



DIRECTOR  
PROPIETARIO  
E. CHANOURDIE

AÑO VII

BUENOS AIRES, NOVIEMBRE 30 DE 1901

Nos 137

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

### PERSONAL DE REDACCIÓN

#### REDACTORES EN JEFE

Ingenieros Dr. Manuel B. Bahía y Sr. Sgo. E. Barabino

#### REDACTORES PERMANENTES

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

#### COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
» Sr. Emilio Mitre	Dr. Francisco Latzina
» Dr. Victor M. Molina	» Emilio Daireaux
» Sr. Juan Pirovano	» Sr. Juan Pelleschi
» » Luis Silveyra	» » B. J. Mallol
» » Otto Krause	» » Guill'mo Dominicó
» » A. Schneidewind	» » Angel Gallardo
» » B. A. Caralla	» Mayor Martín Rodríguez
» » L. Valiente Noailles	» Sr. Francisco Durand
» » Arturo Castaño	» » Manuel I. Quiroga
	Mayor Antonio Tassi

(Montevideo) Juan Monteverde	- Ingeniero
» Nicolás N. Piaggio	- Agrimensor
(Roma) Attilio Parazzoli	- Ingeniero
» Ricardo Magnani	- »
(Barcelona) Manuel Vega y March	- Arquitecto
(Madrid) M. Gomez Vidal	- Tie. Cor. de Estado Mayor

Precio de este número, \$ 0.80 m/n

### SUMARIO

NOTAS: por Ch. = INGENIERIA SANITARIA: EL ABASTECIMIENTO DE AGUAS Y EL ALCANTARILLADO DE CÓRDOBA. (Conferencia dada en el "Ateneo" de Córdoba, por el ingeniero Fernando Romagosa). = PLANIMETROS Y PANTOGRAFOS: Artículo II, ESCALAS NUMÉRICAS Y GRÁFICAS, ESCALAS ANTIGUAS, ESCALAS LEGALES, JUEGOS DE ESCALAS, APLICACIONES DE LAS FÓRMULAS HALLADAS, GRADOS DE APROXIMACIÓN. (Continuación), por el agrimensor Nicolás N. Piaggio = REFORMAS QUE SE IMPONEN EN LA FACULTAD DE INGENIERIA DE CÓRDOBA: (Conferencia dada en el "Ateneo" de Córdoba, por el ing. Vicente Vásquez de Novoa), (Continuación) = INGENIERIA LEGAL: DEL CONTRATO DE TRANSPORTE POR TIERRA, POR LAGOS, CANALES Y RIOS INTERIORES (Continuación), por el Dr. Juan Biale Massé = FERROCARRILES: CONSTRUCCIÓN DE TREN RODANTE EN ITALIA, por J. P. = GUIA DEL CONSTRUCTOR: VIDRIERÍA, CERRAJERÍA, (Continuación), por el ingeniero Mauricio Durrieu = BIBLIOGRAFIA: REVISTAS Y OBRAS, por los ingenieros Federico Biraben y S. E. Barabino. = LICITACIONES.

### NOTAS

Publicamos en otro lugar parte de la conferencia leída días pasados en el « Ateneo » de Córdoba por el ingeniero señor Fernando Romagosa, sobre provisión de agua potable á esa ciudad, tema muy de actualidad en estos momentos allí por cuanto se está tramitando una propuesta ante la municipalidad tendente á establecer este servicio por una empresa inglesa.

Ha llamado nuestra atención la frecuencia con que tienen lugar estas conferencias de carácter científico en el « Ateneo » de Córdoba, las que demuestran que se hace allí la vida del espíritu como complemento de la vida práctica, ambas condiciones indispensables para que corran parejos los progresos morales y materiales de los pueblos.

En la primera parte de su conferencia, el señor Romagosa se ocupa de la precaria situación de los ingenieros diplomados en la docta ciudad, donde la sociedad « rechaza constantemente los servicios del ingeniero, demasiado competente (la sociedad) para prescindir del especialista, ó demasiado especialista para prescindir del diplomado. »

Mediando la casualidad de estarse reproduciendo, en estas mismas columnas, la conferencia del ingeniero señor Vásquez de Novoa, en que éste dilucida, con buen acierto, el mismo punto y demuestra que tal vez la sociedad no tiene toda la culpa de lo que ocurre, no hemos de detenernos á discurrir sobre este punto, concretándonos á recordar que alguna vez hemos propuesto un medio que si bien estaría lejos de cambiar por si solo la situación actual del gremio que nos ocupa podría influir benéficamente á su

valimiento además de crear una conveniente emulación entre los que se dedican á esta carrera que si bien es ingrata en el presente no cabe duda que es la gran carrera de un porvenir muy próximo.

Nos referimos á la idea que emitimos en otra circunstancia, referente á la conveniencia que habria en que el ministerio de obras públicas admitiese anualmente en su seno un número determinado de ex-alumnos de las Facultades de Buenos Aires y de Córdoba, que se hicieren merecedores á esta distinción por méritos propios.

Tenemos entendido que esta idea ha sido puesta en práctica por lo que se refiere á los estudiantes de la facultad de esta Capital, pero en una forma distinta de la que propusimos y sin tener presente esa emulación que deseábamos ver surgir entre los elementos de ambas facultades.

Como persistimos en creer que la idea encierra algo de práctico y de conveniente, aprovechamos esta oportunidad para insistir sobre ella.

\*  
\* \*

Otro de los puntos que el ingeniero Romagosa tocó en el exordio de su conferencia, — de la cual solo reproducimos la parte en que dilucida el tema principal de la misma, por exigirlo la carencia de espacio — es el del papel que corresponde á los ingenieros en los consejos de higiene: demostró la conveniencia de que estos sean oídos siempre que se trate de problemas de higienización, destruyendo, con sólida argumentación, la opinión bastante generalizada de que son éstos problemas médicos por excelencia y concluyó diciendo que los actuales «Consejos de Higiene», formados exclusivamente por médicos, lejos de ser tales son más bien «Asistencias Médicas». Habiendo tenido ocasión de publicar, en estas mismas columnas un trabajo del ingeniero sanitario N. Jeannot (\*) sosteniendo con buena argumentación esta premisa, á él nos referimos.

\*  
\* \*

En cuanto á la parte de la conferencia que transcribimos, ella importa una buena contribución al estudio del problema de la salubricación de nuestras ciudades del interior en general y de la de Córdoba especialmente, pues además de establecer, con cifras razonadas, la proporción de agua requerida por habitante, el señor Romagosa critica el abuso que del preciado líquido hacen unos con mengua para otros é indica algunas atinadas medidas tendentes á evitarlo en parte, siendo una de ellas el uso del medidor, el que suele tener sus opositores convencidos, los que,

(\*) Véase REVISTA TÉCNICA — Año V — N.º. 400.

á nuestro juicio, se fundan en argumentos de convicción más aparentes que reales.

También sostiene la inconveniencia del abuso del agua bajo el punto de vista higiénico en cuanto éste abuso es contraproducente cuando no se cuenta con un sistema de evacuación rápido de las aguas servidas y detritus humanos, siendo conveniente se generalice esta verdad, pues hemos pensado más de una vez que podía ser *peor el remedio que la enfermedad* si se llegase á establecer provisiones de agua sin restricción en determinadas poblaciones cuya topografía y demás condiciones del suelo son tales que el agua suele brotar en sus mismas calles y mantenerse siempre á un nivel muy poco inferior al de su superficie.

Y esto nos hace pensar que no sería inoportuno estudiar si nó habria conveniencia, en tales casos, en cambiar radicalmente de sistema de evacuación, substituyendo al *agua en abundancia* el pneumático, del que se han hecho ya algunas interesantes aplicaciones en importantes ciudades europeas, Amsterdam entre otras, donde se ha aplicado el sistema Liernur. En París mismo, se ha ensayado el sistema Berlier con bastante buen éxito, aún cuando sin mayores consecuencias debido, sobre todo, á la oposición de Durand-Claye el pontífice del *agua en abundancia* quien, sin embargo, admite que en determinados casos, *en los cuales el establecimiento de una red cloacal completa y racional puede presentar serias dificultades y exigir fuertes desembolsos*, podría aquél hallar su aplicación.

Ch.

## INGENIERIA SANITARIA

### EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

#### Y EL ALCANTARILLADO DE CÓRDOBA

(Conferencia dada en el "Ateneo" por el Ing. FERNANDO ROMAGOSA)

\*

*Agua en abundancia*, dicen los higienistas franceses; y Durand-Claye nos enseña en una de sus obras como debe entenderse y aplicarse este principio, cuando se expresa al respecto diciendo: «el agua es el agente esencial del saneamiento municipal, únicamente con ella se puede conseguir el alejamiento rápido y completo de las materias fermentescibles, distintas de las basuras domésticas.»

El principio del «*agua en abundancia*» no es entonces aplicable al consumo privado de la casa, considerada aisladamente, sino el consumo público como medio de alejar de la zona habitada el residuo urbano que no puede ser manejado con la escoba,

El agua así considerada no es de ningún modo las termas de la antigua Roma, ni las fuentes monumentales de la Roma moderna, sino únicamente la *barredera hidráulica* que hace el juego con la barredera mecánica en la panoplia de la higiene pública.

Pero hay entre estos dos sistemas de limpieza una diferencia esencial, que determina que el primero no puede ó no debe ser empleado en todos los casos. Sin el alejamiento de las basuras de la casa y de la vid pública, la escoba es poco menos que inútil, pero nada más. Sin el alejamiento del residuo disuelto y arrastrado, el agua es perjudicial: contribuye á aumentar el residuo y los productos infecciosos y tóxicos de las fermentaciones. Como la gota de aceite hace del pliego de papel una mancha, el agua puede hacer de toda la casa un foco de infección.

No sabemos de ningún higienista que prescriba sin limitaciones el principio del *agua en abundancia*, ni sabemos tampoco de ninguno que lo aconseje para el servicio privado ó para el servicio público, cuando no se dispone de otros desagües ó de otros muladares que los pozos ciegos y las fosas impermeables. Al contrario, los médicos higienistas y los ingenieros sanitarios están de acuerdo en que las ventajas de un aprovisionamiento de agua son ilusorias, cuando no se dispone al mismo tiempo de un sistema de evacuación completo y rápido de las aguas servidas y de los detritus humanos.

Así, pues, los sanos y verdaderos principios de la higiene pública, no son ni pueden ser otros que los siguientes: *agua en abundancia, cuando, después de usada, es posible desembarazarse de ella sin peligro para la salud pública; agua sin ninguna exageración en el caso contrario; y, en todos los casos, guerra al abuso.*

El agua debe siempre usarse y jamás tirarse. El grifo abierto sin objeto ninguno, el empleo de mil litros de agua ó más para un baño de inmersión y otros abusos semejantes, no se justifican en ningún caso, como no se justificaría que acostumbrásemos á tener lámparas prendidas en nuestras habitaciones, durante las horas en que la luz natural es suficiente para distinguir bien, para ver claro.

La población de Córdoba que se sirve de las aguas corrientes, es de 40.000 habitantes, y consume hasta 160 litros por día y habitante, proporción á que corresponden los máximos distribuidos por la Municipalidad en el mes de noviembre del año próximo pasado. En Berlín, los máximos observados hasta ahora alcanzan á 110 litros diarios por habitante, sin excluir naturalmente el agua distribuida á la Administración de las cloacas. Además, los servicios públicos consumen en Berlín el 14 por ciento del agua distribuida, mientras que en Córdoba no consumen más del 5 ó 6 por ciento.

