura y el blanqueo de los tejidos de algodón, de lino, de cáñamo, de la pasta para papel, etc.

Las aguas de albañales contienen siempre cloruros de sodio, potasio y magnesio. Tratadas por la electricidad, dan con facilidad hipocloritos que sirven á purificarlas de otras materias. Se llega así á transformar con la mayor facilidad y sin otra materia prima, sin ningún otro gasto que el representado por la energía eléctrica consumida, un agua nauseabunda y negra, en un líquido límpido é incoloro. En otras circunstancias se podría desinfectar las aguas de albañal con agua de mar electrizada.

Una cosa notable en la electrolisis es la variedad de los productos que se puede obtener. Se puede fabricar también el clorato de potasa que independientemente de su uso en la medicina para el tratamiento de las afecciones de la garganta, de sus aplicaciones como oxidante en el laboratorio, se

utiliza en la fabricación de los fósforos, en la piro-técnica, en la tintura, en la impresión de los tejidos, en la preparación del permanganato de potasa y del oxígeno.

Berthollet había pensado sustituirlo al azotado ó salitre en la fabricación de la pólvora y se sabe como pereció ese sabio víctima de su tentativa, en 1882.

La idea de Berthollet ha sido recientemente vuelta á tomar y se fabrican bajo el nombre de Cheddite explosivos de un poder superior á los otros y de un manejo menos peligroso.

El clorato de potasa es muy empleado, se prepara mucho al día de hoy por la electricidad. Se opera lo más frecuentemente en tinajas hechas de lava ó de otra sustancia poco atacable y divididas en dos compartimientos por un tabique poroso.

En el caso del sodio la materia prima es el cloruro. No quisiéramos sin embargo ocultar que el rendimiento del aparato, en el caso de la potasa, por ejemplo, sea poco elevado, 45 % en cantidad y 23 % en energía generalmente.

Las pérdidas provienen de un lado de reacciones internas y de otro lado de que se emplea la corriente para calentar la solución.

Los procedimientos electrolíticos tienen un interés excepcional y merecen la mayor atención, porque tienen el mérito que permiten utilizar, ya la fuerza de los vientos, de los cursos de agua, de las cascadas, ya los gases de los altos — hornos, los vapores perdidos, etc., para producir la energía necesaria para la fabricación.

Un decolorante muy activo que se aplica en el tratamiento de las fibras textiles animales de lámina de seda, etc., es el hidrosulfito de sodio derivado del ácido hidrosulfuroso.

Este cuerpo que presta importantes servicios para el trabajo de las plumas, de la lana, de la seda se puede preparar por electrólisis.

El hidrosulfito de sodio se obtiene tratando una solución de bisulfito de sodio ó sulfito ácido de sodio que se utiliza en fotografía, en la fabricación de cerveza, blanqueamiento, etc.

El hidrosulfito que resulta de la electrólisis cuesta más caro el kilogramo que el hidrosulfito ordinario, pero su actividad es tal que el blanqueamiento de 100 kilogramos de lana sale, mediante su empleo, á 5 francos, mientras ocasiona un gasto de 13,5 francos por el segundo.

Abandonando los decolorantes para pasar á las materias empleadas en las pinturas, encontraremos entre aquellas cuya preparación eléctrica parece ofrecer ventajas sobre los procedimientos antiguos de fabricación, el bermellón y, sobre todo, la cerusa.

La cerusa, base de la pintura blanca es un carbonato de plomo habitualmente preparado por el método llamado holandés, que ofrece el gran inconveniente de ser muy lento.

Al contrario, operando por la electricidad, se obtiene con mayor rapidez una cerusa de composición más regular, más homogénea, que cubre mejor, diciéndolo de otro modo, que permite pintar una

superficie más grande empleando el mismo peso de materia.

Mencionaremos para la memoria tan solo el procedimiento eléctrico de concentración del ácido sulfúrico; se trata por lo demás de una aplicación del efecto calorífico de la corriente y no de los principios de la electrólisis. Se utiliza el calor producido por el paso de la electricidad para terminar la concentración del ácido que proviene de las cámaras de plomo y que ha sido ya parcialmente concentrado por el método ordinario.

Como manantial de calor, la electricidad es aquí preciosa y esencialmente económica; se ejercita directamente sobre el líquido por calentar y disminuye el perjuicio llevado á los recipientes, muy costosos, empleados para contener el ácido.

La electrólisis aplicada á la química orgánica.—

Las principales aplicaciones de la electrólisis en la química orgánica son actualmente la rectificación de los alcoholes y la epuración de los jugos azucarados. Agreguemos á eso la fabricación de algunas materias colorantes, la transformación del ácido oleico en ácido estearico, la preparación de yodoformo y del cloroformo, la impregnación de las maderas, el envejecimiento de los vinos, etc. Diremos algunas palabras de cada uno de estos usos que son susceptibles de explotación industrial remuneradora en el Perú.

La rectificación de los alcoholes.—La síntesis del alcohol había sido realizada en 1880 por Lapeyriere, que demostró que, si en una pila de Bunsen se sustituye el ácido azótico del vaso poroso con una solución concentrada de ácido acético este último líquido desaparece al cabo de poco tiempo, cuando está cerrado el circuito, y queda transformado en alcohol que se puede recojer por destilación. En esta reacción se produce una hidrogenación: el ácido acético que es el ácido del vinagre, resulta en efecto de la oxidación del alcohol.

En el mismo año, en 1880, Naudin inauguró la rectificación electrolítica del alcohol.

En la industria se fabrica el alcohol por destilación de los líquidos que resultan de la fermentación del vino, de los jugos de betarragas fermentadas, etc. Esta destilación no dá un alcohol puro; el producto obtenido contiene compuestos orgánicos, aldehidos ó alcoholes deshidrogenados, que le dan notablemente un olor desagradable.

Hidrogenando los aldehidos,—y se llega á esto por la electrólisis,—se transforman en alcohol y se rectifica el líquido.

El señor Naudin empleó al principio para producir esta modificación, parejas de zinc, cobre, formadas por láminas de zinc-cobre sumergidas en el jugo en tratamiento.

A continuación procedió por electrólisis directa y llegó á notables resultados prácticos. Es así como se realiza con el alcohol de trigos un mayor valor de 25 á 30 %; con el jugo de betarragas es aún más ventajoso el método electrolítico, dá 80 % de un alcohol de calidad superior mientras que por el mé-

todo ordinario no se llega á obtener sino un rendimiento mucho más débil y también un alcohol inferior.

La rectificación electrolítica del alcohol ha sido empleada en la fábrica Boulet á Bapaume lez-Rouen y el señor Naudin instaló allí aparatos susceptibles de tratar hasta 200 hectólitos que daban 100 hectólitos de buen alcohol diariamente.

El curtido eléctrico de los cueros.—Esta aplicación se hace eléctricamente en muy buenas condiciones por el método Groth, aplicado en Suecia y en Suiza.

Gonlard y Méricens habían ensayado esta aplicación de la electricidad en 1849; sin embargo tan solo en 1890 se presentaron los primeros ensayos realmente demostrativos.

William Henry y Ward en América, Laudin y Abom en Suecia, Worms en Inglaterra, no consiguieron al principio sino resultados poco satisfactorios y W. Willón combatió sus métodos enérgicamente; según este especialista la corriente, ya fuese continua, ya alternada, producía efectos igualmente dañinos que hacían más difícil el trabajo ulterior de las pieles; el método de Worms que añadía terebentina al líquido curtiente no era sin embargo un curtido sino un resinaje que tenía que ser defectuoso.

Inspirándose el señor Groth en las investigaciones de W. Willón y contrayéndose á hacer desaparecer las imperfecciones señaladas por este último, poco á poco modificó su procedimiento y llegó finalmente á obtener, en algunas semanas, duración sensiblemente menor que por los procedimientos ordinarios, productos de muy buena homogeneidad.

El curtido, como se sabe, tiene por objeto transformar la piel en cuero, es decir volverla impermeable, imputrescible por la acción del ácido tánico sobre las materias albuminoides. La solución de los tanatos es una mezcla de corteza de pino y de corteza de encina roceada de leche de cal. En el procedimiento Groth, las pieles se suspenden en una zanja en la que sufren la acción de la solución tánica. Se suspenden á un batidor animado por un movimiento de vaiven destinado á agitar el licor y á favorecer su penetración en las materias tratadas.

La corriente favorece igualmente esta penetración é impide la descomposición del baño á condición que la corriente sea regulada para que no produzca electrolisis ó sea alternada. El cuero así preparado es muy homogéneo, muy resistente, es superior para la confección de las correas. Además el procedimiento eléctrico hace realizar una economía de 50 % de tanino.

De otro lado el señor Willón ha aplicado la electrolisis á la decoloración de los líquidos tánicos de débil densidad para evitar las pérdidas ocasionadas por los procedimientos ordinarios. Trata el jugo que curte en un estanque cilíndrico de palastro de 4 metros de largo y un metro de diámetro.

Un vaso de tierra porosa que contiene un ánodo de platino á espiral se coloca en la región mediana del estanque. El cátodo se forma con telas de cobre en forma de disco de 92 centímetros de diámetro espaciados de 10 centímetros y sostenido por un arbol rotativo. En el líquido que curte se sopla el

ácido carbónico bajo una presión de 4 atmósferas. Una fuerte corriente descompone el agua y produce la decoloración del líquido sin destruir el tannino.

