

REVISTA TÉCNICA

FUNDADA EN ABRIL 1895
BUENOS AIRES

Director: Ing. ENRIQUE CHANOURDIE

Sub-Director: Ing. EMILIO REBUELTO

ABRIL DE 1913

INGENIERIA

AÑO XVIII°—N° 273

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

SUMARIO : Enrique De Madrid: La fusión de los ferrocarriles Sur y Oeste.—Las cajas de retiros y pensiones en las compañías ferroviarias en Inglaterra.—La nueva estación del «Pennsylvania R. R.» en Nueva York.—**Puentes y Caminos:** Los caminos de la Provincia de Buenos Aires: Obras realizadas en 1912 (Fin).—**Claro C. Dassen:** La pavimentación de la Capital en 1912 (Continuación).—**LA PRACTICA DE LA CONSTRUCCION:** E. Butty: Método gráfico para el cálculo de las obras de hormigón armado (Continuación). **BIBLIOGRAFIA:** E. Rebuelto: Cales argentinas por el ingeniero Mauricio Durrien.

FERROCARRILES

Sección á cargo del Ing. Sr. Emilio Rebuelto

LA FUSIÓN DE LOS FERROCARRILES SUR Y OESTE

Estando á punto de considerarse en la Honorable Cámara de Diputados el proyecto de ley de fusión de los Ferrocarriles Sur y Oeste, y habiendo publicado ya esta revista la opinión del director general de Ferrocarriles, ingeniero Nogués, sobre esta fusión, consideramos oportuno reproducir igualmente la de los asesores técnicos del gobierno de la Provincia de Buenos Aires, en cuyo territorio se desarrolla la casi totalidad de la red de las dos Empresas. Tal es la razón que nos induce á publicar el siguiente informe del inspector general de ferrocarriles de la Provincia, ingeniero Enrique De Madrid.

La Dirección.

*Señor Ministro de Obras Públicas de la Provincia,
doctor don José Tomás Sojo,*

DE acuerdo con las indicaciones verbales del señor Ministro, he procedido á estudiar con detenimiento el problema que plantea para la provincia de Buenos Aires la fusión de las dos empresas ferroviarias del Sud y del Oeste, que monopolizan la mayor parte del tráfico de la misma y cuya operación va á constituir quizás el organismo industrial más poderoso de Sud América. Debo hacer presente que para no usar de datos erróneos, prefiero usarlos algo atrasados, tomándolos de la última estadística nacional publicada, que es la de 1909.

El capital realizado era en el año precitado para el Ferrocarril del Sud de..	\$ 200.464.671 o/s; por kilómetro \$ 45.297 o/s
Para el Ferrocarril del Oeste.....	« 108.695.997 « « « 50.866 «
Lo que daría un total de..	\$ 309.164.668 o/s

En la misma época el capital realizado por el Ferrocarril Central Argentino era de pesos 191.246.197 oro sellado y el del Ferrocarril Buenos Aires al Pacífico, incluyendo la Sección Bahía Blanca y Noroeste y Gran Oeste Argentino, era de pesos 210.758 940 oro sellado.

Producida la fusión van á quedar las grandes líneas de trocha ancha del país en manos de tres grandes sindicatos ingleses que manejaban ya, en 1909, los siguientes capitales realizados:

Sistema del Ferrocarril del Sud y Oeste.....	\$ 309.164.688	o/s
> Central Argentino.....	> 191.246.197	>
> Buenos Aires al Pacifico. >	> 210.758.940	>
Con un total de.....	\$ 711.169.805	o/s

Este es el capital efectivamente realizado, aunque haya que deducir cantidades de importancia, si se considera el empleo de los capitales, con diferentes destinos del de la explotación de las vías propiamente dicho, así como sumas percibidas por venta de ramales de un ferrocarril á otro. Así por ejemplo, en el capital del Ferrocarril del Sud figuran cerca de seis millones de pesos oro, dados en préstamo al Dock Sud; en el del Oeste figura el importe de varios ramales vendidos al Sud y al Central Argentino, etc.

Con todo, y tomando en cuenta todas las deducciones arriba indicadas, se llega á un capital invertido en aquella época de pesos 632.521.437 oro sellado (que hoy habrá ya alcanzado á la cifra dada más arriba) cuando el total de los capitales invertidos por las demás empresas y el Estado, sólo alcanzaba á pesos 900.000.000.

Está pues el 70 por ciento de las vías férreas de la República manejado por sindicatos con asiento en Londres, que no tardarán en constituir una Dirección única, formando uno de los trusts más enormes conocidos.

Si estas grandes cifras pueden halagar nuestro amor propio, ya que los grandes medios de transporte dan idea de la enorme producción y tráfico que acarrearán, deben, por otra parte, llamar la atención del estadista, pues en un país en que los habitantes todos, están gravados por diferentes impuestos en proporción bastante elevada, se ven capitales tan enormes, empleados en empresas que han llegado á una situación prospera á fuerza de protección por parte de los poderes públicos, substraerse en el país de su aplicación á los impuestos de aduana y á todos los demás ya sean nacionales, provinciales o municipales, cuando en el país de origen los capitales empleados en fines análogos están sujetos á todas las obligaciones que se imponen á la industria privada. La República debe en gran parte sus progresos á los ferrocarriles particulares, pero ha pagado estos servicios con esplendor y seguramente si se sumara lo que la Nación y los Estados y Municipios han dejado de percibir por concepto de impuestos, se llegaría al resultado de que con ello hubieran podido construirse todos los ferrocarriles existentes.

Es realmente una aberración, que prueba el poco tino de nuestros capitalistas y casas ban-

carias, que no inviertan sus fondos de reserva en estas grandes empresas con situación privilegiada mientras duren los efectos de la Ley 5315, y que no vean que no solo es patriótico, sino necesario para ellos, cuya fortuna depende de la producción, cooperar en todas las formas á que se nacionalice, siquiera en parte, una industria que por sus entradas representó en 1909 un impuesto de transporte, regulado por el extranjero, de más de ciento cuatro millones de pesos oro sellado.

Volviendo al estudio de la fusión debe hacerse notar que ella no es atacable en sí misma por varias causas:

En primer lugar, no representa un hecho nuevo desde el momento que los accionistas del Ferrocarril del Sud y del Oeste pertenecen hoy á un mismo grupo financiero inglés, lo que se comprueba al simple examen de la composición de los dos directorios en Londres, en los cuales las mismas personas ocupan los cargos de mayor importancia. La fusión, por lo tanto, no será mas que la legalización de una situación de hecho; y como la unidad de dirección es provechosa en todas las grandes empresas, ella redundará en beneficio de los accionistas, lo que por sí solo no puede ser perjudicial al país.

Por otra parte, las zonas de explotación de ambas empresas son perfectamente definidas y aunque hubieran estado en poder de sindicatos extraños el uno al otro, la competencia nunca se hubiera producido. El hecho de la competencia, que como es sabido, nunca perdura entre empresas particulares ferroviarias, no hubiera podido producirse y al fusionarse ambas no desaparecen por lo tanto ventajas de ninguna clase para el productor.

No se introduce variación alguna en el régimen actual del tráfico ya que se trata de empresas que explotan zonas absolutamente independientes, cuya vinculación puede traer beneficios á las mismas, si ella se verifica con la atención debida por parte de las empresas y el control indispensable de los poderes públicos.

Para establecer cuál debe ser la parte de la Provincia en lo que á dicho contralor se refiere, debemos establecer el estado actual de la explotación de las líneas que cruzan el territorio de la misma.

Las líneas principales del Ferrocarril del Oeste corren de Este á Oeste cruzando ne to-

da su extensión la Provincia para entrar por cuatro puntos distintos en la Pampa Central. Estas grandes arterias estan vinculadas entre sí por ramales bien trazados, que contribuyen á hacer casi absoluto el monopolio del tráfico en una enorme zona. Esta queda limitada al Norte y al Oeste por el sistema del Pacífico, y al Sud por los ferrocarriles de trocha angosta: Compañía General y Midland, en su parte terminal, y en la parte próxima á la Capital, por el Ferrocarril del Sud. La empresa del Oeste tiene entrada directa al puerto de la Capital Federal y como todas las líneas que tienen su cabecera en la metrópoli, tiene en este solo detalle, el más poderoso seguro para su explotación. Al vincularse con el Ferrocarril del Sud, los productos de esta zona podrán elegir según las conveniencias del tráfico, su desembocadura en cualquiera de los puertos de Buenos Aires, La Plata, Mar del Plata, Necochea ó Bahía Blanca, con gran ventaja para las empresas y para los cargadores que verán desaparecer el aumento del flete impuesto siempre por las empresas distintas en sus puntos de empalme y que no habría razón en que subsistiera al formar las dos una sola empresa.

Las líneas del Ferrocarril del Sud abarcan una zona mucho mayor aún que las del Ferrocarril del Oeste, pudiéndose decir que manejan sin contralor ni competencia alguna la mitad de la superficie de la Provincia. La zona por él dominada no es menor de 150.000 kilómetros cuadrados como puede verse á la simple inspección de un plano de la misma. Esta zona está limitada: al Norte, por el Ferrocarril del Oeste, Midland y Compañía General; y al Oeste, por el Ferrocarril Buenos Aires al Pacífico.