Resulta de estos datos, que en Córdoba, sin disponer de ningún sistema de evacuación, los servicios privados consumen 150 litros diarios por habitante, contra 95 que consumen en Berlín, donde se dispone de un alcantarillado modelo.

Muy importante es entonces estudiar lo que hacemos con esos 150 litros de agua, porque, si no son estrictamente indispensables, como es probable que

suceda, es quizá más conveniente no consumirlos por lo menos hasta el día en que funcione un alcantarillado, y es necesario que la Municipalidad intervenga con medidas enérgicas que corrijan los abusos que denuncia el hecho bien conocido de que, distribuyéndose 160 litros de agua por habitante, una parte de la población no recibe ni aproximadamente la que le corresponde. — Pero lo que más interesa por ahora es hacer este estudio para la ciudad propiamente dicha, no sólo porque en los demás barrios la densidad media de la población no tiene aún mayor importancia, sino también porque se ha dicho que no hay agua suficiente para higienizar la ciudad, y esto puede dar lugar á que se levanten resistencias en contra de la construcción de obras de salubridad, tan indispensables para que no continúen siendo estériles en su mayor parte, muchos de los sacrificios tan grandes y tan nobles que hace nuestra civilización ó nuestra cultura. Así, por ejemplo, el gobierno de la provincia, la municipalidad y la caridad pública, invierten anualmente algunos cientos de miles de pesos en educar á varios millares de niños, y luego no se hace ningún esfuerzo serio, ó no se quiere hacer un sacrificio más, para impedir que la mayor parte de esas criaturas sean alcanzadas por la muerte, antes de haber terminado su educación y haber sido útiles á la sociedad.

Procuraré hacer este estudio según mis fuerzas; y al que me observe que encuentro agua suficiente para higienizar la ciudad, porque me olvido de las plantas y de las flores que alegran tanto y hacen tan alegres nuestras viviendas, les responderé únicamente que, cuando se trata de la salud del niño que agoniza en la cuna y de las lágrimas y la desesperación de la madre, no me falta el corazón que se necesita para no acordarme siquiera del perfume de la flor que se marchita en la planta.

Los servicios privados que deben tenerse en cuenta cuando se trata de establecer si se dispone ó no se dispone de agua suficiente para proceder á instalar un sistema higiénico de evacuación, no son ni pueden ser otros que los siguientes: bebida, cocina, tocador, lavado de ropa, baño, higiene del caballo y de la vaca, higiene de vehículos, higiene del inmueble.

El número de vehículos patentados por la Municipalidad es de 2178, y figuran entre ellos 1363 jardineras. Es indudable que aquella cifra es baja ó que el número de vehículos que circulan en el municipio es mucho mayor; pero, como de los carros y las jardineras casi la totalidad desatan en Alta Córdoba, Pueblo Nuevo, General Paz, etc., si apreciamos en 1200 el número de vehículos que paran en la ciudad, podemos estar seguros de no tomar una cifra inferior á la verdadera.

El número de caballos puede deducirse del número de vehículos y apreciarse en 4.000; y en cuanto á las vacas sabemos que no alcanzan á 260, lo que dá, como máximo, 500 animales más — vacas y terneros — que hay que tener en cuenta.

Finalmente, la población de la zona que estudiamos, puede apreciarse en 35.000 habitantes, y en 3000 el número de edificios.

Considero que todas estas cifras son un poco

exageradas ; pero á falta de datos estadísticos que permitan la exactitud. creo que no debe tomarse otras más bajas.

Determinados los servicios y establecida la magnitud de cada uno de ellos, corresponde estudiar los volúmenes de agua que exigen para estar bien atendidos.

Es probable que alguna de las dotaciones que establezca, parezca á primera vista insuficiente, pero no debe olvidarse que no aprecio las necesidades de un individuo determinado, sino las de una población de 35.000 habitantes, considerada en su conjunto. Un adulto no consume lo mismo que un párvulo y un individuo domiciliado lo mismo que un escolar ó un obrero.

Los servicios de bebida, cocina y tocador, están suficientemente atendidos con dos litros, siete litros y seis litros respectivamente, lo que dá 15 litros diarios por habitante. Con tales dotaciones, una casa de 10 habitantes dispone de 20 litros para beber, de 70 litros para preparar los alimentos y conservar los servicios de la mesa y de la cocina, y de 60 litros para el tocador.

Para el lavado de la ropa se asignan generalmente 15 litros por habitante ; y, como en el caso anterior, no tiene objeto ninguno ó es anti-económico consumir más.

El agua que necesita una población para el baño, varía naturalmente para cada localidad con el clima, y es indudable que, en Córdoba, el clima es muy exigente. Considero, sin embargo, que con una dotación de 30 litros por día y habitante, se dispone de baños en abundancia para toda la población. Esta dotación de 30 litros, representa en nuestro caso un volumen de 1050 m<sup>3</sup> de agua, que proporcionan 2.500 baños de inmersión de 300 litros cada uno y 7.500 baños de lluvia de 40 litros idem, es decir, un total de 10.000 baños, ó bien 10 baños por cada 35 habitantes, proporción en que no se baña seguramente nuestra población, ni se bañará jamás, aún cuando la prescripción del baño llegue á ser observada por los habitantes como lo reclama la higiene.

Los servicios de bebida, cocina, tocador, baño y lavado de la ropa son los reclamados por lo que podemos llamar higiene del habitante, y vemos que todos ellos están atendidos con abundancia mediante una dotación de 60 litros de agua.

La higiene del inmueble pide al agua la higiene del retrete y el lavado de los pisos y suelos pavimentados. Para la higiene del retrete se necesitan 20 litros diarios por habitante, cuando el W. C. comunica con un alcantarillado, y únicamente lo necesario para el aseo del inodoro, cuando comunican con un pozo ciego ó una fosa impermeable. Es antihigiénico proyectar agua en los pozos negros y más bien deben proyectarse sustancias ávidas de agua que impidan una fermentación séptica intensa.

Para lavar los entarimados de las habitaciones y los embaldosados de los patios se pueden necesitar unos 20 litros de agua por habitante. Esta dotación representa un volumen semanal de 4.900 metros cúbicos de agua y más de 1.600 litros por inmueble.

Finalmente, para lavar los 1.200 vehículos, si se

tiene en cuenta que se trata de carruajes, carros y jardinerías, bastan por término medio 50 litros de agua por vehículo ; y para la higiene del caballo y de la vaca, se asignan como máximo 100 litros de agua por cabeza.

Fijadas así las dotaciones para cada uno de los servicios privados, veamos cual es el volumen total de agua que exigen.

Resulta :

Higiene del habitante.....	2.100 m <sup>3</sup>
Para los inodoros.....	700 »
Para lavado de pisos.....	700 »
Para vehículos.....	60 »
Para vacas y caballos.....	450 »
TOTAL.....	4.010 m <sup>3</sup>

Proporción por habitante..... 114 litros.

Debemos observar que esta apreciación está hecha bajo la base de que la casa desagüa á un alcantarillado, porque solo así se pueden gastar en inodoros 20 litros por día y habitante y solo con alcantarillado se podría lavar en la casa la ropa, los vehículos y los animales, mientras que actualmente se lavan en su mayor parte en el río, con detrimento de la salud pública.

Se tiene, pues, que los servicios privados, tomando en cuenta el aseo de la cloaca domiciliaria, no exigen más de 114 litros por día y habitante.

Veamos ahora de qué volumen de agua se dispone y cual es el déficit ó el saldo. Como he dicho anteriormente, la municipalidad ha distribuido ya en el mes de noviembre del año próximo pasado, 6.400 m<sup>3</sup> de agua ; pero recientemente se han construido nuevos filtros y hoy día puede dar, en los depósitos de presión, 7.200 m. cúbicos de agua filtrada con velocidad normal, ó con la velocidad de 100 mm. por hora.

Ahora bien, si el volumen de agua que llega á la casa fuese igual al volumen de agua que pasa por los depósitos de presión, es claro que la dotación estaría dada por esos 7.200 m<sup>3</sup>. Desgraciadamente no sucede así, porque toda cañería pierde agua por las juntas de los tubos ; y la nuestra, que no ha sido bien construída y jamás revisada, debe perder una cantidad considerable. Creo que es prudente apreciar las pérdidas de las cañerías de Córdoba en el 10 por ciento del agua que circula por ellas.

Descontando entonces de los 7200 metros cúbicos, un 10 % para tener en cuenta las pérdidas de la cañería por fugas de agua, se tiene el volumen corregido de 6480 m<sup>3</sup> que es el volumen de que disponen los 40.000 habitantes que utilizan las aguas corrientes. Luego, para 35.000 habitantes, el abastecimiento es de 5670 m<sup>3</sup>.

Comparando ahora este volumen de la provisión, con el volumen de los 4010 m<sup>3</sup> encontrados para el consumo máximo de los servicios privados, resulta un saldo á favor de aquella de 1660 m<sup>3</sup>.

Estos 1660 m<sup>3</sup> representan el 25 % del caudal de que se dispone y pueden utilizarse en su totalidad para los servicios públicos,

Berlín, con un alcantarillado de 760 kilómetros de desarrollo y una población de 1.800.000 habitantes, conserva la red pública en perfecto estado de aseo, sin invertir en la limpieza más de 1.400.000 m<sup>3</sup> de agua por año, es decir, poco más de dos litros por día y habitante. Y si en Córdoba se adopta el sistema separado, no se necesitará mayor dotación de agua que en aquella metrópoli, llana como una mesa de billar.

Pero admitamos que puedan necesitarse 5 litros de agua por día y habitante, que se necesita diez, y todavía nos quedarán 1300 metros cúbicos para lavar las calles, lo que actualmente no puede hacerse por falta de un alcantarillado, y cultivar con riego abundante 20 hectáreas de terreno.

No puede decirse entonces que no tengamos agua suficiente para proceder inmediatamente á una instalación provechosa de cloacas; y aún en el caso de que el volumen de agua que deduzco como suficiente para los servicios privados, fuese algo económico, siempre será más ventajoso limitarse á consumir 114 litros por habitante, y alejar de la casa las inmundicias, que consumir 150 litros á costa de continuar con los sumideros y los pozos negros que, infectando el terreno donde esté asentada la población, vuelven insalubres y funestas nuestras viviendas.

Un hecho observado constantemente, es que en los días de gran consumo una parte de la población carece del agua indispensable para las necesidades más imprescindibles de la casa. Pero esto no sucede porque la provisión sea escasa, ó la cañería insuficiente, puesto que en tales días se distribuyen mucho más de 100 litros por habitante. No hay deficiencias de servicio, sinó abusos que es indispensable corregir. Lo que sucede es que una parte de la población consume mucho más de 200 litros por habitante, con perjuicio de la otra que se queda sin agua ó poco menos.

Las casas que están favorablemente situadas, es decir, que aprovechan primero del agua corriente, consumen varios metros cúbicos por día, mientras que otras, pagando lo mismo y algunas veces más, no consiguen 200 litros de agua, como se ha hecho notar, de un grifo abierto durante 12 horas. ¿Y cómo se emplean esos varios metros cúbicos de agua? En su mayor parte para bañarnos en el *estanque cordobés*, de uno y medio á dos metros cúbicos de capacidad, en vez de usar la bañera de 300 litros, y emplear con más generalidad el baño de lluvia, tan agradable y más provechoso que el baño de inmersión cuando se trata únicamente de combatir el calor.

