



31 DE AGOSTO DE 1909

INGENIERIA

AÑO XIV — N.º 245

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

**SUMARIO:** Obras de Salubridad de la Capital (III<sup>o</sup>), por el Ingeniero **S. E. Barabino**. = LA ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN: Inauguración de su nuevo edificio. — Plan de Estudios. = Puentes METÁLICOS: Su cálculo y construcción, por el Ingeniero **Fernando Segovia**. = HORMIGONES: (Consulta), por **B.** = FERROCARRILES: Instituciones á favor de los Agentes, en vista de su retiro. — Reforma en la contabilidad de los Ferrocarriles. = MENSAJE PRESIDENCIAL: Obras Públicas (Fin). = BIBLIOGRAFÍA: Obras. — Revistas, por el Ingeniero **Arnaldo Speluzzi**. = SUPLEMENTO: Precios de obras, materiales y jornales. — Licitaciones, etc. = PLIEGO N.º 8 de la "Compilación de estudios sobre transportes por ferrocarriles", por el Ingeniero **Tomás González Roura**.

## OBRAS DE SANEAMIENTO DE LA CAPITAL

(Continuación.—véase n.º 245)

### III

El nuevo proyecto de abastecimiento de agua i alcantarillado, abarca también la ampliación de estos servicios en el *radio antiguo*, con cuyo objeto se proyectan obras adicionales.

Las previsiones de Bateman resultaron irrisorias: proyectó obras para 180.000 habitantes, previendo que esta Capital tendría 40 años después 400.000 habitantes, i hace largo rato que ha pasado del millón. No le hacemos un cargo. Nadie podía prever tan extraordinario incremento de población, i mucho menos en los tiempos en que le correspondió actuar á Mr. Bateman.

Pero el hecho es que las cañerías han resultado pequeñas para las actuales circunstancias i más aún para las futuras, a lo que coadyuvan las inevitables incrustaciones que han minorado a su vez, la luz útil de aquellas. El gran depósito de la calle Córdoba no alcanza a satisfacer, especialmente en verano, ni la 8ª parte del con-

sumo requerido por la población: Las reservas de agua filtrada, que debieran ser de 220000 m<sup>3</sup> diarios, no alcanzan a 85000 m<sup>3</sup>. Con un refuerzo de bombas capaces de elevar 4000 m<sup>3</sup> podría obtenerse los 220 mil m<sup>3</sup> de que es capaz el antiguo túnel i abastecer a 850000 habitantes en el radio viejo, población que pronto será sobrepasada, i, por ende, se impone prever desde ya su futura ampliación.

El ingeniero González cree necesario reforzar el abastecimiento por el norte i sud, mediante los grandes depósitos del Caballito i de Villa Devoto, cuyo nivel es 11<sup>m</sup> más alto que el de la calle Córdoba.

La presión en los caños de refuerzo será dada por el 3<sup>o</sup> piso de Villa Devoto i 2<sup>o</sup> de Caballito. Del tercer estanque de esta partirá una cañería que abastecerá á la Av. de Mayo i otros barrios de edificación elevada, servicio que hoy se hace provisionalmente con bombas que pronto serán insuficientes.

Dos son las cañerías maestras que se proyectan:  
1. Una parte del Caballito siguiendo las calles: Río IV, J. M. Moreno, Convención, bulevar La

Plata i Constitución hasta Paseo Colón, enlazándose en su trayecto con todos los caños maestros que parten de calle Córdoba i van de norte á sud. Tendrá 1<sup>m</sup>, 20 de diámetro en sus primeros 840 m, hasta el bulevar La Plata; 1<sup>m</sup>,05 por 4400 m, hasta Constitución i Lima; de aquí hasta paseo Colón, 1480 m. de longitud, será de 0<sup>m</sup>.90. Con esto, en la esquina de Constitución i Lima, con el 2° tanque del Caballito, se tendría un caudal de 4000 m<sup>3</sup> por hora, a la cota, 57<sup>m</sup>.90, cota media de los tanques del 3<sup>r</sup> piso del depósito Córdoba. La provisión de agua para el centro i sud de la ciudad podría hacerse en buenas condiciones por algunos años; i, cuando fuese menester, podría aún reforzarse con nuevos caños del 2° i 3<sup>r</sup> tanque del Caballito.

2. La otra cañería maestra partirá del 3<sup>r</sup> piso del tanque de V. Devoto, con un diámetro de 1<sup>m</sup>,05 i 10 km. de extensión, i proveerá en la esquina de Córdoba i Pringles, 3500 m<sup>3</sup>, con una presión equivalente a la media de los tanques del 3<sup>r</sup> piso de Córdoba.

Claro está que, a medida de las necesidades, se irán sustituyendo los caños de 0<sup>m</sup>,76, que circuyen actualmente las manzanas, por otros de 0<sup>m</sup>.102 de diámetro; los de distribución de 0<sup>m</sup>.127 por otros de 0<sup>m</sup>.152; a la vez que se aumentaría proporcionalmente el diámetro de los maestros insuficientes. Estas sustituciones se harán en condiciones económicas favorables, pues los caños retirados del *viejo radio* tendrán aplicación en el *nuevo*.

Del 3<sup>r</sup> piso del depósito de Caballito partirá un caño, de 1<sup>m</sup>,05 de diámetro, para abastecer pisos altos, i correrá por las calles J. M. Moreno, P. Unidas, Treinta i tres i Belgrano hasta Entre Ríos (4950<sup>m</sup> de largo), donde se bifurca, en uno de 0<sup>m</sup>,700 de diámetro i 450<sup>m</sup> de longitud que, por Entre Ríos, llega a Av. de Mayo; en otro de 0<sup>m</sup>,600 de diámetro y 1200<sup>m</sup> de largo, por la misma calle, hasta Constitución; i en un tercero de 0<sup>m</sup>,50 de diámetro. El caño que llega a la Av. de Mayo se bifurcará a su vez en uno de 0<sup>m</sup>,60 de diámetro, que irá por la Avenida hasta Bolívar (1700<sup>m</sup> de largo), donde se conectará con la cañería de 0<sup>m</sup>.250, que circulará a la plaza de Mayo en una extensión de 850<sup>m</sup> i en otro que, por Callao, llegará a Lavalle, de donde seguirá por esta hasta Libertad.

Como el agua del 3<sup>r</sup> piso de los grandes depósitos, puede alcanzar la cota 71<sup>m</sup>, suponiendo

los tanques medio llenos (cota 69<sup>m</sup>), se tendrá el siguiente cuadro:

Diametro del caño en metros	PUNTOS CONSIDERADOS	Nivel piezométrico del agua en metros	Gasto por segundo en litros
1,05	Belgrano i E. Ríos	67,00	580
0,70	Entreríos i Av. Mayo	66,39	350
0,60	Av. Mayo i Bolívar	65,20	175
0,25	Casa de Gobierno	64,76	25
0,60	E. Ríos i Constituc.	64,95	280
0,60	Callao i Lavalle	65,83	175
0,25	Lavalle i Libertad	65,00	20

Con excepción del Plaza-Hotel (plaza San Martín), cuyo depósito de agua en la azotea está a la cota 38<sup>m</sup>, i el de la casa Avenida de Mayo, 1301 a 1317 que está a 38<sup>m</sup>,70, sobre las veredas, entrando en la categoría de los *sky-scrapers*, en la que los propietarios deben elevar por su cuenta el agua, cuando sus depósitos son más altos que la máxima altura de la distribución oficial, la elevación mayor de los depósitos servidos por la administración, hasta Agosto de 1908, eran los siguientes:

EDIFICIOS	Altura del edificio en metros	Nivel del terreno en metros	Nivel de la azotea en metros	Altura libre del nivel piezométrico en la calle sobre el nivel de entrada del agua en el depósito
Palacio de Justicia	33,00	29,00	62,00	1,50
Av. de Mayo 891/99	29,20	32,98	62,18	1,88
» 757/61	31,20	31,67	62,87	1,05
» entre los núms. 874 i 890	30,00	32,28	62,88	1,18

Como base para una comparación, véase los dos edificios siguientes i sus cifras correspondientes:  
 Casa de Gobierno 20<sup>m</sup>.20 27<sup>m</sup>.90 48<sup>m</sup>.10 15<sup>m</sup>.16  
 Congreso Nacional 18,00 30,40 48,40 16,49

La cumbre del teatro Colón está a 71<sup>m</sup>,00 de altura; pero no necesita depósito, teniendo una instalación propia, constituida por 4 bombas eléctricas, en dos estaciones independientes. Cada bomba está conectada separadamente con los cables eléctricos i cañería maestra del agua i puede producir una intensa lluvia sobre el escenario.

Las cañerías actuales i la capacidad del depósito de la calle Córdoba dan un servicio inseguro, en las horas de máximo consumo, cuando la elevación de las azoteas de apoyo de los depósitos domésticos es superior a 52<sup>m</sup>,00. Para depósitos de elevación mayor i hasta 63<sup>m</sup>, el servicio tendrá que hacerse con la cañería especial.

En la Avenida de Mayo había 88 casas con

ese servicio, cuyo consumo puede calcularse en 200 litros de agua por día i habitante.

El ingeniero Gonzales estima en 44 el promedio de habitantes por casa en la Av. de Mayo, en los pisos superiores a 52<sup>m</sup>, i en 155 las casas que se hallarán en estas condiciones, i, por consiguiente, en 1364 m<sup>3</sup> en 12 horas, vale decir, 32 litros de agua por segundo, en el caso más desfavorable, esto es, que cada casa no tenga un depósito capaz para dos horas de consumo por lo menos. Se proyecta cambiar el único caño existente en esta avenida, cuya capacidad es de 175 litros por segundo, por 2 que le equivalgan, con lo que se reduce la longitud de las conexiones i las pérdidas de carga entre el caño i el depósito de la azotea.

Para poder refaccionar la cloaca máxima actual al S. del Riachuelo, se indica un ramal, de 2<sup>m</sup> de diámetro i capacidad de 38,50 litros por segundo, que yendo por Avenida Alcorta se enlace con la nueva cloaca en la calle S. Francisco; ramal que servirá después para recibir el exceso de desagüe del *radio antiguo* sobre el que admite la cloaca actual.

El valor presupuesto de las obras de mejora i ampliación en el radio viejo es el siguiente:

Nueva estación de bombas	\$ 800.000,00
Nuevas reservas sin filtros	2.000.000,00
Cambio de cañerías	2.000.000,00
Nuevo caño de bombas de Palermo a Recoleta	1.000.000,00
Cañería de refuerzo desde el depósito de Caballito	1.100.000,00
Cañería de refuerzo desde el depósito de Villa Devoto	2.150.000,00
Cañería para pisos altos	1.120.000,00
Ramal de unión de las cloacas máximas	500.000,00
Compostura de la cloaca actual	200.000,00
	<u>\$ 10.870.000,00</u>

Pasa el ingeniero Gonzales a estudiar el proyecto del punto de vista económico, con cuyo objeto recuerda que las obras en el *radio antiguo*, que en Agosto de 1908 ocupaban 3000 hectáreas, han costado hasta esta fecha 50.588.367 oro sellado, quedando aún gastos adicionales por hacer, por más de 4 millones de pesos oro.

Así, hasta Julio, las obras habían costado 16.862,79 pesos oro sellado. Con este coeficiente, las nuevas obras, que cubrirán 15.400 hectáreas,

debieran importar 252.941.850 pesos oro, vale decir, 574.868.000,00 pesos de curso legal.

Las obras propuestas ahora solo costarán 158.332.939,47. De estas, la torre i túnel de toma i la cañería en jeneral, que importan casi 72 millones papel, se han calculado definitivamente para 4 millones de habitantes, es decir, para 40 ó más años de servicio, requiriendo para esto solo ampliaciones relativamente pequeñas en cañerías de agua i colectoras.

Las obras de clarificación i elevación del agua i la casa de bombas en P. Chico son para 250.000 m<sup>3</sup> de agua en 24 horas, es decir, para 1 millon de habitantes en el *nuevo radio*. Su costo, estimado en 29.725.126,92 pesos papel, se elevará, para servir a los 4 millones de habitantes previstos, al triple, o sea, a 87.175.381 \$.

La nueva cloaca máxima i sus ramales, los 2 grandes depósitos de presión i los caños de bombeo, por ahora solo tendrán la mitad de la capacidad requerida por el futuro servicio total, es decir, que su coste será el duplo del fijado.

Las obras de desagüe de las lluvias se estiman aproximadamente en 15.000.000 \$ c/l; i los terrenos i servidumbres de acueductos en 4.000.000 \$.

El total, pues, de las obras presupuestas en el proyecto del ingeniero Gonzales es de 321.539.751, contra el de 575 millones que debiera resultar aplicando el coeficiente del *radio antiguo*; i si bien en este las obras tienen que ser más caras que en el *nuevo*, este prestará el concurso de su agua i de su cloaca máxima, con un coste de muchos millones, para que aquel pueda satisfacer al público.

Por lo demás, debe tenerse presente el mayor coste actual de los materiales de construcción i de la mano de obra.

Concretando, he aquí el presupuesto aproximado:

Obras del nuevo proyecto	\$ 158.332.939
3 establecimientos de clarificación i elevación del agua	87.175.381
3 casas de bombas para líquidos cloacales	6.757.393
Cloaca máxima i ramales	35.838.146
2 grandes depósitos de presión	12.485.050
12 caños para bombeo de agua	1.950.840
Obras de desagüe de las lluvias	15.000.000
Terreno i servidumbre de acueducto	4.000.000
	<u>Total \$ 321.539.751</u>

La primera partida de 158.332.939 \$ se divide así:

Torre de toma i túnel subfluvial	2.118.768
Filtros, depósitos, de decantación i agua filtrada	21.157.788
Bombas aspirantes é impelentes	4.556.666
Establecimiento Palermo: cañerías, rejas, edificios, etc.	1.748.209
Cañería de bombeo en Caballito i. V. Devoto	4.740.644
Gran depósito Caballito	6.232.525
» » » V. Devoto	6.232.525
Provis. de agua y cloacas en el distrito	32 2.367.677
» » » »	33 4.661.180
» » » »	34 2.084.411
» » » »	35 1.480.586
» » » »	36 2.446.097
» » » »	37 1.892.822
» » » »	38 1.258.052
» » » »	39 5.409.805
» » » »	40 3.762.386
» » » »	41 2.442.490
» » » »	42 6.157.482
» » » »	43 4.180.326
» » » »	44 5.241.152
» » » »	45 3.870.743
» » » »	46 2.612.944
» » » »	47 2.286.836
» » » »	48 4.870.437
» » » »	49 1.493.796
» » » »	50 3.682.824
» » » »	51 1.206.444
» » » »	52 2.252.988
» » » »	53 1.161.050
» » » »	54 1.632.857
» » » »	55 1.200.000
Cloaca máxima i ramales	35.838.148
Sifon en el Riachuelo	1.789.816
Bombas elevadoras en P. Chico	2.252.465
Espropiaciones e indemnizaciones por servidumbre de acueductos	2.000.000
Suma \$	<u>158.332.939</u>

Respecto a los 24 distritos creemos conveniente transcribir el siguiente cuadro que da todos los detalles sobre los mismos.

DISTRITOS		Superficie en hectáreas	Número de casas en Junio 30 de 1909	Poblacion en Junio 30 de 1909
N.º	Denominacion			
32	S. Cristobal	383	5558	63.963
33	Almagro	632	6507	56.817
34	Las Heras	258	4507	45.517
35	Penitenciaría	377	1286	12.819
36	Villa Alvear	339	3549	25.799
37	» Malcolm	180	2395	19.398
38	Hipódromo	478	450	2.930
39	Belgrano	710	4320	27.094
40	Saavedra	1139	806	3.971
41	Villa Urquiza	440	1552	9.678
42	» Devoto	860	843	4.678
43	Chacarita	1158	2845	18.143
44	Villa Sta. Rita	1104	1164	7.115
45	Liniers	1294	1220	6.727
46	Mataderos	840	412	2.470
47	Cildañez	579	52	305
48	Flores	775	6283	45.181
49	Lacarra	420	269	1.484
50	Caballito	636	5237	29.440
51	Polvorin	420	251	1.594
52	N. Pompeya	388	754	5.242
53	La Quema	328	970	7.396
54	Sola	534	2140	26.361
55	Paso Chico	1745	34	298
Total (24 distritos)		16.016	53.413	424.420
		(con, ) hectareas	casas.	habitantes.

Area media de los distritos (radio antiguo: 97 hectareas) (» nuevo: 667)

Debe observarse que en 18 años (1869-87) el aumento de casas en el municipio fué de 1296, o sea, un promedio anual de 719 casas; mientras de 1887 a 1895, fué de 20991 casas, es decir, un promedio anual de 2623; de 1895 a 1904, alcanzó á 27745 casas, con un promedio de 3083.

Del Censo que la O. T. de las O. de S. levantó en 1906, de las casas existentes en el nuevo radio i de su renta probable, puesta al día en Junio de 1908, resultó:  
Casas en el nuevo radio en Abril 1906 42.170  
Aumento de Abril 1906 a Junio 1908 11.243  
o sea un promedio de 5.181 casas por año, vale decir, 12,3 % sobre las casas de 1906.

Y esta propensión febril no disminuye, ni disminuirá por ahora, pues es el resultado del aumento de población i de los medios de transporte baratos i cómodos.