Verificada la fusión, ella explotará casi las tres cuartas partes de la producción de la provincia de Buenos Aires y para contralor de esta explotación no tendrá más elementos el productor, y esto en zonas muy limitadas, que el Ferrocarril Rosario-Puerto Belgrano con cabecera en Rosario y Bahía Blanca, la Compañía General en sus dos líneas de Villegas y Salliquelo, el Ferrocarril Midland de Buenos Aires, mediatizado por las empresas fusionadas, y el Ferrocarril Provincial. El capital empleado por estos ferrocarriles en las líneas que compiten con las de la fusión, y que no llega á cien millones de pesos oro sellado, poco permite esperar por el momento de la regularización

de servicios y tarifas que pueda acarrear la competencia, de modo que en realidad queda la fusión como verdadera reguladora del comercio de la Provincia.

El Ferrocarril Midland, cuya dirección puede decirse que está en manos de las empresas fusionadas, no puede tomarse por el momento como factor apreciable ya que solo su empalme con el Ferrocarril Provincial puede entornarlo. Su cabecera cerca de Buenos Aires donde debe entregar sus productos al Sud y al Oeste por trasbordo, así como su terminal en Carhué, donde debe hacer lo mismo con los productos que van á Bahía Blanca, lo convierten por hoy en tributario de la fusión.

La Compañía General, más poderosa, no ha podido todavía iniciar la construcción de su gran línea á Bahía Blanca que le permitirá dominar una gran zona de producción y repartirse el tráfico de una docena de partidos importantes del Sud de la Provincia con el Ferrocarril del Sud, único allí establecido. Aun en el caso de que eso se produjera, la competencia seria pronto un mito, ya que los arreglos para la distribución del tráfico no tardarían en sobrevenir.

Otro tanto puede decirse del Ferrocarril Rosario - Puerto Belgrano.

Queda así demostrado que las empresas fusionadas van á carecer en las tres cuartas partes de la Provincia, del debido contrapeso en el desarrollo de sus operaciones. La facultad de reglar el comercio que atribuye al Congreso el artículo 67 de la Constitución, se ha convertido en el hecho en una delegación á las empresas que disponen del 3 por ciento de sus entradas líquidas para arreglar los caminos que más les convienen, que transportan toda la producción desde la estación á puerto y que pueden dar preferencias en las entregas de vagones á determinados cargadores, como pueden preferir determinados puertos para girar las cargas. Como las mismas empresas disponen de embarcaderos propios en la mayoría de los casos, puede decirse que todo el comercio de la provincia de Buenos Aires se mueve, desde los puertos á los lugares de consume y desde la chacra ó estación á los puertos, sin que nadie note que haya más regulador del comercio que las empresas ferroviarias.

Por más que se trate de nociones axiomáticas es bueno recordarlas, ya que en estas

cuestiones se ha llegado á convertir los sofismas más visibles en aforismos económicos, y es necesario entrar aquí en su estudio, pues la extensión y riqueza de la Provincia, así como la extensión de sus costas marítimas y fluviales, obligan á sus poderes públicos á fijar en ellas la atención, con casi iguales deberes que si se tratara de los poderes nacionales.

Los partidarios de la industria privada para la explotación de ferrocarriles pretenden que ella garantiza tanto los intereses de las empresas como el interés general. Nada es más incierto. La tarificación privada no tiene interés en aumentar el número de los transportes por medio de una rebaja de precios sino cuando el efecto de ésta sea un aumento en las utilidades líquidas de la explotación, lo que es contrario á los intereses generales. Supongamos que una empresa, cuyas utilidades líquidas sean del 4 1/2 por ciento anual, pueda conservar esta misma utilidad rebajando los precios del transporte en un 10 por ciento y que esta rebaja acrezca en un 30 por ciento la producción de la zona que no podía producirse por los fletes anteriores. Pues bien, si con la baja de los fletes se calcula que seguirá ganando solamente el 4 1/2 por ciento, ninguna empresa lo hará, porque ningún interés tiene en aumentar su trabajo para conservar sin variación sus utilidades. Rebajará la tarifa solamente en el caso de que sus dividendos pasen por lo menos de 4 1/2 á 4,75 por ciento y no hay por ello nada que reprocharle, ya que la dirección, solo con tales procedimientos, puede responder á la confianza que en ella depositan los accionistas.

Así se ve que una empresa que en ciertos puntos teme la competencia, servirá esos puntos en detrimento del resto de su línea, como ha sucedido con el Ferrocarril del Sud en Saladillo y sucederá en todos los puntos en que tema la competencia del Ferrocarril Provincial. No puede decirse que una empresa sirva los intereses generales cuando para resarle trabajo á otra en provecho propio deje sin vagones ciertas localidades para acumularlos en los puntos competidos. Tampoco puede pedírseles que en las épocas de desastres económicos producidos por las epizootias en los ganados ó las pérdidas de cosecha, contribuyan sino en escala muy pequeña á levantar de la postración á la zona que los alimenta, ya que estas crisis disminuyen sus entradas

y llevan la desconfianza sino el pánico á sus consejos de administración. En lo que se refiere á recorridos, siempre las empresas ferroviarias en contraposición del interés general, verán con gran desagrado la apertura de nuevos puertos y procurarán desatender las nuevas relaciones comerciales que cada puerto nuevo traiga aparejadas, ya que un puerto nuevo será siempre un elemento que, reduciendo sus recorridos, disminuye sus entradas y las obliga á rehacer todos sus procedimientos en el movimiento de una gran parte de sus convoyes. Basta con esta lijera enumeración para mostrar cuán inconveniente es abandonar, sin contralor suficiente, á la industria privada el comercio de una región tan importante como la que va á dominar la fusión, máxime cuando esta industria privada no tiene de tal sino el nombre, ya que se trata de una industria que subtrae los más ingentes capitales que el país ve moverse con un fin único, al pago de todos los impuestos que el resto del país debe pagar con el recargo consiguiente.

Podrá suponerse que en las leyes exista algún medio para prevenir que estos males prosperen ya que no es posible cortarlos, pero por más que en ellas se busque, nada se encontrará que pueda representar siquiera un principio de atenuación á tal estado de cosas. Dos son las leyes principales que rigen los ferrocarriles nacionales, las 2873 y 5315 y ambas propenden á la mayor prosperidad de los intereses sindicados antes que á los intereses generales. Fueron sancionadas en épocas en que el riel era considerado como el bienvenido, costara lo que costara, y de ahí que se acumularan franquicias sobre franquicias para las beneméritas empresas que debían explotar su industria.

Ninguna disposición que ponga un límite á la natural avidez de las empresas podrá encontrarse en el título III de la Ley 2873 y si alguna vez se inserta en ella alguna disposición terminante, las excepciones que pueden cobijar á un administrador hábil para proceder como le convenga, aparecen en el mismo artículo ó en el siguiente (véase en el Capítulo II, página 17, el artículo 45 inmediatamente contradicho por el inciso 1.º del artículo 46; y el primer apartado del artículo 49, anulado por el 2.º del mismo).

Así también hay empresa que contra el texto

expreso del artículo 67 ha gestionado lo que él prohíbe y en el artículo 68 se encuentran cortapisas para las que pretenden establecer tarifas de competencia.

A pesar de las deficiencias de las leyes que tantas libertades permiten á las empresas, éstas salen fuera de sus límites, amparadas por la desconfianza que los individuos aislados tienen de afrontar se omnipotencia. Nada más elocuente al respecto que el análisis de cualquier demanda, que por retardo en el transporte se les entable; pero para citar una autoridad insospechable de animosidad hacia las empresas, copiaremos un párrafo de la Memoria del Ministerio de Obras Públicas de la Nación que traía los datos comprendidos entre Junio de 1907 y Marzo de 1908. En ella se da cuenta de 829 quejas presentadas por el público sobre demoras en el transporte de carga y después dice: «A este respecto, es oportuno anotar que las resoluciones de la Dirección se limitan á declarar la responsabilidad ó no de las Empresas, sin que ellas tengan fuerza ejecutiva, debiendo por lo tanto los interesados recurrir á la justicia, á fin de hacer valer sus derechos. Este modo de proceder, en la mayor parte de los casos, deja muy poco satisfecho al público, el cual desearía ver terminadas sus actuaciones con la resolución administrativa; y para casos de menor cuantía, equivale á dejar impune el reclamo, pues difícilmente el público se resuelve á acudir á la justicia y prefiere no dar curso á sus quejas».

A cualquiera se le ocurre que si un particular prueba ante una administración pública que ha sufrido un retardo perjudicial para sus intereses, retardo que le ha producido averías en la carga entregada ó perjuicio en la venta de la misma, por cualquier otra causa, deberían existir disposiciones legales que penaran ese mal servicio aunque el particular no siguiera el juicio, ya que un gran número de infracciones de esa naturaleza hieren intereses generales y afectan aunque sea en pequeña parte la riqueza del país. Se ve también que un homicidio por imprudencia es penado por la Ley, pero cuando muere un individuo por culpa de una empresa ferroviaria, ésta no tiene más pena que la indemnización casi siempre ridícula que abona á los deudos de la víctima, cuando éstos se resuelven á entablarle juicio.