También las cocineras, muy convencidas de que, cuando se vé ó se siente correr el agua el calor molesta menos, se permiten dejar abiertas todo el día las llaves de los fregaderos. Y si del baño y la cocina pasamos á los patios y á las huertas — ¡qué superficie se cultiva en Córdoba con agua filtrada! — encontraremos por todas partes grifos funcionando, que hacen de la ciudad, en los días calurosos, una fuente monstruosa, capaz de consumir de 40 á 50.000 metros cúbicos de agua, si la Municipalidad los proporciona.

No falta agua, pero si sobran abusos que la Municipalidad debe apresurarse á corregir por medio de una medida enérgica; y esta medida no puede ser otra que la de establecer el medidor. No el medidor para sacar más renta de las aguas corrientes, sinó el medidor para que el agua alcance para todos, para que la pague el que quiera tirarla y para que no pague lo mismo el que no dispone de 30 litros, con perjuicio de su salud, que el que consume más de un metro cúbico, como si cultivase arroz. Únicamente el medidor ha de enseñarnos á usar el agua con inteligencia y economía, con esa inteligencia y esa economía de que habla *Dupuit*, cuando dice que con ellas se puede suplir ventajosamente á la abundancia.

Sin embargo, dado el volumen de agua de que disponemos, quizás sea suficiente por ahora que la Municipalidad exiga de las casas que tienen servicio de agua corriente, que reemplacen el tanque por la bañera, y pida al público que no deje abiertas las llaves cuando no utiliza el agua, y que no riegue los jardines y las huertas durante las horas de gran consumo.

## PLANÍMETROS Y PANTÓGRAFOS

### I

#### PLANÍMETROS

##### PRELIMINARES

##### CAPÍTULO I

#### NOTICIAS GEOMÉTRICAS

*Continuación — ( Véase N.º 134 y 135 )*

##### ARTÍCULO II

Escalas numéricas y gráficas — Escalas antiguas — Escalas legales — Juegos de escalas — Aplicaciones de las fórmulas halladas — Grados de aproximación.

**Escala gráfica.** — Consiste, mencionando su forma más sencilla, en representar por una recta trazada en el plano y convenientemente dividida, un cierto número de unidades del terreno. Supongamos *AB* (fig. 5) dividida en 4 partes iguales, y *AC* subfraccio-

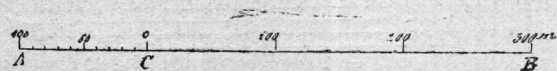


Figura 5

nada en 10 partes. Si suponemos después que *CB* vale 300 metros, cada fracción de *AC* valdrá 10 m. Es decir, entonces, que en el caso de tener *AC* un largo efectivo de 0.<sup>m</sup>01, la escala gráfica propuesta equivaldrá á la numérica  $\frac{0,01}{100} = \frac{1}{10000}$ , ó sea 1mm por 10 metros.

Con el fin de utilizar dicha escala gráfica tratemos de tomar sobre ella una magnitud de 260 metros, por ejemplo. Apoyamos con tal objeto, una de las puntas del compás sobre el número 200 de la escala y

extendiendo la otra hasta la división que marca 60 en el espacio  $CA$ , tendremos la magnitud buscada en dicha escala. Si la longitud dada fuese de 382 m., se procede lo mismo que antes, pero con una punta en 300 y la otra  $\frac{1}{10}$  más á la izquierda de la división 80 de  $CA$ : el resultado obtenido tiene una gran aproximación.

En el caso de que la escala no tuviese suficiente largo para abrazar la línea dada, una suposición de 637 metros, entonces se toma primero todo el largo de  $AB=400$  metros que se coloca aparte sobre una recta cualquiera que puede ser la misma prolongación de la escala  $AB$ , y á continuación de ella se toman los 237 metros de acuerdo con el procedimiento ya indicado.

Recíprocamente, sujetándonos siempre á la escala del plano, se quiere saber qué magnitud tiene una recta limitada pero de largo desconocido, tomada en el dibujo. Para ello aplicamos el compás á la recta, y luego, con la abertura obtenida, haciendo centro en 100, 200 ó 300, donde convenga para que la otra punta del compás caiga entre  $C$  y  $A$ , se puede apreciar fácilmente la longitud pedida exactamente, ó mejor dicho, con una gran aproximación. Si la recta tiene más extensión que el largo de la escala, se procede á la estimación por partes que se pueden tomar sobre la misma recta. Cuando la punta libre del compás caiga entre dos divisiones consecutivas de  $AC$ , se hace á ojo la evaluación de la parte de escala que quede entre esas dos rayas; y es á este caso que se refiere aquello de la gran aproximación.

**Escala de transversales.** — También llamada algunas veces *escala de mil partes*. He aquí en lo que consiste. En el rectángulo  $ABCD$  (figura 6) perfectamente construido, se hacen cuatro divisiones iguales á  $AKrD$ , ó más si se quiere. Tomamos sobre  $AK$  diez partes iguales que se enumerarán en el orden indicado en la figura, y se trazan por los puntos de esta división paralelas á  $AB$  hasta encontrar á  $CB$ . Después, se une  $K$  con  $h$ , y así los demás puntos de  $AK$  con los de  $Dr$ . Los otros números que deben escribirse se ponen como aparece en el grabado.

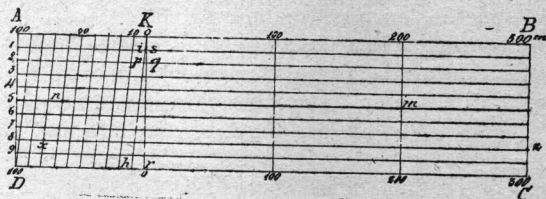


Figura 6

El uso de esta escala es análogo al de la anterior; la única particularidad que ofrece, y lo que constituye justamente su ventaja, es el fraccionamiento exacto de la magnitud  $rh$  que en la otra escala no había, cuando allí dijimos que la apreciación se hacía á ojo. Nos damos cuenta cabal de este fraccionamiento por la semejanza de los triángulos  $Khr$ ,

$Kis$ ,  $Kpq$ , que nos dan  $\frac{is}{hr} = \frac{ks}{kr}$ ; pero  $Ks$  es  $\frac{1}{10}$  de

$Kr$ , luego  $is$  es también  $\frac{1}{10}$  de  $hr$ , lo mismo que  $pq$  los dos décimos de  $hr$ , etc. Es decir, pues, que con esa escala del dibujo se pueden apreciar hasta los metros, refiriéndonos á la unidad de los 300 que se ve en la figura.

Como un ejemplo, supongamos que se quiera tomar en la escala construida el largo de 378 metros; se apoya para eso, una punta del compás en la intersección  $x$  de  $CB$  con la horizontal que pasa por el número 8 á la izquierda del grabado, y la magnitud  $zx$  que nos dá el compás así abierto representará los 378 metros en dicha escala. Recíprocamente, si el compás ha dado una magnitud  $mn$  correspondiente á la de una recta del plano, la magnitud de esa línea será, siempre con sujeción á la escala, de  $200 + 60$  (que se lee arriba)  $+ 5$  (leídos á la izquierda) igual á 265 metros.

**Escalas antiguas (gráficas).** — Cuando los números anotados sobre la recta  $AB$  (figura 5) ó bien sobre el rectángulo  $ABDC$  (figura 6) no vengán expresados con relación á una unidad determinada, entonces deberemos remontarnos á la época y sitio de la construcción del plano, y tratar por ese medio de saber qué clase de unidad principal se adoptaba entonces en ese paraje para apreciar las distancias y que concretaré solo á este país. Se observa, por ejemplo, que  $AC$  (figura 5) ó  $AK$  (figura 6) es igual á 24mm, juego debe creerse que esa magnitud es el largo de una pulgada uruguaya que vale, como sabemos 23mm 86, y por lo tanto los números inscriptos 100, 200 y 300 con toda seguridad deben referirse á la unidad vara. De modo que la escala gráfica del plano equivale en tal caso á la numérica  $\frac{1}{3600}$  ó sea 1cm por 36 metros.

Si  $AB$  tiene un largo tal que sus divisiones en partes iguales no corresponden ni aproximadamente siquiera á una magnitud conocida, y en vez de los números 100, 200...., hay solo escrito en  $B$ ,  $\frac{1}{2}$  legua, y en  $C$  ó en  $K$  cero, entonces debemos sujetarnos exclusivamente al graficismo, sin pensar en ninguna relación ventajosa numéricamente expresada. Supongamos en efecto que  $AC$  ó  $AK$  tienen un largo de 32mm5, y en sus divisiones 100, 200...., la rela-

$$\frac{32.5 \text{ mm}}{1000 \text{ varas}} = \frac{0.0325}{859} = \frac{1}{26431}$$

ción algorítmica será en ese caso que constituiría en su aplicación un verdadero fastidio.

**Grados de aproximación.** — No voy á extenderlos sino á las determinaciones lineales; nada, por ahora, de superficies. Suponiendo que la menor magnitud apreciable á la simple vista sobre el dibujo ó, mejor, sobre la escala, sea  $\frac{1}{4}$  de milímetro, toda evaluación que con ella se haga, esto es, toda magnitud que se tome con el doble decímetro, estará afectada necesariamente de ese error siempre que no se pudiera alegar ninguna nueva consideración, como la coincidencia en divisiones, el empleo de lentes, etc. Pero es obvio admitir que un espacio, limitado por una parte entre dos milímetros consecutivos, puede ser confundido muchas veces por ese extremo, entre el

$\frac{1}{3}$  y el  $\frac{1}{4}$  del milímetro; y siendo así, la apreciación obtenida se hallará entre esos dos valores, y será por lo tanto, igual á  $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$  lo que daría un error menor que un decimilímetro. Si la vista no fuere tan perspicaz y confundiera, pongo el caso, el medio con el tercio, entonces la aproximación solo alcanzaría á  $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ , que es poco menos de medio milímetro. Mas como en cualquiera de estos casos el error puede ser en más ó en menos, de aquí que la corrección sea imposible de efectuar. Hay además otra causa de diferencia y es la falta absoluta de coincidencia del cero de la escala gráfica ó doble-decímetero con el punto de partida de la recta, lo que podría alcanzar talvez á un valor análogo al obtenido en el otro extremo de la línea.

En resumen, podemos suponer que toda lectura que se haga con el doble-decímetero, así como también el replanteo de una magnitud conocida, está afectado indispensablemente de un error positivo ó negativo de  $\frac{1}{4}$  de milímetro, cuando menos; y ese error representará en la escala del plano el error definitivo en el terreno. Se desea saber, por ejemplo, cuantos metros representarán 84<sup>mm</sup> tomados sobre la recta con el doble-decímetero. Según lo que hemos explicado, en la escala de 1 á 10.000, la distancia buscada será de 840<sup>m</sup>  $\pm$  2<sup>m</sup>5, y en la de  $\frac{1}{100}$ , 8<sup>m</sup> 4  $\pm$  0<sup>m</sup> 025.

Ahora, si debemos tomar sobre una recta una magnitud de 578 metros en la escala de 1 á 5000, tendremos 578 : 5 = 115<sup>mm</sup> 6; al aplicar estos milímetros sobre la recta lo hacemos como si fuesen 115 $\frac{1}{2}$  y entonces la magnitud reducida que se busca podrá estar expresada por 115<sup>mm</sup>  $\frac{1}{2} \pm \frac{1}{4}$  de mm.