De las 53413 casas del nuevo radio, 8060 es tán provistas de agua, especialmente en Flores i Belgrano, i pueden producir 604620 \$ de alquiler mensual; las demás pueden reeditar 2818170 \$ mensuales, lo que, al 3 % daría men-

sualmente una entrada, por servicios de agua i cloacas, de 153.000 \$, esto es, 1836.000 por año.

Aplicando a esta suma el porcentaje de aumento anual que resulta de 1887 a 1904, teniendo en cuenta el aumento de casas i su valorización progresiva, en 1914, fecha en que podrían habilitarse las obras sanitarias en los distritos poblados que rodean al *antiguo radio*, la renta se elevará a 2.817724 \$, i en 1922, cuando podrían estar terminadas todas las obras, \$ 4988077; i en 1936, \$ 13551700; i en 1950, \$ 36818420.

Si de estas sumas se descuentan los gastos de explotación, un 35 %, con el producto neto se amortizará en 36 años, al 5 % de interés i 1 % de amortización acumulativa, las siguientes partidas.

FECHA	Renta anual en \$ c.l.	Capital que podría ser amortizado en \$ c. l.	OBSERVACION
1914	1.831.521	26.778.645	Obras en parte habilitadas
1922	3.242.250	47.404.895	» terminadas
1936	8.808.605	128.790.500	»
1950	23.931.323	349.899.564	»

Se desprende que, cuanto más rápidamente se dote de agua i cloacas a todo el territorio de la Capital, tanto más pronto se cubrirá con el producto la amortización e intereses del capital invertido; i que el *nuevo radio* presenta una faz económica más conveniente que el radio actual.

El ingeniero Gonzales termina su informe indicando el modo como convendrá desarrollar la ejecución de tan grandes obras, empezando por los distritos ya densamente poblados, (Flores i Belgrano) así como por los barrios más insalubres (N. Pompeya, Riachuelo, etc.) i la conveniencia de construirlas dividiendolas en *secciones* del importe de 1 á 2 millones de pesos, pues siendo en este caso mayor el número de empresas proponentes, se obtendrán mayores elementos de competencia i, por consiguiente, mejores precios de licitación.

Para hacer resaltar debidamente la ardua labor del ingeniero Gonzales i de sus colaboradores basta establecer que, además de la memoria descriptiva que acabamos de dar a conocer someramente; del presupuesto detallado i total de todas las obras; del pliego de condiciones i especificaciones correspondientes, se han preparado *cuatrocientos ochenta planos*, condensación

de cuanto la ciencia i la práctica ha sujerido a sus autores sobre el saneamiento de toda la zona constituyente nuestra grande Capital Federal.

Todo lo cual nos confirma en lo que dijimos al comenzar: que no solo con buenas palabras debe el Gobierno compensar al ingeniero Gonzales i a sus ayudantes.

S. E. BARABINO.

## La Escuela Industrial de la Nación

### INAUGURACIÓN DE SU NUEVO EDIFICIO

El 20 de Mayo último inauguróse el edificio de la Escuela Industrial de la Nación, hecho que no dudamos tendrá muy benéfica influencia en la marcha de este establecimiento de enseñanza industrial, pues si un local adecuado es condición muy importante en todo instituto de educación, lo es esencialísimo en toda escuela de la índole de la que se trata.

Con razon, pues, esta inauguración dió lugar á una lucida fiesta, cuyo éxito puso en evidencia la general aprobación que han merecido los poderes públicos y la dirección de la Escuela, ésta por sus empeños en conseguir los medios para levantar el edificio, y aquéllos por su acierto en proporcionarlos. A ella asistieron, además del Ministro de Instrucción Pública doctor Rómulo S. Naón, del doctor Antonio Bermejo, titular de la misma cartera cuando se creó la Escuela (1898), del director é inspector general de las escuelas industriales de la Nación, ingeniero Otto Krause, del sub-director ingeniero Eduardo Latzina y de casi todo el selecto cuerpo de profesores de la misma, un buen número de personas á quienes no pasan inadvertidas las ventajas de fomentar la prosperidad y difusión de esta clase de institutos.

Numerosas familias daban realce al acto. Tanto el doctor Naon como el ingeniero Krause pronunciaron discursos apropiados á las circunstancias, haciendo resaltar el ministro la trascendencia de la fiesta, y acentuando la parte principal que le tocaba en ella al director de la Escuela. Este trazó, á grandes rasgos, la historia de la misma, desde sus comienzos hasta el presente, sin omitir dedicar serias consideraciones á las proyecciones que el porvenir reserva á su influencia en el desarrollo económico-industrial del país.

Terminado el acto oficial, y distribuidas medallas conmemorativas del mismo, la concurrencia se desparramó por las diversas secciones del edificio, visitando los talleres donde los alumnos se complacieron en dar algunas pruebas de su habilidad en los trabajos manuales.

En el taller de fundición, procedieron á fundir la placa conmemorativa del día, cuyo modelo pertenece al doctor Sobieski.

a) Desde el punto de vista del trabajador en sí mismo, y b) desde el punto de vista del empleo de este trabajador.

a) Las ventajas de la división del trabajo, para aumentar la producción del trabajador, son numerosas. Las principales son: 1.° La extrema habilidad que adquiere el obrero al repetir un mismo detalle. 2.° Economía en el tiempo empleado, pues sería mucho mayor, si

#### MEDALLA CONMEMORATIVA

DE LA INAUGURACIÓN DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



ANVERSO

24 DE MAYO

DE 1909



REVERSO

En las otras secciones llamó la atención de los visitantes el bien surtido museo pedagógico, y los salones en que se exhiben los trabajos hechos por los alumnos, entre los cuales muchos hay de positivo interés.

Creemos oportuno reproducir aquí algunas consideraciones generales, que fundamentaron el plan de estudios aprobado á principios del año en sustitución del que rigiera hasta entonces, desde la fundación de la escuela:

#### PLAN DE ESTUDIOS

##### CONSIDERACIONES GENERALES

La producción industrial en la actualidad tiene que ser al mismo tiempo muy perfecta y lo más barata posible.

Para el logro de estos resultados, concurren varios principios.

A.—*División del trabajo.*—El principio de la división del trabajo es uno de los más importantes á que están sujetas las operaciones manufactureras, como medio de creación rápida y económica y puede considerarse bajo dos fases diferentes:

tuviera que cambiar frecuentemente de ocupación haciendo uso sucesivamente de útiles que operan de maneras diversas. 3.° El obrero que está constantemente sobre el mismo trabajo simple, de detalle y que le absorbe toda su atención, se encuentra en las mejores condiciones para descubrir útiles y métodos nuevos, destinados á simplificar cada vez más las operaciones.

b) Desde el punto de vista del empleo del trabajador, la división del trabajo entre varias personas, permite emplear para cada operación, solamente la dosis de inteligencia y de esfuerzo estrictamente necesaria para el trabajo á producirse. Es evidente que si todo un trabajo es hecho por un obrero que gane 4 \$  $\frac{m}{n}$  por día, su costo tendría que ser proporcional á este jornal; pero si la parte más simple puede ser hecha por un niño ó una mujer que no gana más que \$ 1.50  $\frac{m}{n}$  por día, es claro que el precio total del trabajo podrá bajarse en la misma proporción.

Es sobre esta división del trabajo, que están organizadas las fábricas.

Hay que observar que la simplicidad de las operaciones que tienen que efectuar los obre-

ros, sobre todo cuando tienen el auxilio de las máquinas, permite á éstos hacer su aprendizaje fácilmente, siendo el tiempo que transcurre durante el trabajo improductivo muy corto, é insignificante el material gastado.

Cuando en una industria dada, la experiencia ha hecho conocer á la vez, el número más ventajoso de operaciones parciales en que se debe dividir la fabricación y el número de obreros que deben ser empleados, todos los establecimientos manufactureros similares que no se sujeten á estas conclusiones, fabricarán caros sus productos. Es así como actualmente ciertos objetos no pueden fabricarse en condiciones económicas, sino en inmensos establecimientos que permiten llevar la división del trabajo, tanto entre las máquinas como entre los obreros, al límite necesario.

Notemos aún, que una buena división del trabajo, no puede obtenerse sino por una buena disposición de los talleres, que evite transportes inútiles y facilite la vigilancia necesaria, para obtener el mejor concurso de todas las inteligencias y de todos los esfuerzos.

*B.—Empleo de las máquinas.*—El empleo de las máquinas en las industrias, es hoy día la condición esencial de la producción económica. Mientras no se trate sino de producir algunos ejemplares de un objeto dado, la habilidad manual con la ayuda de algunos útiles más ó menos simples, bastará para hacer estos objetos; pero cuando se trata de fabricar, es decir, cuando se debe repetir un gran número de veces objetos de la misma naturaleza, entonces la intervención de las maquinarias, que no pueden en general repetir sino una sola y misma operación, reduce considerablemente el costo del trabajo. El último progreso del empleo de las máquinas es la fabricación automática. Cuando

una industria ha llegado á este punto, la lucha no podrá tener lugar sino entre establecimientos montados todos según el mismo sistema, pues los otros no podrán ya subsistir aún cuando una parte solamente de sus máquinas fueren menos perfectas.

El trabajo constante de los inventores, tiende á llevar á este estado definitivo á la mayor parte de las industrias.

*C.—Contabilidad.*—La contabilidad de un establecimiento industrial, debe ser llevada con el mismo cuidado que la de una casa de comercio. Es solo así, que puede controlarse en cualquier instante los gastos irregulares que pueden presentarse y hallar enseguida el remedio inmediato á las causas que los engendran.

#### *D.—Comercio.*

La venta de los productos, ó en otros términos el comercio de un establecimiento industrial, forma quizá la condición más esencial de su prosperidad, condición que á priori parecerá secundaria, y sin embargo, se puede afirmar con el sabio inglés Babbage, que sobre diez fabricantes que se arruinan, hay dos por ha-

ber sido malos fabricantes, contra ocho que han sido malos comerciantes.

El comercio del industrial, es á menudo de una dificultad muy grande. Teniendo que hacer los negocios con las grandes casas de comercio, que son generalmente muy hábiles, están á su merced, por poco que las necesidades de dinero lo obliguen á vender, y en todo caso el comerciante que llena sus almacenes durante la baja de los precios, aprovecha casi siempre él solo el alza, dejando al productor una ganancia insignificante.

Refiriéndose á la índole de la escuela industrial, decía en la misma ocasión el señor Krause:

ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



PLACA CONMEMORATIVA DE LA INAUGURACIÓN DE SU EDIFICIO

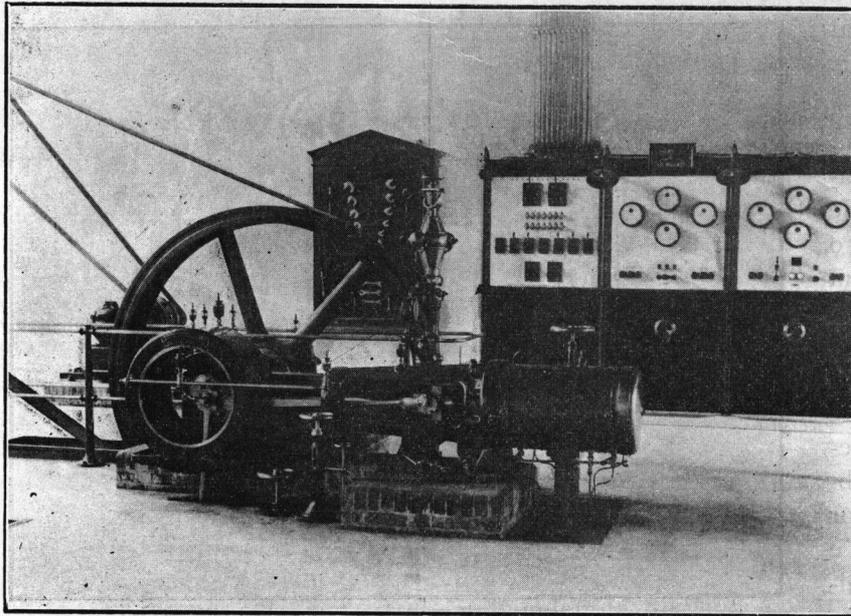
Dadas las condiciones múltiples á que están sometidas las industrias manufactureras para que puedan desenvolverse favorablemente y que han sido enumeradas someramente en el capítulo anterior, ¿cuál deberá ser la índole ó el carácter de la Escuela Industrial creada recientemente por el Superior Gobierno de la Nación?

El primer objetivo, será evidentemente ayudar á las industrias existentes, formando hombres prácticos que pueden ser utilizados inmediatamente, y en segundo lugar, fomentar la realización de nuevas industrias, destinadas especialmente á utilizar la innumerable cantidad de materias primas que posee nuestro país y que están aún sin explotar, creando al mismo

otra parte, la diversidad enorme de las operaciones industriales existentes, haría materialmente imposible su enseñanza metódica en una escuela, á no ser que se dispusiera de un capital inmenso, que permitiese, aunque fuera en primera escala, instalar fabrilmente la mayor parte de las industrias existentes.

Si es fácil en las fábricas formar sus obreros, no sucede lo mismo con sus directores, capataces y maestros de talleres. Estos, además de los detalles, es menester que tengan conocimientos exactos del conjunto de cada grupo de operaciones que están bajo su dirección y vigilancia; que sepan apreciar no solo la calidad del trabajo producido por sus obreros, sino también

#### ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



MOTOR Á VAPOR Y USINA ELÉCTRICA

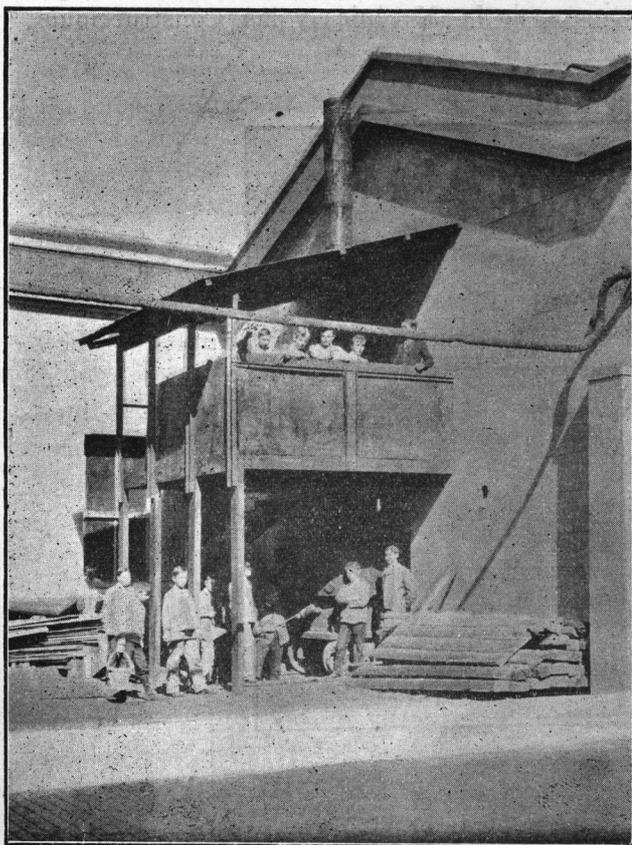
tiempo nuevas fuentes de trabajo, donde encontrarían ocupación lucrativa muchos jóvenes, que ahora se dedican á los empleos en las oficinas públicas. Los candidatos á estos puestos son tan numerosos, que demuestran la necesidad de desviar esta tendencia á otros rumbos, más provechosos para los mismos interesados y para el país en general.

La habilidad de los obreros, es uno de los tantos factores importantes que contribuyen á la prosperidad de los establecimientos industriales; pero ya hemos demostrado al principio, que esta habilidad, dada la división del trabajo indispensable hoy en día, la adquieren en poco tiempo trabajando en las mismas fábricas. Por

hacer que las máquinas y todo el personal marchen armónicamente, que el trabajo sea continuado, sin interrupciones, y sobre todo, que conozcan los principios técnicos sobre que están basadas las elaboraciones ó ejecución de sus productos. Todas estas condiciones requieren no solo experiencia sino también conocimientos teóricos, que no todos se pueden adquirir en las mismas fábricas donde deben ser aplicados desde el primer momento. Estos maestros y directores, son los que en realidad tienen que instruir á sus obreros, eligiendo para cada uno el trabajo, de acuerdo con su inteligencia y sus fuerzas.

Es obedeciendo á esta necesidad, que consi-

## ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



HORNO DE FUNDICIÓN

dero debe desarrollarse la Escuela Industrial y en cuyas miras se ha formado el nuevo plan de estudios.

Hé aquí, por fin, las razones que aducía el señor Krause en pró del plan de estudios que sometía entonces á la consideración del P. E.

Considerando la industria bajo el punto de vista de los procedimientos empleados en la elaboración de la materia bruta, pueden dividirse en dos grandes categorías: 1.º Industrias Físicas ó Mecánicas y 2.º Industrias Químicas. En las primeras, la materia no sufre sino transformaciones físicas ó mecánicas, y en las segundas, la transformación de la materia se opera por medios químicos.

En algunas industrias, estas dos transformaciones son simultáneas; sin embargo, siempre predomina una ú otra, y según esto, se agrupan ya sea á la primera ó segunda categoría.

Existen además otras de carácter distinto y que son las que aprovechan la materia, que ha sufrido cierta transformación, para aplicarlas á las construcciones.