La epuración de los jugos azucarados.—Los jugos azucarados que hemos visto utilizados para la preparación del alcohol, se utilizan directamente, sin sufrir fermentación, para fabricar el azúcar. En este caso deben ser preliminarmente epurados operación que la electrolisis lleva á cabo económicamente.

La fabricación del azúcar de betarraga consiste, someramente descrita, en extraer el jugo azucarado contenido en la betarraga, en clarificar este jugo mediante el negro animal, la sangre de buey y sucesivas filtraciones, después en concentrarlo suficientemente, por evaporación, para que pueda cristalizar enfriándose,

La electricidad aplicada al tratamiento del jugo dá, una vez más, con mayor rapidez y menor gasto en cal, un producto de calidad superior.

(Continúa).

PUENTES METALICOS

PUENTES ESPECIALES

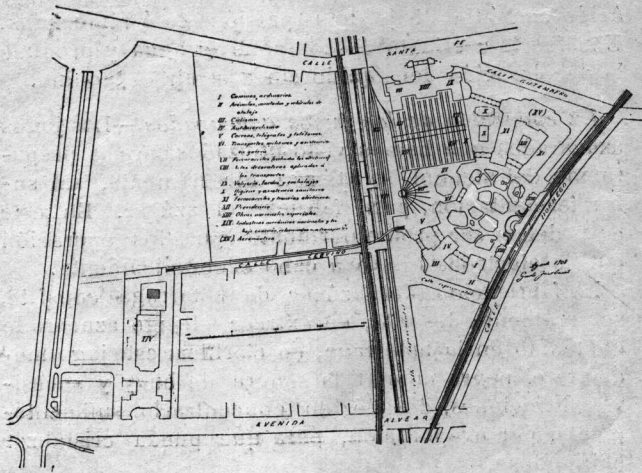
(Véase N.º 239)

PUENTES TRANSBORDADORES

Los puentes de este sistema estan formados por una plataforma, que es propiamente el *transbordador*, que se encuentra al nivel de los muelles y se mueve de una orilla á la otra por rieles fijados sobre el tablero de un puente suspendido. La altura de este tablero es lo suficiente para no incomodar el pasaje de los buques. La figura 26 representa el transbordador de Bicerta y en ella estan indicadas las diferentes dimensiones. La plataforma tiene 9 metros de longitud y 7,50 metros de anchura y está formada por una calzada de 5 metros, y dos veredas de 1,25 metros. Puede recibir ó 270 peatones ó dos grandes carros, ó cuatro pequeños con 90 peatones y llevar además una carga de 25 toneladas cuando hay mucho viento ó de 55 toneladas cuando reina la calma. La obra ha costado 560.000 francos.

El primer puente que se ha construido de este género es el establecido en España sobre el Nervión, entre Portugalete y las Arenas; (fig. 26 bis) ideado por el ingeniero Palacio y construido por M. Arnodin. Se reduce á un puente suspendido de 160 metros de luz, cuyo tablero se halla á 43 metros de altura sobre el nivel de los muelles, sostenido por cuatro pilares metálicos de 61 metros de altura separados de 7,65 metros para

Exposición Ferroviaria del

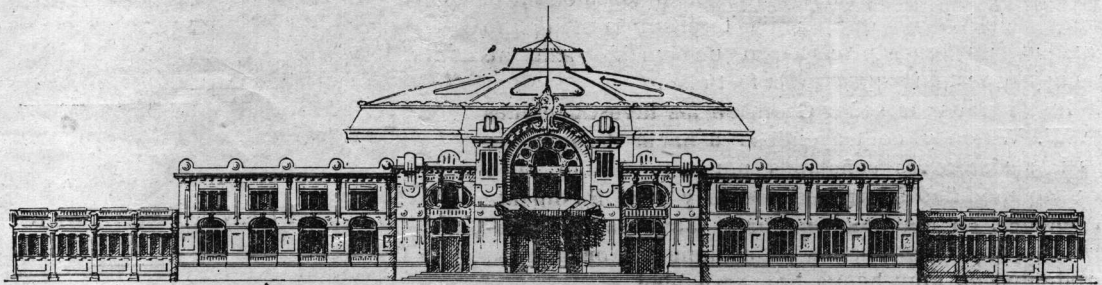


Plano General

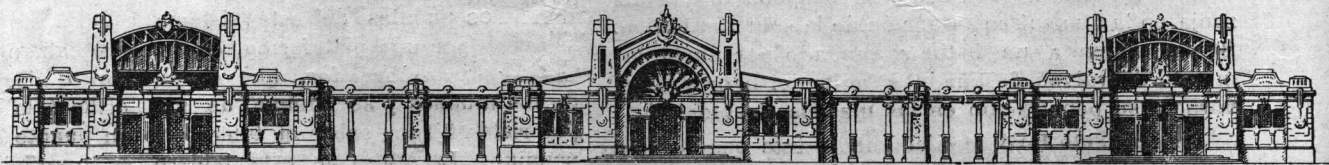
Plano General

y
Arquitectura de las
Instalaciones proyectadas

Frete principal hacia el hemiciclo



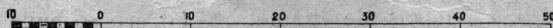
Frentes laterales hacia el hemiciclo



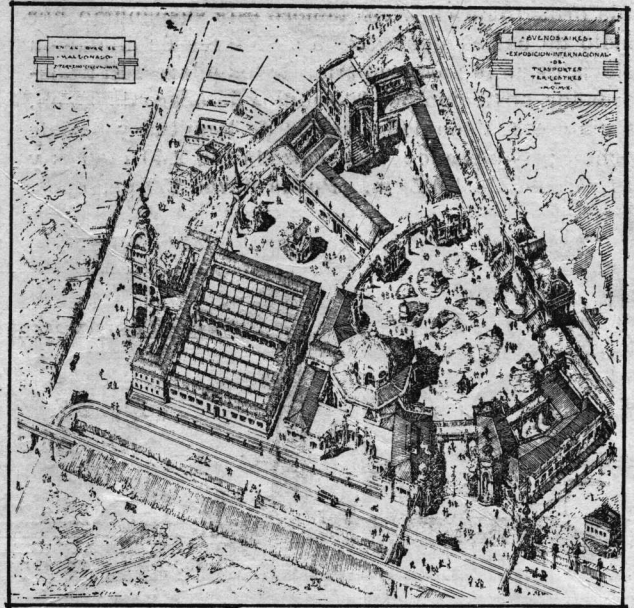
Entrada hacia la calle Cervino



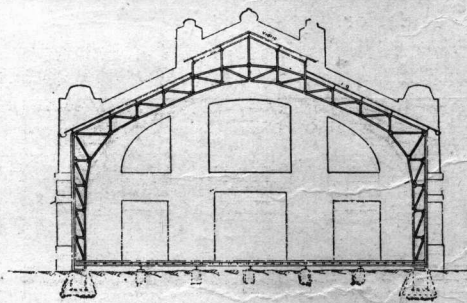
ESCALA



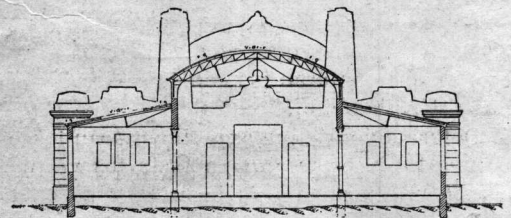
Vista perséptica General
y Cortes de las
Instalaciones proyectadas



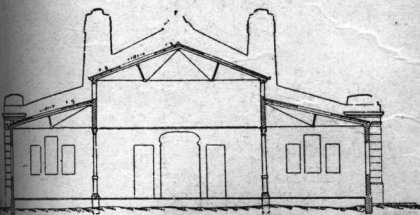
Vista perséptica General



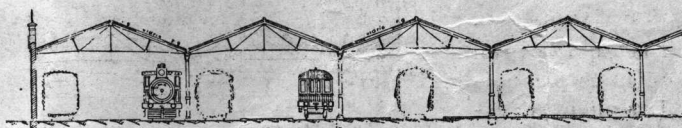
Corte de la Galería del trabajo aplicado á los transportes
(Sección Industrias)



Corte de la Galería en el Hemicíclo (Variante)



Corte de la Galería en el Hemicíclo



Corte de las Galerías para el material ferroviario, etc.

dejar paso al tablero y unidos entre sí los dos de cada orilla (figura 27). El tablero está suspendido por medio de cables amarrados á bastidores de dilatación colocados en la parte superior de los pilares. El transbordador, sostenido por 36 rodillos de acero de 0,35 m. de diámetro, tiene ocho metros de longitud y 6,25 de anchura; comprende una calzada de 2,40 metros y dos veredas de 1,925 m. Puede llevar 150 personas.

dustrial, en los países montañosos y en todas aquellas partes donde faltan los caminos, los transportes son difíciles y las obras especiales son raras de encontrar.

Los puentes de esta clase reemplazan ventajosamente los puentes provisionales de madera, que representan poco valor una vez terminada la obra, son muy útiles como puentes de servicio y como puentes de reserva para las compañías de ferrocarriles, en casos de accidentes ó de com-posturas importantes. El inventor de estos puentes ha sido el ingeniero Eiffel.