**Comparación de las escalas.** La escala gráfica tiene sobre la numérica la indiscutible ventaja de tenerse siempre á mano la magnitud lineal de referencia; con la otra hay que contar en todos los casos con una medida — el doble decímetero, por ejemplo, — para evaluar la longitud de una recta del plano. Se dirá tal vez que para aplicar la escala gráfica se necesita también un instrumento, el compás, pues á esto puede oponerse que el uso de dicho instrumento no es absolutamente indispensable, puesto que en el caso de que *surja* la determinación de una línea del plano en momentos de hallarnos sin un compás, es posible obtenerla por medio de una pequeña regla y un lápiz, como fácilmente se comprende; mientras que con la escala numérica no se puede recurrir á tal medio. Pero á pesar de aquella ventaja, lo más frecuente es anotar en los planos la escala numérica, 1°. por la razón de su sencillez, 2°. por lo de que esos planos están por lo general bien anotados, y 3°. porque la urgencia en las condiciones antes citadas muy pocas veces sucede.

**Escalas legales.** — En mi país no se aceptan para las mensuras judiciales sino las escalas de 1 á 10 á 20, á 40 y á 50, aunque es claro que extendidas á 100, 1000 y 10.000, lo mismo que á 200, 2000 y 20.000. Estos denominadores facilitan mucho las escalas reducidas

á la unidad, puesto que vienen á estar representadas sucesivamente por 0.1; 0.01; 0.001.....0.05; 0.005.....0.025; 0.0025mm 0.02; 0.002.....

Tal es lo que dispone el artículo 38 de las Instrucciones Generales para los Agrimensores, que rige en la República del Uruguay.

**Juegos de escalas.** — Son unas reglas de madera, de metal ó de márfil, de un largo poco mayor de 30 centímetros, y que llevan la graduación arreglada al sistema decimal, cualquiera que sea la escala que representen. Así en la escala de 1 á 1.000, la regla que la contiene está dividida de milímetro en milímetro; en la de 1 á 600 el centímetro vale seis metros y 20 cms. valdrán entonces 120 metros; pues bien, en la escala, ese espacio de 20 centímetros está dividido en 120 partes iguales agrupadas en otras 12 divisiones mayores, de modo entonces que cada menor división de la regla vale 1 metro, y la mayor 10, pero si se adopta 1 á 6000: 10 la primera y 100 la segunda... En la de 1 á 300, el centímetro vale 3 metros y 10 centímetros 30 metros; el espacio de 10 centímetros está dividido en 30 partes iguales, con 3 grupos de 10 partes cada uno; luego cada menor división de esta regla representa 1 metro, y lo demás como se ha dicho. Lo mismo sucede en las demás reglas que por lo general son en número de seis. Vienen perfectamente acondicionadas en una caja, con otras pequeñas de cuatro á cinco centímetros de largo divididas del mismo modo que las principales (*chacune á chacune*), que se las emplea para el trazado de ordenadas.

Es indiscutible la ventaja que importan tales piezas en escalas diferentes de 1 á 10<sup>m</sup> respecto al doble-decímetero y el que por otra parte también entra en el juego con un largo de 30 centímetros, — puesto que todas las divisiones que se efectúan, cualquiera que sea el valor de *M*, esto es, el denominador de la escala, siempre se realizan con el divisor 10. Así, si tenemos una escala de  $\frac{1}{6000}$  para encontrar el número de milímetros que representa una distancia *D*, habrá que dividir á ésta por 6, y en la regla del juego basta con tomar directamente las divisiones que correspondan á *D* : 10.

Este juego de escalas se suele presentar todavía más simplificado, en lo que respecta á su faz económica, aplicándolas sobre las caras de una sola regla de forma prismático-triangular. Se pueden obtener de esa manera hasta seis escalas. Tengo á la vista una que comprende las escalas 1 á 2.500, á 5000, á 2.000, á 1.000, á 1.500 y á 1250. Esta forma geométrica es rechazable por dos razones: 1° por la confusión que puede reportar teniendo en una sola pieza seis escalas distintivas: 2° por la forma de la regla, que dificulta un poco la lectura.

**Aplicación de las fórmulas halladas en el artículo anterior.** — *Fórmula de Bezout* :

$$A = (y_2 + y_3 + y_4 \dots + \frac{y_2 + y_3}{2}) \epsilon.$$

El lado de una poligonal sobre el cual se han trazado en el terreno diferentes ordenadas que pasan por los puntos de mayor inflexión de la curva — un arroyo ó una cuchilla, — tiene de largo, por ejemplo, 1856 metros. Con las coordenadas medidas, incluyendo las dos de los extremos, se ha construido la curva, en la escala de 1 á 10.000; y ahora, en vez de calcular el área en función de los datos obtenidos, que es lo que casi siempre se realiza en la práctica, se trata de hacer la evaluación por la fórmula de Bezout.

Para ello dividimos los 1856<sup>mm</sup> de la recta del papel en 20 partes iguales, lo que dá 9<sup>mm</sup>  $\frac{1}{3}$ ; ó, mejor, hacemos la división por medio del compás, sin preocuparnos para nada de los 9<sup>mm</sup>  $\frac{1}{3}$  y hallamos la equidistancia dividiendo 1856 por 20. Después, por cada uno de los puntos de división trazamos ordenadas hasta la curva construida y apreciamos gráficamente sus longitudes, haciendo su suma, transformada en metros, con sujeción á la escala; juntamos esa totalidad á la semi-suma de las ordenadas extremas directamente obtenidas sobre el terreno; y el nuevo total multiplicado por la equidistancia 92.<sup>m</sup>8 nos dará el área buscada, con tanta mayor aproximación cuanto menor sea la sensibilidad de la curva comprendida entre dos ordenadas inmediatas.

La suma de las ordenadas construidas puede hacerse con el compás, colocando sus largos unos á continuación de los otros sobre una recta cualquiera trazada fuera del plano; se ve en seguida el número de milímetros que tiene el largo total deducido; ese número se multiplica por 10 para obtener los metros, y luego se procede como antes.

Las otra dos fórmulas:

(Simpson);

$$A = \{y_1 + y_n + 4(y_2 + y_4 + y_6) \dots + 2(y_3 + y_5 + y_7) \dots\} \times \frac{1}{3} \varepsilon$$

(Poncelet);

$$A = \left( 2P + \frac{E - E'}{4} \right) \varepsilon;$$

se aplican de una manera análoga á la anterior; y tanto ésta como las otras dos, en cualquier escala que se adopte.

**Grados de aproximación.** — Aplicadas las fórmulas al motivo del párrafo anterior es difícil, por no decir imposible, precisar de una manera satisfactoria todo el grado de exactitud que se puede encontrar en el área evaluada. En primer lugar, la curva ha sido construida con más ó menos aproximación, ya sea por el número de datos tomados sobre el terreno, casi siempre deficientes, ó bien por la misma construcción, donde entra por lo general cierto capricho en el trazado de la curva comprendida entre dos ordenadas medidas en el terreno. De modo que ya por esa parte hay una causa inevitable de error que es imposible determinar. Pero aún suponiendo que la construcción sea perfecta, tenemos todavía, como causa de error, la de las ordenadas trazadas para aplicar las fórmulas, cuya evaluación no es rigurosamente exacta

según lo que antes dijimos, agregando además el hecho ya invocado de que dos ordenadas consecutivas no comprenden en la curva una parte suficientemente pequeña para ser considerada como línea recta.

En resúmen, para poder establecer un porcentaje razonable en el error de las áreas, sería necesario hacer un buen número de medidas y de cálculos que nos condujeran á establecer un promedio que pudiera fijar los límites de dicho porcentaje. En mi concepto esta cantidad no debe exceder nunca del 6 %.. debido al gran número de compensaciones que la propia naturaleza del asunto presenta.

Y es en vista de todas las consideraciones aducidas que queda más que justificado el procedimiento que en la práctica se emplea haciendo el cálculo de dicha área en función de las coordenadas medidas en el terreno (1).

Nicolás N. Piaggio.

(Continúa).

(1) Véase mi obra citada "Cálculo Analítico".

## REFORMAS QUE SE IMPONEN

EN LA FACULTAD DE INGENIERIA DE CÓRDOBA

(Conferencia dada en el "Ateneo" de Córdoba, por el ingeniero Vicente Vásquez de Novoa)

(Continuación. — Véase número 136 (\*))

Conviene igualmente distinguir entre el *ingeniero civil* y el de *obras públicas*. En Europa existen Escuelas que, como la de Puentes y Calzadas de Francia y la de Caminos, Canales y Puertos de España, tienen por objeto formar ingenieros para el estado, quienes constituyen los cuerpos designados con el mismo nombre que esas escuelas á las cuales se ingresa con estricta sujeción á la competencia demostrada en los exámenes finales y el escalafón que los rige. Además, en la primera de las escuelas citadas hay dos clases de alumnos: *alumnos externos* cuyo ingreso se verifica por concurso y *alumnos internos* ó *ingenieros alumnos*, que provienen de la Escuela Politécnica, donde son seleccionados en un concurso de salida y que son considerados como funcionarios públicos desde su entrada á la escuela, gozando de un sueldo de 150 francos.

Es ese el grado inferior del escalafón, del cual ascienden sucesivamente á los de *ingeniero ordinario*, *inspector*, *ingeniero jefe* é *inspector general*. Por supuesto que la enseñanza que se dá en estas escuelas, difiere de la que se proponen otras escuelas como la Central de Artes y Manufacturas de Francia cuyo fin

(\*) En el número anterior, un error de cajista hizo decir al autor que Eugenio Pouillet era uno de los fundadores de la Escuela Central de Artes y Manufacturas de Francia cuando el nombrado era Eugenio Pécelet.



es preparar ingenieros que han de actuar en la vida puramente civil, — y así tenemos que en Bélgica la Universidad de Gante hace de la ingeniería dos secciones, una que llaman de *Ingenieros Civiles* y que más propiamente debiera llamarse de *Obras Públicas*, que forma *ingenieros de puentes y caminos, ingenieros civiles, ingenieros arquitectos y ayudantes de obras públicas*, con los cuales se proveen las vacantes producidas en el *Cuerpo de Ingenieros del Estado*; y la otra, de *Artes y Manufacturas*, que dá títulos de *ingeniero mecánico, ingeniero químico ó ingeniero industrial*.

Ahora bien, en nuestra Facultad no se ha definido ese carácter y tiene esto el grave inconveniente de que se reciente por ello la enseñanza que, careciendo de un propósito que la guíe, marcha sin firmeza y causa esa vaguedad de ideas que hace que un alumno, al abandonar las aulas, se encuentre completamente, desorientado, frente á la dura realidad de que falta una necesidad imperante que obligue al público á demandar sus servicios, de que su título no le da derecho á nada y finalmente, tengamos la entereza de confesarlo, inhabilitado por su ignorancia absoluta de las necesidades y fuerzas vitales del país á desempeñar su verdadera misión, que es la de iniciador, propulsor y conservador de la actividad que hace á los pueblos prosperar.

No sucedería ésto si nuestra Facultad, por los propósitos de su enseñanza, fuera una institución verdaderamente nacional, donde los problemas que diariamente nos preocupan tuvieran inmediata repercusión y se hiciera notar la intención de dar al ingeniero las aptitudes que necesita para ser útil combatiente en la lucha que sostienen las clases productoras con una naturaleza salvaje, que un día tiene el capricho de retirarnos el beneficio de sus lluvias y otro día la humorada de enviarnosla por *junto* para transformar la Pampa en mar, ya que así quiere parecerlo; con el desierto en que flotan pensadamente nuestros centros de población, con la escasez de capitales y de medios de transportes y con tantos otros factores perniciosos que sería largo enumerar; no sucedería eso decía, porque nos cobijaría entonces el prestigio de su nombre y nos allanaría el paso el origen de nuestro título.

