

REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACIÓN QUINCENAL - ILUSTRADA

DIRECTOR PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

AÑO V

BUENOS AIRES, ABRIL 30 DE 1899

N. 82

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

PERSONAL DE REDACCIÓN

REDACTORES EN JEFE

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

REDACTORES PERMANENTES

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

COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo
Dr. Indalecio Gomez
» » Valentin Balbin
» Sr. Emilio Mitre
» Dr. Victor M. Molina
» Sr. Juan Pirovano
» » Luis Silveyra
» » Otto Krause
» » A. Schneidewind
» » Carlos Bright
» » B. A. Caraffa

Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
Dr. Francisco Latzina
» Emilio Daireaux
» Sr. Alfredo Seurot
» » Juan Pelleschi
» » B. J. Mallol
» » Guill'mo Dominico
» » Angel Gallardo
» Cap. » Martin Rodriguez
» » Emilio Candiani
» » Francisco Durand

Ingeniero Sr. Juan Monteverde (Montevideo)
» » Juan José Castro
» » Attilio Parazzoli (Roma)

LOCAL DE LA REDACCION, ADMINISTRACION
É IMPRENTA: MAIPU 469

SUMARIO

Vías internacionales de comunicación, por el ingeniero JUAN JOSÉ CASTRO (Montevideo). — **Ferrocarriles:** Las tarifas de los ferrocarriles, por el ingeniero MIGUEL TEDÍN (Informe). — Locomotoras compound, por el ingeniero RAMÓN CARLOS BLANCO (Continuación). — **Electrotécnica:** Ventajas é inconvenientes de los diferentes sistemas de tracción eléctrica, por D. — Ecos eléctricos locales. — **Crónica,** por el ingeniero FEDERICO BIRABEN. — **Miscelánea.** — **Licitaciones.** — **Mensuras.**

VIAS INTERNACIONALES DE COMUNICACION (*)

Mejoras del Rio Paraná é importancia futura del Puerto de la Asunción. — Necesidad de la terminación del litigio Paraguayo-Boliviano sobre el Chaco para facilitar las comunicaciones, el desarrollo y progreso en ese territorio y en el oriente de Bolivia. — Escala progresiva de las profundidades en los canales y en los puertos de los rios de la Plata, Paraná y Paraguay, que servirán al comercio interior y exterior de la cuenca del Plata. — Ventajas que ofrecerá el Puerto de la Asunción y los del Rio de la Plata sobre los de Rio de Janeiro y Santos para servir al comercio de Matto Grosso. — Ferrocarriles que servirán las comunicaciones rápidas entre la Asunción, Buenos Aires y Montevideo y justificación del lema del Capitulo «De la Asunción á Montevideo en 24 horas». — Necesidad de celebrar conferencias entre las Repúblicas Americanas interesadas en facilitar las comunicaciones internacionales como único medio de llevarlas á cabo.

EXMO. SR. DR. D. CÉSAR GONDRA

Mi distinguido amigo:

Devuelvo á Vd. los originales del Capitulo titulado «De Montevideo á la Asunción en veinte y cuatro horas» de la importante obra «El Paraguay Moderno» que Vd. prepara y que tuvo la bondad de remitirme para que le diera lectura, por hacer Vd. referencia á mi obra «Estudios sobre los Ferro - carriles Sud Americanos y las grandes líneas internacionales»

Le agradezco las apreciaciones benevolentes que á mi respecto formula Vd., y con el propósito de satisfacer sus deseos, le acompaño un mapa de la parte de Sud-América en que corren los grandes rios, afluentes del Plata y en el que proyecto los trazados que deberán seguir, en el porvenir, las líneas férreas que unirán la capital de su país con las capitales de los Estados Sud-Americanos, entre los cuales existe con-

(*) Este interesante artículo de nuestro distinguido colaborador oriental, el ingeniero Juan José Castro, ha sido escrito á propósito del capitulo «De Montevideo á la Asunción en 24 horas» de la obra «El Paraguay Moderno», del actual Ministro del Paraguay en Chile, Perú y Bolivia, Dr. César Gondra, obra aún inédita pero que el gobierno de la Asunción se prepara á hacer publicar en vista de la importancia que reviste, pues, se tratan en ella asuntos de positiva importancia relacionados con el porvenir comercial y económico del Paraguay y demás naciones tributarias del Rio de la Plata.

veniencia mútua de estrechar las distancias, para activar las relaciones de todo orden, y principalmente las que atañen al desenvolvimiento de su comercio y de sus industrias, asunto capital de que depende el desarrollo de estos países, destinados á un porvenir que sin duda alguna excederá á todos los cálculos y previsiones del hombre.

Esas líneas son las que más adelante han de unir la Asunción del Paraguay con Buenos Aires y Montevideo.

El estado actual de los trozos que las componen y su kilometraje están explicados en las transcripciones que Vd. ha hecho, y como medio de completar aquel estudio, consagrado únicamente á hacer conocer el papel importante que en el progreso de la América desempeñarán las comunicaciones rápidas por ferrocarril, de carácter internacional, voy á formular algunas consideraciones acerca del sistema, no menos importante, de las comunicaciones fluviales, con que Dios quiso dotar á los pueblos que lleguen un día, á ocupar la cuenca privilegiada del Plata.

La República del Paraguay, por su situación especial en el interior de la América Meridional; limitado y cruzado su territorio por esos dos colosos fluviales, el Paraguay y el Paraná, cuyas aguas van á derramarse en el Atlántico, es el centro á que deben necesariamente converger, en el porvenir, las comunicaciones de una gran parte del territorio central americano, de los Estados limítrofes del Brasil y de Bolivia, en procura de salida al exterior por el Plata, donde concurren innumerables líneas de navegación marítima, que se dirigen á todas partes del mundo.

Sabido es, que las menores profundidades del alto Paraguay apenas permiten realizar con regularidad la navegación de buques de 2 metros 80 centímetros de calado hasta Corumbá, y que de ese punto á Cuyabá, es difícil la circulación para transportes que calen más de 70 centímetros. En cambio, hasta el Puerto de la Asunción, corrigiendo el régimen del Paraná y del Paraguay en sus malos pasos, se lograría, en mi concepto, dar acceso hasta ese puerto interior, á buques de cinco metros de calado.

Podría objetarse que el allanamiento de los altos fondos de los Ríos Paraná y Paraguay es obra que la República del Paraguay y la Argentina — principalmente interesada — no podrán abordarla en muchos años y que solo en un porvenir muy remoto, el Puerto interior de la Asunción podrá servir ventajosamente á sus fértiles territorios y á los países limítrofes. Pero esa objeción pierde mucha de su importancia, si se tiene presente que en fondos sedimentarios, como los de esos ríos, las correcciones al régimen irregular que puedan presentar algunos puntos para la navegación son factibles de efectuar por medio de encauzamientos con diques permeables, normales, paralelos ú oblicuos á las costas, que estimulen sobre ellas la formación de bancos y que estrechando la sección del cauce determinen una actividad suficiente en las corrientes para que éstas arrastren las materias sueltas que hubieran formado los altos fondos ó bancos de arena ó limo.

Con ese sistema, de obras fáciles y económicas, se ha corregido el Rin haciéndolo, en gran parte de su

curso, apto para la navegación de buques de calado, y también el Danubio, el Mississippi, el Wesser, el Elba, el Oder, el Weichsel y otros ríos, igualmente importantes y con fondos sedimentarios.

Nosotros hemos mejorado el bajo Río Negro (obra realizada mientras tuvo el honor de desempeñar el Ministerio de Fomento) consiguiendo tres metros donde antes solo existía, en aguas medias ordinarias, un metro. Esa profundidad de tres metros vá por otra parte aumentando á medida que el tiempo transcurre, por la acción de las corrientes, determinadas por el encauzamiento del Río, en los sitios de los altos fondos.

El éxito alcanzado en esas obras, demuestra á las claras que solo se hace necesario, para que buques de ultramar operen en los puertos actuales y futuros de las costas del Paraná, y mañana en el de la Asunción, que los estadistas consagren á este problema la atención que merece, como medio de ensanchar las actuales corrientes comerciales y crear innumerables industrias que determinarían nuevas corrientes de comercio propio en esas regiones, que si hoy no tienen vida ni desarrollo, se debe principalmente á la carestía de los productos industriales ó de las materias primas, obligadas como están, á movimientos innecesarios, debido á las diversas embarcaciones que tienen que utilizar, movimientos que imponen pérdida de tiempo y recargo de gastos en los fletes.