Puentes de Eiffel.—Estos puentes de acero se componen de dos vigas principales unidas entre sí en su parte inferior, completados con su correspondiente arriostramiento inferior. Cuando la luz pasa de 30 metros se usa también un arriostramiento superior.

Las vigas principales se arman con los siguientes elementos:

1. Mallas triangulares comunes (Figura 28).
2. Mallas extremas (Figura 29).
3. Tirantes formados de cantoneras que constituyen el cordón inferior.

Su peso vacío es de trece mil kilogramos. Las pruebas se han hecho para 40.000 kilogramos, en cuyo caso los cables parabólicos trabajaron 17,5 kilogramos por milímetro cuadrado. El movimiento de traslación está dado por un cable funicular movido por un tambor reversible colocado en el primer piso del pilar de la orilla derecha. Este movimiento se transmite á un bastidor del cual cuelga el transbordador. El motor es una máquina á vapor de 25 caballos. La maniobra dura un minuto.

Para hacer el cálculo de un puente de esta clase debe estudiarse lo siguiente:

1. Equilibrio de los cables de suspensión.
2. Equilibrio de los cables de retención y de los bastidores de dilatación de los vértices de los pilares.
3. Deformaciones que por la acción de la carga móvil experimentarán los cables amarrados á los bastidores de dilatación.
4. Deformaciones que experimentarán los cables en el supuesto de estar amarrados á los vértices de las pilas sin el intermedio de bastidores de dilatación.
5. Deformaciones que experimentarán los cables por efecto de los cambios de temperatura.
6. Esfuerzos de compresión y transversales á que están sometidos los pilares.
7. Resistencia al viento longitudinal.
8. Acción del viento sobre el tablero.
9. Cálculo de la viga que forma el tablero.

Siguiendo este orden se puede calcular completamente un puente transbordador.

PUNTES PORTATILES Y DESMONTABLES

Estos puentes se usan mucho en el arte militar, sobre todo en la estrategia moderna, en la cual la gran rapidéz en la construcción de los medios de comunicación tiene la mayor importancia. Los puentes desmontables tienen gran aplicación y prestan verdaderos servicios en las comarcas alejadas de todo centro in-

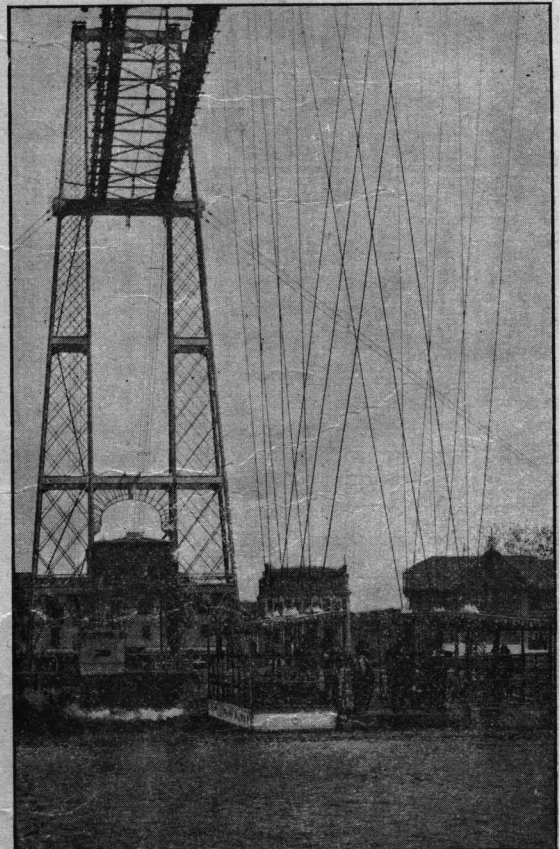
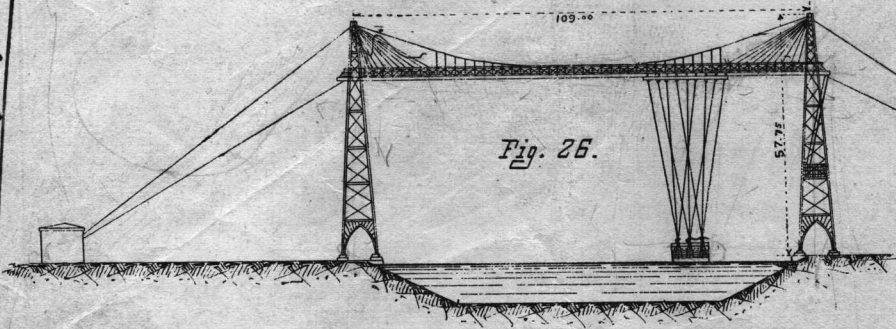


Fig. 26 bis—Puente de Vizcaya (Portugalete)

este nació cuando aún me enseñó la

4. Pernos de unión.

Para formar una viga (Figuras 30 y 31) se unen en un plano vertical una serie de triángulos, de modo tal que la base mayor quede en la parte superior y se los justapone sucesivamente, de manera que las extremidades de un triángulo correspondan siempre á las medias de los triángulos adyacentes. Uniendo

Puente de seis metros	220	kg.
» » nueve metros	235	»
» » doce metros	240	»
» » quince metros.	245	»
» » dieziocho metros.	248	»
» » veintiun metros	250	»
» » veinticuatro metros	253	»

Para puentes de ferrocarril se usan igualmente las mallas triangulares y con ayuda de estas y de tirantes y pernos se arman puentes de distintas luces, categorías y pesos, de los cuales las figuras 33 y 34 representan el modelo que se emplea en el ejército argentino.

Otros sistemas.—Posteriormente á M. Eiffel se ha ideado otra gran cantidad de puentes portátiles y desmontables. Entre los sistemas rígidos se encuentra en un puesto distinguido el del ingeniero Cottrau. Entre los puentes de grandes mallas articuladas se distinguen los sistemas Brochocki, Schvyver y Seirig.

Los principios son los mismos: ligereza y economía.

PUENTES ACUEDUCTOS Y PUENTES CANALES

El empleo del metal en el establecimiento de acueductos y puentes canales se remonta solamente á unos 50 años.

Empleando este material se obtiene.

1. Una impermeabilidad perfecta, evitando las filtraciones que son la ruina de los otros tipos de madera y albañilería.
2. Posibilidad de reducir la altura de la obra á su minimum.
3. Disminución del tipo de terraplenes.
4. Notable economía.

Las figuras 35 y 36 representan el puente canal que pasa sobre el rio Alba en Alsacia. Tiene tres tramos; de 12,50 de luz los extremos y de 17 metros el central. Su anchura es de 11 metros.

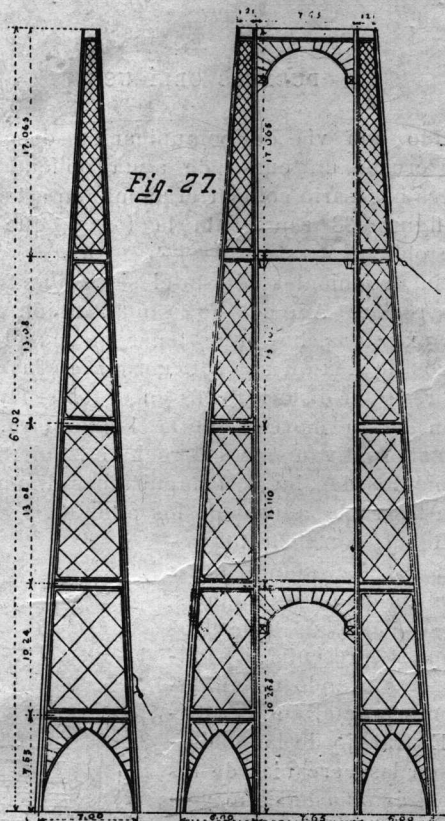
La superestructura se compone de un cajón de 6,80 metros de anchura cuyas paredes verticales hacen el papel de vigas principales. Dos veredas laterales.

El puente apoya sobre rodillos. El cajón que contiene el agua, se prolonga 0,50 m. detrás de los rodillos y penetra en la albañilería del estribo.

Se colocan defensas de madera interiores en el cajón para protegerlo del choque de los buques.

El peso de la superestructura es de 163.740 kilogramos. Precio 148.00 francos, de los cuales 80.00 costaron los estribos.

La figura 37 representa un corte del puente acueducto cerca de Moret, construido arriba de las vias

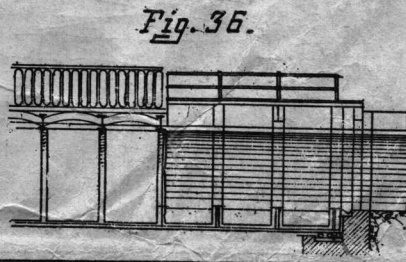
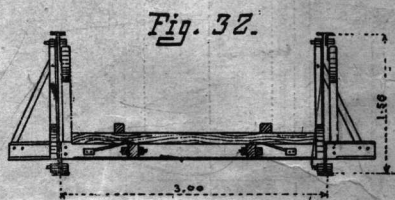


los vértices inferiores de los triángulos por tirantes ó cantoneras agujereados en sus extremidades se forman vigas rijidas que pueden, según el número de elementos empleados, tener luz de 6 á 24 metros, múltiples de 3 metros. Los ajustes se colocan sobre los vértices inferiores.