Basado en esta división de las industrias se crean cuatro especialidades:

*Especialidad mecánica.*

*Especialidad química.*

*Especialidad electrotécnica.*

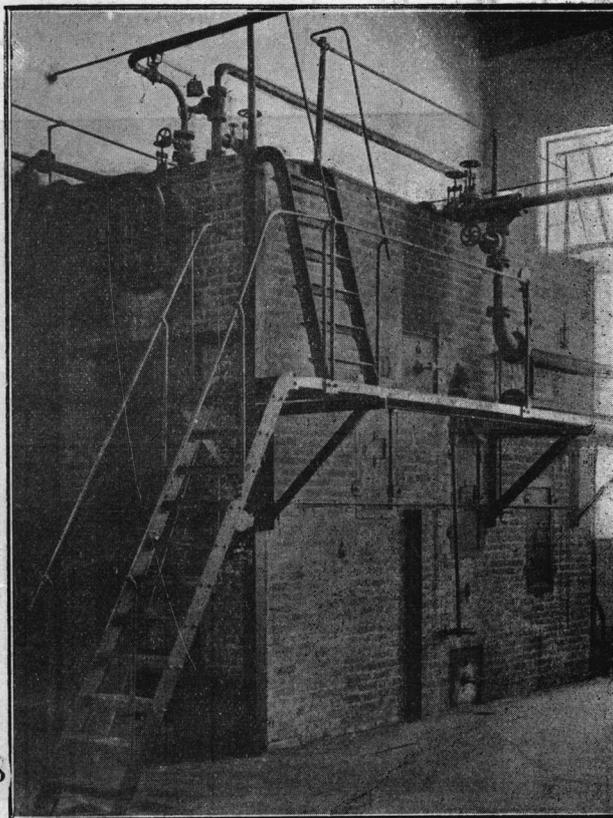
*Especialidad de maestro mayor de obras.*

Como el objeto de la Escuela es formar hombres prácticos en las cuatro especialidades mencionadas, la enseñanza será teórica, sólo en la medida indispensable para la comprensión de los principios que rijen á las operaciones industriales, debiendo hacerse en lo posible prácticamente, por medio de trabajos manuales con aplicación de las máquinas y por medio de modelos, según los casos.

Se ha fijado en seis años la duración de los estudios. Los cuatro primeros años son comunes á las cuatro especialidades y sólo los dos últimos se diferencian por el carácter peculiar de cada especialidad.

Siendo otro de los fines de esta Escuela el preparar técnicamente á los jóvenes que por sus condiciones de fortuna ú otras causas no puedan dedicar al estudio sino un tiempo rela-

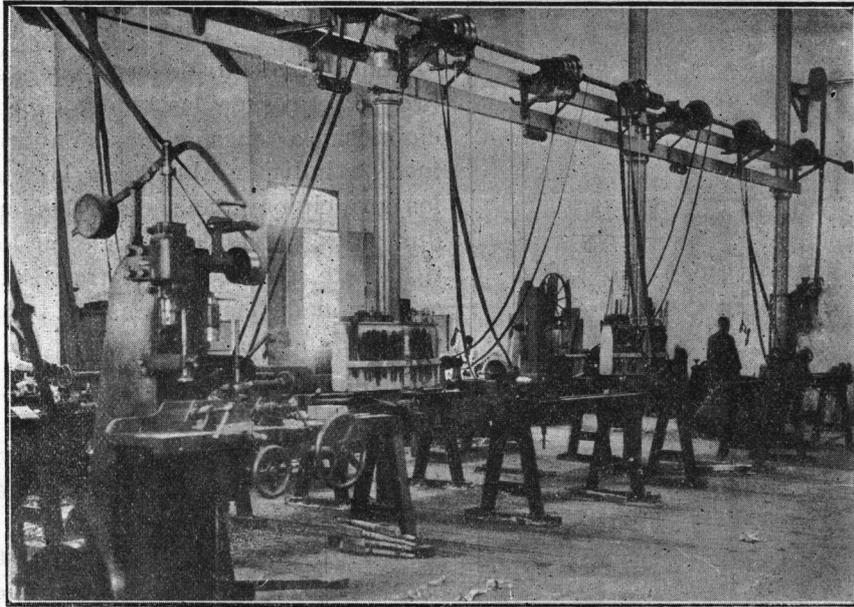
## ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



DEPARTAMENTO DE CALDERAS

tivamente corto, se han incluido en el plan de enseñanza técnica las materias más indispensables solamente, como ser la Mecánica, Construcciones de la Mecánica y las Construcciones, naturales y el Dibujo en sus dos ramas, á pulso y con instrumentos. La Tecnología, las aplicaciones de la Mecánica y las Construcciones,

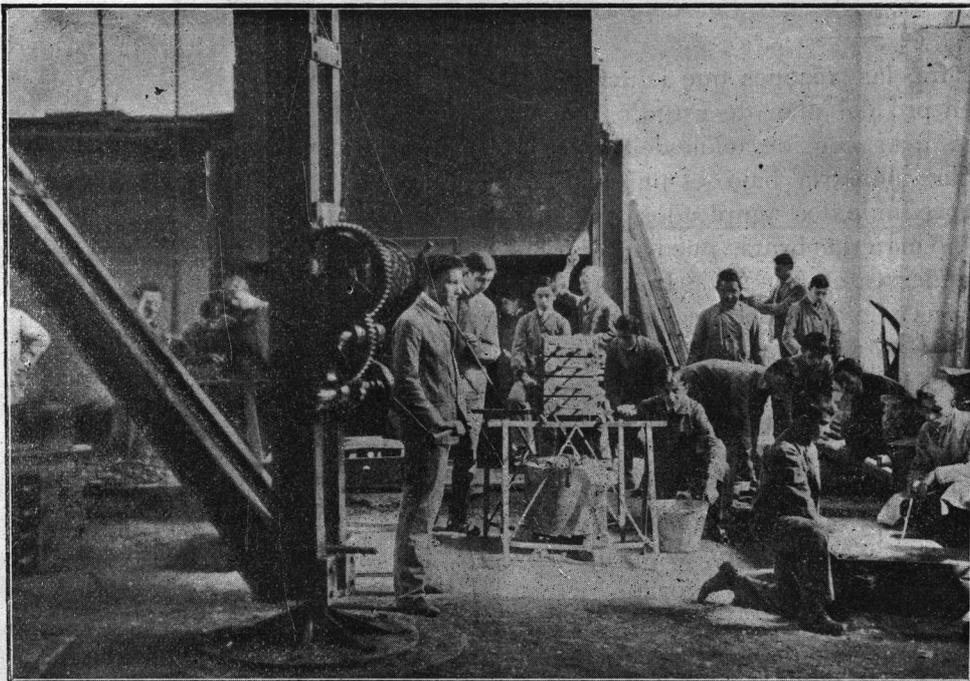
ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



MÁQUINAS DE CARPINTERÍA

trucciones, la Tecnología y sus subdivisiones más importantes, sirviendo de base á estos estudios las Matemáticas elementales, las Ciencias vienen á ser la síntesis, el objetivo final de todos los estudios elementales y superiores de las carreras del ingeniero. Se comprenderá, pues,

ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



UNA SECCIÓN DEL TALLER DE FUNDICIÓN

fácilmente, que con la sola base de las matemáticas elementales la preparación de estos alumnos tendrá que ser esencialmente práctica, para lo cual se destinan durante los cuatro primeros años doce horas semanales al trabajo manual ocupadas especialmente en la elaboración del hierro y de la madera que son los materiales más importantes y la base de todas las industrias. Será por lo tanto conveniente, que los alumnos de las cuatro especialidades adquieran conocimientos más perfectos de su empleo en las construcciones y en las diferentes maneras de trabajar dichos materiales. En los dos últimos años los alumnos se dedicarán á

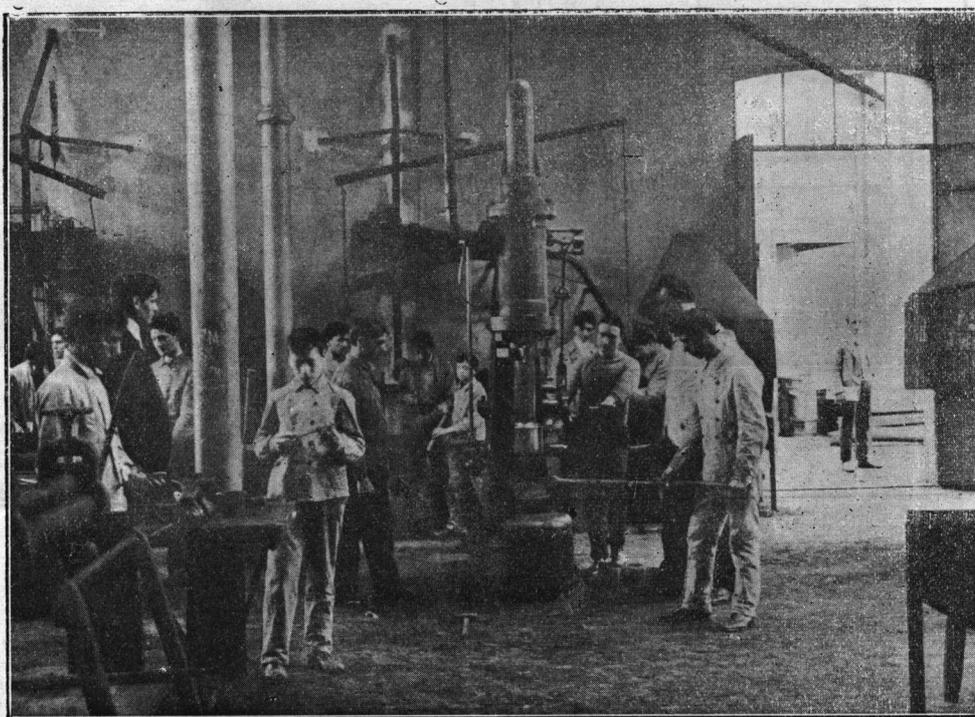
adquisición de conocimientos indispensables para la comprensión de las materias técnicas.

Como ramos auxiliares necesarios para los industriales se encuentran en el plan el Idioma nacional, un idioma extranjero por lo menos, que puede ser el Inglés, el Alemán, el Francés ó el Italiano, Historia, Geografía y Contabilidad.

Se acompañan los programas de todas las materias que comprende el Plan de estudios.

Para complemento de estos antecedentes, agregamos el siguiente decreto de aprobación del plan de estudios vigente:

ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



UNA SECCIÓN DEL TALLER DE FRAGUAS

los trabajos industriales ó tecnológicos de la especialidad que hayan elegido.

Para la enseñanza de las Matemáticas he adoptado el sistema del desarrollo simultáneo de la Aritmética, Geometría y Trigonometría. Es éste un sistema que permite aprender aquella asignatura en tiempo más breve que con el estudio independiente de las diversas ramas en que se subdivide.

Por otra parte, este sistema está implantado en las escuelas industriales, *gimnasios y escuelas reales* de Alemania donde se persigue el mismo fin que nos proponemos aquí: inculcar á los alumnos en el menor tiempo la mayor can-

Buenos Aires, Febrero 18 de 1909.

Visto el Proyecto de Reformas al Plan de Estudios, y Programas de la Escuela Industrial de la Nación, presentado por el Director de la misma, y

CONSIDERANDO:

1.º Que el Plan de Estudios vigente desde el 10 de Octubre de 1898, no satisface ya, en toda su amplitud, las exigencias de la enseñanza, porque aun cuando se comprobara durante ese tiempo, el acierto de sus tendencias generales, los progresos de la técnica y de la electricidad, en sus aplicaciones á la industria, imponen la necesidad de introducir en dicho Plan todas las modificaciones que la observación y la experiencia hayan sugerido para el mejor aprovechamiento de los alumnos, y para dar á la Escuela el verdadero carácter que su especialidad reclama.

2.º Que, en este concepto, es también indispensable incluir en ese Plan, el estudio especializado de la electricidad industrial, que se hace ya imprescindible, sin perjuicio de la enseñanza que de sus generalidades reciben los alumnos de 5.º y 6.º año del curso de mecánica.

3.º Que la experiencia del cuerpo de Profesores, consultado al efecto, así como la del Director del Establecimiento, en lo que se refiere á la organización y funcionamiento de las Escuelas similares de Europa y

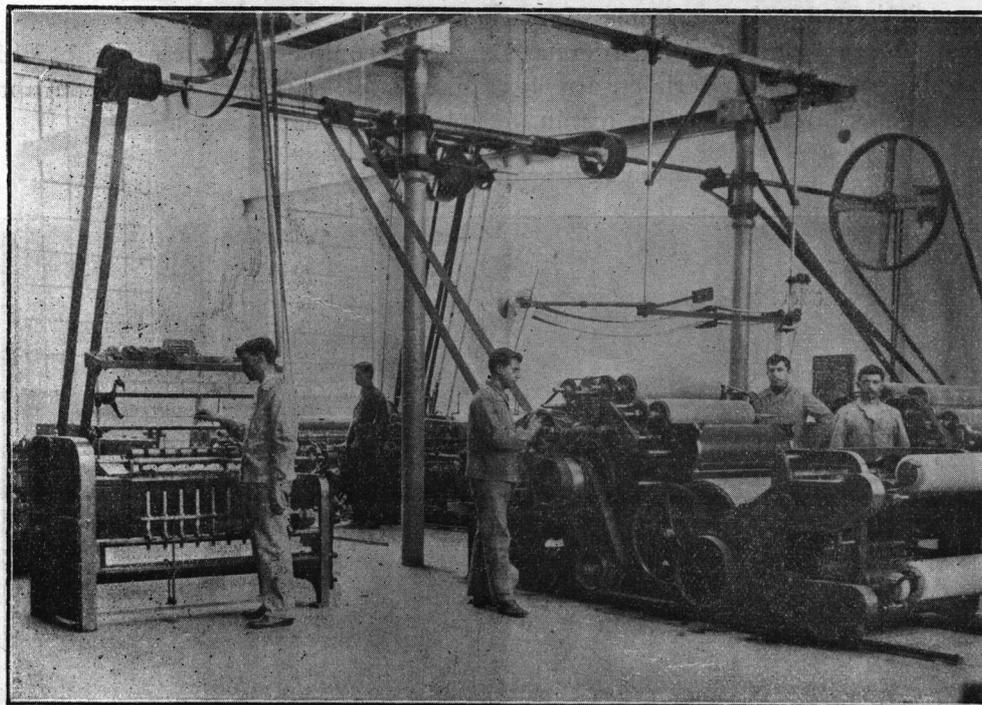
Estados Unidos de Norte América, aconsejan las reformas propuestas:

*El Presidente de la República —*

DECRETA:

Art. 1.º La enseñanza de las diversas especialidades establecidas en la ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN, se dará desde el 1.º de Marzo del año próximo, con sujeción al siguiente:

ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



TALLER DE HILADOS Y TEJIDOS

PLAN DE ESTUDIOS

ESPECIALIDAD QUÍMICA

MAESTROS MAYORES DE OBRAS

ASIGNATURAS	HORAS POR SEMANA					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Idioma nacional.	3	3				
Caligrafía.	3					
Francés, Inglés, Italiano ó Alemán.	4	4				
Historia y Geografía	3	3				
Ciencias naturales.	2	2	2			
Dibujo á pulso.	3	3	4	4	4	4
Matemáticas.	6	6	6	6		
Dibujo lineal y Geometría Descriptiva.		3	4	4		
Física.			3			
Química.				3		
Química especial.					2	
Química orgánica.					2	2
Estática gráfica y Resistencia de materiales.			3	4		
Tecnología química.					3	3
Práctica de laboratorio.					12	12
Mineralogía.					2	2
Contabilidad.			3			
Mecánica.				3		
Calor y sus aplicaciones industriales.					2	2
Construcciones.				2	2	4
Máquinas.						2
Trabajo manual y operaciones industriales	12	12	12	12	12	12
<b>TOTAL.</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>41</b>

ASIGNATURAS	HORAS POR SEMANA					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Idioma nacional.	3	3				
Caligrafía.	3					
Francés, Inglés, Italiano ó Alemán.	4	4				
Historia y Geografía.	3	3				
Ciencias naturales.	2	2	2			
Dibujo á pulso.	3	3	4	4	4	4
Matemáticas.	6	6	6	6	3	4
Dibujo lineal y Geometría descriptiva.		3	4	4		
Estática gráfica y Resistencia de materiales.			3	4		
Física.			3			
Mecánica.				3		
Química.				3		
Contabilidad.			3			
Calor y sus aplicaciones industriales.					2	
Construcciones y dibujos de construcciones.					18	12
Proyectos de construcciones inclusive instalaciones rurales.						12
Presupuestos.					2	2
Materiales de construcción.						2
Arquitectura.					2	4
Trabajo manual.	12	12	12	12	12	10
<b>TOTAL.</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>46</b>