Urge pues, dar rumbo á las escuelas de ingeniería y conviene que, al hacerlo, se encamine á la juventud á la vida puramente civil, sustrayéndola á la tendencia tan manifiesta como perniciosa del funcionarismo, porque entre nosotros, falta la ley y la costumbre que puedan servir de garantía á los que se dediquen á las funciones públicas que, aparte de todo, constituyen la fuente menos abundante de trabajo para el ingeniero y la menos grata, tanto más cuanto que ahora por una desconsoladora depresión del carácter va adquiriendo abrumador prestigio la práctica que en lenguaje criollo ha dado en llamarse del *muñequero*. Merced á esa funesta práctica es que pasa entre otras muchas cosas malas, lo que ha dicho un benemérito paladín de nuestra causa, hablando de las obras públicas: «que de cien estudios que se hacen, noventa no se ejecutan porque una buena parte de ellos no responden á otra necesidad que á la personal de tal ó cual diputado ó senador que

quiere dar un golpe en vísperas de elecciones con un telegrama más ó menos de este tenor: *Al señor... — Mañana sale comisión ingenieros que va hacer estudios obra Río Verde. Año próximo estará terminada esta obra tan indispensable para fomento de esa rica región. Presidente y ministro del Interior me han prometido todo su apoyo. Salude amigos.—X.*» (REVISTA TÉCNICA, año III núm. 71).

Teniendo todo esto en cuenta es que pienso que nuestras escuelas de ingeniería deben tener como primordial objetivo el formar verdaderos *ingenieros civiles* para cuyo efecto es preciso dar mayor amplitud al estudio de las asignaturas que permitan afrontar la solución de nuestros problemas de irrigación, de saneamiento de ciudades, de vías de comunicación, etc., etc. y se introduzcan, en cuanto sea compatible con el actual estado del país, la enseñanza industrial que habilitaría al ingeniero para implantar con acierto fábricas donde la materia prima sufra las transformaciones que en vigor económico convenga.

En cuanto á la administración de las obras públicas, convendrá seguir un sistema análogo al que sigue Italia, que careciendo de escuelas de Ingeniería exclusivamente destinadas á la formación de ingenieros del estado, tiene para aquel objeto el Real Cuerpo del Genio Civil á donde pueden ingresar los ingenieros de cualquiera de las escuelas de ese país, mediante un concurso que permite seleccionar los mejor preparados para las funciones que deberán desempeñar.

Aparte de todo esto, conviene igualmente que se haga la enseñanza más experimental, para lo cual es indispensable la formación de gabinetes con modelos de construcción y aparatos de ensayos, á que se presta tan preferente atención en todas las escuelas de ingeniería dignas de ser imitadas. La Escuela de Puentes y Calzadas de Francia, por ejemplo, posee más de dos mil modelos de construcción, distribuidos en doce series, de la manera siguiente: *carreteras, puentes, ferrocarriles, navegación interior, puertos marítimos, saneamiento de ciudades, arquitectura, ingeniería rural, motores á vapor, máquinas y aparatos diversos y materias primas y productos diversos*.

— «La Escuela de Ingenieros de Turin, posee una «instalación para el estudio de la hidráulica aplicada «que ocupa todo el sub-suelo de una importante «construcción agregada al palacio Valentino en que «ella funciona. El local destinado á las máquinas «hidráulicas tiene 80<sup>m</sup> × 7 y los canales de diferentes «clases, para el estudio del movimiento de las aguas «y para la admisión y expulsión que requiere el «funcionamiento de los aparatos y máquinas de ex- «perimentación, se desarrollan en un terreno de más «de 6.000 mts. (Monteverde. — Est. sobre las Escuelas «de Ingeniería, publicado en los Anales de Universi- «dad de Montevideo).

En la Escuela Politécnica de Zurich, los laboratorios del Instituto de Física, para el estudio de la electricidad solamente; son trece, cada uno con aparatos é instalaciones para una rama especial de la Electricidad. Además, la división de Ingeniería Civil tiene, como material de enseñanza: 1 biblioteca especial; colecciones de instrumentos de topografía

geodesia é hidrometría, colecciones de modelos en relieve, de dibujos, planos y fotografías para los cursos de construcciones, Hidráulica, Puentes, Carreteras Ferro-Carriles, á parte de las colecciones de modelos de arquitectura que existen en la división correspondiente.

Citaré finalmente el ejemplo de la Facultad de Ingeniería de Montevideo que ha entrado de lleno por esta vía y ha prosperado rápidamente gracias al celo que han desplegado siempre sus miembros dirigentes, y se encuentra, en cuanto á dotación de modelos, á la altura de las mejores de Europa.

Los modelos de construcción comprenden, aparte de muchos otros que no enumeraré:

Una colección de 75 herramientas.

Id id de 24 ensambladuras.

7 modelos de vigas armadas de madera.

1 colección de herrajes de puertas.

1 colección de modelos de muros de sostenimiento y contención.

1 colección de detalles de armaduras de hierro compuesta de 12 grandes piezas, de tamaño natural y de escala 1/2.

12 modelos de puertas.

1 colección de 7 modelos de ensambladuras de palastro y de hierro especiales.

3 sistemas de entramados de madera.

1 modelo de sonda con 25 piezas accesorias.

Modelos de máquinas de roblonar, de martinetes y otras máquinas.

20 modelos, escala 1/10, de armaduras de techo.

Modelos de escaleras, bóvedas, puentes, etc.

5 modelos de útiles de dragado.

1 modelo casa higiénica, 1 id fábrica de cemento,

1 id fábrica de ladrillos, 1 id taller de hierro.

1 modelo de taller de fundición, 1 modelo taller de carpintero, 1 gran modelo, escala 1/10, de vía férrea con cambios, cruzamientos, pasos á nivel, barrera, disco de señales, y aparatos de toma de agua y finalmente: colecciones de clavos, tornillos, hierros, tubos, cuerdas, cables, baldosas, pizarras, vidrios, etc., etc.

Aparte de todo esto posee en su biblioteca 3000 volúmenes de obras de ingeniería y recibe 39 revistas publicadas 10 en castellano, 18 en francés, 9 italiano y 2 en portugués — (REVISTA TÉCNICA, Año VII N° I.)

He entrado en estos detalles para hacer resaltar la inmensidad que separa nuestra dismantelada Facultad de las que han puesto algún esmero en adquirir lo que les es indispensable, aunque comprendo que esto os producirá una triste impresión. Es cierto que la formación de esos gabinetes requerirá gastos superiores á los recursos con que se cuenta actualmente; pero creo que no por eso debe hacerse misterio de esas imperfecciones, sinó que por el contrario es obligación mostrarlas en toda su desnudez y aún más; declarar que esta situación solo es aceptable transitoriamente, entendiéndose por esto que ha de haber un mejoramiento constante que demuestre la intención sincera de que nuestra Facultad de Ingeniería ocupe su verdadero rango.

(Terminará)

# INGENIERIA LEGAL

## SECCIÓN II. -- TÍTULO IV

### CAPÍTULO III

#### DEL CONTRATO DE TRANSPORTE POR TIERRA, POR LAGOS, CANALES Y RÍOS.

#### INTERIORES

Continuación. -- (Véase N° 134 y 135)

§. 269. — DE LA RUTA Y MODO EN QUE DEBE HACERSE EL TRANSPORTE.—*Código de Comercio.* — Art. 186. Mediando pacto expreso sobre el camino por donde deba hacerse el transporte, no podrá variarlo el conductor, so pena de responder por todas las pérdidas y menoscabos, aunque proviniesen de alguna de las causas mencionadas en el artículo 172, á no ser que el camino estipulado estuviere intransitable ú ofreciere riesgos mayores.

Si nada se hubiere pactado sobre el camino, quedará al arbitrio del conductor elegir el que más le acomode, siempre que se dirija vía recta del punto donde debe entregar los efectos. — *Cám. de Apel. en lo Com. tomo 53 pág. 420.*

La ruta á seguir en el transporte era, en los tiempos pasados, de una importancia capital á causa de la inseguridad de los caminos — muchos de ellos infestados de bandoleros —, las guerras internacionales y civiles, la mala construcción, la falta de recursos auxiliares y muchas otras que han ido desapareciendo con los adelantos de la civilización.

Hoy todavía tiene un valor jurídico por demás importante, como vamos á ver.

El cargador tiene el derecho de cambiar la consignación, (art. 191); durante el transporte puede hacer una negociación sobre las mercaderías, y puede tener en mira hacerla sobre una línea en la que tiene sus relaciones comerciales y no le conviene otra.

Los riesgos pueden ser diferentes; puede haber en una, empalmes, transbordos, ríos expuestos ó crecidas torrenciales y otros tantos peligros que es excusado enumerar, que no existen en otra. — y aún habiendo los mismos riesgos, no es de suponer que el accidente habria sucedido lo mismo en otra línea; porque no es la mercadería la que lo causa sinó el accidente el que causa daño á la mercadería; y si el acarreador hubiera obedecido las órdenes del remitente habria evitado el daño.

Por consiguiente, la falta al cumplimiento de la ruta pactada debe llevar como sanción la responsabilidad de todo daño sufrido por la carga aunque sea sufrido por caso fortuito ó fuerza mayor; — el artículo es, pues, justo, y la responsabilidad sería soportada por el acarreador aunque el cambio de ruta se hubiese operado por error, porque ha debido poner la atención cuidadosa y suficiente para evitarlo (art. 162).

Pero tratándose del vicio propio, es preciso distinguir, si el vicio hubiera sido causado por la mayor duración del viaje, como en los efectos putrescibles ó acidificables; si, siendo mercaderías quebradizas, la rotura se ha verificado por un gran choque; si, tratándose de animales, no había qué darles de co-

mer por falta de pastos en la vía cambiada ú otros semejantes. El acarreador debe responder hasta el vicio propio; pero si los efectos transportados hubieran perecido ó dañándose igualmente en poder del cargador ó consignatario, ó aunque se hubiese seguido la ruta convenida, no habrá lugar á daños y perjuicios (Dr. Segovia nota 659).

Cuando el camino convenido se hubiese hecho intransitable ú ofreciera mayores riesgos que el convenido, ó razonablemente deban temerse; como cuando amenaza una inundación, ocurre una sublevación ú otro hecho semejante que aumenta los riesgos y produce un retardo notable, el porteador puede cambiar de ruta sin responsabilidad; porque entonces, prudentemente, debe cambiarla — es su deber — en cumplimiento de las obligaciones que le impone el art. 163.

Cuando nada se conviene, el acarreador sigue la vía que más le conviene, con tal de que el transporte se haga en las condiciones de seguridad y de tiempo, por la vía más corta al punto de destino. Esto es lo que quiere decir el final del artículo.

Las combinaciones de ferro-carriles, vapores y mensajerías darán lugar á casos frecuentes de esta naturaleza. Lo general y regular es que no se fija la vía; se da el punto de destino y nada más.

El Ferro-carril Central Norte, por ejemplo, es de la Nación; como lo es el de San Cristóbal á Tucumán. Supongamos que se remite una carga de Salta á Santa Fé para ser embarcada en tal vapor para ultramar.

El Central Norte podría mandar la carga por el San Cristóbal-Tucumán; ó entregarla al Central Córdoba, que podría llevarla á Santa Fé por el empalme San Francisco, sin transbordo también, y podría mandarla por el Buenos Aires y Rosario, con transbordo.

El cargador paga la tarifa que corresponde á la vía más corta; el acarreador toma la que más le conviene, con tal de que la carga llegue á su destino en tiempo, y no sufra más merma que la establecida; nada le importa del itinerario que siga:—sin embargo, la simple inspección del cróquis (fig. 1) demuestra las enormes diferencias que hay en el recorrido, y el aumento de riesgos en las diversas vías.