La figura 32 representa un corte trasversal, en donde pueden verse los arrostramientos.

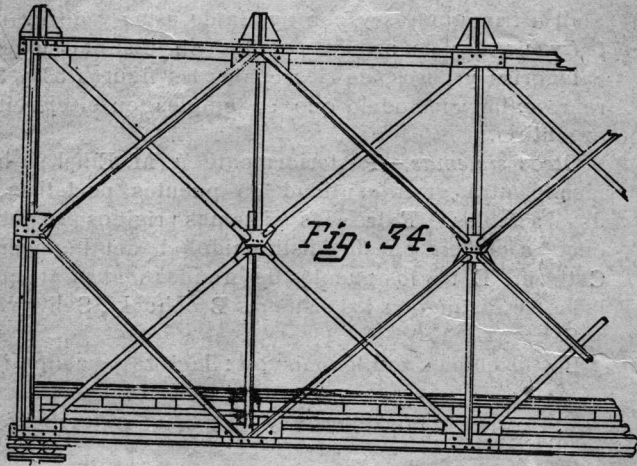
Esta clase de puentes se emplea mucho para servicios militares. Se colocan fácilmente proveyéndolos de un pico y un contrapeso como hemos explicado en otro lugar.

Veamos una tabla de pesos por metro lineal.



del ferrocarril de Bourbonnais, para la derivación de las aguas del Vanne.

Se compone de dos vigas principales de 2 metros de altura, unidas por viguetas; y encima un techo de madera, con su correspondiente pasalela para la visita de la obra.



FERROCARRILES METROPOLITANOS AEREOS

Estos ferrocarriles que dan tan buen resultado hoy en día, reúnen las siguientes ventajas:

1. Dan á los obreros, que la carestía de las casas obliga á vivir en los alrededores de la ciudad, la facilidad de transportarse rápidamente y con toda economía á cualquier parte de la ciudad donde efectúan su trabajo.
2. Facilitan el acceso á las estaciones y el pasaje de una á otra.
3. Facilitan el aprovisionamiento de los mercados.
4. Regularizan el servicio de transportes.
5. Disminuyen la acumulación en las calles principales y evitan los accidentes.
6. Hacen menos fuertes los gastos de conservación de las calles, suprimiendo el uso de los grandes carros.

Hay tres sistemas de ferrocarriles metropolitanos.

1. Vías subterráneas, como en las ciudades de Londres y Paris.
2. Vías colocadas al nivel del suelo y que solo se uyen en casos especiales.

3. Vías aéreas colocadas sobre viaductos.

Esta última clase es muy usada; se ha empleado en Nueva York y en Berlin. Actualmente se construye una en París que recorrerá todo el Boulevard de la Chapelle y el de Clichy. Es un viaducto metálico; las columnas son de fundición y los tramos todos de acero, abundando las vigas semi-parabólicas en los puentes de mayor luz cuando se cruzan calles. El montaje se ha efectuado con andamiajes casi en su totalidad.

PUENTES OBLÍCUOS

Cuando una vía de comunicación debe forzosa-mente cruzar un curso de agua oblicuamente, es entonces necesario colocar el puente en esta posición.

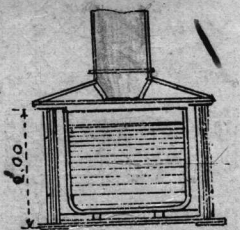
La figura 38 representa la forma que tiene el puente oblicuo.

Los inconvenientes de esta clase de puentes no son de despreciar. Además de la mala unión de las viguetas extremas, hay que tener en cuenta que los esfuerzos de flexión no concuerdan en las vigas, de donde resultan dislocaciones en el tablero y una vacilación en la marcha de la locomotora. Esta se inclina alternativamente á derecha é izquierda y estos movimientos dan lugar á impulsiones dinámicas que fatigan las roblonaduras de los puentes.

M. Rabut, con aparatos registradores, ha podido notar que en los puentes oblicuos, la línea elástica de las vigas principales presenta dos inflexiones acusando un empostramiento parcial en los estribos. El trabajo de las diagonales en las cercanías de los estribos, cambia de signo y se aumenta; la tensión en los cordones se exagera.

Siempre que sea posible deben evitarse los puentes oblicuos.

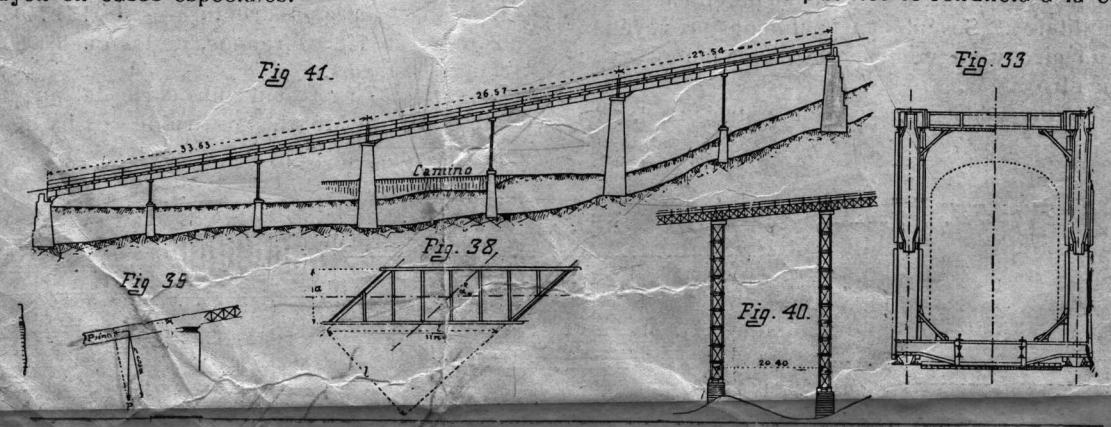
Fig. 37.



PUENTES EN CURVA

Cuando una vía en curva necesita de un puente, es necesario para el buen trabajo del metal que las vigas sean rectas.

En esta clase de puentes se renuncia á la continui-



dad, porque traería complicaciones en el movimiento de dilatación y una ligera tendencia á la torsión.

En una curva de 400 metros, el radio del viaducto de Santa Ursula en el Jura el puente está formado de seis tramos independientes, de 40 metros de luz. El ángulo que forma un tramo con otro es de $174^{\circ}16'13''$.

PUENTES INCLINADOS

En terrenos montañosos y para líneas de tracción funicular ó de cremallera, se usan puentes inclinados.

Para una inclinación (Figura 39), una viga que cruce un espacio l tiene una longitud de $\frac{l}{\cos \alpha}$ y una carga P se descompone en la fuerza normal $P \cos \alpha$ y la fuerza longitudinal $P \sin \alpha$.

Esta última estira ó comprime la viga según como esté sujeta.

Un tren que dá p (sobrecarga) por metro lineal de puente, causará el mismo valor vertical sobre el metro inclinado. La viga, en su flexión, puede asimilarse á una viga horizontal de longitud aumentada $\frac{l}{\cos \alpha}$ soportando una carga disminuida $p \cos \alpha$ por metro lineal. El momento será $\frac{pe^2}{8 \cos \alpha}$

La figura 40 representa el viaducto de Urugi, en San Pablo (Brasil).

La figura 41 el funicular de Lausanne.

FERNANDO SEGOVIA.

Sabís español

oh, el tiempo descubrió
este sabio.

ECOS INDUSTRIALES

Fabricación eléctrica del bórax.

Las aplicaciones de la electricidad para la obtención de productos industriales, van en progresión verdaderamente notable. Puede decirse que no hay en la actualidad una sola industria que no halle ventajas en hacerse tributaria de la energía eléctrica. Una de las nuevas aplicaciones de la electricidad es debida á un invento de Mr. G. Lin que, según parece, acaba de hallar el medio de fabricar el bórax sirviéndose de la corriente eléctrica.

El nuevo invento, que puede llegar á ser motivo de preocupación donde abundan las borateras naturales, como ocurre en Chile y al norte de la República, consiste en «electrolizar disoluciones de ácido bórico y de cloruro de sodio, separados por un diafragma poroso», según «Industria é Invenciones» de quien tomamos la noticia.

Servicio eléctrico de Correos.

La Administración de Correos de Berlin trata de unir uno de los despachos centrales con las diversas estaciones de aquella capital por medio de un pequeño ferrocarril eléctrico subterráneo, destinado exclusivamente á transportar la correspondencia.

Actualmente, como ensayo, se va á instalar una línea

de esta naturaleza, desde el despacho central á la estación de Potsdam. Para ello se construirá un túnel por debajo de las calles, con un ancho de 1,80 metros y una altura de 0,75 metros.

Habrá doble vía y los rieles tendrán una separación de 0,41 metros. Estos trenes eléctricos no llevarán personal y se compondrán de una locomotora y varios carruajes de remolque, con una velocidad de 40 kilómetros por hora. Podrán salir trenes cada minuto y medio, con lo que se tendrá un servicio muy rápido.

Las locomotoras tendrán dos ejes y dos motores, y los coches de remolque sólo tendrán un eje. Cada coche podrá contener holgadamente un saco grande de cartas.

La energía motriz será de corriente trifásica.

Turbina á vapor Parsons-Tosi, de 12.000 caballos.