La mejora del Río Paraná y Paraguay hasta la Asunción, no es de aquellas obras, en nuestro concepto, de remota realización por las dificultades que ofrezca.

Los peores pasos entre el Rosario y la Asunción, denominados Diamante, Hernández, Correntoso, La Paz, San Juan, Garibaldi, Ganabavapá, Esquina, Paty, Yaguareté, Goya, Bella Vista, Yenuatá, Tacurahy, Chimbolá, Tacuary, Polomera, Huascar, Palmar, Timbó, Angostura, Villeta, San Antonio, Tacumbú y Asunción, serían los sitios principales — según informaciones de prácticos experimentados — en que habría que efectuar obras de encauzamiento y tal vez de dragado, por una sola vez, para corregir las irregularidades en el régimen del Paraná y del Paraguay y franquear la navegación á buques de cinco metros de calado en todo el trayecto de mil seiscientos kilómetros que abarca el curso desde la Boca del Guazú hasta la Asunción.

No debe pues arredrar la mejora del Paraná y tenerse como obra fuera de los poderosos elementos con que en particular cuenta la República Argentina, esencialmente progresista, por el espíritu inteligente y emprendedor de sus hijos.

Con el mejoramiento de los malos pasos del Paraná y del Paraguay y de los de Martín García, buques de cinco metros de calado podrán llegar con regularidad hasta el puerto de la Asunción y éste sería el centro á que convergería el movimiento comercial de procedencia ó con destino á la zona central de la América del Sud.

Las naves más pequeñas y de menor calado con procedencia de Cuyabá y Corumbá y demás puertos que fuera conveniente establecer en el alto Paraguay, acudirían también á la Asunción para dejar sus cargamentos y recibir las mercaderías destinadas

á suplir las necesidades del consumo de la población extendida en el vastísimo territorio que baña el alto Paraguay, en su trayecto navegable desde la Asunción á Cuyabá, trayecto que mide *mil ocho cientos y cincuenta kilómetros*.

Es incalculable el movimiento y la actividad que podrá adquirir el puerto de la Asunción, y á nadie escapará el alcance que la mejora de ese puerto llegará á tener en la explotación de las innumerables riquezas que encierran el territorio del Paraguay, su Chaco, Matto-Grosso y Bolivia.

Esos territorios despertarían á la vida industrial por medio de la inmigración, más ésta tiene inconvenientes para llegar y radicarse en ellos, si nó se le ofrecen medios fáciles y económicos para mover luego el fruto de su trabajo.

Las naves — como es sabido — abaratan el costo de los transportes á medida que aumenta su tonelaje, y, si se lograra hacer llegar hasta el puerto de la Asunción buques que pudieran encerrar en sus bodegas dos mil toneladas, en vez de los que actualmente lo frecuentan, con capacidad de seiscientas, se multiplicaría por ese solo hecho la actividad comercial; se aceleraría la circulación, y aumentaría la riqueza del industrial por la economía que realizaría en la conducción de los productos.

En conocimiento de las condiciones actuales de su país, por los datos é informaciones que Vd. ha tenido la bondad de facilitarme, no dudo que la Asunción será en el futuro un centro de gran actividad comercial, sobre todo, si se organiza su sistema de circulación fluvial y se le complementa con la vías férreas en proyecto, que han de poner en comunicación el Río Paraguay con la altiplanicie de Bolivia y el Perú, con Matto-Grosso y Goyaz, con la Argentina, con el Uruguay y con Río Grande del Sud.

Por las transcripciones que Vd. se sirve hacer de mi obra sobre los «Ferrocarriles Sud Americanos» se vé que no está lejano el día en que la Asunción comunique por ferro-carril con la red Argentina y con la red del Uruguay; mas no sucederá lo mismo por lo que se reflere á la red de Bolivia y del Perú.

Para aproximar ese día venturoso para los pueblos de América, séame permitido manifestar con toda imparcialidad que en mi concepto será indispensable resolver previamente la cuestión del Chaco con Bolivia; es natural que, sin menoscabo de los derechos legítimos de cada país.

Toca á los estadistas de esas Repúblicas dar pronta y elevada solución á ese magno asunto que importa el arreglo de una cuestión destinada no solo á disipar nubes del horizonte político de dos países hermanos llamados á complementarse en su desenvolvimiento futuro, sino que á la vez se resolverá un problema de gran interés americano, haciendo que la civilización penetre en el desierto que se extiende desde los puertos de la capital de su país hasta el pié de la Cordillera de los Andes, cuyos dilatados territorios, hoy por hoy, en su mayor parte, solo son habitados por tribus salvajes.

Es obra de alta humanidad, entregar esa zona á la acción fecundante del progreso, y el día que esto

suceda, el día que las dificultades sometidas á la discusión de las cancillerías de su país y de Bolivia queden resueltas y una vía férrea rómpe la quietud y el silencio del desierto anunciando que la civilización ha tomado posesión definitiva de él, para entregar sus innumerables riquezas á la industria y al comercio; cuando se sepa que esa zona exuberante de elementos naturales, hasta hoy en pasividad, va á ser explotada por el hombre civilizado y que sus productos penetrarán en la circulación del comercio universal, los estadistas de su país y de Bolivia que hayan contribuido á la solución de tan trascendental problema, no solo merecerán el reconocimiento y la gratitud de sus respectivos países sino el de todos los pueblos de la América Latina.

A ellos llegará la influencia de ese acontecimiento, de la desaparición del desierto, barrera que impide hoy á países, hermanos y limítrofes, que se tiendan la mano, que se comuniquen y estrechen sus relaciones comerciales.

Habrà desaparecido así el obstáculo que, hoy por hoy, impide que Bolivia y el Perú comuniquen con el Paraguay, y que prohíbe á la vez, que por los medios de comunicación que ofrecerá su país complementados con los que al servicio de las comunicaciones internacionales pondrán la Argentina, el Brasil y el Uruguay, alcancen los Estados del Pacífico para su variada producción, los mercados, no solo del Plata sino también de las plazas europeas, dejando á su paso esas nuevas corrientes comerciales un rastro de oro y de toda clase de bienes en señal de la gran conquista alcanzada por la civilización.

Habrà desaparecido igualmente, la aberración de que es hoy más fácil que la capital del Paraguay comunique con el Continente Europeo que con la Capital de Bolivia, de la que solo la separa algo más de un millar de kilómetros.

La corriente natural en todo orden de relaciones, que determinaría entre Perú, Bolivia y el Paraguay y entre este último, y el Río de la Plata la construcción de una vía férrea á través del Chaco, ya fuera con el concurso de su país, de Bolivia, ó de ambos conjuntamente, facilitaría, mejor dicho, aceleraría la solución de las cuestiones que deben dar por resultado la mejora de la navegación en el Río Paraná y en el Paraguay, indispensable para que el puerto de la Asunción pueda revestirse del alcance comercial que debe tener como el puerto interior más importante de la zona hidrográfica del Estuario del Plata.

Resuelvan Vds. esta cuestión, ya que nos ocupamos de los altos intereses de su país, y estimularán con ello el interés argentino, que tratará de servir al comercio de tránsito con Bolivia, y de la actividad que él tome, surgirá, naturalmente, la conveniencia de corregir los malos pasos que hoy ofrece la gran arteria del Paraná para la navegación de buques de tonelaje elevado, y se complementaría á su vez el sistema de ferro-carriles de importancia internacional que hemós estudiado.

La República Argentina, á fin de facilitar la explotación de las riquezas marginales del Paraná y de sus vastos y ricos territorios, irá abriendo puertos y ganando fondos en ese caudaloso río y favorecerá con ello los intereses del Paraguay y Bolivia, que no

le son antagónicos, teniendo como tienen esos Estados, la necesidad de servirse, para su comercio con el exterior, de los Puertos del Río de la Plata que dan acceso fácil, cómodo y seguro á los grandes transportes transatlánticos.

La terminación, pues, de la cuestión de límites del Chaco, pendiente entre Bolivia y su país, es un asunto de la mayor importancia americana, por que afecta á la vida, al progreso y al desarrollo de muchos países.

En la escala progresiva de los fondos que la naturaleza ha dado á las arterias marítimas y fluviales que han de establecer las comunicaciones entre el continente europeo y estas importantes regiones, para el intercambio comercial entre ambos mundos, se señala los puertos en el orden de las profundidades de los canales que les darán acceso, previas las correcciones que la ciencia y el arte deba hacer en ellos en el futuro.