PLAN DE ESTUDIOS

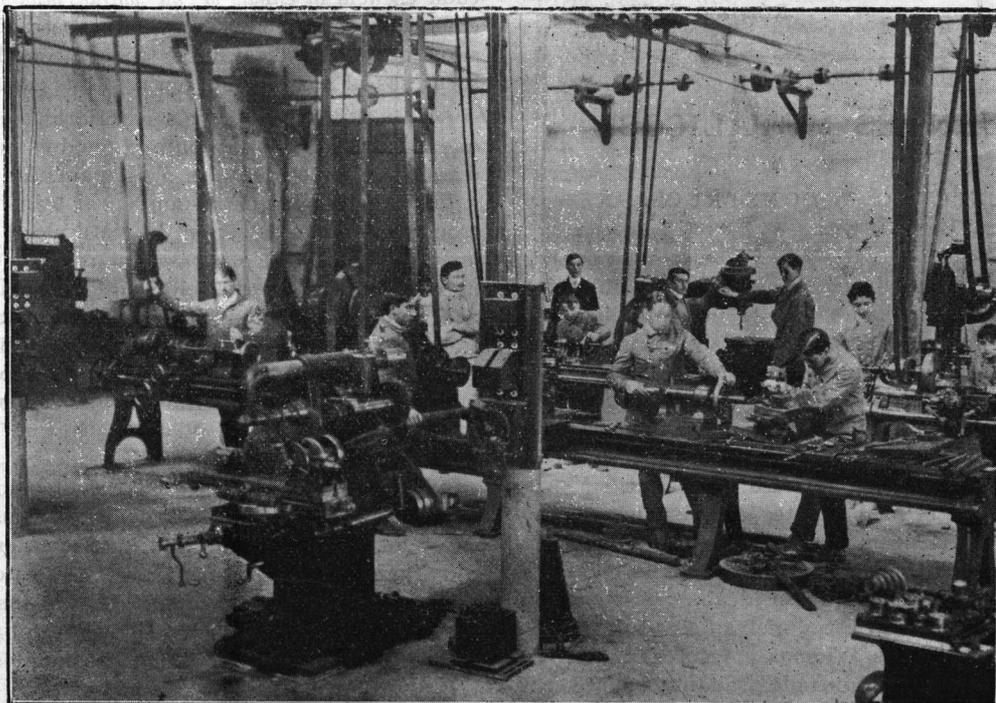
TÉCNICOS MECÁNICOS

ELECTROTÉCNICOS

ASIGNATURAS	HORAS POR SEMANA					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Idioma nacional.	3	3				
Caligrafía.	3					
Francés, Inglés, Alemán ó Italiano.	4	4				
Historia y Geografía.	3	3				
Ciencias naturales.	2	2	2			
Dibujo á pulso.	3	3	4	4		
Matemáticas.	6	6	6	6	6	
Dibujo lineal y Geometría descriptiva.		3	4	4		
Dibujo de máquinas.					6	6
Tecnología química.					3	
Física.			3			
Química.				3		
Estática gráfica y Resistencia de materiales.			3	4		
Mecánica y Cinemática aplicada.				3	2	
Elementos de máquinas.					3	3
Construcciones.						4
Hidráulica.					2	
Electrotécnica, teoría y trabajos prácticos.					3	3
Calor y sus aplicaciones industriales.				2	2	
Fotografía.						2
Contabilidad.			3			
Derecho comercial y legislación industrial.						2
Tecnología mecánica y metalurgia.					3	4
Máquinas de transporte, aparejos, guinches, grúas y bombas.						4
Motores hidráulicos, ventiladores, máquinas de medir y contar, inyectores, prensas, etc.						3
Motores pequeños diversos, de gas, calderas y máquinas de vapor, turbinas de vapor.						6
Trabajo manual y operaciones industriales.	12	12	11	10	8	8
TOTAL.	36	36	36	36	42	41

ASIGNATURAS	HORAS POR SEMANA					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Idioma nacional.	3	3				
Caligrafía.	3					
Francés, Inglés, Alemán ó Italiano.	4	4				
Historia y Geografía.	3	3				
Ciencias naturales.	2	2	2			
Dibujo á pulso.	3	3	4	4		
Matemáticas.	6	6	6	6	6	
Dibujo lineal y Geometría descriptiva.		3	4	4		
Contabilidad.					3	
Física.					3	
Calor y sus aplicaciones industriales.						2
Química.					3	
Tecnología química.						3
Estática gráfica y Resistencia de materiales.				3	4	
Mecánica y Cinemática aplicada.					3	2
Electricidad.					2	
Electroquímica.						2
Hidráulica.						2
Elementos de máquinas.						2
Dibujo de máquinas.					3	3
Tecnología mecánica y metalurgia.					3	3
Máquinas de transporte, motores hidráulicos, ventiladores, etc.						4
Máquinas de vapor, calderas, turbinas de vapor y motores peq. diversos.						6
Construcciones.						2
Teoría de las corrientes eléctricas continuas. Dínamos, motores, etc., teoría y proyecto.						5
Teoría de las corrientes alternadas y dínamos motores y transformadores. Tracción y alumbrado eléctricos.						6
Práctica de mediciones eléctricas.						2
Proyectos de instalaciones eléctricas.						4
Práctica de Electrotécnica.					6	3
Trabajo manual.	12	12	11	8		
TOTAL.	36	36	36	36	39	41

ESCUELA INDUSTRIAL DE LA NACIÓN



UNA SECCIÓN DEL TALLER DE MÁQUINAS DE AJUSTE

La enseñanza de Moral Cívica y Política se dictará tres horas por semana, en el cuarto año de estudios.

Art. 2.º Para ser admitido como alumno se requerirán las siguientes condiciones:

- a) Tener por lo menos doce años de edad, comprobada con la partida de Registro Civil, ó en su defecto con un certificado de dos personas conocidas.
- b) Tener buena salud y haber sido vacunado.
- c) Haber cursado los seis grados de la Escuela Primaria, ó en su defecto, ser aprobado en un examen de ingreso.

Art. 3.º Este examen comprenderá dos pruebas sucesivas siendo la primera eliminatoria. La primera constará de una lectura con vigorosa entonación, de una explicación correcta de lo leído, de generalidades de Historia y Geografía Argentina: de dos ó tres problemas aritméticos en números enteros y decimales, aplicando las cuatro operaciones fundamentales.

La segunda prueba constará: de una composición escrita con tema dado por la comisión examinadora y desarrollado libremente; de nociones de Geometría elemental.

Art. 4.º El sistema de promociones establecido por el Decreto de fecha 8 del corriente para los Colegios Nacionales regirá asimismo para la Escuela Industrial de la Nación.

Art. 5.º A la terminación de los estudios organizados por este Decreto el Ministerio de Instrucción Pública otorgará los siguientes diplomas:

- De Técnico Mecánico
- De Técnico Químico
- De Electrotécnico
- Maestro Mayor de Obras.

Art. 6.º Comuníquese, publíquese é insértese en el Registro Nacional.

FIGUEROA ALCORTA  
RÓMULO S. NAÓN.

## PUENTES METÁLICOS

### SU CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN

*Preliminar.*—En los dos últimos artículos publicados, referentes á las Pruebas de los Puentes Metálicos, he tratado de acumular ciertos datos de importancia que probasen las ventajas de la *ciencia de la experimentación*.

Como decíamos en ellos, la introducción del hierro en las construcciones, vino á revolucionar los cálculos de resistencia entonces conocidos, y fué necesario *improvisar una nueva ciencia* como dice M. Rabut.

El *análisis* llevó la mejor parte; la resistencia de materiales y la teoría de la elasticidad surgieron naturalmente cuando fué necesario dar una base científica á los proyectos colosales que se ideaban y se querían llevar á la práctica. En estas nuevas ciencias se mezclaron las hipótesis, los axiomas y las realidades. Se acoplaron esfuerzos encontrados analíticamente por medio de cálculos laboriosos, con coeficientes de trabajo deducidos de una experimentación deficiente; y

las incógnitas no resueltas, los errores de concepto, se disfrazaron bajo el manto de las verdades hipotéticas, cubriéndolo todo los coeficientes de seguridad adoptados sin criterio y con espíritu vulgar.

Era necesario producir mucho, construir más (!); la época y el progreso así lo exigían. Los ingenieros eminentes no daban descanso en la elaboración de proyectos y en la ejecución de ellos. Pero el tiempo, pasando, calmó los ánimos y otros ingenieros no menos competentes iniciaron el estudio práctico de las obras así construídas, tratando de averiguar la *armonía entre el cálculo y la obra, la solidaridad íntima entre el organismo metálico y las bases que le dieron vida*.

De aquí nació la *ciencia de la experimentación*; millares de ensayos dieron á conocer las diferencias entre lo calculado y lo real, deduciendo de aquí los fundamentos de la nueva doctrina que el *cálculo actual de los puentes metálicos, en su forma usual y corriente, no era correcto*.

Como siempre sucede, los discípulos de esa ciencia moderna, fueron más allá en sus apreciaciones y quisieron deducir de los ensayos verificados la *disconformidad entre la Resistencia de materiales y la realidad*.

Por su lado, los *Analistas* reprocharon á los *Experimentalistas* sus radicales *apreciaciones*, afirmando que es cierto que hay diferencia entre lo calculado y lo observado, pero que estas diferencias no obedecen á errores de principio sino á mal método ó incompleto cálculo.

Ambas escuelas tienen razón; pero en lugar de discutir entre ellos hay que formar un solo conjunto armónico y lógico como trataremos de demostrar más adelante.

Creo que el estudio de estas cuestiones es de primordial interés para el ingeniero que se lanza en el campo de la construcción; y sin ninguna pretensión de mi parte quiero discutir las aplicando lo bueno de cada escuela *al estudio de un puente metálico*, indicando como debe hacerse su cálculo y construcción para que siguiendo al análisis, no se encuentren desagradables sorpresas al someter las obras á la experimentación.

*Fundamentos.*—Las fuerzas exteriores son las cargas que actúan sobre un puente y pueden ser dinámicas ó estáticas y accidentales ó permanentes.

Las accidentales corresponden al tránsito de los ferrocarriles ó carros según la naturaleza del puente; las permanentes al *peso propio*. Las primeras aparecen movidas de una cierta velocidad; las segundas permanecen en reposo. Las dinámicas actúan con su idiosincracia propia ó se transforman en estáticas. Todas ellas producen reacciones á las que se oponen los esfuerzos moleculares internos, deduciéndose de ahí el equilibrio de los sistemas, que es lo que hay que buscar en toda construcción.

Quando la viga puede calcularse con los principios de la estática simple, el problema es más sencillo ó mejor dicho, mas corto. Las fuerzas exteriores de que antes hablábamos originan sobre los sistemas reticulados *esfuerzos primarios*, calculables por los métodos de la Resistencia de Materiales. Pero estos no son los únicos: la experimentación de los puentes ha demos-

(!) Cosa análoga ha sucedido con el *Cemento armado*, de que me ocuparé en otro artículo.

trado la existencia de otros esfuerzos, conocidos por ser de naturaleza distinta de los *primarios*, y á veces presentándose en opuesta contradicción con ellos. Estos son los *esfuerzos secundarios* despreciados por muchos constructores que hacen cargar toda la fuerza de lo impreso sobre el coeficiente de seguridad del material empleado.

Resulta, pues, que el estudio de los *esfuerzos secundarios*, es de capital interés, pues en casi todos los puentes dichos esfuerzos son comparables con los *primarios* y á veces los sobrepasan, invirtiéndose hasta el signo del trabajo, de manera tal que las medidas directas del trabajo elástico sobre la obra construída, dan resultados muy diferentes de las que arrojó el cálculo de los *esfuerzos primarios*.

Dice Resal: El estudio razonado de los esfuerzos secundarios conduce á conclusiones prácticas interesantes y útiles en lo que se refiere á las disposiciones más juiciosas á adoptar en la construcción de los puentes. Determina á veces la elección á hacer entre diferentes soluciones que, abstracción hecha de esta consideración, parecería difícil de aconsejar. Siempre que un ingeniero se separe de los tipos vulgares de puentes conocidos y ya ensayados y quiere hacer obra nueva, debe estudiar los esfuerzos secundarios con toda prolijidad.

En números anteriores de la REVISTA TÉCNICA ya me ocupé de estos esfuerzos, enumerándolos someramente, lo que repito á continuación.

Los principales son:

- 1) Disparidad entre la base del cálculo y la realidad. Se supone que los nudos son articulaciones ideales y en cambio son rígidos en los puentes europeos y con un fuerte frotamiento ó imperfectamente articulados en los americanos.
- 2) La existencia de barras superabundantes, cuya influencia se desprecia al efectuar el cálculo de los esfuerzos primarios.
- 3) Los ejes teóricos de las barras á veces no se cortan en un mismo punto.
- 4) Los ejes de las barras no están siempre en el plano medio de la viga.
- 5) Defectos de construcción producen excentricidad de las cargas.

Todas estas causas producen *esfuerzos secundarios de flexión ó torsión* que se traducen en un trabajo suplementario en los elementos del puente.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, entraremos en el cálculo de un puente teniendo cuidado de que se produzcan los menores esfuerzos secundarios y en el caso de que existan, trataremos de hallar el modo de evaluarlos para que de este modo no se encuentren diferencias entre cálculos y realidades.

Peró antes diremos algunas palabras sobre elección de tipo de puente.

FERNANDO SEGOVIA.

(Continúa)

## HORMIGONES

(CONSULTA)

No acostumbramos contestar las consultas anónimas que se nos hace, i sólo por la importancia del tema satisfacemos hoy, haciendo una escepción, la del señor HORMIGON, quien nos pregunta si conocemos las opiniones del señor ingeniero Luis Luiggi respecto á la confección de los hormigones hidráulicos.

Efectivamente las conocemos, porque el mismo ingeniero Luiggi nos dió una copia de su informe al Ministerio, que produjo á raíz de algunas diverjencias surjidas entre la Dirección de las obras (Puerto Militar) i la empresa constructora.

En este informe, el ingeniero Luiggi, después de establecer que en el río Uruguay existe la más linda arena cuarzosa del mundo i que si su pedregullo es de la misma naturaleza, sería el material ideal para hacer óptimo hormigón, cosa que es fácil de examinar i resolver, agrega:

«Las dificultades entre la Empresa i la Dirección de las obras parecen depender;

1.º De la duda sobre el empleo de pedregullo en vez de piedra rota ó machacada.

2.º De si el pedregullo puede ser más chico de 2 centímetros de diámetro.

3.º Composición del hormigón.

Sobre el primer punto, conviene mencionar que en todo el valle del Támesis, donde abunda el pedregullo i falta la piedra, todo el hormigón, para obras de puertos, muros de sostenimiento de tierras, embalsamientos de máquinas, de fortalezas, de cañones obuses, etc., en una palabra, todas las grandes obras de hormigón se hacen en los alrededores de Londres con pedregullo con escelesentes resultados.

En Italia, donde el pedregullo es escaso, abunda la piedra i cuesta poco la mano de obra para machacarla, resulta que la piedra machacada es mucho más barata que el pedregullo, i, — por ende, se emplea aquélla.

Solo cuando se quiere hacer un hormigón especialmente estanco, se emplea el pedregullo, aunque cueste mucho más, porque da un trabajo mucho mejor. Así, el empleo del pedregullo ó de la piedra machacada, depende de cual de los dos se tiene más facilmente á mano i cuesta menos; agregando que, cuando se tiene la alternativa entre ambos *debe preferirse siempre el pedregullo*, i esto en base á la esperiencia personal hecha sobre unos 600.000 metros cúbicos de hormigón con piedra machacada, empleados por el ingeniero Luiggi en las obras de los puertos de Génova i Liorna, i en base á los 129.500 metros cúbicos de hormigón de pedregullo empleados bajo la dirección del mismo — con resultados superiores á los anteriores—en obras marítimas i de baterías del Puerto Militar.

Puede pues adoptarse sin el menor recelo el pedregullo en vez de piedra machacada, con resultados perfectamente satisfactorios.

2.º Es mui conveniente que el pedregullo no sea uniforme, esto es, que varíen sus granos desde el ani-

llo rizado de 4 cm. hasta 1 cm. i aún menos. De esta manera, se obtiene un *hucro* más reducido i se alcanza el ideal del 35 % de vacío, que es el mínimo. Con la piedra machacada los vacíos son de 48 á 52 %, requiriendo de 16 á 20 % más de la mezcla jeneralmente establecida, de lo contrario resultará un hormigón más pobre.

3.º En el caso del puerto militar, adoptando el pedregullo, lo que es preferible, el mortero, en la proporción de 1 1/2 de cemento (en volumen) por 4 de arena, da un aglomerante algo pobre; en exceso, para los vacíos que tienen las 7 partes de pedregullo, que serán más ó menos inferiores á 3 partes. Así, conviene hacer menos volumen de mezcla más graso, poniendo solo 3 partes de arena en vez de 4, i dejando lo demás todo igual, se tendrá hormigón que costará menos i será mejor.

Ahora, si la empresa pusiera un poco más de cemento, aunque la mezcla 1 1/2 : 3 ya es muy buena, se podría emplear este cemento en lechada para unir las varias capas ó para hacer mezcla de 1 : 1 para formar una capa de 1 cm. en los moldes de madera, con lo que resultaría un trabajo excelente.

Las esplicaciones sobre estos resultados, pueden hallarse en la «memoria» preparada por el ingeniero Luiggi sobre experimentos hechos con cales, arenas, pedregullo, piedra machacada, etc., en las obras del puerto de Génova.

4.º Aunque esté fuera del argumento técnico, se agrega que usando pedregullo argentino, en vez de piedra machacada uruguaya, es dinero que queda en el país, i es otro argumento que nunca debe olvidarse por quienes dirijen obras públicas pagadas por el Estado.»

Como se ve, el ingeniero Luiggi, cuya competencia práctica profesional es indiscutible, contando por cientos de miles de metros cúbicos la fabricación de este aglomerado, que ha dirigido i empleado en obras hidráulicas importantísimas, como los puertos de Génova i Liorna en Italia, i el Militar entre nosotros, en pugna con la vieja opinión jeneralizada, opina, como otros técnicos, que *el hormigón preparado con pedrusco de cantos rodados (guijos) es preferible al confeccionado con piedra machacada, angulosa.*

Luiggi, con esto, no ha pretendido innovar, sino corroborar lo que él mismo i otros experimentadores habían observado.