Se destina esta turbina á la estación central de Buenos Aires, que debe constar de tres semejantes. Con 750 vueltas por minuto puede normalmente desarrollar 12.000 caballos y 14.200 durante dos horas con vapor á la presión de 12 kilogramos y recalentado á 300 grados. Mueve una dinamo trifásica de 25 periodos y 12.000 voltios.

Esta turbina es del tipo Parsons. Consta de una envolvente de hierro colado en dos partes que ha sido recocido á alta temperatura antes del torneado final, con el fin de evitar toda deformación á consecuencia de los esfuerzos moleculares. Está rodeada de una envolvente aisladora.

Los cojinetes son lubricados bajo una presión de 1.500 kilogramos.

El condensador, de superficie cilíndrica, tiene 2,50 metros de diámetro, 1.300 metros cuadrados de superficie y comprende 3.770 tubos de latón de 22 milímetros de diámetro exterior, 19 milímetros de diámetro interior y tres metros de longitud. El acceso del vapor tiene $1,60 \times 2$ metros. Pasan por esa abertura 42 metros cúbicos de vapor por segundo.

La bomba de aire es de dos cilindros y está accionada por una dinamo de 80 caballos, que da 145 vueltas por minuto.

Las bombas de circulación dan 425 litros por segundo y las acciona una dinamo de 90 caballos.

Locomotora gigante.

El Gobierno de Baviera ha mandado construir y pondrá en breve en circulación tres enormes locomotoras, cada una de las cuales costará 100.000 marcos.

Una vez cargadas de agua y combustible podrán recorrer, sin detenerse, 315 kilómetros, pues el tender tiene capacidad para 25 metros cúbicos de agua y 200 quintales de carbón.

La presión del vapor será de 16 atmósferas, y la velocidad de la máquina estará comprendida entre 150 y 160 kilómetros en terreno llano y entre 80 y 90 en terreno montañoso.

La locomotora, con su tender, medirá 22 metros y llevará 6 ejes acoplados, lo que le permitirá una gran fuerza de arrastre.

ULISES BARBIERI

Prematura é inesperadamente, ha fallecido, el 15 de Octubre, el ingeniero Ulises P. Barbieri, uno de nuestros más asiduos compañeros de tareas de algún tiempo á esta parte, amigo apreciado por las condiciones morales é intelectuales que tuvimos ocasión de valorar en los días de la plácida niñez y en las relaciones, más complejas, de la edad madura.

Pocos, entre los de su generación, poseían la vasta preparación científica profesional y los conocimientos generales del ingeniero Barbieri.

Había cursado sus estudios de ingeniero en el Politécnico de Munich pasando, después de terminarlos, á perfeccionarse en la que hizo su especialidad, la electrotécnica, en la importante fábrica de Schuckert, en Nürenberg y, luego, en la Estación Central de Electricidad del Puerto de Hamburgo. Formó también parte de comisiones de estudios de los ferrocarriles del Estado de Baviera, y prueba es de que su reputación como ingeniero llegó á ser de alguna consecuencia en Alemania el hecho de haber sido elegido por un sindicato de banqueros teutones para estudiar y proyectar una instalación hidro-eléctrica en Augsburgo, trabajo cuya síntesis tuvimos ocasión de publicar en uno de los primeros números de esta revista.

Vuelto al país después de doce años de ausencia, tuvimos ocasión de saludarlo en estas mismas columnas, augurándole una brillante actuación en él.

«Además de los títulos adquiridos como alumno del Politécnico y de la Estación Electrotécnica de Munich, decíamos entonces, Barbieri posee certificados de las fábricas y administraciones en que ha actuado, los que justifican plenamente su competencia.

«Estos antecedentes, así como las noticias que más de una vez llegaron hasta nosotros con motivo de las conferencias sobre electrotécnica dadas por él en Alemania, nos inducen á creer que su regreso será de utilidad para el país.

«Nos complacemos en saludar al amigo, que después de tantos años de ausencia regresa á la patria henchido de esperanzas, ansioso por serle útil».

No tardaron, en efecto, en principiar a realizarse nuestros pronósticos, pues, poco después de llegado,

el ingeniero Barbieri entró á formar parte del personal técnico de la Inspección de Electricidad del Ministerio de Marina, en cuya repartición tanto bueno podía hacer un especialista de sus condiciones.

Durante el tiempo que permaneció en ella, intervino en la resolución teórica y práctica de todos los problemas que debieron encararse en cuanto instalación eléctrica existía ó se implantó en las unidades de nuestra Escuadra y en sus dependencias terrestres; puede asegurarse que no hay uno solo de nuestros buques de guerra que no haya puesto á contribución sus especiales conocimientos en mecánica y electricidad.

Pero, solicitado por diversos intereses, el ingeniero Barbieri, tras algunos años de servicios en la Marina, retiróse de ésta para aceptar el importante cargo de director del alumbrado público de Montevideo, lo que lo obligó á ausentarse del país por un nuevo período. El traspaso de este servicio municipal á una empresa privada motivó su regreso.

Poco después de ocurrido éste, la dirección de la Escuela Naval, que acababa de reformar el plan de estudios del Instituto y de rever el programa del curso teórico-práctico de máquinas, pidióle aceptase la delicada misión de encarrilar eficientemente la enseñanza de esta materia. El ingeniero Barbieri se dedicó con tesón al desempeño de este cometido, del cual habría salido sin duda airoso, si no hubiese venido la muerte á tronchar su existencia en lo mejor de su tarea.

El C. Almirante García, director de la Escuela Naval, hizo plena justicia á este respecto al sepultarse los restos del malogrado com-

pañero. Recordó las circunstancias que habían producido la reforma de la enseñanza en la Escuela y la importancia que en el nuevo plan tiene el curso de máquinas, lo que se explica dado el papel preponderante de los complicados mecanismos propios de una moderna nave de guerra. Dijo que la inesperada muerte del ingeniero Barbieri importaba un rudo golpe para el Instituto, pues lo privaba de uno de sus mejores elementos, al que le sería difícil hallar un digno sustituto.

Nosotros, que también nos vemos privados de un colaborador inteligente á la vez que de un amigo consecuente, enlutamos estas columnas con profundo sentimiento.

CH.



Ingeniero Ulises P. Barbieri, † el 15 de Octubre

LA TROCHA 1^m67 EN ESPAÑA (1)

EN 1844 se nombró en España una Comisión compuesta de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, á fin de que diera su informe acerca de los ferrocarriles que debían construirse.

Esta Comisión técnica, que contaba en su seno con prácticos y experimentados ingenieros, propuso la anchura de 6 pies (1m67), para las vías entre los bordes interiores de los rieles, indicando en su brillante dictamen, publicado por Real Orden de 20 de Enero de 1845, las razones que para adoptar este acuerdo había tenido.

El objeto, efectivamente, de tal decisión era el de que por esas líneas pudieran circular, sin dificultades ni peligros, locomotoras que tuvieran las dimensiones y el peso necesario para poder producir una cantidad de vapor suficiente, en un tiempo dado, para lograr en igualdad de carga una mayor velocidad que la que Francia obtenía en sus líneas de 1m44, equivalente á 5,17 pies, que era la más generalmente adoptada en las demás naciones, á lo que añadía la Comisión que con la adopción de esta anchura se podría aumentar el diámetro de las ruedas sin que nada perdiera la estabilidad del convoy, obteniéndose, por tanto, una mayor velocidad, puesto que el desarrollo del círculo anterior rodante daba una longitud mayor en el avance que cada vuelta completa de rueda significa.

Sin embargo de lo luminoso del citado informe, échase de ver, desde luego, que los que hubieron de redactarle prescindieron de tener en cuenta una de las notas características del comercio moderno, cual es la de su cosmopolitismo, y fué caso verdaderamente curioso y excepcional el de que, mientras todas las naciones, España inclusive, tendían á unificar sus pesos y medidas y en todo el mundo científico y económico se trataba de llegar á un acuerdo universal, nosotros veníamos á constituir una diferencia que se apartaba en sus ferrocarriles del modelo generalmente admitido, lo cual podía ser luego, sino un obstáculo insuperable, una positiva dificultad para ese mismo tráfico mercantil.

Hacia 1852; el primer Ministro de comercio, Instrucción y Obras Públicas que hubo en nuestro país, el Sr. Reinoso, presentó con excelente acuerdo á las Cortes un proyecto de ley de Ferrocarriles en el que la anchura de las vías españolas había de ser el mismo de las francesas, pero ni aquel ni otros tres proyectos siguientes se aprobaron, siéndolo al fin, el quinto que redactó una Comisión presidida por el Sr. Marqués del Duero y que fué la primera ley de Ferrocarriles que ha regido en España.

Si se tiene presente la época en que aquella se hizo y las preocupaciones y errores que entonces existían en estos asuntos, se verá que la obra realizada por aquellos ponentes fué altamente meritoria y plausible, pero en la cuestión que concretamente tratamos, cometió el desacierto de acordar la anchura

de 1 m.67, siendo así la excepción de Europa, cuando solo había construidos en nuestro país unos 475 km. de vía y era, por lo tanto, fácil rectificar el error.