En el Río de la Plata, en el Paraná y en el Paraguay, sus puertos se determinarán por la capacidad de sus fondos y la de los canales que los sirvan, de la manera siguiente: los transatlánticos de *nueve á diez metros* de calado han de operar cómodamente en el Puerto de Maldonado; los de *ocho metros* en el de Montevideo; los de *seis metros cincuenta centímetros* en la Plata, Buenos-Aires y la Colonia; los de *cinco metros cincuenta centímetros* en el Sauce y en el Rosario; los de *cinco metros* en el Paraná, La Paz, Esquina, Goya, Bella Vista, Corrientes, Villa del Pilar, y Asunción; el cabotaje de *tres metros* en Corumbá y los barcos de *setenta y ochenta centímetros* de calado en el puerto de Cuyabá.

El Puerto más interior de esos ríos en el futuro, para buques de cinco metros de calado, tendrá que ser la Asunción. Los altos fondos del Paraná y del Paraguay son formados por materias sueltas, sedimentarias; se componen de arena y limo, y por consiguiente es esa una dificultad — como ya lo hemos expresado — fácil de allanar, encauzando el río en esos parajes.

El Puerto de Corumbá está destinado á no dar cabida á buques de más de *tres metros* de calado porque el lecho, en los pasos que dificultarían la navegación á los de mayor calado, se compone de roca y por consiguiente impondría para profundizarlos, obras costosas de derrocamientos ó de desviación de cauce por canal artificial.

Otro tanto pasa con el trayecto del Alto Paraguay, de Corumbá á Cuyabá y á éste último puerto solo podrá arribar el cabotaje de sesenta á ochenta centímetros de calado porque los numerosos altos fondos en roca que existen entre esos puntos no permiten, ordinariamente, la circulación de buques de calado mayor.

Los puertos marítimos en que por las condiciones de sus fondos pueden operar cómoda y ventajosamente los grandes transatlánticos que vienen al Plata, son al presente el de Buenos Aires y La Plata y así que se efectúen mejoras proyectadas, ofrecerán importantes ventajas, los de Montevideo, Colonia y Sauce. Por todos ellos se servirá á la gran masa de producción

de la cuenca del Plata que tomará el camino de los mercados europeos y de Norte-América para recibir en retorno y en su intercambio los productos de sus industrias perfeccionadas.

Una gran parte del Estado de Matto-Grosso hará siempre su comercio por el Paraguay; mejorado el puerto de la Asunción, será ese el sitio á que acudirán su cabotaje para recibir las mercaderías de reembarco ó de depósito y dejar sus productos en bodegas mayores que las conducirían á los puertos del Plata, de donde se dirigirán, en gran parte, hácia los grandes centros de consumo.

Los puertos de Río de Janeiro y de Santos, no ofrecerán ventajas al comercio de Matto Grosso, aunque los liguen con este Estado las vías férreas en proyecto. Siempre tendrá Matto Grosso conveniencia positiva en llenar necesidades de su comercio y de sus comunicaciones por la vía fluvial y por los ferrocarriles internacionales que acelerarán, por el Plata, sus transacciones con el exterior.

La distancia de *tres mil kilómetros* que separará á Cuyabá de esos puertos brasileros por el itinerario más corto, determinado por los ferrocarriles de Río de Janeiro y Santos hasta Barra Mansa, por la línea del ferro carril Oeste de Minas, en construcción de Barra Mansa á Catalán, y por la que está en proyecto de este último punto á Cuyabá pasando por Goyaz, no será recorrida, dadas las condiciones técnicas que ofrecerán esas líneas por la naturaleza del territorio, sin un costo medio de 30 á 45 pesos oro por tonelada de carga, suponiendo que las tarifas estén dentro del límite de un centésimo á centésimo y medio por kilómetro á recorrer por vías de distintas trochas. Hasta los puertos europeos, el costo del transporte de la tonelada oscilará entre 8 y 11 *libras esterlinas*, incluso los derechos de embarque.

Pues bien: la tonelada de carga de Cuyabá á los puertos europeos por la vía fluvial y marítima sirviéndose del puerto de la Asunción y de los del Río de la Plata, solo costaría hasta el mismo destino, la cantidad de 4 á 5 £, con tendencia á disminuir á medida que el tonelaje de los buques aumente.

Si la operación se hiciera por el puerto de Corumbá, una tonelada de carga llevada ó traída de Europa costaría á lo sumo 3 £; pero por los puertos de Río ó de Santos no bajaría de 10 £.

Es esa la mas poderosa de las razones que inclinara al comercio exterior de Matto Grosso y de la gran zona central de la América que riega el alto Paraguay á seguir realizándose en el futuro por las vías fluviales y marítimas que actualmente le sirven, y en cuyas vías desempeñarán papel importantísimo el puerto de la Asunción, los de Buenos Aires, La Plata y Montevideo.

Los trayectos que recorren las naves hácia el interior, apesar de los inconvenientes que les ofrecen los malos pasos de los ríos, es sorprendente. Miden desde el puerto de Montevideo á la Asunción 1850 kilómetros, hasta Corumbá 3000 kilómetros y hasta Cuyabá 3700 kilómetros.

Tres mil setecientos kilómetros de navegación fluvial continúa desde el puerto de Montevideo hácia

el interior del Continente, es todo un prodigio con que la naturaleza ha favorecido esta parte del nuevo mundo. Integrada en el porvenir esa comunicación fluvial con las vías férreas de interés internacional, establecerán circulación activa y económica y verdaderos vínculos de confraternidad entre los millones de hombres que han de poblar un día el suelo fértil de la América meridional.

Según las transcripciones que Vd. se ha servido hacer de mi obra sobre los «Ferro-carriles Sud Americanos», Buenos Aires podrá comunicar en el futuro por ferro-carril con la Asunción por medio de las líneas de la margen derecha del Paraná; medirá la línea en su totalidad 1394 kilómetros y dadas las condiciones poco resistentes del subsuelo de esa margen del Paraná y la diversidad de trochas que seccionan la línea, los trenes expresos que en promedio alcanzan una velocidad de 45 kilómetros por hora podrán salvar la distancia entre Buenos Aires y la Asunción en 31 horas.

Montevideo comunicará también con la Asunción, por tres itinerarios; por los ferro-carriles de Montevideo á Santa Rosa que conexionarán con la vía de Caseros á Libres, Santo Tomé, Posadas, Encarnación y Villa Rica; por la combinación con las líneas del Guareim á Uruguayana, Itaqui, San Borja y Posadas, y por la vía á Rivera, San Borja, Posadas, Encarnación y Villa Rica.

El trayecto á recorrer por la vía á Santa Rosa y Caseros para llegar á la Asunción, será de 1591 kilómetros; por la vía á Santa Rosa, Cuareim é Itaqui, 1600 kilómetros y por el Central á Rivera, vía á San Borja, 1384 kilómetros. Las vías uruguayas, argentinas y paraguayas tienen la misma trocha; la mayor parte del subsuelo en que están instaladas es muy resistente — lo que favorece su estabilidad — y los trenes expresos, corriendo en promedio 55 kilómetros por hora, salvarían la distancia entre Montevideo y la Asunción; por las líneas á Santa Rosa en 29 horas, y por el Ferrocarril Central á Rivera en 24 horas.

Está pues, perfectamente justificado el lema que Vd. ha dado al Capítulo de su obra «El Paraguay Moderno» que motiva esta carta, y que envuelve la visión clara del porvenir de estos países, haciéndonos asistir al espectáculo que ofrecerán en el futuro: sin desiertos ni bosques inanimados; con comercio vasto y activo; con innumerables industrias en explotación; con la comunicación fluvial, marítima y terrestre integrada; con la inmigración feliz ante el noble fruto de su trabajo remunerador que la vincula al suelo que fecundiza; con la correspondencia más rápida; con una serie de nuevas ciudades y tantos otros beneficios morales y materiales que aporta la civilización. ¡Que feliz perspectiva para las naciones que tienen su asiento en la cuenca del caudaloso Plata!

Después de todo, la primera idea que asoma al espíritu es preguntar ¿Porqué como obra de previsión y de patriotismo no se han resuelto esos problemas de interés general?

A poco de reflexionar encontramos la respuesta.

Las cuestiones á resolver, que afectan á la circulación fácil y económica de varios Estados, deben solucionarse con el concurso de todos ellos.