La Ley 5315 que dió cuerpo á todos los beneficios que otorgaban sus concesiones á las em-

presas ferroviarias, no tiene para ellas más limitación que el artículo 13 del decreto reglamentario que permite al Gobierno Nacional no rebajar las tarifas, sino intervenirlas cuando durante tres años, los dividendos declarados hayan superado al 6,8 por ciento.

Cualquiera empresa lanzándose á gastos de ampliación no reproductivos inmediatamente, puede sin faltar á la ley, retardar á voluntad estas intervenciones periódicas que sólo se producirán cuando buenamente y en su propio interés deseen la intervención y consulta de los técnicos del Gobierno en materia tan delicada.

Fluye de las consideraciones anteriores la necesidad de tomar medidas para evitar una progresión creciente en los males que puede traer un monopolio tan sólidamente anclado en la economía del país; y la Provincia, que ha contribuido tan poderosamente al desarrollo de las empresas, está obligada y puede coadyuvar á que esas medidas sean eficaces.

Entre esas medidas hay muchas que muy lejos de perjudicar á las empresas, las han de beneficiar al par que favorecen á la zona tributaria y otras que no tienen otro objeto que reducir su futura expansión sin perjudicar los derechos adquiridos.

Vamos á exponerlas sucesivamente:

De la descripción hecha en lo que se refiere á las líneas del Sud y Oeste surge como corolario obligado la necesidad de que el Gobierno de la Provincia vele porque se establezca claramente en la ley que autorice la fusión, que deben desaparecer todos los recargos de flete, por terminales, actualmente existentes. Debe también el Gobierno preocuparse de que en igualdad de circunstancias, se prefiera el giro de los vagones cargados con frutos de exportación á los puertos de La Plata, Mar del Plata, Necochea y Bahía Blanca que á la Capital Federal. La conveniencia para la Provincia al fomentar el movimiento de los mismos está á la vista y en cuanto á los intereses nacionales, serán también beneficiados por la mayor facilidad que en todas las operaciones traerá siempre cualquier medida que tienda á la descongestión del puerto de Buenos Aires. En mi opinión, las empresas tampoco tienen por qué resistir medidas de esta índole ya que sus vagones no sufrirán en ningún puerto las estadías que soportan en el de la Capital y que las privan de gran

parte de su material rodante en las épocas que más lo necesitan.

Otra necesidad que es necesario llenar, es la comunicación directa de los pueblos del Oeste de la Provincia por medio de los empalmes existentes, con la capital de la misma y con Bahía Blanca, ya que los trasbordos que actualmente se verifican para pasajeros, bagajes y encomiendas, no tendrían explicación cuando las líneas empalmadas pertenezcan á una misma empresa. Por más que la obligación de las empresas de proceder en esta forma no debería discutirse, hay que recordar lo que sucedió con el ramal de Ringuelet-Ferrari que, vendido por el Ferrocarril del Oeste al Sud, quedó en poder de éste en la misma forma que antes, como si fuera una línea de otra empresa, verificándose en Ferrari un trasbordo de pasajeros, bagajes y encomiendas, incómodo en todas épocas. Casi con seguridad puede establecerse que no habiendo ninguna ventaja en el pasaje y siendo actualmente mucho más incómodo el trasbordo en Haedo, ningún pasajero para Chivilcoy, Nueve de Julio, Trenque Lauquen, Bragado, etc., deja de tomar la vía del Sud que lo lleva á la Capital Federal con el consiguiente recargo de sus gastos. Con la misma vía del Sud, sucede hoy que los numerosos pasajeros que en verano van de La Plata á Mar del Plata ninguno toma la vía de Ferrari con recorrido de 44 kilómetros, prefiriendo irse por la Capital Federal con aumento de recorrido de 100 kilómetros, porque allí encuentran todas las facilidades para que el viaje resulte más cómodo. Esta es una de las deficiencias que es lógico y justo que desaparezcán con la nueva organización del tráfico á que debe dar lugar la fusión.

Continúa.

LAS CAJAS DE RETIROS Y PENSIONES EN LAS COMPAÑÍAS FERROVIARIAS EN INGLATERRA

Hallándose á la consideración del H. Congreso un proyecto de pensiones y jubilaciones de los empleados ferroviarios, y considerando de interés para las Compañías y los empleados que, al legislarse en la materia, se aproveche de las lecciones que la experiencia ha dado en otros países, nos proponemos reunir en estas columnas un acopio de elementos conducentes á ese fin, á cuyo efecto iniciamos hoy la tarea traduciendo un informe publicado en el número de Setiembre ppdo. del Boletín de los Actuarios franceses.

LA REDACCIÓN.

EN 1908, el «Board of Trade» (Ministerio de Comercio), encargó á una comisión de Actuarios el estudio de la constitución, reglamentos, administración y situación financiera de las Cajas de retiros creadas por las Compañías de Ferrocarriles en favor de su personal, y de examinar si habría ventajas en uniformar la organización de todas esas Cajas, en cuanto se refiere á los beneficios prometidos y á las cotizaciones, ó si convenía introducir modificaciones en ellas.

Los trabajos de esta comisión han sido resumidos en un informe que principia historiando la vida de las Cajas de retiro organizadas por las Compañías de Ferrocarriles, que analiza luego los diferentes procedimientos actualmente en uso y los diferentes medios de determinación de las pensiones.

El ponente concluye expresando la opinión de que es imposible obtener una uniformidad, en cuanto se refiere á la organización de las Cajas de retiro.

El estudio se ha efectuado sobre 32 Cajas y se han examinado los puntos siguientes:

1°. Constitución; 2°. Administración; 3°. Estadística: A. Cargas y recursos; B. Miembros activos y miembros retirados; 4°. Contabilidad 5°. Situación financiera.

Las 32 Cajas estudiadas pueden dividirse en dos grupos distintos, á saber:

15 Cajas creadas en provecho de los empleados (salaried staff) y 17 Cajas creadas en provecho de los obreros (wages staff) Los principios segun los cuales las Cajas son constituídas difieren bajo muchos puntos de vista en las dos clases, habiendo además, en cada clase, diferencias de detalles, entre las Cajas de las distintas Compañías.

A.—CAJAS CREADAS EN PROVECHO DE LOS EMPLEADOS

Características de las Cajas en su origen:

Desde el origen de las Cajas, que data más ó menos de 1850, la afiliación á las mismas de los empleados se hizo obligatoria para todos los nuevos agentes que ingresaran al servicio de la Compañía; en algunos casos, sin embargo, la afiliación era solo obligatoria para los que ingresasen al servicio no alcanzando una edad determinada.

Los empleados están por el principio de la afiliación obligatoria.

Los descuentos hechos sobre los sueldos de los empleados estaban fijados originariamente en 2,5 % del sueldo; esta cifra ha sido conservada, por lo demás, en la mayoría de las Cajas como tasa de descuento para empleados que ingresan á una edad mediana. Las Compañías concurrían, en general, con una subvención igual al total del aporte de los empleados. Los descuentos, con ó sin interés, eran devueltos á todo empleado que abandonase el servicio antes de cumplido el tiempo requerido para el retiro.

El monto de la pensión dependía del sueldo medio percibido por el empleado durante todo el período de su afiliación á la Caja, siendo igual á un porcentaje de ese sueldo medio, aumentando con el número de años de servicio. La mayoría de las Cajas habían adoptado, en los primeros años, una escala de pensiones que daban derecho á retiros variando del 25 % del sueldo medio despues de 10 años de servicio, á 67 % del sueldo medio despues de 45 años. Segun los reglamentos de las Cajas, la edad de 60 años, ó, en algunos casos, la de 65 años, era la edad mínima desde la cual los empleados podían acogerse á la pensión.

Retiros prematuros podían acordarse sin embargo despues de 10 años (algunas veces 20) de servicios, en casos de mala salud que impidiera al empleado seguir en ellos. Parece que, durante los primeros años, ningun reglamento obligaba á los empleados á retirarse á una edad determinada. Los reglamentos tenían disposiciones para que cada cinco años se hiciesen inventarios. Estaba prescripto, en general, que todo déficit sería colmado aumentando las cotizaciones ó disminuyendo las pensiones.