Esto aparte, en el extranjero podía haberse visto que su material rodante tenía una velocidad mayor que el nuestro, siendo al mismo tiempo bastante su estabilidad y que por ello el tráfico mercantil se hacía en mejores condiciones; pero nada de esto se tuvo presente y el proyecto del Sr. Marqués del Duero fué ley en 1855.

Varios perjuicios ha irrogado á los intereses españoles la adopción de esta vía excepcional, entre ellos el aumento de costo en su construcción que ha ascendido á muchos millones de pesetas, el mayor importe del material rodante, la disminución del interés que había de producir el capital empleado, los mayores gastos de vigilancia, entretenimiento y conservación de una línea más ancha, la mayor subvención del Estado á las compañías, y el perjuicio al comercio español, en general, respecto del europeo á través de los Pirineos, puesto que los trenes franceses no pueden circular por nuestras líneas y viceversa, lo que precisa grandes y costosas estaciones internacionales, transbordos penosos, exceso de trabajo y pérdida de tiempo.

La vigente ley de ferrocarriles de 23 de noviembre de 1877, determina en su artículo 43, que el ancho de vía entre «los bordes interiores de las barras carriles» sea de 1m67, esto es, seis pies castellanos, habiendo venido así, aún cuando ya el corregir los kilómetros de vía hechos constituía otro perjuicio y otro gasto, á confirmar el equivocado acuerdo que evitó prosperase el racional criterio del ministro Sr. Reinoso.

BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ing. Arnaldo Speluzzi

OBRAS

Les scieries américaines et leur outillage por J. OUDET.—Paris, Dunod et Pinal, 1908. (1 v. in-4° de 88 p. con 107 f.—5 fr.)

Los Estados Unidos, que explotan, lejos de los grandes centros industriales, enormes cantidades de madera, tienen establecidas numerosas instalaciones de aserraderos mecánicos, cuyos pormenores no habían sido hasta ahora objeto de ninguna publicación especial.

La obra del señor J. OUDET viene á llenar este vacío, describiendo minuciosamente las máquinas y aparatos accesorios utilizados en los grandes aserraderos norteamericanos, los que, al mismo tiempo que disminuyen notablemente la mano de obra, aumentan sensiblemente la producción.

La lectura de esta obra ofrece, pues, gran interés á los ingenieros é industriales que se ocupan de la explotación de nuestros grandes bosques.

La vapeur d' eau surchauffée par L. MARCHIS.—Paris, Dunod et Pinal, 1908 (1 v. in-8° de XXX—733 p. autogr. con 352 f. y 29 tablas.—22,50 fr.)

Es esta una obra muy completa sobre las propiedades y las aplicaciones del vapor de agua recalentado, escrita bajo el doble punto de vista teórico y práctico.

Expuestos ante todo los principios fundamentales de la termodinámica, el autor pasa á estudiar detenidamente las propieda-

(1) De La Revista de Ferrocarriles, etc. (España).

des del vapor de agua, ocupándose también de las últimas determinaciones de su calor específico á presión constante. Pasa enseguida en revista los tipos principales de calderas, insistiendo sobre las calderas á tubos de agua como más aptas al empleo de sobrecalentadores dependientes. Estudia después con todo detalle la construcción de los sobrecalentadores, sea á hogar independiente, sean colocados en las calderas, tratando de las ventajas y de los inconvenientes de cada tipo, extendiéndose sobre los cálculos relativos á estos aparatos. Un capítulo especial está dedicado á las locomotoras á vapor recalentado, entrando el autor á considerar en sus mínimos detalles la construcción de los sobrecalentadores del tipo W. Schmidt, cuyo uso es actualmente muy extendido. No falta una descripción minuciosa de las locomóviles á vapor recalentado de las casas Wolf y Lanz.

Sigue un estudio muy completo del importante argumento de las cañerías, de cuyas buenas condiciones depende el buen resultado en el empleo del vapor recalentado. Basándose en las más recientes experiencias efectuadas en Alemania, el autor establece un método de cálculo para las instalaciones de esta naturaleza.

En el último capítulo, el autor discute los resultados de los ensayos de instalaciones á vapor recalentado: considera bajo todos sus aspectos el problema que se impone á los industriales que desean mejorar las instalaciones existentes ó efectuar instalaciones nuevas: muestra cuales son las economías efectivas de vapor y de carbón que se obtienen con el empleo del vapor recalentado.

Estas discusiones se extienden á las máquinas fijas, semi-fijas, y á las locomotoras.

La obra está ilustrada con muchas figuras, de las que una gran parte son dibujos de ejecución.

REVISTAS

Usina hidro-eléctrica de Campocologno.—El *Génie Civil* del 29 de agosto trae una descripción documentada de esta usina de una potencialidad de 40.000 H P próximamente, que funciona desde 1906 distribuyendo la corriente trifásica de 7000 volts á la red primaria de la «Società Lombarda per Distribuzione di Energia elettrica».—La usina está situada cerca de Brusio (Suiza) á proximidad de la línea de frontera italo-suiza: ella utiliza una caída de 420 m.: la toma de agua se efectúa en el pequeño lago de Poschiavo, que asegura una reserva de unos 15 millones de metros cúbicos de agua. El agua llevada por un canal de 5250 metros de largo, construido en tunel, llega á la cámara de agua, ubicada á 420 m. de altura sobre la usina; y de la cámara sale en cinco cañerías forzadas que alimentan las turbinas; estas últimas son de dos tipos: Pelton y Girard. La sala de máquinas comprende diez grupos electrógenos de 3000 á 3500 HP, habiendo espacio para dos grupos más; hay además cuatro grupos de excitación de 250 HP cada uno. Los alternadores trifásicos Alioth son á inducido fijo y dan una corriente á 7000 volts, 50 períodos, con una potencia nominal de 3000 kilowatts, siendo su potencia real sensiblemente superior. Las excitadoras son dinamos Shunt de 150 kilowatts, á 115 volts.

Las dos líneas a 7000 volts, llegan, después de un recorrido de 500 m. á la estación transformadora de Piattamala, en territorio italiano, de propiedad de la sociedad lombarda. En esta estación la corriente es elevada á la tensión de 50.000 volts por 24 transformadores de 1.250 kilowatts cada uno. Desde Piattamala, la energía eléctrica es transportada hasta Castellanza, á 169 km. de distancia, por dos líneas de tres hilos cada una. En la estación de Lomazzo, á 145 km. de Piattamala, la corriente se transforma á 20.000 ó 11.000 volts.

Esta línea, la más importante de Italia, ha sido entregada al servicio en marzo de 1907

La forma de las carenas.—Bajo este título, el señor CH. WEYHER publica en el N.º 14 de la *Revue générale des Sciences pures et appliquées* un interesantísimo estudio sobre la forma más conveniente que se debería adoptar para las carenas de los buques. Considerando el efecto que las proas afiladas en el sentido vertical, que se emplean actualmente producen en la masa de agua, y los torbellinos que se originan, y comparándolo con las reacciones que se producen en el agua á los movimientos de los peces más rápidos, cuya cabeza presenta un adelgazamiento en el sentido horizontal, viene á demostrar teóricamente que las resistencias pasivas serían notablemente reducidas, cuando se modificara radicalmente el tipo general de construcción, adoptándose para las carenas una forma más semejante á la de los pescados, no

solamente en la proa, sino en la popa también, que debería ser, según el autor, mucho más afilada que lo que es actualmente.

Según el autor, las ventajas de este nuevo tipo de carenas serían tan sensibles, que valdría la pena de hacer ensayos en escala bastante grande, á pesar de ser estos algo delicados y muy costosos.

Como aplicación de estos estudios, el autor indica la posibilidad de reducir la resistencia del aire á la marcha de los trenes, con pequeñas modificaciones en la forma de los mismos, especialmente en el último vehículo, y en las uniones de los vagones entre sí.

Revestimiento de taludes por el «Sistema Villa» en los trabajos de mejora del canal de Gand á Bruges.—El número de junio de los *Annales des travaux publics de Belgique* trae un interesante estudio de los ingenieros O. DE CAVEL y G. VAN HAUTE sobre el «Sistema Villa» de protección de taludes. Después de una rápida descripción del sistema, y de la manera de ponerlo en obra, los autores estudian su comportamiento, su resistencia, y su flexibilidad, llegando á la conclusión que los 40.000 metros cuadrados de revestimiento ejecutados entre 1905 y 1907 entre los diques de Evergem y de Meerendré no han manifestado ni degradaciones ni deformaciones, á pesar de haber soportado, además del movimiento considerable de embarcaciones en el canal, las crecientes de 1905, que han producido muchos desperfectos y desmoronamientos en las partes del canal con taludes en tierra ó tapizados de cesped.

Estadística de los ferrocarriles del mundo entero en 1906.—Del *Archiv für Eisenbahnwesen*, sacamos los datos siguientes relativos á 1906.

En este año la longitud de las líneas de interés general ha aumentado de 27.964 km., de los que cerca de 3000 pertenecen á los Estados Unidos, 6.288 á la red europea, 2.300 á las nuevas vías de China y lo restante á las vías del Asia Menor y de las otras partes del mundo.

El largo total de las vías en el mundo entero correspondiente á 1906 es de 933.533 km. distribuidos en la forma siguiente:

Europa	316.093 kilómetros
Asia	87.958 »
África	28.193 »
América	473.096 »
Australia	28.193 »

Respecto á la superficie, Bélgica posee el desarrollo más grande de vías férreas: 25,4 km. cada 100 km²; respecto al número de habitantes, la supremacía pertenece al Queensland (Australia) con 113 km. de ferrocarriles cada 10.000 habitantes.