Para implantar las comunicaciones del futuro, por las grandes líneas férreas de carácter internacional y por los ríos canalizados, se hace necesario que los Estados que han de establecerlas, resuelvan previamente las cuestiones de interés común que ellas entrañan, como ser: la libertad de tránsito terrestre; la unidad técnica del tipo de vía y material rodante más conveniente á las líneas internacionales; las seguridades aduaneras que deban establecerse en garantía mútua del interés fiscal; medios para que los trenes salven las arterias fluviales limítrofes; convención para hacer efectivo el relevamiento de los ríos de jurisdicción común entre dos ó más Estados, á fin de determinar sus costas, sus islas, sus fondos, y sus canales; ejecutar los proyectos para las obras de mejoramiento y adopción del sistema de ejecución más seguro y económico; determinación de las expensas comunes, etc.

Esas y otras muchas cuestiones de carácter común ó de interés internacional, surgen al rededor de estos asuntos y por eso pienso que si no se han abordado, es indudablemente porque ellos reclaman la acción conjunta de varios Estados.

La manera pues, de dar solución á esos problemas, sería promoviendo una conferencia internacional entre los pueblos interesados, para fijar ideas y aconsejar soluciones prácticas, ya que con el concurso común deben llevarse á cabo esas obras destinadas á transformar la condición actual de la mayor parte de los pueblos de la América Latina (*).

Dejo esbozado el pensamiento, pues he creído siempre y sigo creyendo que solo serán grandes los pueblos del nuevo mundo no cerrando sus fronteras con murallas chinas, sino abriendo sus ríos á todas las banderas del mundo para que surquen por ellos, libremente, las naves de todas las naciones y por sus arterias terrestres transiten fácilmente hasta sus destinos, las mercancías y manufacturas del exterior, así como los variados productos que atesora el suelo de los Estados Americanos, principalmente interesados en la solución de tan vastos problemas.

Con la seguridad que las ideas que dejo apuntadas han de ser benévolamente acogidas por su espíritu clarovidente é ilustrado, me complazco en saludarlo y en repetirme de Vd. su siempre affmo amigo y S. S. S.

Montevideo, 3 de Noviembre de 1897.

JUAN JOSÉ CASTRO.

(*) Llamamos la atención sobre la indicación del ingeniero Castro relativa á la celebración de una conferencia internacional entre los pueblos interesados en resolver los problemas objeto del presente estudio, pues, no dudamos que de ella habrían de surgir resoluciones que harían dar un gran paso en el sentido de mejorar las condiciones actuales de las vías de comunicación de carácter internacional relacionadas con la cuenca hidrográfica que desagua en el Río de la Plata.

Bastaría, indudablemente, una discusión de las proposiciones presentadas por el Sr. Castro, y las correspondientes resoluciones, para asegurar los beneficios de un Congreso de esta naturaleza, por lo cual nos adherimos desde ya á tan plausible iniciativa.

FERROCARRILES

Las tarifas de los Ferrocarriles

Por ser de palpitante actualidad el tema del precio que cobran las empresas de transporte por la conducción de los productos de la agricultura, hasta los puntos de embarque, reproducimos una nota pasada en Junio de 1895 por el ingeniero Miguel Tedin, presidente entonces de la Dirección General de Ferrocarriles Nacionales, á la Cámara de Comercio de la Bolsa, estableciendo los principios que deben regir en la formación de las tarifas é indicando las fórmulas técnicas que deben emplearse en la aplicación de las cifras que resulten del análisis del costo de producción.

Las cifras que figuran en la nota se refieren al año 1895; de manera que no pueden ser aplicables en el presente, por haber variado notablemente el valor de los productos en el mercado, así como el tipo del cambio de la moneda circulante con relación al oro; pero pueden servir de ejemplo para la interpretación y aplicación de los cuadros estadísticos que sirven de base para la formación científica de las tarifas.

Los principios económicos y de equidad que entran en esta cuestión, están expuestos con toda claridad, y como ellos son permanentes, su aplicación tiene lugar bajo todas las condiciones que pueden experimentar la producción y el transporte.

He aquí la nota:

Buenos Aires, Junio 14 de 1895.

Señor Presidente de la Cámara de Comercio de la Bolsa.

El problema de la formación de las tarifas en los ferro-carriles, es de los más complejos y difíciles de resolver. Él requiere no solamente el conocimiento de los principios científicos que gobiernan los transportes, sino también la posesión de los datos prácticos sobre el costo de la producción y precio de venta en los mercados de consumo, y de la justa aplicación de estos principios y elementos, resulta el costo de los transportes, que, como es sabido, juegan tan importante papel en el desenvolvimiento de la producción agrícola y, como consecuencia, en el desarrollo de la riqueza nacional.

Es necesario tener presente, que la producción no tendría valor si no existieran los elementos de transporte y que éstos á su vez no lograrían su propósito si no propendieran al fomento de aquella, resultando de ello una mancomunidad de intereses que no pueden desatenderse razonablemente y sin que traigan un desequilibrio perjudicial á los intereses de la comunidad.

Existe difundida con bastante generalidad la idea, — que se manifiesta frecuentemente en las publicaciones y en pedidos de los cargadores — de que los ferro-carriles tienen únicamente la misión de favorecer la producción, y no se tiene en cuenta que ellos á su vez son empresas fundadas con un propósito de

lucro legítimo, desde que para ellos se emplean capitales y fuerzas intelectuales, lo mismo que para cualquier otra industria. Es preciso, pues, reaccionar contra esa preocupación, desde que ella no tiene por base la justicia, y partir del principio de que los beneficios de una industria que cuenta para su existencia con los ferro-carriles, deben distribuirse razonablemente entre el productor y el transportador.

En ese terreno es en el que los gremios ó comparaciones que representa el comercio, deben fundar sus reclamos contra los ferro-carriles, cuando éstos, guiados únicamente por su interés, apliquen tarifas más elevadas de lo que puede soportar la producción, como también debe ser vedado el sistema de *caucus* destinado á hacer presión sobre las empresas por medio de influencias ilegítimas para obtener tarifas que solo consultan el interés de un determinado gremio.

Hasta ahora puede decirse que las tarifas se han confeccionado sobre bases empíricas y guiadas únicamente por el criterio práctico de las administraciones ferroviarias; pero desde que la Dirección General de Ferro-Carriles ha conseguido compilar bajo una forma metódica y racional la estadística de la explotación de las líneas férreas y deducido los coeficientes que de ella se derivan, será fácil en lo sucesivo formularlas con arreglo á principios verdaderamente científicos y, por tanto, incontrovertibles.

Estos principios llevan á la demostración de que, á partir de ciertas distancias, no pueden transportarse artículos que tienen en los mercados de consumo un valor dado y que necesitarían, para dejar utilidades, que la tarifa fuera menor que su costo de transporte, lo cual constituiría un error económico, no solo por el perjuicio directo á la empresa ferroviaria, sino porque sería necesario recargar otros productos con el déficit que aquellos hubiesen producido.

Basado en los fundamentos y teorías enunciados, se ha hecho, por la Oficina de Inspección y Estadística de esta Dirección, un prolijo estudio de las tarifas para los transportes de trigos y maíz por las principales líneas férreas de la Provincia de Buenos Aires y Santa Fé, teniendo en cuenta los datos suministrados por la Cámara de Comercio y otros particulares sobre costos de producción, y se ha llegado á las conclusiones que indican los cuadros anexos á sus informes, las cuales el suscrito vá á exponer, en forma más al alcance de la generalidad de las personas que se interesan en esta cuestión.

Desde luego se vé que en todas las líneas la tarifa kilométrica varía según la distancia de transporte, siendo menor á medida que éste aumenta, y que entre las siguientes empresas: Sud y Oeste de Buenos Aires, Buenos Aires y Rosario, Pacífico, Ensenada, Central Argentino, Este Argentino y Provincial de Santa Fé, el Ferrocarril del Sud tiene la tarifa más alta, pues, es de 11,5 centavos para los primeros 50 kilómetros; mientras que los demás varían entre 7,7 centavos y 3,4 y 4,5 centavos para trigo y maíz respectivamente (cuadro A anexo).

Puede, pues, afirmarse que el Ferrocarril del Sud, tiene una tarifa muy elevada, porque no hay causa que justifique semejante diferencia con los demás.

Tarifas en vigencia^(*) para trigo y maíz por ton. km.