Desarrollo posterior de las Cajas:

Las precedentes disposiciones parecen haber estado en vigencia, en general, desde la crea-

ción de las Cajas hasta 1896 más ó menos. En esa época se introdujeron cambios importantes que han influido considerablemente en el desarrollo posterior de las mismas. Las causas de esos cambios parecen haber sido las siguientes:

Durante algun tiempo, el descontento de los empleados ha ido en aumento debido á lo reducido de las pensiones acordadas. Esos empleados parecen haberse impresionado por el crecimiento constante de las reservas, que habría, segun ellos, justificado un aumento considerable de la tasa de pensiones, y se produjo en algunas compañías cierta agitación, entre el personal, en el sentido de obtener este aumento. Este movimiento parece haber sido más pronunciado en 1896 y 1897. Una opinión general parece haber prevalecido entre los empleados, en el sentido de que pensiones mayores que las autorizadas por los actuarios podían ser acordadas sin inconvenientes. El aumento de capital de las cajas era considerado como un indicio suficiente de que las estimaciones de esos actuarios eran demasiado pesimistas, y la mayoría de los interesados estaban aparentemente convencidos que un aumento de las pensiones no haría correr ningun riesgo á la seguridad de las Cajas.

Antes de 1896, las Compañías de ferrocarriles no tenían la costumbre de obligar á los empleados á retirarse á una edad máxima determinada, pues ello habría probablemente causado grandes perturbaciones en sus presupuestos, dado lo reducido de las pensiones acordadas originariamente por las Cajas. Los empleados quedaban en servicio hasta el momento en que sus fuerzas comenzaban á disminuir seriamente. Esta situación resultaba naturalmente en beneficio de las Cajas; y en una de ellas, un estudio actuarial habia demostrado que, manteniendo las mismas condiciones de retiro, las pensiones habrían podido aumentarse en notables proporciones.

En esa época, hubo un cambio profundo en la organización general de las Compañías, en lo que se refiere á la edad fijada para el retiro de los empleados. Se pensó aumentar el rendimiento del personal, y algunas Compañías principiaron á hacer obligatorio el retiro á la edad de 65 años y, en algunos casos, á la de 60 años, con el propósito de reemplazar los empleados cuyas fuerzas flaqueaban por otros más jóvenes y robustos. Un aumento de pensiones se hizo necesario para la aplicación de

esta disposición, pues las Compañías deseaban tener la libertad de poder disponer el retiro de los empleados en el límite de edad fijado, sin verse obligadas, por actos de benevolencia, á completar, sobre sus propios fondos, las escasas pensiones acordadas por las Cajas de acuerdo con las bases primitivas.

Debido á estas diferentes causales, varias Cajas resolvieron aumentar la escala de pensiones, lo cual en casi todos los casos, se hizo sin ó contra la opinión de los actuarios. El monto del aumento varió considerablemente según las Cajas de las distintas Compañías; algunas adoptaron una nueva escala basada sobre el salario medio de los siete últimos años de presencia, en lugar del salario medio de todos los años de servicio; otras conservaron éste último sistema aumentando en un 50 % las pensiones hasta entonces acordadas. Las mismas causas indujeron algunas Compañías á constituir sus cajas sobre una base enteramente diferente de la anteriormente adoptada, en la cual el activo era suficiente, del punto de vista de los actuarios, para equilibrar el pasivo correspondiente á los miembros existentes.

El «Great Eastern Railway», decidió abandonar la base actuarial de su Caja, y sustituirla por la de una garantía de la Compañía, que proveería con sus propios recursos y con el interés de las cuotas de los miembros el capital necesario para pagar las pensiones y demás cargas de la Caja. Fueron también instituidos sistemas á base de garantía por las Compañías de «London, and South Western» y del «London, Brighton and South Coast», desde el 1° de Enero de 1900. En estas tres Compañías la escala de pensiones fué, además, aumentada.

Estos nuevos factores así introducidos han aumentado fuertemente las cargas de las Cajas de retiros. No solo el monto de las pensiones era aumentado, sino que, por la fijación de un menor maximum de edad para el retiro, las Cajas perdieron el beneficio de los aportes de los últimos años de servicio, y el de la capitalización prolongada de los mismos; además, debía hacerse el servicio de las pensiones durante un mayor número de años.

El efecto de las nuevas condiciones fué puesto en evidencia algunos años más tarde para algunas Cajas que fueron inventariadas por los actuarios. Es así que en 1903, el déficit de la Caja del «Great Northern» era de 560.528 libras; en 1905, la Caja de la Compañía del

«Midland Railway» tenía un déficit de 843.202 libras y, en 1906, la del «Great Western R», acusaba un déficit de 893.130 libras.

A fin de colmar estos déficits, fueron introducidos nuevos cambios en la escala de los descuentos y de las pensiones.

Varias Compañías aumentaron los descuentos sobre los salarios de los empleados, de 2 1/2 á 3 % de los mismos; otras aumentaron las subvenciones acordadas á la Caja; las más, en fin, revisaron la escala de pensiones disminuyéndolas. Además, el sistema de la garantía fué aplicado por nuevas Compañías, después de obtenidas las autorizaciones legales correspondientes, de 1900 á 1908.

(Continúa).

LA NUEVA ESTACION DEL «PENNSYLVANIA R. R.» EN NUEVA YORK

principios de Febrero de 1913 se inauguró en Nueva York la gran estación del Ferrocarril de Pennsylvania, el edificio de su clase más grande y monumental de los de su género construídos hasta hoy.

A ella llegan los trenes por 4 túneles excavados bajo el East River, isla de Manhattan, por dos túneles bajo el Hudson River y otro más bajo el Bergen Hill. La misma compañía tiene otros dos túneles más que, juntos con los anteriores, unen el centro de la ciudad de New York con Brooklyn, Jersey City y Harrison.

El edificio de la estación propiamente dicha se levanta entre las séptima y octava avenidas, y las calles 33 y 34, es decir en el centro mismo de Broadway, en el barrio más comercial é industrial de Nueva York: tiene 240 metros de frente á las calles 33 y 34, por 136,50 á las dos Avenidas citadas. La altura media del edificio es de 23 metros.

Tiene tres pisos, uno al nivel de la calle, (del cual publicamos la planta) y dos á un nivel inferior.

El estilo arquitectónico del edificio es romano-dórico. La fachada principal es la que dá sobre la septima Avenida: está compuesta por un intercolumnio dórico doble en el ingreso central y en los laterales. Las columnas tienen un diámetro de 1,35 m. y 10,50 m. de altura.

Sobre el arquitepe de la entrada principal, hay un reloj de 2 metros de diámetro.

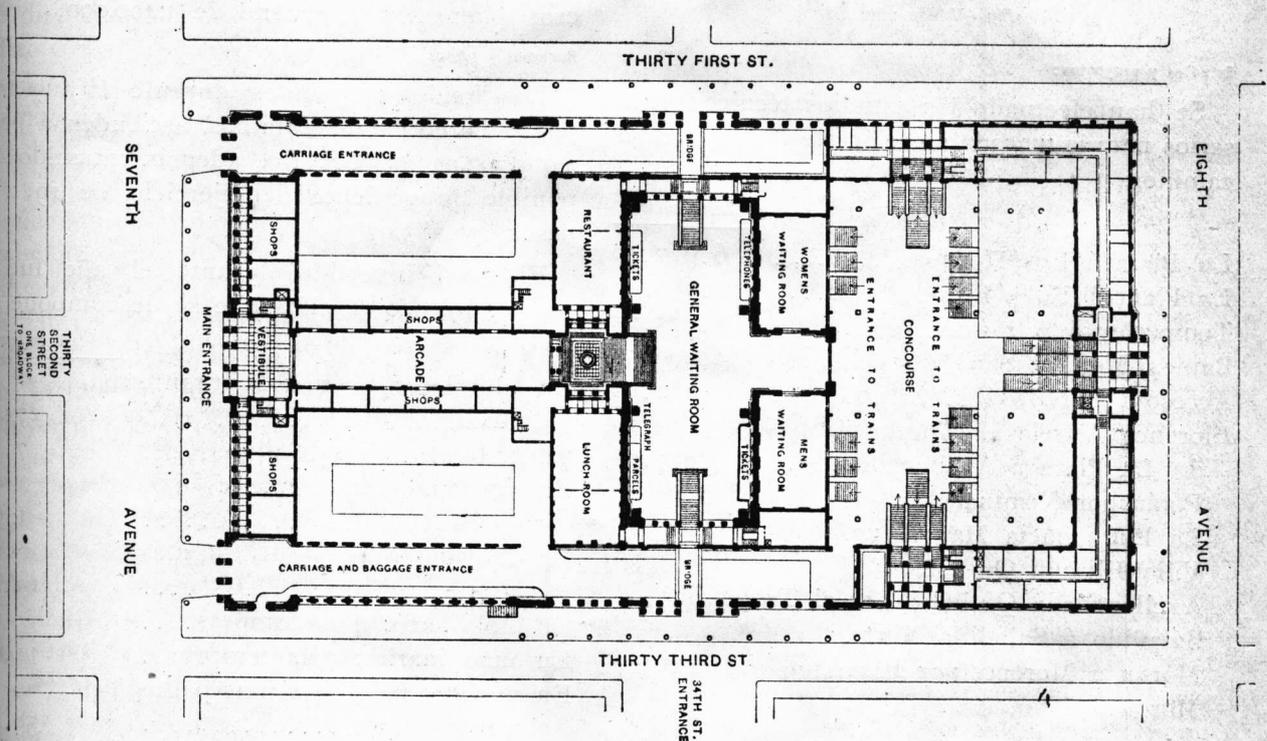
A través de este intercolumnio de ingreso se llega á un enorme vestíbulo, seguido de una galería central que conduce á la sala principal de espera, que tiene 90 m. de largo, 33 de ancho y 45 de altura: se calcula que caben en ella, holgadamente, más de 30,000 personas.