Por largo tiempo se creyó indispensable en un buen hormigón, que la piedra fuera machacada, para que mediante sus aristas vivas trabase mejor con el mortero, pero en realidad se fabrican excelentes hormigones con grava ó cantos rodados, que, en algunos casos, según los ensayos de Leblanc y otros experimentadores, *producen mejores efectos las piedras redondeadas que las angulosas.*

Exactamente lo que corrobora el ingeniero Luiggi. Lo mismo podríamos decir de la piedra por emplear i de la calidad más ó menos grasa del mortero.

Sabido es que los movimientos de contracción i dilatación del cemento amasado aconsejan no em-

plearle en masas muy voluminosas, i que su coste relativamente elevado limita no poco su empleo, razón por la cual á la masa cementicia se adiciona una cantidad de arena, guijarro, pedrusco machacado i aun piedras de mayor volumen, formando un aglomerado que, á igualdad de volumen, resulta más económico, sin perjuicio de la resistencia, ni de la impermeabilidad, si la piedra es de una dureza igual, cuando menos, á la del mortero completamente fraguado, i si se prepara racionalmente.

Pero la diverjencia de opiniones está en la forma i tamaño de esos materiales inertes agregados al cemento, pues si bien la figura esferoidal a igualdad de volumen, presenta el mínimo de superficie, como su redondez es debida á los rozamientos producidos por el arrastre del agua en movimiento, su superficie resulta pulimentada, vale decir, muy lisa, con menoscabo de la adherencia del mortero. En cuanto al tamaño, si se tratara de piedras completamente esféricas, cualquiera fuera su diámetro, el vacío de los intersticios por llenar con el mortero cementicio será constante, pero la forma irregular le hace variar, siendo mayores los vacíos en las angulares; i, entre las rodadas, en las más irregulares.

Es elemental que la magnitud de la piedra guarda cierta relación directa con el volumen de los macizos de hormigón, pero en todas las cosas existe la cuestión de la forma i volumen.

En sustancia, trátase de obtener á igualdad de volumen de la piedra el minimum de vacío, para la economía del mortero, i el máximo de adherencia para la mayor resistencia del aglomerado.

¿En qué estriba, pues, que unos autores, como Souleyre i Anglade, aconsejan escluir como materia inerte de los hormigones las arenas i los guijarros rodados, mientras otros, no sólo no las escluyen sino que las aconsejan, como Leblanc, Luiggi, etc.?

Para nosotros, la diversidad de opinión estriba en que no siendo los cantos rodados por el desgaste, igualmente irregulares, en cuanto á su forma jeométrica, ni escabrosos, relativamente á su superficie, los experimentadores fundan sus opiniones diversas en los diversos materiales ensayados ó empleados.

Nuestro parecer, de acuerdo con el del ingeniero Luiggi, es que, salvo casos especiales, las arenas, i más aún el guijo i cantos rodados mayores, son suficientemente irregulares i escabrosos como para ser empleados, cual materia inerte, en los hormigones hidráulicos.

Los que dirigen ó construyen obras hidráulicas de importancia, en las que el hormigón es un elemento esencial, deben seguir ensayando la dosificación de sus partes constitutivas, su forma, su volumen, su naturaleza, para aportar elementos prácticos que coadyuven á la mejor solución del problema.

Es lo menos que debe hacer el señor *Hormigón*, si se halla en este caso.

B.

# FERROCARRILES

## Instituciones á favor de los Agentes

### EN VISTA DE SU RETIRO

Nuestras empresas ferroviarias principian á preocuparse con preferencia de cuanto se refiere al bienestar de su personal.

Unas han resuelto dar facilidades á sus empleados para que adquieran casa propia; otras han instituido cajas de pensión, de previsión ó de socorro, etc.

Naturalmente, estas instituciones no revisten aún un carácter definitivo, y están sujetas á modificaciones que se introducirán en su constitución, estatutos, etc., á medida que la experiencia lo aconseje.

Hemos creído que el perfeccionamiento de semejantes instituciones, tendría mucho que ganar generalizando su divulgación, y es por esto que hemos resuelto publicar los estatutos de las que ya existen en nuestras empresas ferroviarias.

Iniciamos hoy estas publicaciones, con la reproducción del Reglamento de las «Instituciones á favor de los Agentes», que rigen en los Ferro-Carriles de la Provincia de Santa Fé.

Se instituye por la Compañía de los Ferro-Carriles de la Provincia de Santa Fe, á favor del personal de su Red, una Caja de Previsión y una Caja de Socorros que se rigen por las disposiciones siguientes:

#### TÍTULO I

##### Caja de Previsión

Artículo 1.º La Caja de Previsión está destinada á pagar, en los casos y bajo las condiciones fijadas por este Título I, un capital á los Agentes admitidos á participar á ella con arreglo á los artículos 2.º y 3.º á continuación.

Art. 2.º Todo agente, obrero ó empleado recién admitido al servicio de la Compañía, recibirá en el acto de su nombramiento copia de este Reglamento. Tendrá la obligación de manifestar por escrito si acepta ó rehusa someterse á él; el rehusar se considerará expresamente como equivalente á una renuncia completa y absoluta á todo abono por parte de la Compañía, en caso de cesación de servicio.

Los Agentes que hayan aceptado someterse á las disposiciones de este Reglamento sufrirán el descuento siguiente que ingresará en la Caja de Previsión: 4 % de todo sueldo que se les haya asignado.

La Compañía ingresará al propio tiempo, á nombre suyo, igual cantidad en la misma Caja.

Los Agentes que gocen de un sueldo fijo normal superior á 10.000 \$  $\frac{m}{n}$  al año sólo sufrirán los descuentos sobre un maximum de 10.000 \$  $\frac{m}{n}$ , y la Compañía ingresará á nombre suyo una cantidad igual.

Art. 3.º Todo Agente, obrero ó empleado, en el acto de aplicarse el Reglamento, recibirá, en el plazo más breve, copia de este Reglamento. Tendrá la obli-

gación de manifestar por escrito en el plazo de 15 días si acepta ó rehusa de someterse á él; el rehusar se considerará expresamente como equivalente á una renuncia completa y absoluta á todo abono por parte de la Compañía en caso de cesación de servicio, no sólo, lo cual se entiende de por sí, por aplicación de este Título I, sinó además, como consecuencia del Título II, que sigue.

Los Agentes antes expresados que hayan aceptado someterse á las disposiciones de este Reglamento, sufrirán los descuentos siguientes, destinados á ingresar en la Caja de Previsión:

4 % de todo sueldo que se les asigne después de puesto en vigor el Reglamento.

La Compañía ingresará al propio tiempo, á su nombre, cantidades iguales, en la misma Caja.

A título excepcional y transitorio, los Agentes que ejerzan su cargo en el momento de aplicarse el Reglamento, que tengan ya cierta edad y cierto tiempo de servicio quienes, en vista de crearse un capital más importante, desearán sufrir un descuento superior al que se ha fijado antes, serán admitidos á ello á petición suya; en este caso, la Compañía ingresará, por su parte, en la Caja indicada en el art. 1.º, una cantidad igual á la que se descuenta á los Agentes, pero sin que, en ningún caso, pueda el total de los ingresos que tenga ella que efectuar exceder de los maximums siguientes:

- a) 4 % para los Agentes que no tengan simultáneamente, al ponerse en vigor el Reglamento, por lo menos 40 años de edad y por lo menos 10 años de servicio en la Compañía.
- b) 5 % para los Agentes que hayan alcanzado en dicha época 40 años de edad y que al propio tiempo hayan cumplido por lo menos 10 años de servicio en la Compañía.
- c) 6 % para los Agentes que tengan en dicha época por lo menos 45 años de edad y que hayan cumplido al mismo tiempo por lo menos 15 años de servicio en la Compañía.

Todo Agente que quiera aprovecharse de esta disposición, deberá hacer la declaración por escrito, en el plazo de 15 días á contar del momento en que le haya sido remitida copia de este Reglamento; dicha declaración será valedera por todo el tiempo de su permanencia ulterior al servicio de la Compañía.

Art. 4.º La dotación de la Caja de Previsión se compone de:

- 1.º Los descuentos hechos sobre el sueldo de los Agentes en cumplimiento de los artículos 2 y 3.
- 2.º Los ingresos efectuados por la Compañía en virtud de los mismos artículos.
- 3.º Los productos de las colocaciones de los fondos antes indicados en 1.º y 2.º

Art. 5.º Los descuentos previstos en los artículos 2 y 3 anteriores, solo alcanzarán al sueldo propiamente dicho, con exclusión de toda gratificación, prima, indemnización de residencia ó abonos de cualquier clase que sean.





Entre otras grandes ventajas de estas obras, está la de que no causarán el menor trastorno de carácter financiero, pues tan valiosas como sean, los propios territorios nacionales las costearán directa é indirectamente, sin absorber recursos demandados por la nación ó por las provincias para otras obras públicas.

Por lo demás, es evidente que dará los resultados previstos el sistema de distribución de las tierras públicas, que las prepara económicamente para la gran producción y al mismo tiempo las utiliza como recurso para el propio desenvolvimiento.

#### **Puertos:**

Se ha dado cumplimiento á las más importantes leyes que habéis dictado en materia de puertos. Se ha llamado á licitación para las ampliaciones que deberán completar el puerto actual de la Capital, y el 1.º de Septiembre tendrá lugar el concurso de proyectos y subasta de la construcción del nuevo puerto autorizado por la Ley 5944, que será construido al norte, á continuación del actual, porque entiende el P. E. que así lo tiene virtualmente resuelto V. H. con haber dispuesto el avance del malecón que debía construir el Ferrocarril al Pacífico, y por otras consideraciones de carácter diverso. Al mismo tiempo se abrirán las propuestas para la construcción del canal de las Palmas, que completará el gran puerto de Buenos Aires y dará solución adecuada al más importante y difícil de los problemas que presenta la navegación de los grandes ríos argentinos.

En los puertos del Rosario, del Paraná, de Santa Fé, Uruguay y Concordia, los trabajos continúan sin interrupción, y las secciones terminadas prestan ya muy importantes servicios, apesar de las dificultades que ocasiona la imprevisible rapidez con que aumenta el tráfico de un año para otro.

El puerto de Quequen autorizado por la Ley N.º 5705, será objeto de un concurso de proyectos y licitación de obra, tan pronto como se hayan hecho los estudios de las corrientes, los sondajes y las perforaciones necesarias, para lo cual se destinará desde luego el vapor adquirido para el estudio de ese puerto y de los patagónicos.

Todos los trabajos portuarios de la Capital y de los ríos á que acabo de hacer referencia, quedarían empero expuestos á inutilizarse si se descuidara el dragado de los cauces y canales de acceso, y así se explican los esfuerzos y sacrificios que hace la nación para mantenerlos expeditos, gastando sumas importantes que solo se justifican por las enormes masas de rellenos que se extraen incesantemente. Por eso presta el P. E. á este asunto una atención tan solícita y V. H. vota liberalmente los fondos que se piden, cada día mayores á medida que aumentan, con el porte de los buques las exigencias de los calados, que á su vez reclaman dragas más poderosas, como las dos de succión y arrastre que acaba de contratar el P. E., de 3600 metros cúbicos por hora cada una, y que serán destinadas á Punta de Indio y al Canal del Norte.

Con esos implementos realmente ciclópeos, espero que llegaremos á contar, sin mayor gasto que el actual, con 26 piés al cero en todo el trayecto hasta el nuevo puerto, antes que pueda éste quedar librado al comercio de ultramar, lo que permitirá un movimiento or-

dinario para buques de 28 piés de calado, suficiente para las necesidades actuales de nuestro comercio.

#### **Obras de salubridad:**

Las obras de salubridad en la capital y en las provincias merecen una especial atención de parte de los poderes públicos, porque su ejecución constituye uno de los problemas más graves de la administración.

Todavía no tienen provisión de agua potable todas las capitales de provincia, y las obras de salubridad de esta ciudad solo alcanzan para la mitad de su población. El servicio de cloacas es aún más deficiente pues están privadas de ellas barrios de población muy densa en Buenos Aires, y la mitad de las capitales provinciales.

V. H. ha dictado leyes en años anteriores autorizando la construcción de obras de salubridad en muchas ciudades, pagaderas con títulos cuya colocación fué siempre difícil cuando no imposible; pero las obras se hacían porque la tesorería ha tenido generalmente sobrantes que aplicaba al adelanto en efectivo de las cantidades necesarias; excedentes que procedían de las diferencias á favor del fisco entre la renta calculada y la renta percibida.

El P. E. no espera que el hecho se repita en el corriente año porque han sido tenidos en cuenta al preparar el cálculo de recursos los aumentos probables según los habidos en años anteriores, y la falta de medios pecuniarios de ese origen haría indispensable el uso del crédito autorizado. Y aquí viene la dificultad: ¿como se emplearía ese arbitrio financiero?

Los caminos más indicados serían: contratar las obras pagaderas en títulos, ó hacer una negociación por las cantidades necesarias y pagar en efectivo los certificados de trabajo hecho.

El primer sistema presenta dos inconvenientes de consideración; financiero el uno y administrativo el otro. Sería altamente perjudicial para el crédito del país la emisión incesante y por pequeñas cantidades de los títulos entregados en pago de obras autorizadas una por una todos los años, hecha su colocación en el mercado por contratistas sin medios propios; y resultarían enormemente caras las obras á causa de los quebrantos impuestos á los contratistas por los banqueros, ó estaríamos expuestos á ver las obras suspendidas en cualquier momento de depresión del crédito en el mercado interno. Por eso es que la construcción de obras pagaderas en títulos, directamente, sólo es conveniente cuando se trata de grandes contratos celebrados con empresas poderosas que trabajan habitualmente en combinación con importantes sindicatos financieros.

La segunda forma sería sin duda la más barata, pero exigiría la celebración de un empréstito por una fuerte suma; la necesaria para dar solución á todo el problema de dotar de obras de salubridad á las capitales de la Nación y de las provincias. Eso exigiría la combinación de un plan técnico y financiero, con presupuestos completos y cálculos de rendimientos probables, que hasta ahora no se han hecho, porque hemos construido las obras existentes por resoluciones adventicias, sin sujeción á sistema alguno.

Estas breves consideraciones y otras de carácter más general, relativas á la mayor ó menor amplitud con

que han de quedar estas obras á cargo de la nación, demuestran la necesidad de estudiar el problema en su totalidad. para trazar un plan completo y ordenado porque no es de buena práctica administrativa estar comprometiendo el equilibrio de las finanzas ó el crédito de la Nación con resoluciones aisladas que entrañan inconvenientes de todo órden.

La dificultad que el problema presenta no será razón para que el P. E. lo elimine de su programa. Por el contrario, mi gobierno se propone estudiarlo detenidamente, y espero que en el presente período quedará solucionado satisfactoriamente.

#### **Irrigación:**

Las obras de irrigación de toda la república, con excepción de las del Río Negro que acabo de anunciar, se han resentido más que otras de las dificultades financieras para emprender la enorme cantidad de trabajos públicos reclamados por un país que no ha alcanzado á capitalizar los esfuerzos de generaciones pasadas.

Los estudios de embalses han adelantado en la medida que lo han permitido los fondos del presupuesto destinados á verificarlos, y algunos proyectos se encuentran terminados, y en condiciones de licitarse de inmediato los trabajos, si V. H. resuelve proveer de los medios necesarios, que la Nación tiene ahora disponibles. Para realizar esas obras, de importancia vital para algunas regiones del país, bastaría la sanción de la ley de irrigación, ya votada por el H. Senado, que crea fondos especiales para ese objeto con la venta del Ferrocarril Andino, que hoy menos que antes tiene razón de ser como ferrocarril de estado.

#### **Puentes y Caminos:**

De puentes y caminos nada excepcional podré anunciar como anticipo á la memoria del ramo. Los trabajos se continúan en las proporciones que lo permiten las partidas votadas y en cumplimiento de vuestras leyes. Debo mencionar, sin embargo, el éxito notorio alcanzado por la organización dada á la aplicación del fondo de caminos procedente del 3 % del producido líquido de los ferrocarriles, que ha alcanzado hasta el 31 de Diciembre ppdo. á la suma de \$ 952.477.88 oro. En toda la parte de la República servida por los ferrocarriles particulares de jurisdicción nacional, se han mejorado ó se están arreglando los caminos de acceso de los centros más importantes de producción á las estaciones correspondientes, y el gobierno ha tenido frecuentes manifestaciones de satisfacción de los vecindarios favorecidos por dichas obras.

#### **Ferrocarriles:**

La marcha general del tráfico ferrocarrilero durante el pasado ejercicio, se sintetiza en los siguientes datos:

Se han librado al servicio público en el año 1908 y lo que vá corrido del presente: 2.147 kilómetros que aumentan el total de los existentes en la República hasta la cifra de 24.763 kilómetros en explotación el 1º de Abril ppdo., hallándose en construcción 6.500 de líneas principales, y en estudio otros 10.000 kilómetros, concedidos á las empresas particulares existentes y líneas del estado comprendidas en la ley de fomento de los territorios nacionales.

Una vez terminadas estas líneas, dentro de cinco

años habrá llegado la cifra de los ferrocarriles argentinos á más de 40.000 kilómetros de recorrido.

Se han transportado 48.000.000 de pasajeros (6.200.000 más que el año anterior) de los que corresponden 1.200.000 á los Ferrocarriles del Estado y 46.800.000 á los Ferrocarriles particulares.

El tráfico de carga fué de 31.500.000 toneladas (3.600.000 más que el año anterior). Del total de la carga corresponde á los Ferrocarriles del Estado 2.300.000 (200.000 de aumento sobre el año anterior) y 29.200.000 á los ferrocarriles particulares.