Si la pérdida de la carga proviene del transbordo el ferro-carril debe pagarla; él se ha hecho para comodidad del acarreador y el remitente que no tienen porqué soportarla.

Si se ha hecho por las líneas de Córdoba ó del Buenos Aires y Rosario combinadas, ó del San Cristóbal, y la carga llega retardada también, responde el porteador, porque ha debido tomar las medidas necesarias para que llegase en tiempo, y si hubiese podido llegar por la más corta, y no llegó, es su culpa.

Si se trata de una combinación de mensajerías y vapores, la solución es la misma.

La prescripción del artículo se aplica no solo al cambio de itinerario sino también al modo de hacerse el transporte. La sentencia de la Cámara de Apelaciones en lo Comercial de la Capital Federal que transcribiremos en el caso práctico núm. 3, se refiere al cambio de velocidad en el arrastre; de conducir

por tren de carga una hacienda que se había tratado lo fuese en tren de pasajeros; el mayor número de choques que maltrata la hacienda; la falta de alimento y bebida durante dos días, la pérdida en la venta y por la oportunidad de vender; daños que no debe soportar el cargador.

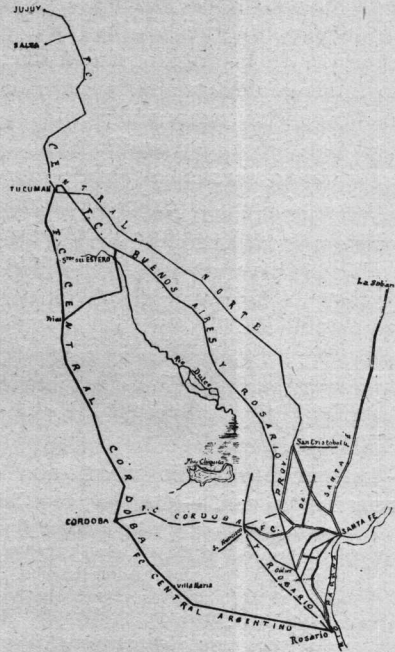


Figura 1

§. 270. — CAMBIOS DE RUTA Y CONSIGNACIÓN. — *Cod. de Comercio* — Art. 491. El cargador ó el legítimo tenedor de la carta de porte, puede variar la consignación de los efectos, y el conductor ó comisionista de transporte está obligado á cumplir la nueva orden, si la recibiere antes de hecha ó exigida la entrega en el lugar estipulado, teniendo derecho en tal caso a exigir la devolución de la guía y la redacción de otra nueva.

Sin embargo, si la variación de destino de la carga, exigiese variación de camino, ó que se pase más adelante del punto designado para la entrega en la carta de porte, se fijará de común acuerdo el nuevo porte ó flete. Si no se acordaren, cumple el porteador con verificar la entrega en el lugar designado en el primer contrato.

La prescripción del artículo establece que el tenedor legítimo de la carta de porte, sea el cargador mismo, sea su endosatario ó portador si así estuviese hecha, ó su representante legal, puede cambiar la consignación de los efectos y el porteador á cumplir el mandato siempre que reciba la orden antes de haber hecho el transporte al lugar designado, y aunque hubiera hecho el transporte, si no ha entregado la cosa á su destinatario primitivo, como lo hace notar el Dr. Segovia en la nota 681, en virtud de carta de porte que estuviera en su poder ó hubiere remitida ó si el porteador mismo condujera la carta.

En el segundo inciso establece que no solo puede cambiar la consignación sino el destino y la ruta, ó que paze más adelante del punto designado en el contrato.

Desde que el porteador es un mandatario asalariado y un prestador de servicios pagados, son aplicables al transporte los arts. 1672 (1638) 1892 (1858)

y 2004 (2970) C. C. y los arts. 274 y siguientes y 1049 del Código de Comercio; y como consecuencias.

1° Si el negocio está íntegro y el cargador desiste deberá abonar al porteador medio flete:

2° Si el transporte está empezado y hay pago adelantado el acarreador nada debe devolver; (art. 772 (738) C. C.);

3° Si el pago adelantado fuera menor que la mitad del flete se deberá integrar la mitad y lo más que se hubiere recorrido de la mitad del camino;

4° Si no hubiese adelantado se pagará el flete en proporción del camino recorrido;

5° Si el cambio de consignación exige cambio de camino, *no teniendo servicio ofrecido al público por el nuevo camino*, ó si se le exige pasar más adelante podrá rechazar la orden, si no conviene en un nuevo flete; salvo que sea porteador que tenga ofrecidos servicios al público según tarifas publicadas, porque entonces debe someterse á ellas;

6° La devolución de la primera guía, ó la modificación expresada en la primera es necesaria porque sinó el porteador estaría obligado por dos guías.

§ 271 — IMPOSIBILIDAD DEL VIAJE POR CASO FORTUITO Ó FUERZA MAYOR. — *Código de Comercio*. — Art. 192. Si el transporte ha sido impedido ó extraordinariamente demorado, por caso fortuito ó fuerza mayor, el acarreador debe avisarlo inmediatamente al cargador, el cual tendrá derecho de rescindir el contrato reembolsando al porteador los gastos que hubiese hecho y restituyéndole la carta de porte.

Si el accidente sobrevino durante el transporte, el acarreador tendrá además derecho á una parte del flete, proporcional al camino recorrido.

Como lo hace notar el Dr. Segovia, en su nota 687, el artículo está redactado en portugués; sin embargo, es de fácil traducción.

Para que el artículo tenga aplicación no basta que el caso fortuito ó de fuerza mayor ocurran, es preciso que el acarreador pruebe que no ha podido atenuar, remediar ó tomar las medidas necesarias, para que ese caso fortuito ó fuerza mayor produzcan la imposibilidad del transporte ó la larga demora.

Supongamos una mensajería de Salta á Orán. Desde el mes de Noviembre á fin de Marzo es en aquella región la época de las lluvias. Los ríos crecen extraordinariamente y se hacen invadibles: no se puede en tales épocas asegurar la duración de un viaje ni aún á caballo. Vadeado un río, al llegar al siguiente se encuentra crecido y así sucesivamente hasta el fin. Esto que en la época estival no es caso fortuito, porque entra en las prudentes previsiones ordinarias, puede suceder en la estación seca por una lluvia extraordinaria ó por anticipo ó retardo de la estación; entonces se presenta el caso del artículo. En caso de conmoción interior, en que se ordenara á la mensajería su detención ó descargar los pasajeros y equipajes para destinar el vehículo á un servicio especial que durara algunos días, se aplicaría también: pero si el vehículo sufriera una rotura por desgaste de los muñones de las ruedas, de la lanza ú otro semejante no sería el caso de aplicarlo: porque el porteador ha debido antes de ponerse en viaje conocer su carruaje y ver si está

en condiciones de soportarlo con seguridad hasta el lugar de destino; respondería entonces como en los casos ordinarios.

Si llegado á un obstáculo imprevisto, un río invadible, por una crecida de larga duración y en condiciones de salvarla por una balsa, chata ú otros medios; debería emplearlos y salvar la dificultad, cobrando á los cargadores y pasajeros los gastos que tal servicio demande; porque como lo dice el art. 172, durante el transporte corren por cuenta del cargador todos los daños, que ocurren por caso fortuito ó fuerza mayor, y el acarreador está autorizado á hacer los gastos necesarios por cuenta de quién corresponda, del pasajero, del dueño de los efectos ó del tenedor de la carta de porte.

Esto cuando se trata de pequeños gastos en los que no pueden dar pronto aviso al cargador; para que tome las medidas que crea oportunas ó para dejar sin efecto el contrato. Es el caso del art. 229 del Código de Comercio (§...); el pago del transporte hecho debe pagarse en cuanto sea útil al cargador ó pasajero.

§. 272. — VIAJES DE VACIO Y DE IDA Y VUELTA. — *Código de Comercio*. — Art. 193. Contratado un vehículo para que vaya de vacío con el exclusivo objeto de recibir mercaderías en un lugar determinado y conducir las al punto indicado, el porteador tiene derecho al porte estipulado, aunque no realice la conducción previa justificación de los siguientes hechos:

1°. Que el cargador ó su comisionista no le ha entregado las mercaderías ofrecidas.

2°. Que á pesar de sus diligencias, no ha conseguido otra carga para el lugar de su procedencia.

Habiendo conducido carga en el viaje de regreso, el porteador solo podrá cobrar al cargador primitivo la cantidad que falte para cubrir el porte estipulado con él.

Es de notar que en cuarenta años este artículo y el anterior no han dado lugar á ningun caso judicial en lo terrestre, mientras que en lo marítimo son frecuentes. La cuestión judicial difícilmente se producirá en otra clase de vehículos que en los vagones de ferro-carriles; — pues en lo demás el envío á recibir carga se hace casi siempre cuando está esta ya preparada y segura.

El Reglamento de ferro-carriles vigente entre otras muchas disposiciones ilegales que contiene, presenta el art. 294, que es la transcripción del art. 193 del Código suprimiéndole la última parte, violando las reglas de legislación, de la Constitución Nacional y del buen sentido.

Para ser lógico debió suprimir el inciso 2°; pues si están los ferro-carriles obligados á justificar que apesar de las diligencias no han podido encontrar otra carga para el lugar de procedencia, claro es que deben abonar al que remitió los vagones el importe de la carga conseguida; de otro modo no tendrá objeto.

Más razonable es la disposición del art. 290 de dicho reglamento, en el que los 288 y 290 debieron seguir al 293, en virtud de los cuales se establece el registro de los pedidos de vagones, que ellos deben ser cargados dentro de las 24 horas y que si no se hace se pagará un peso por eje y por día de retardo, pasando los vagones al que siga en turno en el registro.

Estas dos disposiciones deben combinarse, y entenderse cuando se piden vagones para cargar en un lugar de la línea, que no es estación principal y depósito de vagones para ser llevada la carga a una estación dada. El que ha hecho el pedido está obligado a pagar la tarifa de kilometraje desde el punto de carga al de destino, menos los que la empresa haya podido conducir en ese viaje. Claro es que la carga que está obligado a tomar el porteador es la apropiada a la clase de vehículo pedido; en un vehículo descubierto no podría alegarse que no se ha tomado carga que deba ir en vehículo cerrado y cubierto, etc.

§ 273. — DEL TIEMPO EN QUE DEBE HACERSE EL TRANSPORTE. — *Código de Comercio*. — Art. 187. La entrega de los efectos debe efectuarse dentro del plazo fijado por la convención, las leyes y reglamentos, y a falta de ellos por los usos comerciales.

Los ferro-carriles deben hacer los transportes de mercaderías en un término que no exceda de una hora por cada diez kilómetros ó por la distancia mínima que fijara el poder administrador, contado desde las doce de la noche del día del recibo de la carga.

[*Cámara de Apelaciones en lo Comercial*: tomo 26 pág. 333; tomo 36 pág. 38; tomo 53 pág. 138; tomo 55 pág. 420; tomo 56 pág. 390; tomo 60 pág. 26, 89, 101, 105, 127 y 139.]

Art. 188. En caso de retardo en la ejecución del transporte por más tiempo del establecido en el artículo anterior, perderá el porteador una parte del precio del transporte, proporcionado a la duración del retardo, y el precio completo del transporte, si el retardo durase doble tiempo del establecido para la ejecución del mismo, además de la obligación de resarcir el mayor daño que se probare haber recibido por la expresada causa.

No será responsable de la tardanza el porteador, si probare haber prevenido ella de caso fortuito, fuerza mayor, ó hecho del remitente ó del consignatario.