En la iluminación y decorado del techo de esta sala, hay más de 25,000 ampollas eléctricas. La cubierta es una verdadera bóveda, que resulta ser así la mayor del mundo por la superficie que cubre.

ha trabajado en las obras de decorado, servicios accesorios, vías y unión con los túneles.

Se calcula haber empleado 13,200 metros cúbicos de granito, 1,800 metros cúbicos de mármoles, 48,000 toneladas de ladrillo, y más de 500,000 barriles de cemento.

El número de trenes que pasan diariamente por la Estación es mayor de 1000, de los cuales, 600 son del Ferrocarril Long Island y 400 del Pennsylvania, El tráfico de pasajeros se calcula en 250,000 diarios.



La nueva estación del "Pennsylvania R. R.", en Nueva York: Planta al nivel de la calle.

De la sala de espera se pasa á la de acceso directo á los trenes, donde se encuentran las escaleras y ascensores que conducen á los viajeros que parten hasta los dos andenes de los pisos inferiores donde se encuentran las vías.

A los lados extremos longitudinales del edificio se han dispuesto dos pasajes reservados para coches y automóviles.

La construcción de los trabajos de albañilería empezó el 15 de junio de 1908 y se terminaron el 31 de julio de 1909: desde entonces aquí se

La obra es debida principalmente al empeño de Mr. Cassatt, presidente del Pennsylvania Rail-road, que se había propuesto llevar las líneas del Pennsylvania hasta el corazón de Nueva York.—Cassatt murió en 1906, cuando los primeros trabajos se iniciaban en el terreno.

Una gran estatua en bronce, colocada en el vestíbulo de la nueva estación, recordará á muchas generaciones yankees los empeños del principal promotor de este grandioso edificio.

PUENTES Y CAMINOS

LOS CAMINOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

OBRAS REALIZADAS EN 1912

(Fin.—Véase núm 272)

Estudios y proyectos:

Se han efectuado los estudios técnicos necesarios para la macadamización de los siguientes caminos:

	Long. metros
La Plata á Los Hornos.....	6.027.40
La Plata á Villa Elisa.....	14.081.00
Temperley á Adrogué.....	2.735.25
Ramos Mejía á San Justo.....	3.909.52
Acceso á Chivilcoy.....	2.344.00
Florencio Varela al camino afirmado La Plata á Avellaneda.....	4.937.96
Están por terminarse:	
La Plata hacia Magdalena.	
Villa Elisa á Quilmes.	
Avellaneda á Quilmes, por el Tropezon.	
Saladido á Saladillo Norte.	
Moron á Moreno, por Ituzaingo y Merlo.	
Moron á Pilar.	

Plano de los caminos de la Provincia:

En cuanto á la construcción del plano de los caminos de la provincia, dispuesta por el artículo 7, inciso 12, de la ley de 8 de Marzo de 1910, que realiza la oficina «Mapa Topográfico y Geológico» dependiente del Ministerio, con el concurso de la Dirección de Caminos, ésta informa lo siguiente respecto al estado de los trabajos.

Las cinco comisiones en campaña han recorrido los siguientes partidos:

En el norte:—Arenales, San Nicolás y Pergamino.

En el sur:—Dorrego, Tres Arroyos, Juarez, Necochea, Lobería, General Alvarado, Pringles, Laprida y Tandil.

Los planos parciales de todos esos partidos, así como los de Salto, La Madrid, Azul, Ola-

varría, Pergamino, Lobería y General Alvarado, se encuentran en la Sección Cartográfica de la citada oficina, listos para que se puedan dar á la publicidad parcialmente, á la escala de 1:200.000 y simultáneamente se están reuniendo esos planos en el general de 1:400.000.

Recursos y gastos:

Los fondos percibidos durante el año 1912 por la Dirección de Caminos, ascienden á pesos 4.085.302,03 ^{m/n}. Contaba, además, un saldo disponible proveniente del ejercicio de 1911, de pesos 656.585,97 ^{m/n}.

El total invertido durante el año fué de pesos 4.292.940 ^{m/n}, cifra que se descompone así

	\$ m/legal
En alquileres abonados durante el año.....	27.469
En mobiliario: n/as compras.....	7.122
En instrumentos técnicos: n/as compras.....	1.688
En herramientas y útiles n/as compras.....	113.208
En bibliotecas: n/as compras.....	113
En maquinarias: n/as compras..	11.980
En puentes metálicos n/as pagós durante el año.....	58.844
En depósito y almacén de La Plata: construcciones y materiales.....	17.953
En vehículos: n/as compras.....	31.551
En sueldos de administración: correspondientes al año.....	480.212
En salarios y jornales: correspondientes al año.....	2.270.304
En salarios y jornales: (camino general del sur) correspondientes al año.....	136.023
En pasajes: abonados durante el año.....	19.300
En fletes y acarreos: abonados durante el año.....	27.121
En reparaciones de herramientas: durante el año.....	2.018
En combustibles y gastos para	

máquinas: total invertido.....	7.728
En gastos y reparaciones de vehículos: total invertido.....	13.137
En gastos de viaje y movilidad: total invertido.....	58.832
En gastos de pagadores: total invertido.....	15.617
Impresiones y útiles: total invertido.....	22.243
En gastos generales: total invertido	29.108
En fallas: extravío de una ordenanza.....	1.000
En publicidad: total invertido...	715
En dirección del Mapa Topográfico y Geológico N/A: contribución.....	72.000
En materiales y gastos para alcantarillas: total invertido.....	40.393
En preparaciones de puentes, según detalles: total invertido...	111.202
En puentes en construcción: total invertido.....	219.564
En fábrica de adoquines y pedregullo: invertido en el año..	495.135
En instalación de abrevaderos: invertido en el año.....	1.236

Para los asfaltados de Trinidad.

El metro cuadrado de asfaltado de Trinidad máximum.....	»	17,80	»	»
El metro cuadrado de asfalto de Trinidad mínimum.....	»	16,40	»	»
Promedios:				
El metro cuadrado de asfalto de Trinidad.....	\$	17,00	en bonos	
El metro lineal de cordón recto.....	»	14,65	»	»
El metro lineal de cordón curvo.....	»	14,87	»	»
El metro cúbico de movimiento de tierra.....	»	3,37	»	»

Para asfaltado natural.

El metro cuadrado de asfalto natural, como mínimum.....	\$	16.10	en bonos	
El metro cuadrado de asfalto natural, como máximum.....	»	17.80	»	»
Promedios:				
El metro cuadrado de asfalto natural.....	»	16,95	en bonos	
El metro lineal de cordón recto.....	»	14,50	»	»
El metro lineal de cordón curvo.....	»	14,75	»	»
El metro cúbico de movimiento de tierra.....	»	4,50	»	»

LA PAVIMENTACIÓN DE LA CAPITAL

Memoria de la Inspección General de Calzadas (año 1912)

(Continuación—Véase el número 272)

Para las renovaciones de cubiertas de madera.

El metro cuadrado renovación de cubierta como máximum.....	\$	10,60	en bonos	
El metro cuadrado renovación de cubierta como mínimum.....	\$	8,90	»	»
El promedio es el siguiente:				
El metro cuadrado de renovación de cubierta.....	\$	9,52	»	»
El metro lineal de cordón recto.....	»	13,81	»	»
El metro lineal de cordón curvo.....	\$	14,57	en bonos	
El metro cuadrado de chapa	»	9,83	»	»
» » cúbico de hormigón suplementario.....	»	36,35	»	»

OBRAS CONSTRUIDAS MEDIANTE CONTRATOS DIRECTOS ENTRE VECINOS Y EMPRESAS

Adoquinado de granito con base de hormigon de cascotes y cal.

Los precios han variado entre \$ 17,55 el m² como máximum y 15,97 como mínimum. El promedio tomando en cuenta los precios de los diferentes contratos aprobados en base á los cuales se han ejecutado las obras resulta:

Metro cuadrado de adoquinado con base hormigón de cascotes y cal.....	\$	16,844	en bonos	
Metro lineal de cordón recto	»	12,541	»	»
» » » » curvo	»	13,572	»	»
» cúbico de movimiento de tierra.....	»	2,613	»	»

Para los asfaltados de Trinidad construídos por cuenta exclusiva de vecinos.