Los capitales en explotación, que representan los Ferrocarriles de propiedad de la Nación ascienden á \$ 84.600.000 o/s y los de los Ferrocarriles de propiedad particular á \$ 753.100.000 o/s. El total importa \$ 837.700.000 o/s (61.740.000 de aumento sobre los capitales del año anterior ó sea un 8 %).

Las entradas totales de los Ferrocarriles importa \$ 100.000.000 o/s (12.000.000 más que el año anterior ó sea un 14 % de aumento) y los gastos de explotación ascendieron á \$ 62.300.000 o/s (\$ 100.000 más que el año anterior). Las utilidades fueron por consiguiente de \$ 37.700.000 o/s (3.900.000 más que el año anterior).

El interés que ha producido la explotación de los Ferrocarriles tomados en conjunto con relación á los capitales invertidos, ha sido de 4,50 %, resultado muy satisfactorio si se tiene en cuenta que en el capital manifestado van incluídas las obligaciones emitidas á interés menor, que permiten la distribución de mayores dividendos á los accionistas, y el hecho de darse una cifra media de rendimiento que no excluye los dividendos superiores de algunas compañías más favorecidas por la riqueza ó prosperidad de sus zonas respectivas

#### **Edificación Escolar:**

La Edificación Escolar ha seguido desenvolviéndose dentro de los recursos que se le asignaron, y en el curso del año transcurrido se ha terminado la construcción de 12 establecimientos, entre Colegios Nacionales, Escuelas Normales é Institutos Especiales, continuándose la de 10 más, que posiblemente quedará finalizada en todo el corriente año. Fuera de estos edificios, está definitivamente proyectada la construcción de 3 Colegios Nacionales, 4 Escuelas Normales y 1 Instituto Especial, cuyos trabajos no es posible iniciar por haberse agotado los fondos que para estos fines autorizó la Ley N.º 4270.

Se halla á la consideración de V. H., con sanción de una de las Cámaras, un proyecto de ley autorizando nuevas sumas para continuar la resolución de este problema tan importante á los fines de la enseñanza. Me permito recomendaros el más pronto despacho si queremos evitar las consecuencias que entrañaría la paralización de los edificios actualmente en construcción y la demora en iniciar los proyectados.

Por lo demás, el P. E. se preocupa de buscar en esta Capital, de acuerdo con la autorización que le ofrece la Ley General de Presupuesto para el corriente año, los terrenos más apropiados para la edificación de Colegios Nacionales, cuyas instalaciones actuales son de todo punto de vista inconvenientes y hasta perjudiciales para los intereses de la enseñanza que en ellos se suministra.

Oportunamente el Ministerio del ramo os ofrecerá con todo detalle el cuadro de los trabajos realizados durante el año transcurrido, y os informará, también ampliamente, sobre los propósitos del Gobierno respecto de cada uno de los problemas que se relacionan con este Departamento.

J. FIGUEROA ALCORTA.

## BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ing. Arnaldo Speluzzi

### OBRAS

**Rohrleitungen**, por la GESELLSCHAFT FÜR HOCHDRUCK-ROHRLEITUNGEN. Berlín, Julius Springer, 1909. — (1 v. in-8° de 248 p. con muchas f. y 2 lám.-10 mks. sin la parte comercial, 8 mks.)

En este volumen se encuentran reunidas varias noticias tratando los argumentos que siguen: Vapor saturado y sobrecalentado; disposición de las cañerías de vapor á alta presión; cañerías de fierro; materias primas y juntas para cañerías de vapor á alta presión; aparatos de arresto; derivaciones; purgadores; suspensión de las canalizaciones; pérdidas de calor y calorífugos; medidores de vapor; velocidad del vapor; cañerías de vapor de escape y utilización de este vapor; cañerías para condensadores, para calefacción á grandes distancias, para máquinas mineras, para aire comprimido, para agua á presión, etc.

Esta parte documentaria, abundantemente ilustrada, constituye un verdadero "vade-mecum" para los ingenieros que se ocupan de canalizaciones.

La edición completa comprende además una parte comercial, donde abundan los datos más minuciosos, sobre tipos, dimensiones y precios de los caños y aparatos accesorios construidos por la sociedad de cañerías de alta presión.

**Traité complet d'analyse chimique appliqué aux essais industriels**, por J. POST y B. NEUMANN con la colaboración de muchos químicos especialistas. Segunda edición francesa enteramente refundida y aumentada por el Dr. L. GAUTIER. Tomo 1°. Tercer fascículo. París, A. Hermann et fils, 1909. (1 v. in-8° de 304 p. con 35 f. 8,50 frs.)

Acabamos de recibir el tercer fascículo del primer tomo de esta importante obra, que será publicada en dos tomos, cada uno de los cuales será dividido en cuatro fascículos que podrán obtenerse separadamente. Cada fascículo contiene, en lo posible, un grupo de industrias que tienen entre ellas cierta analogía.

El fascículo que nos ocupa trata del análisis de los metales. La parte relativa al fierro es debida al prof. A. LEDEBUR; los otros metales están estudiados por el Dr. B. NEUMANN.

Tanto para el fierro, como para los otros metales industriales (cobre, plomo, plata, oro, zinc, cadmio, nickel, cobalto, estaño, bismuto, antimonio, arsénico, mercurio, aluminio, platino, cromo, tungsteno, uranio, vanadio, molibdeno y aleaciones), se exponen los métodos más modernos de análisis de los minerales y de los metales, cualitativos y cuantitativos.

Los aparatos especiales para cada método de análisis están minuciosamente descritos y representados por figuras muy claras.

Hasta la fecha han sido publicados los primeros tres fascículos del primer tomo, y el primer fascículo del segundo.

**Chaudières marines et accessoires**, por JAUCH et MASMÉJEAN. Toulon, J. Allé. 1909. (1 v. in-8° de viii-521 p. con 300 f. y atlas de xxxvii lám.)

Esta obra, que será seguida por un segundo tomo que tratará de las máquinas marinas, se dirige más á los que deben utilizar y conservar las calderas, que á los constructores.

Los primeros dos capítulos preliminares resumen los conocimientos necesarios indispensables relativos á la resistencia de materiales y á la termodinámica, estudiándose detenidamente los ciclos y los diagramas.

Los capítulos que siguen constituyen tres partes:

En la primera, que comprende siete capítulos y doce láminas del atlas, hay una exposición de las condiciones generales de la vaporización, un estudio de las juntas, remachadura mecánica,

elementos constitutivos de las calderas y hogares. Sigue el estudio de los combustibles y de la combustión, del tiraje natural y forzado, de los accesorios de las calderas (niveles, válvulas, manómetros, etc.) de las causas de deterioración de las calderas, y de la necesidad de establecer una buena circulación del agua.

La segunda parte, en tres capítulos y trece láminas del atlas comprende la descripción de los diferentes tipos de calderas en uso, y su comparación en vista de su aplicación á los varios buques de guerra. Se describen en estos capítulos las calderas Belleville, Nielausse, Lagrafel y d'Allest, Babcock y Wilcox, du Temple, Chaligny, Bigot, etc.

La tercera parte (seis capítulos y doce láminas), trata de los aparatos de alimentación, bombas, inyectores, aparatos de recalentamiento y destilación, cañerías y accesorios. Los últimos capítulos se ocupan del rendimiento, del análisis de los gases, del uso del petróleo como combustible, y de los ensayos en frío y en caliente á los que deben someterse las calderas.

**La télégraphie sans fil.—Œuvre de Marconi**, por E. GUARINI. París, Dunod et Pinal. — (1 folleto in 8° de 64 p. con 88 f.—2.50 frs.)

En esta obrita, acompañada de numerosas notas destinadas á aclarar el texto de manera á hacerlo accesible hasta á los más profanos, el autor examina la obra de Marconi desde sus orígenes, y la sigue sucesivamente en todas sus etapas, al doble punto de vista de la técnica, y de las experiencias realizadas. Las últimas experiencias transatlánticas de Marconi, conducen al autor á considerar la manera con que se propagan las ondas en las transmisiones á grandes distancias. El estudio de la obra de Marconi bajo el punto de vista comercial termina el folleto.

**Le passé, le présent et l'avenir de la télégraphie sans fil**, por E. GUARINI.—París, Dunod et Pinal. (1 v. in 8° de 192 p. con 356 f.)

El objeto de esta obra es de describir brevemente todo lo que pueda ayudar á efectuar ensayos de telegrafía sin hilos en los países nuevos, y especialmente en el Perú, donde reside el autor. Este último preconiza particularmente el sistema que utiliza las corrientes alternativas ordinarias, transmitidas por el suelo ó el agua, después de haber sucesivamente estudiado los varios tipos de transmisores, las corrientes de alta frecuencia, los varios tipos de receptores, los repetidores para telegrafía sin hilo, las ventajas é inconvenientes de los varios sistemas imaginados, la sintonización, la propagación de las ondas en la telegrafía sin hilos á grandes distancias, las varias aplicaciones de la telegrafía sin hilos, etc.

El señor Guarini dá también los resultados de sus numerosas experiencias personales y permite darse cuenta exacta del estado actual de la telegrafía sin hilos.

**Los Merveilles de l'électrochimie, son avenir au Pérou**, por E. GUARINI. París, Dunod et Pinal. (1 v. in 8° de 152 p. con 99 f.)

Esta obra, de la que nuestros lectores ya han tenido una primicia (ver los núms. 239, 240 y 241 de la «Revista Técnica») tiene por objeto popularizar los resultados ya inmensos, de la aplicación de la electricidad á las industrias químicas.

La obra comprende tres partes. La primera, relativa á los efectos caloríficos de la electricidad, está dedicada en su mayor parte á los hornos eléctricos, y comprende además la soldadura eléctrica, la fusión de los metales, el tratamiento electrotérmico de los minerales, un capítulo sobre el diamante artificial, y otro sobre la fabricación de carburos y silicuros.

La segunda parte está dedicada á la electrólisis. Después del estudio del voltámetro, el autor se ocupa de la electrólisis del agua, de la galvanoplástica, de la purificación de los metales, del tratamiento electrofítico de los minerales, de los productos electroquímicos, y de los métodos electroquímicos de análisis.

Finalmente la tercera parte, relativa al efluvo eléctrico, comprende un estudio sobre la chispa eléctrica, la fabricación del ozono y la fabricación del nitrógeno.

**Analisi chimiche per gli ingegneri**, por L. MEDRI. Milano, U. Hoepli, 1909. (1 v. in-16° de 313 p. con 29 tablas y 80 f. - 3,50 liras.)

Esta obrita, que pertenece á la conocida colección de los «Manuali Hoepli», tiene por objeto servir de guía á los ingenieros cuyos conocimientos químicos son rudimentarios, para que puedan, sino efectuar personalmente los ensayos de los materiales que emplean corrientemente, estar por lo menos en condición de juzgar del resultado de los análisis, y de interpretarlos exactamente.

Después de haber descrito la composición y la preparación de los reactivos esenciales, el autor explica las comunes operaciones analíticas, los aparatos necesarios para ejecutarlas, y los varios métodos de análisis cuantitativa. Una parte especial, que constituye la parte más extensa del libro, está dedicada al análisis

del aire, de los materiales hidráulicos, del agua, de los combustibles, del hierro y de los principales productos siderúrgicos, de los metales más usuales, y de sus combinaciones, y finalmente de las materias explosivas.

**Heizung und Lüftung von Gebäuden**, por A. GRAMBERG, profesor en la Escuela técnica superior de Dantzig. Berlín, J. Springer, 1909. (1 v. in - 8° de 400 p. con 236 f. y 3 lám. - 12 marcos).

Este tratado sobre calefacción y ventilación de los edificios, comprende dos partes: la primera está dedicada á la exposición de los principios fundamentales científicos sobre los que se basa la industria de la calefacción y ventilación: la segunda, mucho más extensa, trata la cuestión bajo el punto de vista técnico.

La parte general comprende el estudio de las propiedades caloríficas del aire, del agua, del vapor, y del aire húmedo. Sigue el cálculo de las canalizaciones de agua, aire, y vapor, y un estudio teórico sobre la producción y la transmisión del calor.

En la parte técnica, el autor se ocupa sucesivamente de la calefacción de las piezas (cantidad de calor á proveerse, gasto de carbón correspondiente, etc.), de la calefacción por estufas de varios tipos, y por agua á baja y alta presión, de la ventilación en sus relaciones con la calefacción, de la calefacción por el vapor á alta presión, de la calefacción central por canalizaciones distribuidas á un grupo de edificios, y de la calefacción por el vapor de escape.

Los datos numéricos indispensables para establecer los proyectos de calefacción y ventilación, están reunidos en numerosos y cómodos diagramas.

REVISTAS

**Esbozo de una teoría de los aeroplanos.**—En los números del 27 de Marzo y 3 de Abril del *Genie Civil*, el ingeniero P. LAURIOL publica un interesante estudio sobre teoría de los aeroplanos, del que extractamos las conclusiones siguientes:

El vuelo más económico necesita cierta inclinación de la superficie portante, que debe ser siempre la misma por una misma forma de la superficie, independientemente de sus dimensiones absolutas, del peso llevado, y de la velocidad.

A peso constante, el vuelo más económico se obtiene haciendo variar el área de la superficie portante, en razón inversa del cuadrado de la velocidad.

En las condiciones más económicas, la potencia necesaria aumenta con el peso y con la velocidad: esta potencia consta de dos términos: el primero proporcional al peso llevado (P) y á la velocidad (u); el segundo proporcional á  $P^2/3u$ .

Este último, preponderante en caso de grandes velocidades, puede reducirse encerrando toda la carga (motor, viajeros, etc.) en una carena de forma apropiada. Parece difícil, con los actuales medios de construcción, esperar velocidades superiores á 30 m. por segundo.

El vuelo á grandes alturas es especialmente peligroso en caso de paro del motor: el peligro aumenta con la velocidad.

Con un aparato dado, en el que pueda solamente hacerse variar la inclinación de la superficie portante, existe un minimum de velocidad, bajo el cual el aparato no se levanta. Con los medios actuales de construcción, un aparato dado no puede realizar sino pequeñas variaciones de velocidad.

El helicóptero resulta un aparato mucho menos práctico que el aeroplano.

Excepción hecha de progresos que no se pueden fácilmente prever, el aeroplano resulta un medio de transporte menos económico que los vehículos terrestres.

**Conservación de la hulla bajo el agua.**—El *Engineering News*, del 24 diciembre p.pdo, describe un tanque de cemento construido especialmente á la estación central eléctrica de Hawthorne, perteneciente en la Western Electric Co, de Chicago, para conservar bajo el agua una reserva de 10000 toneladas de carbón.

Este tanque, de sección rectangular, y reforzado en sus aristas por un armazón de fierro, tiene un largo total externo de 94,50 m., y un ancho de 34,75 m. Está dividido, longitudinalmente, en tres compartimentos, por medio de dos muros transversales llenos, y reforzado, según el ancho de estos compartimentos, por tres muros á arcadas paralelas al lado mayor del rectángulo externo. Tiene una profundidad de 4,50 m.

El carbón llega al tanque en trenes que circulan sobre los muros longitudinales de refuerzo, y se descarga en el tanque por medio de guinchos especiales que circulan sobre las vías frente á los wagones. Estos mismos guinchos se utilizan para retirar el carbón del tanque.

El agua entra al tanque por gravedad: en tiempos de gran sequía, puede llenarse el tanque por medio de bombas.

El artículo señalado, á más de la descripción del tanque, dá cuenta del resultado de ensayos comparativos efectuados sobre carbones conservados en pilas, al aire libre, tapados y secos, tapados y conservados húmedos por riegos periódicos, y finalmente mantenidos bajo el agua.

La conclusión es netamente favorable á la conservación del carbón bajo el agua. Este sería el que pierde menos rápidamente su potencia calorífica y esta pérdida sería casi despreciable, aún después de más de nueve meses de permanencia bajo el agua.

**Un nuevo fenómeno eléctrico.** El señor P. THOMSON dá cuenta, en el número del 20 de Enero, del *Times Engineering Supplement* de un descubrimiento hecho contemporaneamente en Alemania por el Doctor M. Cantor, y en América por el señor Nipher, de San Luis (Estados Unidos), que vendría á militar en favor de la hipótesis materialística de la electricidad. Estos dos señores han observado, en efecto, que, haciendo pasar una corriente por un conductor muy delgado, doblado en ángulo agudo, en el vértice del ángulo se produce una zona, siempre igualmente colocada respecto á la dirección de la corriente, en la que se verifican efectos análogos á los producidos por los rayos X.

La presencia de estas radiaciones, que ambos experimentadores atribuyen á una proyección de electrones en su dirección primitiva al punto donde varía bruscamente la dirección del conductor, ha sido constatada por el señor Nipher por medio de fotografías, y por el señor Cantor explorando el campo formado alrededor del conductor.

El señor Thomson muestra, que la hipótesis de una proyección de electrones explica los hechos observados y otros hechos ya conocidos.

**Los hidroplanos.**—El *Engineering* del 12 de marzo, reproduce una conferencia tenida por el señor J. THORNYCROFT, en el Motor Yacht Club de Londres, relativa á los ensayos efectuados con hidroplanos y botes resbaladores.