FERROCARRIL	PRODUCTO	DISTANCIAS EN KILÓMETROS													
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
SUD DE BS. AIRES . . .	ambos	10,5	7,0	5,8	5,3	4,8	4,5	4,3	4,0	3,7	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8
OESTE DE BS. AIRES . . .	maíz	5,8	4,3	3,6	3,2	2,9	2,7	2,5	2,4	2,2	—	—	—	—	—
	trigo	7,7	5,7	4,2	3,7	3,3	2,9	2,7	2,5	2,4	—	—	—	—	—
BS. AIRES Y ROSARIO . .	ambos	4,5	3,6	3,5	3,4	3,2	3,0	2,4	2,4	2,7	2,7	2,6	4,8	4,7	4,7
PACÍFICO	maíz	6,4	3,6	3,5	3,4	3,2	2,9	2,9	2,7	2,7	2,7	2,6	—	—	—
	trigo	6,8	4,8	4,2	3,6	3,1	3,3	3,2	3,1	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	3,0
ENSENADA	maíz	5,7	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	trigo	7,8	5,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CENTRAL ARGENTINO . .	maíz	3,4	3,1	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	—	—	—
	trigo	4,6	4,0	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5
E. ARGENTINO	ambos	7,1	5,4	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. DE SANTA FÉ	ambos	6,5	4,9	4,0	3,5	3,2	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—

CUADRO A

(*) Vigentes en 1895.

Escala de tarifa para transporte de trigo (en cvs. mjn. por ton. km.)

OBSERVACIONES	DISTANCIAS (Km.)													
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
Tarifas propuestas, inclusive terminal	11,7	6,4	4,6	3,7	3,1	2,8	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8
Tarifa max. que puede soportar . .	24,6	12,3	8,2	6,2	4,9	4,1	3,5	3,1	2,3	2,5	2,2	2,1	1,9	1,8
Tarifas actualmente vigentes:														
F. C. DEL SUD DE BS. AIRES	11,5	7,0	5,8	5,3	4,8	4,5	4,3	4,0	3,7	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8
» DEL OESTE DE »	7,7	5,7	4,2	3,7	3,3	2,9	2,7	2,5	2,4	—	—	—	—	—
» DE BS. AIRES Y ROSARIO	4,5	3,6	3,5	3,4	3,2	3,0	2,4	2,4	2,7	2,7	2,6	4,8	4,7	4,7
» AL PACÍFICO	6,8	4,8	4,2	3,6	3,1	3,3	3,2	3,1	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	3,0
» DE BS. AIRES A ENSENADA . . .	7,8	5,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» CENTRAL ARGENTINO	4,6	4,0	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5
» ESTE ARGENTINO	7,1	5,4	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» P. DE SANTA FÉ	6,5	4,9	4,0	3,5	3,2	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA. — Las tarifas que figuran en tipo más negro, son demasiado elevadas y deben reducirse.

CUADRO B

Ahora, tomando el caso especial del trigo, el análisis demuestra que su costo directo de producción, tomando en cuenta el arrendamiento del terreno, siembra, cosecha, embolsado y demás gastos hasta ponerse en condiciones de ser transportado a la estación del Ferrocarril, asciende a \$ 44.73 m/n por tonelada, a los cuales hay que agregar este transporte, consignación y corretaje, carga, descarga y almacenaje, dando un total de \$ 57.23 m/n; y siendo el precio de venta por término medio de \$ 80 m/n por tonelada, se tiene una utilidad líquida de \$ 22.27 m/n sobre el costo de producción, ó sea de un 38.91 por ciento.

Aplicando estos valores a una fórmula deducida para determinar la tarifa máxima que puede soportar un artículo dado, con relación al beneficio líquido de una producción, acarreo a la estación del Ferrocarril, beneficio aplicable al productor, que se calcula en un 15 por ciento, y gastos de cultivo, todo en función de la distancia a transportar, se tiene la siguiente tarifa:

K.	50	100	150	200	250	300	350	400
\$	0.246	0.123	0.082	0.062	0.049	0.041	0.035	0.031

Pero esta tarifa no es la más conveniente a los intereses de la Empresa ferroviaria, ni a los generales del país, porque está fundada en el transporte de la producción de una zona limitada, cuyo centro estaría en el punto de carga. Si se aumentase indefinidamente esa zona, se llegaría a una producción máxima pero a una tarifa nula, de manera que se hace necesario limitar aquella al punto en que aumentando la producción por la extensión de la zona de cultivo, se obtenga una tarifa razonable como beneficio del Ferrocarril ó, en otros términos, que se armonicen los intereses de la producción con los de los transportes.

Basado en estas consideraciones se han introducido

modificaciones en la fórmula que sirvió para determinar el anterior cuadro de tarifas y aplicando a esta nueva fórmula los valores ya encontrados como costo de producción y beneficios, se obtiene el siguiente cuadro de tarifas que es el que legítimamente correspondería aplicar:

K.	50	100	150	200	250	300	400
\$	0.117	0.064	0.046	0.037	0.031	0.028	0.023

En el cuadro B anexo, están indicadas la tarifa máxima y la tarifa racional, así como las que cobran las empresas según las distancias y puede observarse que la del Ferrocarril del Sud es más elevada que ésta a partir de la distancia de 100 kilómetros; que la del Oeste lo es a partir desde la distancia de 250 kilómetros; lo mismo la del Buenos Aires y Rosario, Central Argentino y Provincial de Santa Fé, el del Pacífico desde 300 kilómetros y que las del Ferrocarril de la Ensenada y Este Argentino, están dentro de los límites legítimos en toda su extensión; como los están las demás empresas en las distancias menores a las indicadas.

Así, pues, las tarifas marcadas con tipo más negro en el cuadro mencionado, deberían reducirse al tipo normal.

Procediendo para el cálculo de las tarifas para el transporte de maíz de la misma manera que se ha hecho en el caso del trigo, se tiene que el costo de producción por tonelada es de \$ 32.13 m/n, los cuales, agregados los gastos del transporte a la estación del Ferrocarril, comisión, corretaje, carga y descarga, almacenaje, etc., dan un costo total de \$ 41.03, y siendo el precio medio en plaza de \$ 60, resulta un beneficio sobre el costo de producción de \$ 18.97, ó sea de 46.23 por ciento.

Escala de tarifas para el transporte de maíz (en cvs. m/n. por ton. km.)

OBSERVACIONES	DISTANCIA EN Km.										
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
Tarifas propuestas inclusive terminal	10,4	5,7	4,1	3,4	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,9
Tarifas max. que puede soportar	20,8	10,4	6,9	5,2	4,2	3,5	3,0	2,6	2,3	2,1	1,9
Tarifas vigentes actualmente:											
F. C. DEL SUD DE BUENOS AIRES	11,6	7,0	5,8	5,3	4,8	4,5	4,3	4,0	3,7	3,4	3,2
» DEL OESTE » »	5,8	4,3	3,6	3,2	2,9	2,7	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0
» DE BUENOS AIRES Y ROSARIO	4,5	3,6	3,5	3,4	3,2	3,0	2,4	2,4	2,7	2,7	2,6
» AL PACÍFICO	6,4	3,6	3,7	3,2	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6
» BS. AIRES A ENSENADA	5,7	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» CENTRAL ARGENTINO	3,4	3,1	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4
» ESTE ARGENTINO	7,1	5,4	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—
» PROV. DE SANTA FÉ	6,5	4,9	4,0	3,5	3,2	3,0	—	—	—	—	—

NOTA. — Las tarifas que figuran en tipo más negro son demasiado elevadas y deben reducirse.

CUADRO C

Aplicando las mismas fórmulas que en el caso del trigo, se tiene el siguiente cuadro de la tarifa máxima:

K	50	100	150	200	250	300	350	400
\$	0.208	0.104	0.069	0.052	0.042	0.035	0.030	0.026

y como tarifa racional se tendrá:

K	50	100	150	200	250	300	350	400
\$	0.104	0.057	0.041	0.034	0.029	0.026	0.024	0.022

El cuadro C, contiene estas tarifas y las que cobran las empresas por las mismas distancias, y en él puede verse que el Ferro-Carril del Sud las tiene más elevadas para todas ellas; que el Oeste las tiene solo desde la distancia de 300 kilómetros; el Buenos Aires y Rosario, desde 250 kilómetros; el Pacífico desde 300; el Central Argentino desde 350; el Este Argentino desde 150 y el Provincial de Santa Fé desde 200.