El metro cuadrado de asfaltado como máximun.... \$	18,45	en bonos
El metro cóadrado de asfal- »	16,95	» »
Promedios:		
El metro cuadrado de asfaltado de Trinidad..... \$	17,70	en bonos
El metro lineal de cordón recto..... »	12,60	» »
El metro lineal de cordón curvo..... »	14,70	» »
El metro cúbico de movimiento de tierra..... »	4,00	» »

MOVIMIENTO DE LA PAVIMENTACIÓN

Adoquinados de granito con base de hormigón de cascotes y cal construídos donde antes existían empedrados..... M ²	86.587,38
Id. id. id. antes adoquinado con base de arena..... »	72.915,33
Id. id. antes tierra..... »	793.289,94
Adoquinados nuevos de madera construídos donde antes existían adoquinados de hormigón de cal..... »	28.353,66
Id. id. id. antes adoquinado de arena..... »	15.955,24
Id. id. id. antes empedrado. »	2.428,65
Id. id. id. antes tierra..... »	2.609,93
Asfalto de Trinidad en calle antes sin pavimentar..... »	3.107,88
Id. id id. antes adoquinados de arena..... »	9.300,18
Id. id. id adoquinados base	

hormigón de cascotes y cal. »	961,13
Id. id. id. antes empedrado. »	2.000,00
Asfalto Natural en cal antes sin pavimento..... »	2.376,28
Renovación de cubiertas de madera..... »	62.769,95
674 1/2 cuadras. Total..... M ²	1.082.655,55

PAVIMENTOS DE ASFALTO CONSTRUIDOS PREVIA LICITACIÓN PÚBLICA DE ACUERDO CON LA LEY 7091.

Asfalto Natural.

Cuadras.....	I
Metros cuadrados de asfalto.....	2.376,28
» lineales de cordón recto.....	309,60
» cúbicos de movimiento de tierra. 991,20	
Importe del asfalto en bonos. 38.258,11 en bonos	
» de los cordones en bonos..... 4.480,75 » »	
» del movimiento de tierra..... 4.460,40 » »	
Total.....	47.206,26 en bonos

Asfalto de Trinidad.

Cuadras.....	I
Metros cuadrados de asfaltado.....	3.107,88
» lineales de cordón recto.....	335,55
» » » » curvo.....	13,00
» cúbicos de movimiento de tierra 2.294,68	
Importe del asfaltado en bonos..... 52.001,05 en bonos	
» de los cordones en bonos..... 8.979,43 » »	
» del movimiento de tierra..... 6.471,00 en bonos	
Total.....	64.451,48 en bonos

AFIRMADOS CONSTRUIDOS MEDIANTE CONTRATO DIRECTO ENTRE VECINOS Y PROPIETARIOS (LEY 7091)

	Adoquinado de granito con base de hormigón de cal	Asfaltado de Trinidad
Cuadras.....	2.05 1/2	3
Metros cuadrados de afirmado.....	82.194,35	2740,35
Metros lineales de cordón recto.....	45.161,90	600,12
Metros lineales de cordón curvo.....	4.178,48	62,00
Metros cúbicos de movimiento de tierra.....	154.887,57	587,81
Importe del adoquinado en bonos.....	4.781.716,27 \$ en bonos	
Importe del asfaltado en bonos.....		46.448,93 \$ en bonos
Importe de los cordones en bonos.....	622.393,41 " "	9.676,25 " "
Importe del movimiento de tierra en bonos.....	410.400,55. " "	2.204,29 " "
	\$ 5.814,510,23 en bonos	\$ 58.329,47 en bonos

CLARO C. DASSEN.

LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Sección á cargo del Ingeniero Enrique Butty

MÉTODO GRÁFICO PARA EL CÁLCULO DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO

(CONTINUACIÓN.—Véase el número 272)

PROBLEMA VI

50. — DADA LA ALTURA h y LA SECCIÓN f'_e DE LA ARMADURA SUPERIOR, DE UNA VIGA DE ANCHO b_1 , HALLAR LA SECCIÓN f_e DE LA ARMADURA INFERIOR DE MODO QUE EL HORMIGÓN SOPORTE LA TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE $\sigma_b \text{ max.}$

Sobre la vertical $AB = h$ (fig. 23) determinemos los puntos C y D tales que

$$\overline{CB} = a \quad \text{y} \quad \overline{AD} = a',$$

siendo a y a' las distancias que median entre los centros de gravedad de las armaduras y las fibras extremas de la viga, que habremos fijado de antemano. Tracemos además la recta DC_1 que nos da los momentos extáticos de la armadura superior f'_e y la parábola AM que nos da el gabarit.

Hecho ésto, supongamos un eje neutro cualquiera tal como el N_1N_1 , y tracemos las rectas de acción de las resultantes D y D_1 de las tensiones de compresión en la armadura superior y en el hormigón, para esta hipótesis.

Llevemos ahora sobre la horizontal que pasa por A una magnitud

$$A_1A_2 = n \sigma_b \text{ max}$$

y unamos los extremos del segmento así determinado con un punto cualquiera R del eje neutro; tracemos además la horizontal a_1a_2 distanciada 1 cm. de este eje y determinaremos de este modo la magnitud

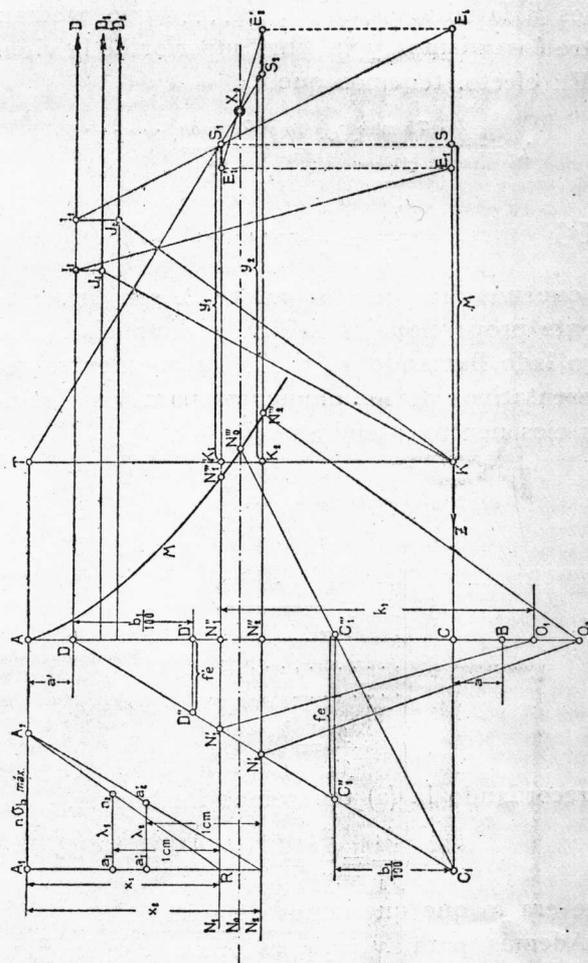
$$\lambda_1 = a_1a_2,$$

por la cual hay que multiplicar á $N_1'N_1''$ y $N_1''N_1'''$ para tener las intensidades de las fuerzas D y D_1 . Si fijamos ahora un polo O_1 , al que corresponda una distancia polar k_1 , la escala de momentos de estas fuerzas será

$$\frac{k_1 \cdot \lambda_1 \cdot \alpha \text{ Kgcm.}}{\text{cm.}}$$

según hemos visto al estudiar el problema an-

terior y siendo $\frac{\alpha \text{ cm}^3}{\text{cm.}}$ la escala de momentos estáticos en que está construída la parábola gabarit.



Determinada esta escala llevemos sobre la CC_1 una magnitud $y_1 = KS$, que en la misma nos represente el momento M de las fuerzas exteriores que actúan sobre la viga y construyamos con polo O_1 el polígono $KJ_1I_1E_1$ de las fuerzas D y D_1 , de modo que su primer lado pase por K .

Si el eje neutro que supusimos al principio hubiera sido el que nos resolvía el problema, el punto E_1 habría coincidido con el S . Para el eje neutro N_1N_1 corresponde pues un error

$$\epsilon_1 = \overline{E_1S},$$

que proyectaremos sobre N_1N_1 en $E_1'S_1$.

Si fijamos ahora un segundo eje neutro N_2N_2 , el valor de λ será distinto del que anteriormente calculamos, y por lo tanto la magnitud KS no representará ya el momento de las fuerzas exteriores, desde que suponiendo que conservamos la distancia polar k_1 , ha variado la escala de momentos.

Por otro lado no necesitamos calcular esta escala para los distintos ejes neutros; basta observar que los segmentos análogos á KS que nos dan el momento de las fuerzas exteriores para los distintos ejes neutros, son proporcionales á las distancias x_1, x_2, \dots que median entre los mismos y la fibra superior de la viga.

En efecto, tenemos que

$$\lambda_1 = \frac{n \cdot \sigma_b \max.}{x_1}, \lambda_2 = \frac{n \sigma_b \max.}{x_2}, \dots$$

$$[a] \quad \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{x_2}{x_1}, \dots$$

lo que nos dice que los valores λ son inversamente proporcionales á dichas distancias. Por otro lado llamando y_1, y_2, \dots los segmentos representativos de los momentos para los distintos ejes neutros, tendremos

$$y_1 = \frac{M}{\alpha \cdot \lambda_1 \cdot k_1}$$

$$y_2 = \frac{M}{\alpha \cdot \lambda_2 \cdot k_2}$$

.....

$$\frac{y_1 \lambda_2}{y_2 \lambda_1}$$

v recordando la (a) tendremos finalmente.