Finalmente, calculando aproximadamente en 370.000 francos el costo kilométrico medio de los ferrocarriles europeos, y en 195.000 francos el de los otros países, las vías férreas en explotación vienen á representar un capital de 119 mil millones de francos para Europa y de 121 mil millones para las demás partes del mundo, ó sea un total de 240 mil millones para el mundo entero.

Nueva forma de balizamiento luminoso.—Los excelentes servicios prestados por las boyas luminosas en los canales de entrada á los puertos, serían aún mayores si fuera posible evitar los choques con los buques á causa de falsas maniobras, y el entorpecimiento que ellas ofrecen á la navegación de los pequeños buques de cabotaje que pueden navegar en menores profundidades que las ofrecidas por los canales. El *Scientific American* de 21 de marzo ppdo. dá cuenta de un ensayo de balizamiento luminoso submarino efectuado en el canal de entrada del puerto de New York por la *Dion Submarine Light Co.* Este sistema de alumbrado se efectúa mediante lámparas eléctricas á incandescencia, las que están colocadas bajo el agua y proyectan la luz á la superficie, produciendo manchas luminosas respectivamente coloradas y verdes á los dos lados del canal, perfectamente visibles á la superficie del agua.

Las lámparas están alimentadas por dos cables paralelos anclados: cada lámpara está anclada además por su cuenta, siendo conectado el cable principal por un conductor bastante largo para poder ser extraída y substituída cuando sea necesario. Las lámparas están contenidas en estuches cilíndricos cerrados herméticamente en su parte superior por un sistema de lentes que proyectan verticalmente los rayos luminosos hacia arriba. El número de lámparas puede hacerse más grande que el de las boyas, sin entorpecer en lo más mínimo la navegación de los buques menores.

Otra ventaja de este sistema de balizamiento es que puede utilizarse por los submarinos, y puede, en caso de guerra, hacerse á voluntad la luz ó la obscuridad desde tierra, según convenga.

Eliminación y utilización de las basuras.—Sobre este asunto siempre de actualidad, el *Génie Civil* del 26 de Septiembre trae un estudio debido al señor P. A. Bergès, quien, después de haber rápidamente descrito los métodos actualmente en uso en París para eliminar y utilizar los residuos domésticos, y hecho su crítica, propone un método ya en uso en gran parte de los Estados Unidos, y que el autor considera como seguro, completo, y racional. Este método consiste en las operaciones siguientes:

1.º Volcar los residuos recolectados, sin triaje previo ninguno, en aparatos lixivadores verticales de 40 á 50 m³, análogos á los existentes en las fábricas de celulosa.

2.º Cocer esta basura durante cinco ó seis horas al vapor de agua á 150º.

3.º Eliminar la lejía resultante de la cocción por medio de un aumento de temperatura combinado con el bombeo del vapor secundario resultante, de manera que la masa cocida quede inmóvil y reciba por depósito todos los elementos pasageramente disueltos en la lejía.

4.º Secar sobre el lugar y con la misma inmovilidad toda la masa cocida, siguiendo por bombeo la recuperación del vapor secundario resultante, y terminando, si fuere necesario, con un pasaje de aire calentado á 150º en los recuperadores que reciben el vapor secundario comprimido, que debe servir á nuevas cocciones.

5.º Vaciar los lixivadores absolutamente secos sobre una cinta transportadora que pasa entre dos hileras de personas que efectúan el triaje.

6.º Completar el triaje pasando las materias en tamises, y finalmente delante de ventiladores que echan en las sales de depósito los abonos perfectos que los americanos llaman *lankage*.

Este tratamiento exige la monopolización de las basuras por parte de la Municipalidad. Dejando de un lado las ventajas económicas, que siempre serían sensibles, aún que tuvieran que reducirse al servicio gratuito de recolección y transporte de las basuras, siempre se tendría, según el autor, la enorme ventaja higiénica de hacer desaparecer la industria esencialmente anti-higiénica del triaje de los residuos frescos, para su utilización.

Un nuevo procedimiento de calefacción de las calderas por medio del petróleo.—Según la *Revue Scientifique* del 3 de Octubre, la compañía inglesa «Direct Gas Full» ha ensayado y trata de propagar el uso del petróleo combinado con el carbón para la calefacción de las calderas.

La característica esencial del nuevo procedimiento consiste en gasificar el aceite de petróleo en retortas colocadas en el hogar mismo de las calderas. El aceite se inyecta en la retorta por un chorro de vapor: después de un recorrido bastante largo en el interior, el aceite vuelve al frente de la caldera al estado de vapor: en este momento se dirige este vapor á la parte más alta del fuego, donde quema con una llama muy caliente.

Usando proporciones oportunas de combustible sólido y líquido, puede quemarse carbón muy bituminoso sin emisión de humo. Con combustibles pobres, completados con 12 por ciento de petróleo se llega á un poder de vaporización de 2.700 á 4.500 gramos. Por otra parte, en cualquier momento puede aumentarse bruscamente la potencia de vaporización de una caldera aumentando la alimentación con combustible líquido.

Las grandes transmisiones de energía eléctrica.—En la *Revue générale des Sciences pures et appliquées* del 30 de Septiembre, el ingeniero E. BARTHÉLEMY publica un estudio que resume los métodos actualmente empleados para las grandes transmisiones eléctricas, insistiendo sobre la técnica de las instalaciones. El autor examina sucesivamente el modo de alimentación de las líneas, y su establecimiento. Respecto á la alimentación, después de haber establecido que solamente las altas tensiones permiten de recoger, á la extremidad de una línea de pequeña sección, una fracción importante de la energía producida, expone cuales son las más altas tensiones adoptadas ó proyectadas en América y en Europa, señalando sus peligros: se ocupa enseguida de la forma de la corriente que se utiliza actualmente únicamente como corriente continua y alternada trifásica, discutiendo las ventajas y los inconvenientes de cada sistema.

En cuanto al establecimiento de las líneas, el autor pasa en revista el trazado, los soportes (postes y brazos), la distancia entre postes, los aisladores, el metal de la línea, las propiedades eléctricas especiales á las líneas de gran longitud, la acción de las líneas sobre las redes telefónicas, y la seguridad de las instalaciones.

Es interesante la conclusión de este estudio, que transcribimos aquí:

«Este estudio puede servir á imaginar las dificultades económicas de una instalación para el transporte eléctrico de la energía, y á combatir así este prejuicio del gran público que: *cuando hay una caída de agua, se tiene la fuerza casi por nada*»

La industria mundial del carburo de calcio.—El *Annuaire international de l'Acétylène* de 1908, trae los datos estadísticos sobre producción y consumo de carburo de calcio, que consignamos aquí.

	NUMERO DE USINAS	FUERZA EN H P
Alemania	5	11.600
Austria-Hungria	5	22.000 (para 4 usinas)
España	9	11.000 (para 4 usinas)
Estados Unidos	2	27.000
Canadá	3	4.500 (para 2 usinas)
Francia	12	40.800
Inglaterra	3	3.300
Italia	9	41.800
Noruega	6	54.500
Suecia	3	3.000 (para 2 usinas)
América del Sud	1	1.500
Rusia	1	400
Japón	1	500
Total . . .	70 usinas	260.900 HP (para 58 usinas)

La producción y consumo, según las estadísticas más recientes, son las que siguen:

	PRODUCCIÓN—Toneladas	CONSUMO—Toneladas
Estados Unidos y Canadá	38.000	30.000
Italia	32.000	26.000
Francia	27.000	23.000
Noruega	25.000	1.000
Suiza	20.000	3.500
Austria-Hungria	20.000	16.000
Suecia	12.000	2.000
España y Portugal	10.000	9.000
Alemania	9.000	33.800
Inglaterra	800	11.000
Otros países	2.000	32.000

En cifras redondas, la producción mundial alcanza á cerca de 200.000 toneladas, con un valor de 60.000.000 francos.

Grúas rodantes para accidentes de ferrocarriles.—La relativa frecuencia de los accidentes que se producen en los ferrocarriles norteamericanos, ha obligado á las compañías de ese país á tener siempre listo un material de grúas rodantes, generalmente automóviles, para levantar vagones y locomotoras descarriladas, y despejar las vías obstruidas por el material despedazado en los choques. La *Revue Scientifique*, en un artículo aparecido en el número del 22 de agosto, hace notar, que, aunque en Europa los accidentes sean menos frecuentes, sin embargo las compañías empiezan un poco en todas partes, á proveerse de poderosas grúas rodantes susceptibles de ser transportadas rápidamente al lugar de una catástrofe. Es así que la compañía «London and South Western» ha adquirido últimamente una grúa rodante de 20 toneladas; el «Great Western Railway» adquirió otra más poderosa, de 36 tns. Una casa inglesa, que se ha especializado en estos aparatos, ha hecho casi contemporaneamente entregas de ellos á compañías ferrocarrileras de Chile, de la Argentina, de la India Inglesa, y á la red del Estado del Japón, lo que prueba que la cuestión está á la orden del día, siendo de primera importancia el poder disponer de un material completo de esta clase, aún si no tuviera que servir nunca. También en Francia, la compañía de Orléans acaba de hacer construir en el Havre, una poderosa grúa rodante, aunque no automóvil, del poder de 50 toneladas, suficiente para levantar una locomotora, si bien no de las más pesadas.