Ahora, como el valor del artículo puede tener variaciones importantes en el mercado, que modifiquen sensiblemente el beneficio sobre el costo de producción, que deben distribuirse entre el productor y el transportador, ha sido necesario determinar una otra fórmula que tenga en cuenta estas alteraciones, la cual se halla consignada en el informe anexo y su aplicación ha dado por resultado otro cuadro (*), en el cual están señaladas las reducciones que deben hacerse en las tarifas, según la depreciación del valor del artículo en el mercado.

En el mismo cuadro está determinado el límite de la distancia desde donde puede transportarse la carga, según su valor en el mercado y con tarifas que dejen utilidad a la Empresa y al productor, pues más allá de este límite, el flete absorbería todo el beneficio que hay entre el costo de producción y el valor de venta.

Así, por ejemplo, si el valor del trigo es en el mercado de \$ 75.00, no podrá transportarse de una distancia mayor de 350 kilómetros, y si el precio del maíz es de \$ 53.00, solo podrá transportarse desde 250 kilómetros.

En las condiciones actuales, puede asegurarse que el trigo no puede soportar un transporte de 650 kilómetros y el maíz de 500.

Es entendido que estos principios y deducciones son de carácter general, y pueden sufrir modificaciones en casos especiales, según el aumento ó disminución de los gastos parciales; pero aplicando los valores reales á las fórmulas establecidas, se llegará siempre á establecer las bases para obtener una tarifa perfectamente racional.

Estudiada la cuestión bajo su faz técnica y deducidos los resultados á que ella conduce, es llegado el momento de tratar de su aplicación á los propósitos que ha tenido en vista la Cámara Comercial de la Bolsa al dirigirse á esta Dirección, para que ella influya con los gerentes de las empresas á fin de que reduzcan las tarifas á sus legítimos límites.

La Dirección General de Ferro-Carriles, ninguna intervención tiene en la formación y control de las tarifas de las empresas que se han mencionado, con excepción de la del Pacífico, no solamente por que

(*) No se publica este cuadro por carecer de interés actualmente.

aún está pendiente el conflicto de la jurisdicción nacional sobre algunas de ellas, sino por que por sus leyes de concesión tienen facultad de establecer sus tarifas hasta que se produzca un tipo de renta que aun no se ha obtenido, despues del cual puede intervenir el Gobierno; de manera que ninguna acción directa puede ejecutar al objeto indicado, pero abriga la convicción de que el estudio que acaba de hacer, demostrará á las empresas la justicia y la conveniencia de establecer las tarifas dentro de los límites que la ciencia demuestra ser los más racionales, pues consulta los intereses de los productores y transportadores, á la vez que los generales del país.

Con este motivo saludo al Señor Presidente con mi consideración distinguida.

MIGUEL TEDIN

Locomotoras compound

(CONTINUACIÓN)

Si una distribución perfeccionada disminuye el gasto de vapor en la máquina de simple expansión, poniéndola en condiciones que han llevado progresivamente lejos la ventaja sobre idéntica con distribución ordinaria, cualquiera sea aquélla la economía tendrá su límite. Este límite no supera del 15 %.

Habiendo pasado en revista las principales distribuciones, toca comparar la locomotora compound con la de simple expansión.

El examen se dirige al tipo compound que se abre camino actualmente: la locomotora de cuatro cilindros. Se especializará con la máquina de viajeros del *Chemin de fer du Nord*, que ha sido objeto de minuciosas y completas observaciones reflejadas en trabajos de du Bousquet, Pulin Barbier y otros ingenieros especialistas. No estará demás advertir que en la práctica del país no se conoce este tipo, ni el adoptado últimamente por Mr. Webb en la locomotora *Black Prince* del *London and North Western Railway*, cuyo funcionamiento dejó tan satisfecho al notable ingeniero, que decidió multiplicarlo poniendo de lado para el porvenir la máquina de tres cilindros de considerable existencia en el mismo ferrocarril.

La locomotora compound de que se trata, y que más adelante se describirá con otras, tiene cilindros de alta presión (A P) del diámetro de 0.34; recipiente intermediario con presión máxima de 6 kilogramos; cilindros de baja presión (P B) del diámetro de 0.53; y la carrera de los émbolos de 0.64, funcionando la caldera con una presión máxima de 15 kilogramos por centímetro cuadrado. Se establece que el diámetro del tubo de admisión es de 80mm y la capacidad de la caja de distribución de 17 litros. (*)

Con una velocidad de 3 vueltas de rueda por 1" y admisión de 40 y 50 % en los cilindros de AP y BP respectivamente, resulta que el trabajo indicado es de 815 caballos, y el gasto de vapor de 8 kg. 816 por caballo—hora.

(*) Ultimamente se ha llevado el diámetro de los tubos de admisión á 95mm y el volumen de las cajas de distribución á 51 litros, aumentando el área de los diagramas de trabajos á alta y baja presión.

La acertada comparación con la locomotora ordinaria, trabajando con la misma presión en la caldera, exige que en dicha locomotora los cilindros tengan el mismo diámetro que para la alta presión; que el curso de émbolo sea de 0^m64, y que el vapor se admita en el mismo volúmen.

Con la admisión de 16,66 % y distribución ordinaria resulta un trabajo en los cilindros de 849 caballos y un gasto de 9 kg. 7 por caballo-hora.

El dispendio de la locomotora ordinaria por kilogramo de vapor consumido en la máquina compound, será de

$$\frac{9.7 - 8.816}{8.816} = 0,1003, \text{ ó sea } 10.03 \%$$

Este dispendio proviene de que las condensaciones en la locomotora ordinaria son mayores que en la compound, por dos causas:

1.° La diferencia entre las temperaturas extremas con un cilindro, es mayor que la diferencia de las mismas en cada uno de los cilindros del sistema compound.

2.° La proporción de vapor condensado es tanto mayor cuanto menor es la admisión. Se recuerda que en el caso del cilindro único la admisión es de 16,66 %, y en el otro del sistema compound de 40 y 50 % en los cilindros de alta y baja presión.

Si se prescindiera de la condensación, el rendimiento de las dos máquinas sería el mismo, puesto que la masa de vapor sensible al fin de la admisión es la misma en el caso del cilindro de la máquina de simple expansión y del cilindro de A P de la compound, y la masa de vapor sensible al fin de la emisión en el primer caso es menor que en el cilindro de A P del segundo. Siendo el gasto mayor con la simple expansión que con los cilindros de A P, y pasando el vapor de éstos al recipiente intermediario originándose cierta caída de presión para disminuir el trabajo total, resulta que los rendimientos, ó la relación de los trabajos indicados á los gastos de vapor, serían iguales.

La economía de vapor que realiza la locomotora compound sobre la de simple expansión es, pues, en número redondo, de 9 %.

Nótese que se ha ido á suponer la presión de 15 kilogramos por centímetro cuadrado en la máquina de simple expansión, presión considerable á que no se ha llegado en la práctica. Esa suposición ha sido hecha para destacar la ventaja del sistema compound, aún en el caso extremo de un parangón exagerado.

Como el trabajo indicado de la locomotora de simple expansión es de 849 caballos, y á dicho valor no se llega tan de ordinario en los servicios corrientes, resultaría que para disminuir esa potencia habría que reducir la admisión y hacer otro tanto con la sección de pasaje del regulador: esas condiciones son desventajas para la economía.

Se pasará á demostrar la economía que resulta del empleo del vapor con presiones elevadas.

Según el principio de Carnot, el rendimiento máximo-teórico originado por el cuerpo que opera en toda la escala de temperaturas absolutas extremas T_1 y T_2 del ciclo reversible, es:

$$\frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{470,24 - 373}{470,24} = 0,207,$$

para la presión de 15 kilogramos hasta la atmosférica.

Para presiones de 10 kilogramos hasta la de la atmósfera, se tiene:

$$\frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{451,89 - 373}{451,89} = 0,175$$

La relación de los rendimientos es:

$$\frac{0,207}{0,175} = 1,183;$$

lo que dice que el rendimiento máximo teórico del primer caso excede al segundo en 18,3 %.

Dos máquinas, por más perfectas que sean, funcionando á las presiones indicadas, no pueden dar rendimientos tan crecidos, pero la relación de ellos difiere poco de la cifra 1,183 cuando esas máquinas funcionan con expansión tan completa y utilizan tan bien el vapor cuanto es posible.

Teóricamente no se tendrán en cuenta los escapes ni las condensaciones por enfriamiento exterior.