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{x_1}{x_2} = \dots$$

que era lo que queríamos demostrar.

Además para $x = 0$, es decir, para la fibra superior de la viga, se tiene que

$$y = 0.$$

Siendo, en efecto,

$$\lambda = \frac{n \sigma_b \max.}{x}$$

para este caso, se tendrá

$$\lambda = \frac{n \sigma_b \max.}{0} = \infty$$

y el valor de y correspondiente será

$$y = \frac{M}{\alpha \cdot \infty \cdot k_1} = 0$$

según dijimos.

Sentado ésto proyectemos verticalmente la magnitud $y_1 = KS$ en K_1S_1 sobre el eje neutro N_1N_1 y determinemos el punto T en que la

KK_1 encuentra á la fibra superior AA_1 , Si unimos este punto con S_1 tendremos una recta cuyas ordenadas referidas al eje KT nos dan los valores de y para los distintos ejes neutros, como es fácil verlo.

Construída pues esta recta, tendremos en K_2S_2 la magnitud que nos representa el momento de las fuerzas exteriores para el segundo eje neutro supuesto N_2N_2 .

Fijando ahora un polo O_2 , tal que la distancia polar

$$O_2 N_2'' = k_1,$$

y habiendo previamente determinado la recta de acción de la resultante D_2 de las tensiones de compresión en el hormigón, correspondientes á este segundo eje neutro, construiremos el polígono funicular $KJ_2I_2E_2$ de las fuerzas D y D_2 , como hicimos en el primer tanteo. Determinado así el punto E_2 lo proyectamos verticalmente sobre le eje neutro N_2N_2 , determinando un punto E_2' , que si dicho eje neutro hubiera sido el que resolvía el problema hubiera caído sobre N_2 . Repitiendo la misma operación para otros ejes neutros obtendríamos una serie de puntos análogos á los E_1', E_2', \dots que unidos entre sí por un trazo continuo nos darían una curva cuya intersección con la recta TS_1 nos fija el eje neutro que resuelve el problema.

En la práctica bastan generalmente dos ó á lo sumo tres tanteos.

En la figura nos han bastado dos. Uniendo E_1' con E_2' por medio de una recta hemos determinado al punto X_0 por el que pasa el eje neutro N_0N_0 . Hallada la intersección N_0'' de este eje con la parábola AM , y unido este punto con C_1 tendremos la recta que nos da los momentos estáticos de la armadura inferior y que nos permite hallar la sección f_e de la misma, del modo que se indica en la figura.

51. OBSERVACIONES.—Es necesario fijarse que el trabajo del hierro en la viga que resulte del cálculo anterior, no pase los límites admisibles, como bien podría suceder para determinadas condiciones del problema.

[En cuanto á la aplicación del mismo á las losas nervadas con viguetas, que puede efectuarse tanto por el procedimiento aproximado como por el exacto, ninguna particularidad hay que agregar, para que pueda hacerse fácilmente con lo que hemos expuesto hasta ahora.

De una manera análoga puede resolverse cualquier otro problema que el lector que se interese encontrará en la obrita que sobre este mismo asunto hemos publicado.

(Continúa.)

E. BUTTY.

BIBLIOGRAFÍA

CALES ARGENTINAS.—*Clasificación, composición y rendimiento; contribución al conocimiento y estudio de los materiales nacionales de construcción, por el Ing. Mauricio Durrieu.—Buenos Aires, 1913. Un folleto de 42 pág.*

El Ingeniero Mauricio Durrieu, bien conocido de los lectores de la REVISTA TÉCNICA, en la que lleva publicados numerosos trabajos, ha enriquecido la literatura científica argentina con esta nueva obra en la que dá á conocer los resultados de algunos ensayos de laboratorio sobre la composición química, rendimiento en pasta por unidad de peso, clasificación, y resistencia de argamasas fabricadas con diversas cales argentinas.

A lo interesante del tema, se une en este caso la especial competencia del Ingeniero Durrieu en esta clase de estudios, el ser inéditos ya mayor parte de los datos consignados en la obra que nos ocupa y el referirse á problemas que á pesar de su alta importancia en la práctica de la construcción han sido muy poco estudiados en el país. Salvo el folleto sobre *Resistencia de las maderas argentinas* publicado por la «Revista Técnica» con trabajos del Ingeniero Emilio Palacio y otros, y de artículos diseminados en los 27 tomos que cuenta ya esta revista, no hay en la producción técnica argentina trabajos de esta índole dignos de ser mencionados ni hay tampoco, puede afirmarse, ningún estudio sobre los materiales de construcción del país que pueda compararse en abundancia de detalles al trabajo que analizamos.

La primera parte de la obra comprende una pequeña introducción histórica en la que se recuerdan las fechas más importantes del desenvolvimiento de la industria de la cal en la República. Tales son entre otras la de 1878 en que se empezó en Córdoba la explotación de las famosas caleras del Malagueño y la de 1883 en que inició Cerrano la instalación de los hornos Hoffman en la ciudad citada, donde no había entonces más que tres casas que poseyesen hornos de cal. Hoy son más de veinte, con una producción mensual de 15.000 toneladas.

La industria de la cal, ha alcanzado en la hora presente un gran desarrollo en la República, paralelo al portentoso aumento de la edificación: ya no son únicas en el mercado las cales de Paraná, Córdoba y Azul, y aunque sean todavía éstas las más difundidas, todas las provincias restantes y hasta algunas gobernaciones como las de la Pampa y Río Negro tienen actualmente numerosas caleras en explotación.

Entre las cales analizadas en el libro del ingeniero Durrieu, figuran además de las provenientes de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Entre Ríos, muestras de cales de Esquín en Catamarca; de la Merced, Río Piedras y Osma en Salta; de Las Cañadas y San Juanico en Jujuy; de Choya en Santiago del Estero; de Trancas, Tapia, Cadillal, Sunchal, Chañar y Saladillo en Tucumán; de Narchel, Estanzuela, Taporco, Larca y el Gigante en San Luis; de Carpintería, Caucete y Quebrada de la Zonda en San Juan; de Las Heras, Cerro de la Cal, Salagasta y los Jéjenes en Mendoza; de General Acha en la Gobernación de la Pampa; y de Cipolletti y Colonia Lucinda en la de Río Negro.

Se comprende fácilmente por esta enumeración la suma de trabajo y de pequeñas dificultades que han debido ser vencidas para reunir muestras de productos de tan distinto origen.

Un resultado fundamental que se desprende de los estudios hechos, es que en muy pocos lugares de la República se producen cales hidráulicas; predomina la fabricación de las cales grasas, y apenas si pueden llamarse propiamente hidráulicas la de Patagones, en el Sud de la provincia de Huenos Aires, y otra del Saladillo, en Tucumán, según análisis del Dr. Doering en 1883 y de M. Lillo en 1910.

Las de Córdoba, son las más difundidas en el país: se emplean en su fabricación calizas muy puras, que producen una cal grasa de elevado rendimiento, y aplicable á todas las construcciones que no requieren sino el empleo de morteros aéreos. Sobre 16 análisis de calizas de Córdoba hechos sobre muestras expuestas en la Exposición de Agricultura del Centenario, tres de ellas acusaban un porcentaje elevado de carbonato magnésico, (hasta 35,91%), mientras que las restantes oscilaban entre 0,3 y 7,29%. Esta observación tiene mucha importancia y, como dice el autor, debe llamar la atención de los fabricantes, pues los calcáreos bien sean de magnesio ó de cal, producen cales de diversa condición según la manera con que son calcinados.

«Cuando la cantidad porcentual de magnesia contenida en el calcáreo es pequeña,—dice el autor,—su efecto más común es el de enmagrecer la cal. En proporciones más elevadas, según la forma en que se conduce la coadura, obtienensé ó cales aún más magras, ó bien cales con propiedades hidráulicas, si bien no muy pronunciadas, á la vez que de muy buen rendimiento».

«La obtención de cal que ofrezca las últimas propiedades depende de

que se verifique mesuradamente la coadura. La descomposición del carbonato magnésico no es completa desde el primer término de la calcinación, una vez alcanzada existe temperatura, cual ocurre con el carbonato cálcico, cuya temperatura teórica de disociación total es de 825°. Aquella descomposición es paulatina, formándose á medida que la temperatura crece, carbonatos básicos más y más pobres en anhídrido carbónico.

La cal dolomítica deja de tener virtud hidráulica si la disociación del carbonato magnésico ha llegado á ser completa».

De aquí resulta, que en la mayoría de los casos, la coadura corriente y á la temperatura elevada que se la practica en Córdoba, suministra cales magras con los calcáreos magnésicos; y algunos de estos productos, los que tengan fuerte tenor de magnesio serán de calidad muy inferior.

Todas estas deducciones teóricas han sido plenamente comprobadas por el análisis de 18 muestras de cales de Córdoba, cuya composición centesimal figura en la obra. Calculados los correspondientes índices de hidraulicidad ninguna ofrece tipo de cal verdaderamente hidráulica.