La falta de medios suficientes para el transporte, no será bastante para excusar el retardo.

[*Cámara de Apelaciones en lo Comercial*: tomo 96 pág. 333; tomo 28 pág. 450 y 368; tomo 30 pág. 230; tomo 36 pág. 38; tomo 37 pág. 105; tomo 56 pág. 390; tomo 60 pág. 26, 89, 101, 105, 127, 129.]

Art. 190. No habiendo plazo estipulado para la entrega de los efectos, tendrá el porteador la obligación de conducirlos en el primer viaje que haga al punto donde debe entregarlos.

Si fuere comisionista de transporte, tiene obligación de despacharlos por el orden de su recibo, sin dar preferencia a los que fueren más modernos. Caso de no hacerlo, responderán, así el uno como el otro, por los daños y perjuicios que resulten de la demora.

[*Cámara de Apelaciones en lo Comercial*: tomo 38 pág. 368; tomo 45, pág. 425; tomo 60 pág. 89.]

La recta inteligencia del art. 187 exige que entre las palabras convención, las leyes se ponga « ó por », pues esto es lo que verdaderamente quiere decir el artículo. El tiempo empleado en el transporte debe ser el convenido y a falta de convenio el que se establece por las leyes ó por los reglamentos y a falta de estos, por los usos comerciales.

El plazo de la entrega es muchas veces de la más alta y decisiva importancia en el contrato de transporte. — Se hace éste con el objeto de llenar un contrato de venta; pero, además, hace inútil el transporte porque la mercadería no tiene después aplicación en el punto de destino: por ejemplo, las provisiones para un ejército en marcha, que debe recibirlas en una estación de una estación de una vía que atraviesa.

El menor retardo es grave y lleva consigo la reparación de todo perjuicio causado; comprendiendo,

en los perjuicios, todo gasto, diligencia y tiempo perdido, y los autores de más nota. (Boistel 2ª edición núm. 559), piensan que debe comprenderse hasta una indemnización por los disgustos y preocupaciones causados por el retardo: porque hay en esto un sufrimiento moral comparable al que causaría una pérdida pecunaria, y algunas veces mayor, del que el acarreador es responsable y debe dar al cargador ó destinatario los medios de compensar este sufrimiento con las satisfacciones que pueda darse con la indemnización que le pague.

Esto último, no cabe en nuestro derecho, aunque sería justo porque el sufrimiento moral solo se paga en caso de delito, (art. 1112 (1078) C. C.)

La expresión del plazo y el modo de contarlos es, pues, de la más alta importancia.

El día de salida no se cuenta á menos de estipulación contraria; lo han establecido los usos del comercio, y conforme á ellos es la disposición final del art. 187.

El día de llegada se cuenta y el porteador está en término hasta la media noche en que termina el día de su fecha, (art. 24 C. C., § 23.)

De ahí que un transporte que debe hacerse en 11 días, si se entrega la cosa al porteador el día 25 de Septiembre, por ejemplo; este no se cuenta, empieza el plazo á las 12 de la noche del 25 al 26 y termina el 6 de Octubre á la media noche. — A las 12 de la noche y un minuto ha caído en retardo.

Aunque de comercio marítimo podemos citar este caso; se vende en el Havre un cargamento de trigo á entregar en día fijo. El buque que lo conduce sale del Rosario en tiempo hábil, á recibir órdenes en San Vicente. El trigo tiene una caída de precio enorme que hace descender el valor del cargamento en más de 60.000 francos. La casa compradora envía un empleado á San Vicente, el cual se arregla con el capitán del buque, le dá 500 libras esterlinas y el buque llega al Havre en la madrugada del día siguiente al vencimiento. La casa del Rosario no puede probar el fraude y le cuesta el negocio 100.000 francos, gracias á que obtiene un arreglo todavía favorable.

En esta materia, á diferencia de las letras de cambio, si el día del vencimiento cae en día festivo la entrega se hace en el siguiente; pero los días festivos se cuentan para el transporte, porque son hábiles para marchar ó navegar.

Aunque en la carta de porte no se haya estipulado plazo fijo este se tiene por establecido, cuando el porteador por avisos, anuncios, prospectos ú horarios se obliga á hacer el transporte en plazos determinados.

El porteador no tiene otra excusa respecto del plazo que la fuerza mayor hecha constar legalmente (Troplong, Louage 910; Alauzet, tomo 2º, núm. 922 y todos los autores).

Los tribunales de Montpellier, (27 de Agosto de 1830), han juzgado que el mal estado de los caminos y la crudeza de las estaciones son casos de fuerza mayor.

En Europa, es general estipular una multa para el caso de retardo, y en el derecho marítimo ha entrado en nuestras costumbres; pero en materia te-

restre nada existe sinó lo dispuesto en los artículos 188 y 189.

El art. 188 establece que el porteador perderá una parte del precio del transporte proporcional á la duración del retardo, y el precio completo si el retardo durase doble del tiempo establecido para la ejecución del transporte, además de la obligación de resarcir el mayor daño que se probase haber recibido por esta causa. La disminución en nuestro derecho se hace aunque el cargador tenga un beneficio en vez de perjuicio como cuando las mercaderías han enzarcado (art. 186).

Parece entonces que debería dividirse el tiempo de retardo hasta el doble del plazo en cuotas, y aplicar al modo de tarifa tantas cuotas como unidades de tiempo comprende. Es una cláusula penal legal que viene á indemnizar esos daños de difícil prueba y estimación, como el daño moral, que llevan consigo las faltas de cumplimiento á los contratos y que están tan conformes con nuestra manera de ver en la materia, supliendo el falso criterio de los jueces, — es una pena mínima, puesto que el cargador ó consignatario son admitidos á probar un mayor daño, si lo hubiere.

El Código nada dice para el caso de que se entregue en tiempo una parte de la carga y otra con retardo. En tal caso debe aplicarse la doctrina de las averías (art. 265); y así, si se entrega en tiempo útil solamente una parte de las mercaderías; la reducción de su flete debe hacerse solo en la parte no entregada; pero si el destinatario no puede utilizar las cosas transportadas sinó en conjunto ó en totalidad, una sola parte que falte hace incurrir en la pena aún cuando se entregaren las demás.

Sin embargo, hay casos que merecen una explicación especial, supongamos un cargamento de trigo que se remite por embarcar á día fijo. La falta de carga consiste en un vagón de diez toneladas ó diez ó doce carros, por ejemplo, y esta falta no es tomada en cuenta por el buque de ultramar: en este caso el cargador tendría derecho á no pagar el flete del vagón ó de los carros; las utilidades que hubiera dejado de percibir del contrato principal, las pérdidas por venta forzada, depósito en galpones y todo perjuicio que le ocasionara: pero si la falta de una cantidad tal que hiciere dejar sin efecto un contrato de venta en el lugar de destino ó incurrir en multa marítima, entonces la falta haría incurrir al porteador en la pérdida total que el cargador sufriere y el retardo se contará por el total de la carga y no por la que falte.

Generalmente, los buques cobran estadias y sobre estadias por la espera de la carga, si estas importan más que el flete se debe la diferencia.— (Véase el § siguiente.)

Si el retardo fuese mayor que el doble del tiempo invertido y no se probare mayor daño — ¿quedaría limitada la indemnización á la pérdida del flete total? Si tal hubiere sido el pensamiento del codificador lo hubiera expresado diciendo: — Si el retardo durase el doble del tiempo estipulado ó más, — y cuando no lo ha dicho debe entenderse que rige el espíritu que domina en la materia « el castigo por el retardo es proporcional al tiempo. »

El Código no supone que un flete se retarde por más tiempo que el doble, pero este es un límite ya extremo en lo racional; pero, si tal se verificase, á un retardo extraordinario debe corresponder una pena extraordinaria.

Se ha planteado la cuestión, y ha sido resuelta por una multitud de tribunales extranjeros, de sí: ¿El porteador que se halla en falta por el retardo puede ser obligado á tomar las mercaderías por su cuenta y pagar en valor al remitente ó al consignatario? La negativa es la resolución general; porque en materia de daños y perjuicios que resultan de la inexecución de las obligaciones, el resarcimiento consiste en el pago de una suma de dinero proporcionado al perjuicio sufrido y ninguna disposición especial autoriza á dejar por cuenta del porteador la mercadería; el daño puede ser mayor que la mercadería misma y el mayor daño debe pagarse.

Pero si la disposición especial existe, ella debe aplicarse, y debería existir en todos los casos; porque el cargador ó receptor no debe estar condenado á esperar indefinidamente; debe haber un límite marcado. Cuando el límite no está marcado los tribunales deben fijarlo según las circunstancias de cada caso, pagando el valor y los mayores daños probados.

El art. 270 del reglamento de ferrocarriles dice: « Si á los 30 días de establecido el reclamo, la mercadería pérdida no hubiere parecido la empresa procederá á abonar lo que corresponda: » es decir, el valor de la cosa y los daños mayores que se probaren.

El inc. 3° del art. 128 de dicho reglamento establece que: « se considerará perdido un objeto que no haya sido entregado por la empresa al cabo del cuarto día de reclamado, teniendo el pasajero el derecho de exigir el pago inmediato, salvo fuerza mayor. »

Aparte de la salvedad que es innecesaria é incompleta, se ha presentado la duda de si una y otra disposición son obligatorias para el cargador ó pasajero: pero ninguna prueba puede darse mejor del uso comercial que la disposición misma del reglamento.

En los ferrocarriles nacionales y en los provinciales que tengan disposiciones análogas, esa será la regla; pero sería mejor que estuviera en la ley misma, porque se trata de una relación importante de derecho.

Para las encomiendas, como carga urgente, debería fijarse un plazo mayor que para los equipajes y menor para las mercaderías ordinarias; un plazo de diez días sería racional.

Puede suceder que después de pagado un objeto por el porteador, aparezca, y que teniendo él, para el cargador ó pasajero, un valor de estimación ú otro motivo que lo haga apreciar, quiera este recuperarlo. Indudablemente puede este concurrir al remate cuando se haga y comprarlo; pero lo justo es que devolviendo lo que ha recibido por él lo rucepere si le conviene, pagándosele la multa por el retardo, como indemnización del daño; y así debería expresarse en el Código.

Como lo hace notar muy bien el Dr. Segovia (nota 675) el inc. 1° del art. 190 es incongruente en

el art. 187, que expresa mejor el pensamiento de la disposición.

Lo que en verdad sería admisible y conveniente en este caso, sería la doctrina corriente y consecutiva de los principios en materia de transportes: aún que ningún plazo se hubiere fijado, el acarreador responde de los daños y perjuicios si excede notablemente el tiempo acostumbrado y necesario para el transporte. El cargador puede, por aplicación del art. 659 (625) del C. C., pedir que los tribunales declaren que el acarreador no ha cumplido la obligación en tiempo propio y como fué la intención de las partes que se hiciera. (Alauzet tomo 2, pág. 920).

Más aún, aunque en la carta de porte haya la estipulación de que, *sin plazo fijo*, el acarreador está obligado á verificar el transporte en el tiempo que es regular según los usos del comercio, (artículo 204 inc. 2°). Esta doctrina es muy importante en materia de ferro-carriles en las tarifas especiales (§ ...).

La segunda parte del artículo se funda en lo expuesto en el §. 262.