Admitiendo una condensación de 24 % en la segunda máquina y que la condensación crece proporcionalmente á la diferencia de temperaturas (lo cual no es riguroso), se tendrá para la primera:

$$x = \frac{97,24}{78,89} \times 24 = 29.568$$

ó sea un exceso de 5,57 % sobre la segunda máquina, cuyo rendimiento se supone fijo é igual al teórico.

La relación de los rendimientos de las dos máquinas estará dada por

$$\frac{0,207 - 0,207 \times 0,0557}{0,175} = 1,117.$$

Calculando detalladamente la cantidad de vapor condensado, se llega á la relación de rendimientos de 1,15. Luego el vapor á 15 kilogramos de presión, en lugar de vapor á 10 kilogramos, proporciona una economía del 15 % próximamente.

La economía de una máquina compound con la presión máxima de 15 kilogramos, sobre otra máquina de simple expansión con la presión máxima de 10 kilogramos, es:

Economía por la diferencia de presiones	15 %
» del sistema compound	9 %
Economía total	24 %

Se vé pues que una locomotora compound de cuatro cilindros, trabajando á la presión máxima de 15 kilogramos, produce una economía del 24 % de vapor sobre otra locomotora de simple expansión, con la presión máxima de 10 kilogramos, munida de distribución ordinaria.

Si se supone una máquina de simple expansión con presión máxima de 15 kilogramos y provista de distribución perfeccionada, esta máquina superaría en rendimiento á la del sistema compound. Es de oportunidad tener presente que la tal locomotora de simple expansión del timbre de 15 kilogramos, no existe ni el propósito de realizarla.

Se finalizará lo relativo á rendimiento de vapor, manifestando que el sistema compound permite aumentar la potencia de las locomotoras sin aumentar su peso, lo que es de capital importancia para el arrastre de trenes rápidos, sobre todo en el caso de vías débiles.

En un porvenir cercano está reservado á la locomotora compound obtener mayores ventajas de su agente motor.

¿Dónde están las opiniones de que la locomotora á vapor ha llegado al estancamiento en sus progresos?

(Se continuará).

RAMÓN CARLOS BLANCO

ELECTROTÉCNICA

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

Ventajas é inconvenientes

— DE —

LOS DIFERENTES SISTEMAS DE TRACCIÓN ELÉCTRICA (*)

Se cuentan actualmente ocho sistemas diferentes de tracción eléctrica que pueden clasificarse en las categorías siguientes: por acumuladores; por conducción de corriente, bien aérea, bien subterránea; por tracción mixta; por aducción de la corriente al nivel de los rieles ó por un tercer riel aislado, y finalmente, por corrientes polifásicas y alternativas monofásicas.

La tracción por acumuladores reune, con la de conducto subterráneo, la ventaja de no perjudicar la estética de las calles; ella realiza la independencia de los vehículos y de la usina productora de la energía; permite, en fin, cual el sistema de hilo aéreo por lo demás, el empleo de la vía ordinaria. En último lugar, es útil hacer notar que la regularidad de la corriente es mayor que con cualquiera otro método de tracción. En cambio, tres inconvenientes son de mencionar: el aumento del peso muerto, el desprendimiento de olores molestos para los pasajeros y los gastos de explotación más elevados.

La canalización aérea acarrea gastos de instalación y de explotación relativamente reducidos; es el sistema más sencillo y, de consiguiente, el que ofrece mayor seguridad. Un 95% de las líneas eléctricas del mundo entero lo han adoptado.

El empleo de la canalización subterránea suprime postes, hilos aéreos, ménsulas, etc., y no origina perturbaciones en las comunicaciones telegráficas y telefónicas, pero es de dispendiosa conservación.

La tracción mixta, por hilo aéreo combinado bien con los acumuladores, bien con la canalización subterránea, es la indicada para aquellos tranvías cuyo recorrido es, á la vez interurbano y suburbano.

La aducción de la corriente al nivel de los rieles, por medio de cajas de contacto separadas una de

otra por la semi-longitud de un coche, y encastradas en el pavimento de la calzada, no tiene los inconvenientes precisados de los hilos aéreo y subterráneo; su aplicación por demás reciente no permite pronunciarse sobre su entera eficacia.

El sistema de tercer riel es sencillo y poco costoso, pero solo es realizable para líneas sobre plataforma independiente y nó lo es en las poblaciones.

Las corrientes alternativas polifásicas y monofásicas, se imponen cuando la central generatriz se halla apartada de la red ó aún cuando ésta es de mucho desarrollo, pero estos dos medios de tracción deben ser considerados hasta aquí como innovaciones, llamadas sin embargo á dar brillantes resultados en el porvenir.

D.

ECOS ELÉCTRICOS LOCALES

Las empresas de tranvías eléctricos y la municipalidad.—Con fecha 12 de Abril, los representantes de las empresas de tranvías eléctricos «La Capital», «Carlos Bright», Sociedad Gral. de Electricidad de Berlín y la Metropolitana; presentaron á la Intendencia Municipal una exposición colectiva reclamando la exoneración «de los nuevos gravámenes impuestos á algunas empresas de tracción eléctrica, lo que se trata de generalizar á todas las establecidas y á las que en adelante se establezcan».

Para apoyar sus reclamos, se fundan dichos representantes en la imposibilidad en que se hallan las Empresas de sostener las nuevas erogaciones que los referidos gravámenes importan, sosteniendo que actualmente, ellos importan un 25 % de los sobrantes brutos comerciales y concluyendo por establecer que se trata de un impuesto prohibitivo.

A todo esto contesta el ingeniero jefe de la sección municipal de electrotécnica que al otorgarse las concesiones para transformar la tracción á sangre en tracción eléctrica la municipalidad acordó á las empresas facilidades bastantes para demostrar la liberalidad con que fue acogido entre nosotros el nuevo sistema de tracción, considerando como tal liberalidad: la admisión del trolley, velocidades exageradas y coches de grandes dimensiones, todo lo cual, agregado á la duración de las concesiones y teniendo en cuenta el tráfico ya considerable, hace que puedan esperarse coeficientes imprevistos de rendimiento para las empresas.

Termina manifestando que se ratifica, por lo demás, en su declaración anterior respecto del alumbrado del recorrido de los tranvías eléctricos imposición que, á su juicio, lejos de facilitar la solución del problema de nuestro alumbrado público, introduciría en él nuevas complicaciones.

Alumbrado eléctrico en Paraná.—Se ha prorrogado hasta el 30 de Mayo el plazo para la presentación de propuestas para el alumbrado eléctrico de la ciudad del Paraná.

Tranvía eléctrico á Belgrano.—El día 22 de Abril se ha librado al servicio público la línea del tranvía eléctrico á Belgrano, en la sección que partiendo de los portones de la Avenida Sarmiento, en el Parque de Palermo, sigue por una calle transversal, paralela á esa Avenida, hasta el bulevar Buenos Aires por él que sigue hasta Belgrano mismo.

Unos 30 coches hacen desde ahora el recorrido total entre la Plaza de Mayo y Belgrano, número evidentemente reducido, pero que no podrá ser aumentado hasta no quedar terminadas las instalaciones de los nuevos motores y maquinarias complementarias, las que recién deben llegar de Europa á mediados del próximo Octubre.

Como se comprende, la empresa tiene todo interés en terminar cuanto antes sus instalaciones por cuanto ésta línea, que tendrá un movimiento crecido de pasajeros—pues, además de servir al vecindario de Belgrano será muy útil el nuevo tranvía para los numerosos asistentes á las carreras—será tanto más productiva cuanto mayores sean las falcidades que se den al público.

Oficina Municipal de Alumbrado.—Sabemos que el Sr. Intendente Municipal se dirigirá al C. D. pidiendo autorización para nombrar el nuevo personal técnico de esta oficina, que ha sido propuesto por su jefe en la forma de que dimos cuenta en el número anterior.

Alumbrado eléctrico en San Nicolás.—El 17 de Abril se inauguró en San Nicolás (Prov. de Bs. Aires) una nueva usina de alumbrado eléctrico, siendo ésta de propiedad del Sr. Carlos Bustos y la tercera instalada en esa localidad.

(*) Extractado del «Génie Civil», T. XXXIV N° 20, de un informe presentado por M. Liffér al Congreso reunido en Ginebra el año 1898 y publicado por el «Bulletin de la Commission internationale du Congrès des Chemins de fer» en Enero del corriente año.

CRÓNICA

Sección á cargo del Ingeniero Federico Biraben

Las locomotoras á aire comprimido en los Estados Unidos. — *El Bulletin de la Commission Internationale du Congrès des chemins de fer* de Enero último, trae una descripción de varios de los tipos de locomotoras á aire comprimido más divulgados hasta ahora en Norte América. Consignamos algunos datos á su respecto.