Comparando los porcentajes á que entran los diferentes componentes, se observan diferencias muy grandes, que el autor explica por el hecho de aprovechar un horno piedras de varias canteras, lo que hace imposible la fijación de un tipo medio estable. Además, la explotación sin selección y el interés de aprovechar todo el material disponible trae hasta los hornos fragmentos de calcáreos muy distintos.

Las cales de la Provincia de Buenos Aires: provienen de tres centros principales de producción, cuya ubicación, características geológicas y productos, son minuciosamente analizados por el ingeniero Durrieu. En el extremo sud de la Provincia y en algunos parajes de la gobernación de la Pampa como General Acha, se aprovecha para la producción de cal, un calcáreo compacto, de color negro y chocolate, análogo al explotado en la región montañosa de la Provincia de Buenos Aires. Todos estos calcáreos acusan en los análisis una pequeñísima cantidad de carbonato de magnesia y hasta en algunas muestras de cales del Azul falta por completo.

Después de seguir estudiando una por una la composición química de las piedras calizas y de las cales con ellas obtenidas en las diferentes caleras del país, completa su investigación con interesantes detalles sobre las toscas calcáreas, de las que trascribe catoree análisis, á más de algunos de cales obtenidas con estas toscas: los productos son hidráulicos, cuando la coadura á que se las somete es tal que no se inicia la vitrificación de la piedra.

Entra después á tratar el rendimiento en pasta, por unidad de peso, de las diferentes cales argentinas, haciendo notar que no es el rendimiento el elemento que debe predominar para resolver sobre la aplicación de una cal á una construcción; sin embargo, es interesante el conocimiento de este factor que puede ser un indicio de calidad de la cal y de su empleo económico.

Describe primero algunos ensayos de laboratorio hechos sobre diez y nueve cales; los resultados pueden considerarse diciendo que las cales grasas tienen mayor rendimiento que las magras ó hidráulicas; que en aquellas en las que la cal viva predomina al ser apagadas, entran desde el primer contacto con el agua en activa combinación, desarrollando mucho calor y por consiguiente una gran tenuidad en la cal, no escapando ningún grano de óxido calioo á la hidratación; el esponjamiento ó aumento de volumen es muy grande; tal sucede con las cales grasas y aéreas.

En cambio, para las cales hidráulicas se observa un fenómeno contrario: la afinidad química para el agua es menor, la acción tarda en acusarse y no alcanza gran intensidad. La abundancia de agua resulta pues perjudicial para el esponjamiento.

De estas observaciones y otras análogas que el autor estudia con todo detenimiento, deduce fundadamente que es muy criticable el generalizar el «modus operandi» de los métodos de ensayo, pues si este no varía en las diversas cales con propósito de comparación, resulta desvirtuado precisamente por la diversa índole de los productos ensayados. Las cifras características calculadas para las 19 cales analizadas y que figuran en un cuadro en la obra del Ing. Durrieu, serán comparables en forma abstracta, pero técnicamente, como lo advierte el autor, á lo más pueden permitir una comparación entre cales de la misma calidad. «Nos abstendremos de llevar la discusión á este terreno,—añade—creyendo que serán más útiles y fidedignas las observaciones que se desprenden del conocimiento de los rendimientos prácticos».

«Con esta expresión—rendimiento práctico—quiere el autor expresar la cantidad de pasta firme que produce por apagamiento un peso determinado de cal viva. Por la misma definición ya se deduce que una misma cal puede dar varios rendimientos según el procedimiento empleado para apagarla.

El autor examina los cuatro métodos generalmente empleados y halla

que el llamado por *submersión* ó *fusión* es preferible para apagar las cales grasas y el de *inmersión* que más propiamente podría llamarse de *riego*, para las hidráulicas: dentro de cada uno describe diferentes marchas á seguir en la operación é indica un procedimiento en el cual se obtiene una gran economía de tiempo y aprovechando mejor el trabajo del peón encargado de acarrear el agua hasta las piletas de apagamiento.

Los resultados numéricos principales son:

Cales de Córdoba: Por metro cúbico de cal en pasta consistente, se emplean término medio 930 litros de agua y 360 kg. de cal.

Cales del Azul.—Por metro cúbico de cal en pasta consistente se emplean de 1063 á 1350 litros de agua, y 486 á 590 kg. de cal viva, según el procedimiento empleado en apagarla. Como datos positivos pueden tomarse 1,200 litros de agua y 520 kg. de cal viva.

Cales de Paraná.—No han sido experimentadas especialmente por el autor por no disponer de cantidad de cal suficiente, pero cita el dato utilizado por los constructores de dicha ciudad: es de 1,600 á 1,709 m³ de cal en pasta por 1,000 kg. de cal viva. Recuerda también que un ensayo verificado recientemente por la Empresa Philipp Holzmann y Cia. Lda. en las obras de recalzo del edificio del Colegio Nacional de Paraná dió 1,625 m³ de pasta por 1,000 kg. de cal viva.

Cales de San Juan y Mendoza.—Los rendimientos prácticos utilizados por los constructores en dichas provincias son:

Para la cal de Las Heras 1,700 m³ de pasta por 1,000 kg. de cal viva; para la de Carpintería, 2,00 m³.

Los ensayos hechos por el autor han dado:

Para la cal de Las Heras, 2,200 m³; para la de Carpintería 1,870 m³ en un primer ensayo y 2,228 m³ en un segundo; para la de Caucete 2,167 m³.

Cales de Salta.—A pedido del Ingeniero Durrieu, el Ingeniero Gonzalo Correa ha verificado algunos ensayos sobre pequeñas cantidades de cal apagándolas según el sistema usado por los constructores de Salta: el término medio de dos series de cuatro ensayos ha sido: para la cal de Osma 1,756 m³. Para la de La Merced 1,684 m³.

El autor termina su obra tratando de clasificar las cales argentinas según los principios de Vicat; dado el poco número de datos que sobre cales argentinas existe, la falta de sistematización actual, en estos estudios y lo mal definido de los tipos, la empresa de clasificar las cales argentinas ofrece dificultades muy grandes, de todo género. El ingeniero Durrieu, poniendo á contribución el resultado de sus investigaciones personales ha podido dar un principio de solución á este complicado problema. El cuadro de clasificación con que cierra su notable trabajo, representa un esfuerzo muy loable.

A falta de espacio para transcribirlo íntegro, recordaremos la base de la clasificación que es la siguiente:

Cales aéreas, grasas, con índices de hidraulicidad variables entre 0,002 y 0,069; tales son:

Cales de Córdoba (Hornos L. Cerrano y Cia., M. Thea y Cia., Hofman km. 2).

Cales de San Juan (Carpintería y Caucete).

> > Mendoza (Las Heras y Salagasta)

> > Tucuman (Tapia y El Cadillal)

> > Salta (Río Piedras)

> > Río Negro (Cipolletti)

Cales aéreas magras.—con índices de hidraulicidad variables entre 0,061 y 0,1189; tales son:

Cales de Córdoba (Hornos L. Cerrano y Cia, Dianda y

Suti).

Cales de Entre Ríos (Paraná y Diamante)

> > Tucuman (La Ramada)

> > San Luis (Narchel)

> > Catamarca (Esquiú)

Cales débilmente hidráulicas.—con índices desde 0,122 á 0,145; tales son:

Cales de Buenos Aires, (Azul y Necochea)

> > Tucuman (Trancas y Sunchal)

> > Salta (La Merced)

> > Santiago del Estero (Choya)

Cales medianamente hidráulicas.—Con índices desde 0,1881 á 0,2779 su número es mas reducido que las anteriores:

Cales de Buenos Aires, (Azul)

> > Tucuman (Chañar y Tapia)

> > Salta (Osma)

Cales propiamente hidráulicas.—Con índices que van hasta 0,4219; no hay mas que dos; una muestra de Patagones, (Provincia de Buenos Aires) y otra de Saladillo, (Provincia de Tucuman.)

Para todas las cales enumeradas da el ingeniero Durrieu la composición química centesimal, y para la mayor parte de ellas, los pesos específicos según el diferente estado de la cal, el peso de cal viva necesario para obtener un metro cúbico de pasta, el volumen de pasta producido por una tonelada de cal viva, y muchos otros datos de interés teórico y práctico.

Como se habrá podido juzgar por la rápida reseña que hemos hecho, el contenido del libro que nos ocupa, es de excepcional interés para ingenieros, arquitectos, constructores, químicos y cuantas personas, por una razón ó otra tengan que ocuparse en asuntos relacionados con las industrias de la construcción. La síntesis de sus investigaciones que nos ofrece el ingeniero Durrieu, es una prueba más de su laboriosidad y competencia.

Sin embargo, el autor concluye modestamente su obra con estas líneas:

«Nuestro trabajo no tiene otra pretensión que la de poner un jalón más en la línea de investigaciones del vasto y poco explorado campo de los materiales nacionales de construcción. Séanos permitido expresar aquí el deseo de que otros investigadores ahonden y perfeccionen el estudio de estos materiales, entre los cuales no son los de menor interés las cales argentinas».

E. R.