ARNALDO SPELUZZI.

CRONICA FINANCIERA

NOTAS TELEGRAFICAS FERROVIARIAS

Ferrocarril del Sud.

LONDRES, *Setiembre 30.*—El directorio propone dividendo de 4 % para las acciones ordinarias, ó sea 7 ¹/₂ anual. Las entradas netas del año alcanzaron 803.502 £. Se pasa 173.502 £ al fondo de reserva.

Octubre 8.—Las entradas brutas del ferrocarril aumentaron en el ejercicio financiero en 188.367 libras esterlinas y los gastos en 24.760. Los beneficios netos aumentaron en 163.607 libras esterlinas.

En la próxima reunión de la asamblea de accionistas se pedirá autorización para crear un nuevo capital de cinco millones de libras, destinado a la construcción y equipo de nuevos ramales; pero esta emisión no se haría hasta más tarde.

Ferrocarril Buenos Aires y Rosario.

LONDRES, *Octubre 8.*—La compañía distribuirá un dividendo de 6 ¹/₂ %.

Octubre 9.—En una reunión celebrada hoy por los accionistas, el directorio recomendó un dividendo semestral de 7 chelines por las acciones privilegiadas del 7 por ciento, 3 ¹/₂ por ciento de las consolidadas de 7 por ciento y 3 por ciento del stock de ordinarias consolidadas y de 3 por ciento del stock de referidas.

Octubre 22.—En la próxima reunión de accionistas de la compañía se anunciará la creación de un nuevo capital de dos millones de libras esterlinas, suma que se considera suficiente para atender a los gastos de la construcción de ramales en seiscientos millas de extensión y de las obras del viaducto del Rosario y que será repartida, respectivamente, en los próximos tres años en aquellos trabajos y en éste.

El directorio del ferrocarril, recomienda en su informe un dividendo de 6 por ciento anual para las acciones del stock referidas.

Octubre 29.—En la asamblea de accionistas, celebrada hoy, el presidente, Mr. Morrison, declaró que el directorio continúa su política conservadora en los negocios del ferrocarril y que de esto resulta que las fluctuaciones son insignificantes, lo que es favorable para los accionistas.

Refiriéndose a la sanción dada para la fusión, manifestó que ha llegado el momento en que los accionistas presten atención, hacia los vastos territorios cuyo desarrollo está pendiente del ferrocarril de cuyo desenvolvimiento es moralmente responsable. Dijo que el congreso ha acordado ya las concesiones que se han venido solicitando durante los últimos años.

Respecto de los ramales y demas obras cuya ejecución se ha autorizado, agregó que el capital necesario para su realización sera de 6.000.000 de libras esterlinas, que seran divididas, para los efectos de su emisión, en cinco años.

Pidió autorización para aumentar el capital, en 2.000.000 de libras y poderes amplios para emitir 124.000 inmediatamente.

Todas estas proposiciones fueron aprobadas.

Oeste de Buenos Aires.

LONDRES, *Octubre 7.*—En la última asamblea de accionistas, celebrada ayer, ha sido presentado el balance correspondiente al año económico que terminó el 30 de Junio último.

El balance arroja un beneficio líquido de 626.051 libras esterlinas 13 chelines y 6 peniques, y se ha acordado distribuir un dividendo de 4 por ciento por el semestre sobre el total de las acciones ordinarias.

Del saldo, deducido el importe del dividendo, el directorio ha propuesto la siguiente distribución: 50.000 libras esterlinas para renovación de vías; 10.000 al fondo de pensiones; 5.000 al de beneficencia; 7.000 al de reserva y 145.738 libras, 17 chelines y 6 peniques a la cuenta del nuevo ejercicio.

Los brillantes resultados obtenidos han tenido mucha repercusión en todas las acciones ferrocarrileras argentinas, que a consecuencia de la publicación de este informe estuvieron hoy en alza.

Octubre 20.—En la asamblea general de accionistas celebrada hoy, se dió por aprobado el balance presentado por el directorio en sesión del 7 del presente.

En seguida el presidente, Mr. Bell, disertó largamente sobre la necesidad de arbitrar los medios para extender las líneas de la compañía, emitiendo para ello las acciones aun no emitidas del nuevo capital.

Agregó que dentro de un año cuando vuelva a reunirse la asamblea con los fines de la presente, dará a conocer las nuevas concesiones como también la necesidad de aumentar el capital.

Dijo que nunca se había presentado para el Oeste una perspectiva mas brillante que la actual; las entradas aumentan rapidamente y el precio del carbón ha disminuido.

Anunció la emisión inmediata a la par de 123.984 acciones creadas en 1906 y reservadas para los tenedores de títulos ordinarios.

Leyó también el informe del administrador y se refirió al material rodante encomendado, el que sera embarcado a la brevedad posible, «The Financial Times» y «The Financial News», al ocuparse de la asamblea elogian la administración de esa empresa.

Buenos Aires-Pacífico.

LONDRES, *Octubre 20.*—El directorio propondrá la distribución de un dividendo de 7 por ciento entre los accionistas.

Octubre 26.—«The Financial Times» publica un artículo en que expone la situación financiera del ferrocarril de Buenos Aires al Pacífico, y nota que la proximidad de la emisión de 1.000.000 de libras esterlinas por el Bahía Blanca Noroeste, garantizada por el Buenos Aires al Pacífico, ha causado la baja en la cotización de los valores de esta última empresa.

El artículo termina diciendo que la República Argentina se ha desarrollado maravillosamente en estos últimos años y que el ferrocarril de Buenos Aires al Pacífico, igual que las demas líneas férreas, estan obligados a seguir ese movimiento ascendente.

Octubre 29.—Considerable interes ha despertado en el mercado ferrocarrilero, la circunstancia de que el Ferrocarril Pacífico se haya acreditado 506.700 libras esterlinas, por la conducción de sus propios materiales.

El «Financial Times» dice que será muy legitimo, pero es muy poco satisfactorio que ue cada 7 libras de rendimiento, se separe una haciendo su propio trabajo. Que la compañía del Rosario, que ha transportado 320.000 toneladas de sus propios materiales en el mismo semestre, no se ha acreditado ni un centavo.

Ferrocarril de Entre Rios.

LONDRES, *Setiembre 30.*—Los diarios financieros publican un resumen del informe presentado por el directorio a sus accionistas.

Según los datos publicados, las utilidades líquidas se elevan a 126.000 libras esterlinas; al fondo de reserva se destinaron 20.000 libras, y a los accionistas de títulos del stock privilegiado se les fija un dividendo de 5 por ciento y un 3 por ciento a los tenedores de acciones del segundo stock privilegiado.

Finalmente al siguiente ejercicio se pasan 11.251 libras esterlinas.

Octubre 2.—El informe de la Compañía que acaba de publicarse anuncia que sera necesario emitir nuevo capital para la compra de un nuevo ferryboat y de mayor cantidad de material rodante.

Desde el mes de Abril se han emitido ciento cincuenta mil libras en debentures al 4 por ciento para hacer frente a una parte del gasto de 312.904 libras.

Octubre 14.—En una reunión del directorio, se aprobó el informe de la presidencia, el cual declara que este año ha marcado un record excepcional y anuncia la necesidad de un empréstito de 250.000 libras esterlinas para construir muelles en diversos puntos.

Octubre 14.—En la asamblea de accionistas, el presidente, Mr. Rigby, manifestó que no habiéndose acordado aún la forma de la emisión del nuevo capital de 250.000 libras esterlinas, se había decidido que la compañía construyera los nuevos ramales, proveyendo el gobierno de la provincia los fondos necesarios en cambio de acciones de extensión, las que sólo participaran de los beneficios de esos ramales.

La compañía proveerá el material rodante.

Agregó Mr. Rigby, que las cotizaciones actuales de las acciones prueban la realización de las espectativas que hace algunos años fueron consideradas como un sueño.

Octubre 24.—El directorio del ferrocarril de Entre Rios ofrece a la subscripción de sus accionistas 250.000 libras esterlinas, en obligaciones de 5 por ciento, al precio de 96 ¹/₂.

Córdoba y Noroeste.

LONDRES, *Octubre 15.*—«The Times» publica una carta de Mr. Loynn' en la cual llama la atención sobre el hecho de que el ferrocarril Córdoba y Noroeste nada recibió hasta ahora del gobierno provincial de Córdoba, el que debe en la fecha la respetable cantidad de 1.200.000 libras esterlinas.

Compañía de tranvías Laoroze.

LONDRES, *Octubre 23.*—Ha quedado totalmente suscrito el nuevo capital de 20.000 £ en «debentures» que esta compañía ha emitido al tipo de 96 % y 5 % de interes.

LICITACIONES

Ministerio de Obras Públicas

Diciembre 16 de 1908—A las 2, para la provisión de 750 vagones destinados al ferrocarril Central Norte, en la sección mecánica y transportes.

Enero 18 de 1909—A las 3, para la provisión de la parte metálica y maquinaria con destino a un puente levadizo sobre el Riachuelo de Barracas, en la Dirección General de Contabilidad.