En cuanto al bastidor y al mecanismo, son los mismos de las locomotoras á vapor.

El aire comprimido está contenido en uno ó varios recipientes especiales, diversamente contruidos, y es cargado en la usina. Para los recorridos mayores de 4 kilómetros, es conveniente disponer pequeñas estaciones de carga intermedias. El aire se carga á la presión de 33 á 140 kgr. por cent. cuadr. pero solo se lo utiliza á la de 7 á 11 kgr., para lo cual se le hace sufrir un *laminado*, á la salida del recipiente principal, mediante una válvula de reducción. Los caños de escape tienen una sección considerable, pues el fluido no tiene que servir, como en las locomotoras ordinarias, á producir el tiraje; esto reduce mucho la contra presión.

En las máquinas de alta presión, el aire es recalentado al entrar en los cilindros, para lo cual se le obliga á mezclarse con vapor inyectado directamente en el tubo de admisión, ó se le hace atravesar un recipiente lleno de agua caliente.

Para concluir, constatemus los reales progresos del nuevo agente motor: el aire comprimido principia á hacer seria competencia al vapor y á la electricidad. Hace poco tiempo, solo se lo empleaba en las locomotoras de minas; hoy ya se aplica á la tracción de los tramways.

Rieles de acero demasiado duro; sus peligros. — Según un estudio publicado en el *Bulletin* de la Comisión internacional del Congreso de ferrocarriles (Febrero último), los rieles de acero duro Bessemer pueden llegar á ser peligrosos, sobre todo en los países fríos, como en Suecia, por estar expuestos á tensiones interiores capaces de provocar la rotura de la pieza en varios fragmentos, á veces sin que haya causa alguna aparente. Por esto, aconseja el autor el empleo de rieles de metal de dureza media, y que se remedie á su uso demasiado rápido aumentando el peso, la superficie de apoyo y la de rodamiento, de modo á repartir mejor la presión que transmitan las ruedas de los vehículos. Además, el autor preconiza los ensayos al choque en la recepción de los rieles, con excepción de los de tracción, que no pueden proporcionar ninguna indicación útil sobre la fragilidad del metal y exigen una mano de obra costosa para la preparación de las probetas de ensayo.

Locomotoras á benzina. — En el mismo número citado del *Bulletin* de la Comisión internacional del Congreso de ferrocarriles, encontramos una interesante descripción de una pequeña locomotora á benzina, construida para las minas de Manganese de Giessen (Alemania).

La máquina es para vía angosta de 0 m. 50 y puede desarrollar hasta 6 caballos efectivos y arrastrar hasta 17 toneladas con una velocidad de 7 km. 2; pesa 2 ton. 2 y tiene 2 m. 60 de largo y 1 m. 30 de alto.

Estas maquinillas no exigen el establecimiento de una usina generadora, son más económicas, menos pesadas y más fáciles de entretener que las locomotoras análogas con acumuladores; en fin, los gastos de explotación son, al parecer, dos veces y medio menores, y cuatro veces y medio menores los gastos de primer establecimiento.

Estas circunstancias son seguramente dignas de tenerse en cuenta.

El puente-canal de Briare sobre el Loire. — Ha quedado enteramente concluido el gran puente canal que se estaba construyendo desde años atrás, sobre el nuevo tramo de unión del canal del Loire con el de Briare.

Sobre esta importante obra acaba de publicar en los *Annales des Ponts et Chaussées*, (2) trim. 1898) un interesante estudio detallado el Ingeniero jefe de Puentes y Calzadas de Francia, M. Mazoyer, que ya habia consagrado un primer estudio al proyecto en el *Genie Civil* (tomo XXIV, núm. 4, pág. 51.)

En el número de Marzo 11 de esta importante revista técnica, M. E. Rouyer, Ingeniero de Artes y Manufacturas, dedica, á su vez, un muy completo artículo al nuevo puente canal, valiéndose del último estudio de M. Mazoyer.

Hé aquí el sumario de ese interesante artículo: — Exposición; trabajo y tipo de la obra; descripción general del puente canal (trama metálica, caja del puente, cargas sobre las pilas, precauciones varias, cálculos de resistencia, procedencia de las aceras); organización del trabajo; duración de los trabajos.

El artículo está acompañado de varios excelentes grabados y de una lámina con los detalles esenciales de la obra,

En la imposibilidad de dar datos más completos, nos limitaremos á consignar algunos de los principales.

El largo del canal de Briare es de 633 kms. y el número de esclusas de 178.

El puente tiene 15 tramos de 40 m. cada uno, lo que da 600 m. de cuyo largo hay que deducir el espacio ocupado por los 14 estribos de 3 m. (42 m.) para tener la desembocadura real (338 m.)

El metal empleado ha sido el acero dulce, que se ha hecho trabajar á la flexión en excelentes condiciones. El empleo de ese metal ha quedado consagrado oficialmente por primera vez, en Francia, en esta ocasión, y eso gracias al empeño del ingeniero Mazoyer, director de las obras del canal desde 1886.

La viga empleada es la recta con tramos discontinuos. El peso total del fierro es de 3.076.647 kg. y el gasto total 1.177.280 fr.

El acero empleado procede de las usinas de Mont-Saint-Martin, cerca de Longwy.

Aprobado el proyecto en Marzo de 1890, el puente canal quedó abierto definitivamente en setiembre de 1896, con un calado de 4 m. 80, que alcanzó su altura normal de 2 m. 20 en Julio de 1897.

FEDERICO BIRABEN

MISCELANEA

Diccionario Geográfico Argentino. — Hemos recibido la tercera edición de esta conocida obra del Dr. Francisco Latzina, y agradecemos debidamente tan valioso obsequio. La obra del Dr. Latzina, única en su género entre nosotros, ampliada hoy con numerosas informaciones enciclopédicas rioplatenses, constituye un considerable esfuerzo, la síntesis de una labor tan enorme como inteligente. LA REVISTA TÉCNICA consagrará en breve á esta magnífica publicación la amplia reseña bibliográfica que requiere.

Refracción atmosférica; importante contribución científica. — El Señor Ingeniero D. José S. Corti, profesor de la Escuela de Minas en San Juan, tan favorablemente conocido ya por sus trabajos técnicos y publicaciones científicas, acaba de editar la pequeña contribución al estudio de la Refracción atmosférica publicada en los *Anales* de la Sociedad Científica (entrega de Febrero último). Mucho agradecemos el envío hecho á la REVISTA TÉCNICA de ese interesante trabajo.

Háse propuesto el Sr. Corti adaptar una nueva fórmula numérica dada por el prof. Geo. C. Comstock, director del Observatorio de Washburn (Estados Unidos) á las tablas del Observatorio de Córdoba (*Efemérides de Circumpolares para 1896*). Como lo demuestra, la nueva fórmula á que llega proporciona una aproximación suficiente en la práctica, siempre que la distancia cenital no pase de 75°. Por lo demás, los cálculos se simplifican mucho.

Felicitemos á nuestro distinguido amigo por este importante trabajo.

Ingenieros de Minas. — Habiendo terminado sus estudios en la Escuela Nacional de Minas de San Juan, los Sres. Pedro de Lapiney, Lincoln Pagés y José H. Moyano, les ha sido extendido el diploma correspondiente.

Índice. — Con este número se reparte el *Índice* correspondiente al IV Año - Tomo IV de la REVISTA TÉCNICA, el que con la tapa interior, que también se agrega para mejorar la encuadernación de la revista, consta de 8 páginas.

Debido á la atención que ha requerido este *Índice*, no se han agregado aún las secciones de «Precios de materiales de construcción» y «Diccionario tecnológico de la construcción», secciones que irán en el número próximo.

También han quedado algunos materiales interesantes, de colaboración, lo que nos permitirá dar el número 83 sin atraso.

ENCUADERNACIÓN

Con motivo del reparto del índice del IV año, ponemos en conocimiento de nuestros suscritores que hemos hecho un convenio con una de las casas de encuadernación de las más acreditadas en esta capital (la casa Polera) según el cual ésta se compromete á encuadernar, lujosamente, en tela, los tomos de la "Revista Técnica" al precio de 2.50 m/n. el tomo.

Los suscritores que deseen aprovechar este convenio, se servirán remitirnos los números á esta

ADMINISTRACIÓN,