Estos aparatos son botes de forma especial cuyo calado disminuye con la velocidad. El autor estudia las varias disposiciones ensayadas para reducir en lo posible la resistencia directa y el frotamiento que se oponen á la marcha de estos botes. Una de estas disposiciones consiste en proveer el fondo del bote de planos variamente inclinados: pero esta disposición no ha logrado buen resultado práctico. Estudia también un modelo de embarcación del tipo "Ramus", á fondo chato de inclinación constante que dá excelentes resultados á gran velocidad, y un modelo de embarcación resbaladora á fondo que se levanta y se achata de adelante hacia atrás, del tipo "Gyrinus". El primer tipo parece ser el más ventajoso, porque su resistencia crece mucho menos rápidamente á partir de una velocidad dada, y en función de esta velocidad, que la resistencia opuesta á una embarcación de fondo redondeado.

El autor describe además algunos ensayos efectuados para inyectar aire bajo la carena de la embarcación, con el objeto de disminuir los frotamientos: pero parece que estos ensayos no han dado todo el resultado que de ellos se esperaba.

**Nomenclatura de los carburos de hidrógeno utilizados en la industria.** En el *Genie Civil* del 15 de Mayo, el Ing<sup>o</sup> E. LEMAIRE expone la confusión actualmente reinante en la denominación de los varios carburos de hidrógeno empleados en las varias industrias, y que se obtienen sea del petróleo, ó de la hulla ó de los esquistos. Para obtener una clasificación rigurosa, el autor propone la siguiente, para los productos derivados del petróleo:

	Densidad	Punto de ebullición
Gazolina ó éter de petróleo	0,653 - 0,685	50° - 60°
Esencia ó benzina liviana	0,700 - 0,735	60° - 80°
Esencia mineral ó benzina pesada	0,735 - 0,745	80° - 120°
Ligroina	0,745 - 0,750	120° - 150°
Aceite liviano ó petróleo lampante	0,750 - 0,850	150° - 300°
Aceite solar	0,850 y más	superior
Aceites pesados, lubricantes, etc, hasta	0,910	á 300°

En cuanto á los productos derivados de la hulla, el autor distingue:

- 1.º El carbolineum, generalmente privado de fenoles.
- 2.º La creosota, más ó menos rica en fenoles.
- 3.º La naftalina (C<sub>10</sub> H<sub>8</sub>) que cristaliza separándose de los aceites pesados de hulla.

Finalmente, los esquistos (bogheads de los Ingleses) producen por destilación:

1. Una esencia de densidad	0,718 - 0,800
2. Un aceite de densidad	0,800 - 0,850
3. Un aceite verde pesado de densidad	0,850 - 0,900

Todos estos aceites de esquisto se inflaman á una temperatura mucho más elevada que los correspondientes derivados del petróleo.

**Chimeneas á tiraje artificial.** En el número del 17 de Marzo de *Stahl und Eisen*, el señor C. W. GAAB estudia las chimeneas á tiraje artificial que tienden á sustituir en todas partes las antiguas chimeneas á tiraje natural. Estas últimas utilizan generalmente muy mal el calor de los gases que ellas mismas evacúan, de manera que hay siempre ventaja á emplear en las calderas y recalentadores la mayor parte de este calor, y á mandar á las chimeneas los gases ya enfriados: de ahí la necesidad de ir aumentando siempre la altura de las chimeneas para obtener á su base la depresión necesaria al tiraje.

Con el tiraje artificial bastan chimeneas mucho más bajas, de palastro, en forma tronco-cónica, convergente en la parte más baja, y divergente hacia arriba, en cuya parte más angosta se introduce aire por medio de un ventilador ad hoc, de manera de producir á la base la depresión necesaria para forzar el aire á pasar á través del combustible distribuido sobre la parrilla de la caldera.

Para una misma cantidad de gases evacuados, estas chimeneas de palastro son mucho menos altas y menos costosas que las chimeneas ordinarias de ladrillos: ellas consienten, además, de llevar los productos de la combustión á una temperatura muy baja, utilizando mejor el calor de los gases, y permitiendo regularizar el tiraje, por medio del ventilador, de manera á obtener la combustión completa del combustible.

El señor C. W. Gaab hace resaltar en su artículo las ventajas económicas, industriales é higiénicas de estas chimeneas á tiraje artificial.

**Ventilación y calefacción de los coches para pasajeros en los trenes.** Los señores THOMSON, FLORY Y GOODNOW estudian en un informe presentado á la Sociedad Master Car Builders de Atlantic City, la cuestión de la ventilación y calefacción de los coches para viajeros en los trenes. Del *Bulletin du Congrès International des chemins de fer* de Junio 1908 transcribimos las conclusiones de dicho estudio:

Es conveniente emplear un sistema indirecto de ventilación y calefacción en todos los coches nuevos, y tal que la introducción del aire se efectúe preferiblemente por el piso, y su salida cerca del techo.

En los coches con cama se deberían practicar debajo de las camas inferiores, amplias aberturas para la entrada del aire fresco, A ventanas y puertas cerradas, la presión interior del coche debería ser mantenida un tanto alta para evitar corrientes de aire por las hendiduras,

Los ventiladores deberán ser construídos de manera á regular completamente el movimiento del aire en un coche.

Los coches con cama destinados á parar en las estaciones durante gran parte de la noche deberán tener, además de la ventilación normal, un sistema especial de ventilación á tiraje forzado.

La entrada y salida del aire deben regularse de manera á evitar corrientes directas sobre los viajeros.

La cantidad mínima de aire necesaria para una buena ventilación es de 25 á 30 m<sup>3</sup> por hora y por viajero,

Las experiencias sobre ventilación deben completarse con la determinación de la cantidad de anhídrido carbónico en las muestras de aire tomadas á varias alturas y en las diferentes partes del coche.

La disminución del tiempo durante el cual los pasajeros tienen abiertas las ventanas es un índice de las mejoras realizadas en la ventilación.

**Escuela superior de aeronáutica.** Transcribimos del *Génie Civil* del 12 de Junio:

Se acaba de fundar en París, por iniciativa del comandante Roche, jefe de batallón de ingenieros retirado, una escuela técnica de aerostación y de aviación.

La nueva escuela, llamada "Escuela superior de aeronáutica", tendrá por objeto formar ingenieros-constructores de globos, aeroplanos y motores.

Los alumnos serán tomados, como en la Escuela superior de Electricidad, entre los licenciados en ciencias y los alumnos de las grandes escuelas, que serán admitidos por derecho, y entre los demás candidatos que superen un examen de admisión. La duración de los estudios es de un año: además de los alumnos regulares, serán admitidos estudiantes libres á algunos cursos.

Alemania organiza en este momento, á Friedrichshafen, sobre el lago de Constanza, una escuela análoga á esta escuela francesa.

El consejo de perfeccionamiento de la nueva escuela se compone de las más competentes personalidades del mundo científico é industrial.

Para informes, dirigirse el comandante Roche, París, Avenue de l'Opéra 39.

**Los productos desincrustantes para las calderas.** La *Revue de l'Industrie*, de Enero, publica los resultados de un estudio emprendido por el farmacéutico Sr. BALLAND sobre los desincrustantes usados para las calderas.

Casi todos los productos estudiados contienen tres constituyentes principales: sosa, ó carbonato de sosa, que precipita inmediatamente las sales solubles de calcio: taninos; y coloídes. Estos dos últimos productos tienen por objeto mantener en suspensión el precipitado.

El Sr. Balland aconseja el empleo del desincrustante adoptado por la Compañía de Ferrocarriles del Este, el que se obtiene por la decocción en 76 Kg. de agua, de 20 Kg. de carbonato de sosa, 5,200 Kg. de extracto de campeche, y 2 Kg. de extracto de quebracho.

Esta mezcla ha sido ensayada con buen resultado á la dosis de 39 gramos por m<sup>3</sup> de agua y por grado hidrotimétrico.

Según el consumo, se agrega diariamente la dosis conveniente de desincrustante, evacuando el barro depositado en el fondo de la caldera.

Se aconseja vaciar completamente la caldera cada ocho días.

**La usina hidro-eléctrica de Burglaunen (Suiza).** En los números del 15 y 22 de Mayo, la *Schweizerische Bauzeitung* describe la instalación hidroeléctrica de Burglaunen, destinada á auxiliar durante el invierno la usina de Lauterbrunnen, que suministra la corriente al ferrocarril de la Jungfrau, y que ha sido reconocida insuficiente para el servicio futuro, y la prolongación de esta línea.

La nueva usina utiliza la energía de la Lütchine, que tiene una caída bruta de 166 m. y un caudal medio de 7 m<sup>3</sup> por segundo.

La instalación comprende un dique de decantación construído sobre la orilla izquierda del río: de ahí el agua es llevada al conducto forzado por medio de una galería subterránea, existiendo otra galería de derivación por donde se dirige el agua cuando debe pararse el trabajo en la estación.

El conducto forzado de 440 m. largo, aprovecha un desnivel total de 161,50 m. con pendientes variables entre 66% y 8,4°. y alimenta cuatro grupos electrógenos constituidos cada uno de una rueda Pelton y de un dínamo, desarrollando 1250 HP á 400 vueltas por minuto: alimenta además dos grupos excitadores de 120 HP cada uno, también accionados por ruedas Pelton.

La corriente producida es trifásica, á 7500 volts y 40 períodos: una parte de esta corriente se transformará ulteriormente en corriente continua á 2000 volts para alimentar el ferrocarril de la Wengernalp, en el Oberland bernés, próximo al ferrocarril de la Jungfrau.

# REVISTA TÉCNICA

FUNDADA EN ABRIL DE 1895

## ARQUITECTURA

FUNDADA EN ABRIL DE 1904

### SUPLEMENTO QUINCENAL

DIRECTOR: ENRIQUE CHANOURDIE

Julio 30 de 1909

#### PRECIOS DE OBRAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION

Tarifas ferroviarias—Licitaciones—Concursos—etc.

Año XIV de REVISTA TÉCNICA  
V de ARQUITECTURA

#### Precios de Obras, Materiales de construcción, Jornales.

##### PRECIOS DE MATERIALES (1)

##### CERÁMICA

Ladrillos: De máquina	el Millar	\$	50.—
» De cal (espesor 5 1/2 cm.) en la obra,	»	\$	24.—
» De 1/2 cal	»	»	23.—
» De pared	»	»	18.—
Baldosas blancas 0.20 x 0.20	»	»	155.—
» » 0.15 x 0.15	»	»	85.—
» extranjeras de piso	»	»	66.—
» de Marsella, finas, varias marcas	»	»	63.—
» mecánica, de piso	»	»	59.—
» de Marsella » marcas «Poucel» «Cayol» y «Sicard»	»	»	55.—
» de Marsella, mecánicas marca «Poucel» 21x21	»	»	55.—
» » » » » «Poucel»	»	»	50.—
» » » » » «Cayol»	»	»	50.—
» de techo	»	»	30.—
Tejas marca «Pierre Sacoman»	»	»	120.—

##### Mosaicos:

Baldosas graníticas, superior	el M <sup>2</sup>	\$	7.20
» » buena	»	»	5.75
» » inferior	»	»	4.50
» calcáreas, superior	»	»	5.90
» » buena	»	»	4.15
» » inferior	»	»	2.95

##### CALES Y CEMENTOS

Cal viva de Córdoba	Ton.	\$	52.—
» » del Azul	»	»	40.—
» hidráulica de Teil, en bolsas de 50 kgs.	»	»	42.—
Portland blanco marca «Lafarge» 18)	barrica	»	11.—

(1) Nuestros suscriptores y anunciadores pueden pedir informes á la ADMINISTRACION, sobre los datos consignados en esta Sección, á cuyo efecto pueden hacerlo por teléfono: U. T. 2208 Av.

Las personas que deseen subscribirse á este Suplemento quincenal, solo, deben comunicarlo á la Administración.—Lavalle 422.—U. T. 2208 Av.

Precio de subscripción: \$ 1 mensual.

Cemento Portland marca «Tigre»	180 kgs. barrica	\$	8.50
» » » »	»	»	5.19
» » » «Josson»	200 »	»	8.—
» » » »	180 »	»	7.50
» » » «Silex»	180 »	»	6.80
» » » «Concordia»	180 »	»	6.60
» » » »	100 »	»	4.—
» » » «Campeon»	90 »	»	3.80
Tierra romana fulminante marca «Gacela»	Bocoy	»	42.—

##### MÁRMOLES

Umbrales de 0.04 x 0.25 x 1.30	c/u	\$	7.50
--------------------------------	-----	----	------

##### ARENA

##### Arena oriental:

En el Dique, puesta en el carro	M3	\$	3.00
Sobre wagon en el Puerto	»	»	3.20
Hasta Callao y Entre-Rios	»	»	4.40
» Pueyrredon y Jujuy	»	»	4.70
Hasta Rio de Janeiro, Boulevard La Plata, y Portones de Palermo	»	»	5.00
Hasta Leones, Triunvirato á la altura del N.º. 100) y calle Caballito	»	»	5.30
Hasta Chacarita, Flores, Belgrano	»	»	5.80
» Floresta	»	»	6.30

##### HIERROS

##### Tirantes alas extras-anchas, especiales para columnas:

Altura, m/m 180, 200 y 250	} Ton.	\$ oro	55.—
Alas, m/m 180, 200 y 250			
Grueso, m/m 8,5 8,5 y 10,5			
Peso por metro, kilos 47.0, 55.4 y 82.5			
Tirantes de acero: Desde 30 hasta 40	»	»	53.—
» » Perfiles menores de 28	»	»	50.—
» » T. de 0.08,	Ml	»	0.95
Columnas 3", con fundición	c/u	»	25.—
» 1 1/2", para galería,	»	»	8.—
Hierro Canaleta marca «España» 6'/10'	100 Kgs.	»	24.—
» » »	»	»	23.30
Tornillos con redondelas, 2 1/2"	el ciento	»	1.30
Caballetes, hierro galvanizado, 6"	c/u	»	1.—
Clavos con sombrero,	el ciento	»	0.70
Torniquetes dobles	c/u	»	0.40
» de grampa	»	»	0.25
» de caja	»	»	0.20
» al aire	»	»	0.16
» de perno	»	»	0.10

##### GRAMPA LACROZE

Grampa Lacroze: (patentada). Para armar andamios, con su llave correspondiente, docena \$ 30.—

MADERAS

Pino americano N. 5 los	1000 pies <sup>2</sup>	\$	300.—
" " " 7 "	"	"	220.—
" " " 8 "	"	"	165.—
" tea cielo-raso 1/2 x 6	"	"	170.—
" machimbrado 1 x 3	"	"	150.—
" de tea	"	"	120.—
" brasilero	"	"	170.—
" salado	"	"	125.—
" spruce, tablas y tablones	"	"	140.—
" " machimbrado	"	"	130.—
" " en tirantes	"	"	110.—
Fresno y roble 1", 1 1/2", 2"	"	"	350.—
Nogal americano	"	"	80.—
" de Tucuman 1/2"	el pie <sup>2</sup>	"	0.20
" " 1"	"	"	0.19
" " 1 1/2 y 2"	"	"	0.18
Cedro en tabla de 1/2"	"	"	0.23
" " 1"	"	"	0.24
" " 1 1/2 y 2"	"	"	0.22
Tipa en tablones de 2" y 3"	"	"	0.25
Listones y alfajas de spruce, el paq. 16" x 23.20 y 1/3 x 1/2 "	"	"	4.80
" " " " 15" " 3.05 "	"	"	4.50
" " " " 14" " 2.90 "	"	"	4.20
" " " " 13" " 2.75 "	"	"	3.90
" " " " 12" " 2.60 "	"	"	3.60
Postes enteros elejidos	c/u	"	3.50
" " comunes	"	"	3.10
" cortos	"	"	2.10
Estacones de ñandubay	"	"	1.20
Varillas de lapacho 1 1/2" x 2", 54"	Millar	"	350.—
" " curupay 1 1/2" x 2", 54"	"	"	300.—
Tirantes madera dura 3 x 9	Ml	"	1.90
" " " 3 x 8	"	"	1.70
" " " 3 x 7	"	"	1.50
" " " 3 x 6	"	"	1.30
Alfajia " " 1 x 3	"	"	0.15
Postes cuadrados madera dura 10 x 10	"	"	8.—
" " " " 9 x 9	"	"	6.50
" " " " 8 x 8	"	"	5.15
" " " " 7 x 7	"	"	4.—
" " " " 6 x 6	"	"	2.90
" " " " 5 x 5	"	"	2.—
" " " " 4 x 4	"	"	0.94
" " " " 3 x 3	"	"	0.54
" " " " 2 x 2	"	"	0.34
Lapacho, 1 1/2" y 2"	el pie <sup>2</sup>	"	0.28
" " en rayos, 2" x 43"	c/u	"	0.65
" " " 2" x 36"	"	"	0.60
" " " 2" x 33"	"	"	0.50
" " " 1 3/4 x 32"	"	"	0.40
Corniza de pino tea 1x6"	Ml	"	0.31
" " " " 1x4"	"	"	0.21
" " " " 1x3"	"	"	0.18
Guarda silla Spruce 1x6"	"	"	0.31
" " " " 1x5"	"	"	0.26
" " " " 1x4"	"	"	0.21
Contra-marcos Spruce 1x6"	"	"	0.28
Zocalos Spruce 1x9"	"	"	0.40
" " " 1x6"	"	"	0.23
Rosones de pino tea de 0.30	c/u	"	0.75
Respiradores " " 0.12	"	"	0.20

VARIOS

Precios de la casa Luis Spinedi é hijos:

Arena oriental.....	M3	\$	5.50
Baldosas para techo.....	Mill.	"	50.00
" francesas de piso, comunes.....	"	"	60.00
" " " 1.ª calidad.....	"	"	65.00
Cemento blanco en barricas de 180 kilos.....	c/u	"	11.00
" Portland marca Pharus idem.....	"	"	6.00
" " artificial, 60 kilos de resistencia.....	los 100 kil.	"	9.00
Cal hidráulica del Azul.....	Ton.	"	24.00
Cal viva de Córdoba.....	"	"	45.00
Azulejos blancos de 0.20 x 0.20.....	Mill.	"	3.30
" " " 0.15 x 0.15 Belgas.....	"	"	4.40
" " " 0.15 x 0.15 Ingleses.....	"	"	5.50
Ladrillos de máquina.....	"	"	47.00

Guardas valencianas de 0.20 x 0.20.....	Ml	\$	1.40
" " finas " 0.10 x 0.20.....	"	"	1.50
Tierra Romana amarilla.....	Bocoy	"	12.50
Tejas francesas.....	Mill.	"	138.00
" " caballete.....	"	"	215.00
Piedras Hamburguesas.....	M2	"	8.00
Zocalos blancos 15 x 15.....	Ml	"	1.70
" de color 15 x 15.....	"	"	2.00
Cornisas blancas 5 x 15.....	"	"	1.50
" de color 5 x 15.....	"	"	2.00
Guardas floreadas 10 x 15.....	"	"	1.00
Piedras de vereda 0.43 x 0.43.....	M2	"	2.20
Baldosas idem 0.20 x 0.20.....	"	"	2.50
" calcareas desde \$ 2.60 a.....	"	"	6.00
" granito " " 4.00.....	"	"	6.80
Mosaico norteamericano, sin colocación.....	"	"	10.—

PRECIOS DE OBRAS

Movimientos de tierra:		Pesos m/n
Excavaciones: Cimientos sin transporte.....	M3	1.20
Id. y sótano con trasporte fuera de la obra ..	"	2.00
Desmonte con trasporte.....	"	1.75
Pozo hasta el agua, según diametro sin trans- porte.....	"	3.00
Trasporte de tierra.....	"	0.50
Albañilería:		
Mampostería: Ladrillos media cal, asentados en barro.....	M3	12.00
id. de cal id. id. ....	"	16.00
id. id. asentados en buena mezcla.....	"	25.00
id. id. máquina, con mezcla adicionada	"	
id. de una parte tierra romana.....	"	40.00
id. de granito.....	"	150.00
Tabiques de ladrillos huecos con revoques de ambas partes	M2	8.00
Revoques:		
Revoques interiores.....	M2	\$ 1.30
" de patio.....	"	1.50
" " frentes lisos, imitación piedra.....	"	5.00
Entrepisos:		
Bovedillas simples con tirantes de acero N° 12.....	M2	8.00
dobles id. id. id. ....	"	9.00
de una hilada de plano id id I N° 14.....	"	8.00
de dos id. id id id.....	"	8.75
de una id. (con tirantes N° 16).....	"	10.50
de dos id. ( id. ).....	"	10.50
Techos:		
Techos de azotea, tirantes de acero I N° 14, bovedillas 2 hi- ladas, baldosas extranjeras.....	M2	12.00
id. id. con tirantes N° 16.....	"	14.00
de azotea con tirantes madera dura 3x9, alfajias 1 x 3 dos hiladas de ladrillos y baldosas ..	"	9.50
de hierro galvanizado, de canaleta, c/ tirantes..	"	7.50
Cemento armado		
Tanques, depósitos, piletas, etc., calculado por su capacidad	M3	60.00
Azoteas, tabiques lisos.....	M2	12.00

Jornales en la Capital y varias Provincias

CAPITAL

Albañiles: Jornada de 8 horas:		
Capataz	\$	4 a 9.00
Frentista	"	5 " 7.00
Oficial	"	6 " 5.00
1/2 id	"	2.50 " 3.60
Peon	"	2.50 " 3.00
Talleres mecánicos y fundiciones:		
Fundidores.....	\$	0.40 a 0.60 p/hora
Medios oficiales fundidores.....	"	0.30 " 0.40
Peones fundidores.....	"	0.30 " 0.35

Modelistas .....	\$ 0.45 » 0.70 p. hora
Medios oficiales modelistas.....	» 0.30 » 0.40 »
Ajustadores .....	» 0.40 » 0.60 »
Medios oficiales ajustadores.....	» 0.25 » 0.35 »
Torneros .....	» 0.40 » 0.65 »
Medios oficiales torneros.....	» 0.25 » 0.35 »
Fraguadores.....	» 0.50 » 0.75 »
Medios oficiales fraguadores.....	» 0.35 » 0.45 »
Herreros .....	» 0.50 » 0.70 »
Carpinteros .....	» 0.40 » 0.65 »
Aprendices en general.....	» 0.08 » 0.15 »

**Broncerías :**

Torneros .....	de \$ 3.00 a 4.70 p/día
Fundidores .....	» » 3.50 » 6.00 »
Limadores .....	» » 2.80 » 3.80 »
Montadores .....	» » 3.50 » 5.00 »
Pulidores .....	» » 3.31 » 5.50 »
Doradores .....	» » 3.50 » 5.00 »
Cinzeladores .....	» » 4.00 » 6.50 »
Hojalateros .....	» » 3.50 » 5.00 »
Escultores modelistas .....	» » 5.00 » 12.00 »
Aprendices en general .....	» » 1.50 » 3.00 »

**Mosaiqueros : Jornada : 9 horas.**

Oficiales, por centenar de piezas, según diseño de \$ 1.30 a \$ 5.50, lo que da jornales que varían entre . . . . . \$ 4.00 a 6.00

**Carpinteros y Muebleros :**

Ebanista .....	\$ 5.50
Escultor .....	» 6.00
Lustrador .....	» 4.80

**Picapedreros :**

Oficiales : Jornada de 8 horas . . . . . \$ 5.50 a 6.50-

**Aserraderos y Corralones de madera :**

Un oficial .....	\$ 5.00
Un peón .....	» 3.50

**PROVINCIA DE SANTA FÉ**

	Diario ó mensual
Albañil oficial (sin comida) .....	\$ 4 a 5
— medio oficial (sin comida) .....	3 a 3.80
— peón (sin comida) .....	2.50 a 3
Adoquinador (sin comida) .....	4 a 5
Ajustador (sin comida) .....	3.50 a 4.50
Aserrador (sin comida) .....	2.50 a 3
Carpintero oficial (sin comida) .....	4.50 a 5.50
Carpintero medio oficial (sin comida) .....	3 a 3.50
Electricista (sin comida) .....	50 a 150
Herrero oficial (sin comida) .....	4 a 5
— medio oficial (sin comida) .....	2.50 a 3
Hojalatero (sin comida) .....	3.50 a 5
Jardinero (sin comida) .....	50 a 70
Ladrillero (sin comida) .....	6 a 8

**PROVINCIA DE CÓRDOBA**

Ajustador .....	5 a 6
Albañil de primera .....	5 a 6
— de segunda .....	3.50 a 4
— medio oficial .....	2.50 a 3
Alfarero .....	3.50 a 4.50
Aserrador .....	4 a 5
Broncero .....	5 a 6
Carpintero de lino .....	4.50 a 5.50
— obra blanca .....	3.50 a 4.50
— de rueda .....	3.50 a 5.50
Carrero .....	45 a 60
Cerrajero .....	5 a 5.50
Electricista .....	4 a 5
Empapelador .....	3.50 a 4
Foguista .....	2.50 a 3
Hachador madera dura .....	1 \$ el met. cub.
— de leña .....	0.55 met. cub.
Herrero .....	3.50 a 4.50
Hojalatero .....	3 a 4
Jardinero .....	2.50 a 3

Ladrillero (cortador) .....	4.50 a 5 el mill.
Limador, oficial de primera .....	4 a 4.50
Limador, oficial de segunda .....	3 a 4
Marmolero, oficial de primera .....	4.50 a 6
Marmolero, oficial de segunda .....	4 a 4.50
Mecánico .....	5 a 6
Mínero .....	3 a 3.50
Mosaiquista .....	5 a 6
Picapedrero .....	5 a 6
Yesero .....	4 a 5

**CIUDAD DE PARANÁ**

Oficiales albañiles .....	3 50 a 4 y 5
— carpinteros .....	—
— hojalateros .....	—
— herrero fraguador .....	—
— pintores .....	—
— mecánicos .....	3.50 a 4 y 6
— ajustadores .....	—
— marmoleros .....	3.50 a 4 y 5
Ladrilleros .....	4 a 5 y 6

**PROVINCIA DE MENDOZA**

Pintores, oficial .....	5 a 6
Carpinteros .....	4 a 6
Albañiles .....	5 a 6
Herreros .....	4 a 5.50
Caldereros .....	4 a 5
Hojalateros .....	3 a 5
Marmoleros .....	4 a 6
Electricistas .....	5 a 7
Maquinistas ferrocarril .....	150 a 200 y 250

**PROVINCIA DE SAN JUAN**

Albañiles (sin comida) .....	4 a 5
Carpinteros (sin comida) .....	3 a 5
Herreros (sin comida) .....	4 a 5
Pintores (sin comida) .....	3 a 5
Hojalateros, por obras .....	convencional
Aserradores, por metro .....	—
Peones (sin comida) .....	2
Carreros (sin comida) .....	70

**SANTIAGO DEL ESTERO**

Herreros .....	4
Albañiles .....	2.50
Carreros .....	60
Maquinistas .....	150
Hojalateros .....	2.50
Hacheros .....	3

**PROVINCIA DE LA RIOJA**

**Albañiles.**—Oficiales, según clase, de pesos 3 a 5.  
**Carpintería.**—Oficiales, según clase pesos 3 a 4.  
**Cortadores de Materiales** (por millar).—Ladrillos de 15 x 30, pesos 4; tejuela de 15 x 30, 3 20; baldosas de 20 x 30, 3.50; adobes, según medida, 8 a 10.  
**Carreros.**—Sin comida, mensual hasta pesos 40.  
**Herreros.**—Sin comida, mensual hasta pesos 40.  
**Mosaicos.**—Operario por día, sin comida pesos 1.60.  
**Minería.**—Apires y carretilleros, según clase, por día pesos 3; peón mensual, sin comida, 35; barreteros, por cada metro cúbico de labor, según dureza, 10 a 50.  
**Picapedreros.**—Granito labrado para piso y cordón, pesos 8 a 4.  
 Otras construcciones, convencionales.  
**Pintores.**—Sin tarifa para liso y recuadro, por puertas y ventanas de pesos 7 a 8.  
**Yeseros.**—Por cada metro cielo raso sin material, pesos 2.

**PROVINCIA DE SALTA**

	Diario ó mensual
Albañiles .....	3.50 a 5
Carpinteros .....	3.50 a 4.50
Herreros .....	2.50 a 3.50
Pintores .....	3 a 5
Decoradores .....	10 a 15
Peones .....	250 a 350

PROVINCIA DE JUJUY	
Carpinteros, de primera	3.50 a 4
Carpinteros, de segunda	2.50 a 3
Carpintero, peón	2 a 2.50
Herrero, de primera	3.50 a 4
Herrero, de segunda	2.50 a 3
Peón de herrería	2 a 2.50
Albañil, de primera	4 a 5
Albañil, de segunda	3.50 a 4
Peón de mezcla	2.50 a 2.70
Peón	2 a 2.50
Hojalatero, de primera	4 a 4.30
Oficial plomero	4 a 4.50
Peón hojalatero	2 a 2.50
Pintores, por obra, según el trabajo	
Electricista, según categoría	90 a 200
Mecánicos, según categoría	90 a 200
Maquinistas, según categoría	90 a 100
ladrillos	7
Cortador de material, el mil baldosas	12
tejas	25
Picapedreros	3 a 5
PROVINCIA DE CORRIENTES	
Albañil, peón	0.80 a 1.30
— oficial	1.50 a 4
Carpinteros	2 a 3.50
Hojalateros	20 a 35
Jornaleros	0.80 a 3
Maquinistas	70 a 90
Pintor y empapelador	según el trabajo
Pintor decorador	8
GOBERNACIÓN DE MISIONES (POSADAS)	
Aserrador	2
Albañil, de primera	4 a 5
— de segunda	3.50 a 3.80
— aprendiz	2.80 a 3
— ayudante	1.40 a 1.50
Carreros, capataz	60
— empresa	30
— particular	25
Carpinteros, de primera	4 a 5
— de segunda	3 a 3.50
— aprendiz	1.80 a 2
— peón	1.40 a 1.50
Electricista, jefe	440
— ayudante	35 a 40
— guardahilos	35
— sereno	30
Foguista panadería	45
— fidelería	45
— usina	50
— lancha	30
— vaporcito	45
— vapor grande	55 a 60
— talleres	40
Herreros, oficial	4 a 5
— fraguador	4 a 5
— ajustador	4 a 5
— electricista	5 a 6
— ayudante	2
— mecánico (baradero)	15
Jardinero municipal	40
— particular	18
Maquinista, vapores	200
— — — — —	400
— — — — —	80
— — — — —	50
— usina	180
— aserrador	60
Pitor, manestro	3 a 4
— ayudante	2
Peones, albañil	1.30 a 1.40
— alfarería	1.30 a 1.40
— ladrilleros	1.30 a 1.40
— municipales	1.20
— baradero	1.30 a 1.40
— usina	1.30
— playa, de día	4

**Noticias**

**FALSIFICACIÓN DE LA GRAMPA LACROZE**

El juez federal doctor Rodríguez Larreta acaba de fallar el pleito instaurado por don Pedro Lacroze contra Ricardo Lambertini, por falsificación de la «Grampa Lacroze», patentada por el primero, según tienen conocimiento nuestros lectores por haberse descrito oportunamente en la «Revista Técnica», este útil invento.

Esperamos que la moralizadora sentencia del doctor Rodríguez Larreta, — quien ha condenado al falsificador a una multa y las costas del juicio— infuiera para evitar la repetición de abusos semejantes, pues son legion los que se aprovechan sin escrúpulos del resultado de la inventiva, agena mediante cualquier modificación de simple detalle.

Felicitemos sinceramente al señor Lacroze por el triunfo judicial que ha obtenido.

**Adquisiciones, autorizaciones, etc. del Gobierno de la Nación**

El P. E. ha contratado con los Sres. Buxton Cassini y Cia., la provisión y colocación de un ascensor eléctrico en la Casa de Gobierno, inmediato a la escalera que conduce a la Presidencia, por la suma de 3.900 \$ o/s, y con la casa Hess, Menzies y Cia., otro ascensor a instalarse en el patio próximo a la calle Victoria, por el precio de \$ 4.570 oro.

— El P. E. ha aprobado la compra de seis equipos frenos Westinghouse, por la suma total de \$ 6750 m/n, hecha por la Administración del F. C. Central Norte.

— El P. E. ha adquirido del Sr. P. F. Giacomazzi el vapor remolcador «8 de Junio», por el precio de \$ 46.000 m/n, y a la Cia. Alemana de Depósitos de Carbón Lda., seis chatas «D. K. D.», por \$ 112,635.01 moneda nacional.

— El N. E. ha resuelto que la Lezacion Argentina en Inglaterra proceda a adquirir, por concurso privado, el siguiente material destinado a las líneas de trocha angosta del Estado:

- 11 salones comedores.
- 11 furgones-cocina.
- 12 dormitorios.
- 9 coches a compartimentos para familias.
- 15 id. de 1.ª clase.
- 15 id. de 2.ª id.
- 20 furgones para pasajeros.

Los gastos que demande esta adquisición no podrán exceder de \$ 960.000 oro.

El ingeniero Ricardo G. Gutiérrez ha sido designado para formular las especificaciones técnicas a que deberá responder este tren rodante, y para inspeccionarlo, mediante la retribución del 25 % de su valor.

Es digna de no ser pasada por alto el siguiente considerando que se hace en el decreto del P. E. disponiendo esta adquisición: «que en ningún caso el Gobierno ha obtenido buen resultado en las licitaciones públicas que desde más atrás se han practicado para la adquisición de coches dormitorios y de pasajeros: como acontece también a las empresas particulares por lo cual prefieren la compra directa».

**Licitaciones á efectuarse**

- Setiembre 14 — Construcción de catorce cuadras de empedrado comun por cuenta de la Municipalidad de Quilmes.
- Setiembre 18 — Instalación del servicio público de alumbrado eléctrico en Quilmes y Bernal.
- Setiembre 20 — Obras de albañilería y desagües exteriores en el edificio del Museo de la Universidad Nacional de La Plata.
- Setiembre 25 — Provisión de 634 toneladas cemento Portland a la dirección general de Contabilidad del Ministerio de Obras Públicas.
- Setiembre 27 = Construcción de un edificio de dos pisos para la Asociación Española de Socorros Mútuos de Avellaneda.
- Setiembre 27 — Provisión de 14.700 toneladas de cemento Portland, en la Dirección General de Ferrocarriles.
- Setiembre 30 — Venta del siguiente material viejo en el Ferrocarril Andino:
  - 250 toneladas de rieles doble largo, de 6m40 de largo
  - 15 » » » » 5.20 »
  - 17 » » » » 4 a 6m »
  - 37 » » » » plancha » 8 m. »
  - 11 » » » » » 4 a 6m »
  - 15 » » » » » 6 a 7m »
  - 15 » » » » varios tipos » 1 a 3m »
  - 680 » » » » hierro viejo (silletas de fundición, rotas)
  - 100 » » » » dulce (recortes de tragua, etc)
  - 1000 durmientes viejos de quebracho colorado de 2m 75 largo.