La sanción de este artículo no debe entenderse de un modo absoluto; en general, se guardará el orden del registro establecido en el art. 164 §. 259, pero hay cargas que requieren una preferencia por su naturaleza ó destino. Las valijas del correo, los envíos de armamento, municiones y suministros para el ejército; los equipajes de los pasajeros, las provisiones destinadas al consumo de las poblaciones que el medio de transporte pone en comunicación, los objetos destinados al servicio público para los que las administraciones pidan despacho urgente; los objetos destinados á la salubridad, medicación pública ó privada, para los que se indique la urgencia; las materias expuestas á pronto deterioro, putrefacción ó merma y otras circunstancias que no es posible prever; y que los portadores deben tomar en cuenta en cada caso, seguros de obtener la aprobación de los tribunales si obran con la prudencia y atención que él requiera.

Trascribimos á continuación la importante jurisprudencia de la Cámara de Apelaciones en lo Comercial.

A los efectos del término fijado para el transporte de mercaderías, se cuentan todos los días sin excepción; éste no se considera efectuado mientras la carga no se pone á disposición del destinatario (tomo 78 pág. 5; Casos prácticos núm. 4.)

El retardo en la conducción de la mercadería responsabiliza al acarreador por los daños y perjuicios que justifique el cargador si los hayan ocasionado (tomo 78 pág. 5, 30, 54, 59, 66, 70.)

Para justificar la demora en la entrega de la carga no se requiere interpelación judicial al acarreador; basta el transcurso de mayor término que el acordado por la ley (tomo 78 pág. 5.)

El recibo de la carga conducida con retardo, sin protesta del consignatario, no importa una renuncia tácita del derecho á exigir la devolución proporcional del flete (tomo 78 pág. 5, 30.)

El coconsignatario ó comisionista tiene acción para reclamar del acarreador los perjuicios causados por el retardo en el transporte, sin que esté obligado á justificar el mandato del cargador (tomo pág. 5, y 30.)

La pérdida del valor proporcional del flete por el acarreador se produce por la demora en la conducción de la carga; el cargador puede negarse al pago antes de recibir la carga ó repetir lo pagado después de haberla recibida (tomo 78 pág. 5.)

La disposición que impone la devolución proporcional del importe

del flete por la demora, es aplicable sin justificación de perjuicios, no obstante la responsabilidad del acarreador por mayor cantidad si el cargador prueba que el retardo los ha causado (tomo 78 pág. 5, 30, 54, 59, 61, 66, 70.)

La diferencia del precio para justificar los daños y perjuicios causados por el retardo en la entrega de las mercaderías debe determinarse hoy el resultado de las operaciones ó transacciones reales ó legítimas que verifiquen habitualmente en las Bolsas ó Mercados de comercio (tomo 78 pág. 64, 66.)

Los informes de peritos sobre el precio de mercaderías en fecha determinada carecen de valor legal y no pueden ser tenidos en consideración para fijar los daños y perjuicios causados por el retardo en la entrega de las mercaderías transportadas (tomo 78 pág. 70.)

Juan Biallet Massé.

(Continúa).

## FERROGARRILES

### CONSTRUCCION DE TREN RODANTE

#### EN ITALIA

El « Engeneering » del 11 de Octubre, trae la descripción de algunos tipos de tren rodante para pasajeros y carga que se han construido por las « Officine Meccaniche » de Milán, los que despiertan un especial interés por sus cualidades y colocan esos talleres á la altura de los mejores en su clase.

El primer tipo á que se refiere la revista inglesa es de un salón-restaurant construido para la compañía internacional de vagones-dormitorios: este tiene un largo total de 19.<sup>m</sup>74 y pesa 35500 kg.; comprende despensa, cocina, comedor, salón y un lavatorio, arreglados y distribuidos de modo de asegurar un servicio fácil y sumo confort, hallándose el departamento de la cocina completamente disimulado y en tales condiciones que los olores no puedan ir aadir el interior del coche, habiéndose proveido también á la libertad y demás comodidades del personal que lo atiende.

La despensa tiene una estantería completa para todos los utensilios necesarios y un refrigerador. El comedor tiene veintidos asientos, siendo sus dimensiones, 6.<sup>m</sup>58 × 2.<sup>m</sup>67; se le ha decorado enteramente al estilo Luis XV; los *panneaux* son de nogal entallado, con las cornizas y las molduras de ébano y bronce cincelado y dorado. Entre las anchas ventanas, los *panneaux* son de cuero con motivos alegóricos en relieve; sobre ellos se ven vistas de las principales ciudades de Italia, en esmalte. El cielo-razo es de lienzo pintado al óleo con una artística representación de una escena arcáica en el centro, encuadrada por motivos decorativos Luis XV. Los costados de la linterna de ventilación son decorados en armonía con lo demás y el piso es cubierto con espesa alfombra de smirna. Los asientos son de nogal, con fundas de cuero en relieve. A un extremo del comedor hay una ancha puerta formada con un solo espejo transparente que deja ver el salón de conversación al cual se penetra por la misma. Este

salón es estilo Luis XVI; sus paredes son de madera, de color claro, con paneaux de acer entallado; las cornisas, las molduras y los adornos son de bronce cincelado y dorado. En el salón, los paneaux entre las ventanas y los sillones rotatorios son cubiertos de seda colorada especialmente tejida con dibujos que armonizan con la idea general de la decoración, y proporciona la nota brillante del color requerido para hacer resaltar el efecto general. Frente á las ventanas están fijadas mesas cónsolas color «verde antico», mientras otras mesas móviles, que se pueden doblar en dos, están á disposición de los pasajeros. El cielo-razo está artísticamente pintado con un medallón central. La iluminación eléctrica es del sistema «Stone» y la calefacción se hace por el sistema «termosifon».

Debiendo este coche trabajar sobre distintas redes de ferro-carriles hállase provisto con las señales de alarma francesas y alemanas, y con frenos sistema Westinghouse, Henry y Clayton. — «Este coche es, en su conjunto, — dice «Eugeneering» — uno de los más lindos modelos que hemos visto, de salón tipo bogie para largos viajes, en uso en el Continente».

El tipo de vagón de carga, especialmente adoptado por los mismos talleres italianos, provisto de armazones tubulares, y sus vagones cubiertos, bien merecen ser mencionados, pero no entraremos á reproducir la descripción de los primeros, que es bastante larga y detallada: recordaremos, más bien, que 7 vagones de un modelo muy análogo ó igual á estos vagones tubulares, fueron introducidos al país para el ferro-carril Villa Maria á Rufino, durante su construcción, dando ellos excelente resultado; las chatas pesaban de siete á ocho toneladas y cargaban veintiocho y más. Ignoramos si actualmente se emplean aún en el servicio de la explotación de esa línea.

Volviendo al presente caso, el carro del bogie, que es de dos ejes, es de construcción sencilla; su armazón longitudinal, la compone un sistema triangular de barras chatas que forman las armaduras de la caja de los ejes. Las dos armaduras longitudinales del carrito son unidas por dos traviezas de roble de las cuales la superior es soportada en ambas estremidades por la inferior mediante doce resortes á espiral. Los doce espirales de suspensión son previstos de tal forma que cuando el vagón oscila, por vacío ó poco cargado, entran en juego solamente ocho más livianos que, para ello, son 16 milímetros más cortos que los restantes; mientras á carga completa entran en acción todos: pero gracias á este arreglo se evita á los espirales una fatiga innecesaria y su acción es proporcional á los efectos que deben neutralizarse.

Las ruedas son de un fierro especial, fundido al carbon de leña, con la llanta templada en un espesor de 22 á 26 milímetros. El peso de los dos bogies es de 5100 kg., sin los frenos, mientras el peso total de la plataforma es de 7690 kg. comprendidos los bogies; su largo es de 11.<sup>m</sup>47 entre paragolpes. Esta plataforma tiene además, una curvatura correspondiente á la flecha, capaz de ser anulada por el peso de la carga; sobre ella está asegurada la casilla de modo

que aun al bajar la flecha no deja claro alguno entre el pié de la misma y el piso de la plataforma. El vagón así armado es provisto además que de las puertas laterales también de puertas ó tapas horizontales corredizas, que cubren boquetes cónicos practicados á través del piso de la plataforma, de manera que el vagón puede descargarse automáticamente también por el fondo: lo cual permite que una misma casilla pueda servir para cargar bultos y para carga suelta, como por ejemplo trigo en bolsas y trigo á granel; para descarga en planchada y para descarga directa en estiva: esta disposición, por consiguiente, puede representar en muchas circunstancias — como por ejemplo en la República Argentina para el transporte de cereales — un notable ahorro en el número de vagones, porque uno de estos puede salir lleno de trigo suelto para cargar en buques de ultramar y regresar cargado de mercadería en bultos. Tales vagones casillas pesan, todo comprendido, 13.4 toneladas, y cargan 30 toneladas de peso ó 41 metros cúbicos. «Las ventajas, dice el Engeneering, de este modelo, no necesitan ser puestas de relieve porque son evidentes, por la combinación de la resistencia y de la liviandad de la estructura á la vez que de la utilidad del sistema de descarga. Facilmente se comprende que queda realizado el ahorro de una larga proporción del peso muerto» — Los mismos principios generales han sido aplicados en todo el tren rodante producido por las «Officine Mecchaniche», distinguiéndose los vagones abiertos para carbón con su tara de tan solo 10.80 toneladas y su capacidad de 30 toneladas métricas de carga, siendo su largo de 10.<sup>m</sup>20. También el sistema de enganche de los mencionados vagones merece ser mencionado: él está hecho de manera que la pieza de arrastre se ajusta siempre por sí misma, en línea recta, sin estar sometida á ningun esfuerzo transversal tendente á deformarla, por agudo que sea el ángulo entre los dos vagones.

Por último, son también elogiados los carros automotores de tranvías eléctricos, que se distinguen por conciliar la menor elevación posible de los pisos, accesibles por una sola grada, y la independencia de los motores. Estos últimos están suspendidos de un truck especial completamente independiente de la sub-estructura y del cuerpo del coche, de suerte que este no recibe ni trasmite vibraciones. Además, en los coches abiertos, para servicio de verano, hay un pasamano lateral movable, que permite dejar siempre libre el acceso por el costado en que los pasajeros deban subir y bajar. Estos coches pesan 4150 kg., sin los motores y 6.700 con ellos, teniendo capacidad para veinte y ocho pasajeros sentados y veinte de pié.

Tales son los nuevos tipos de tren rodante debidos á la industria italiana, la que, en esto como en todo, está tomando un lugar prominente en la producción mundial.

J. P.



## GUIA DEL CONSTRUCTOR

### VIDRIERÍA

( Véase el núm. 136 )

#### PRESORIPCIONES GENERALES

134.—Las hojas de vidrio abastecidas en cada obra serán sometidas, antes de iniciarse su colocación, á una minuciosa revisión. Será expresa obligación del empresario la de retirar inmediatamente de la obra las hojas de vidrio que resultaren desechadas en esa revisión.

El empresario deberá tomar las precauciones debidas para que en la colocación de los trabajos de vidriería, no se dañe ni manche á las estructuras de madera ú otras vecinas. Aquellas estructuras que resultasen con algún desperfecto serán compuestas ó repuestas á expensas del empresario.

#### DESLUSTRE

135.—El deslustre de la vidriería se hará con mucho esmero, pintando el vidrio con una mano de blanco de plata (zinc) al aceite y frotando, cuando el blanco está próximo á secarse, en líneas espirales con una muñequilla de trapos y algodón en rama.

Mientras no se le diere una orden especial, el empresario no ejecutará el deslustre sinó sobre la cara de las hojas de vidrio que deba situarse hacia el interior de las piezas (del lado opuesto de la masilla) (\*). Los vidrios sin pulir se encolarán previamente: se quitará el encolado después de la colocación.

Los vidrios deslustrados deberán presentar un tinte perfectamente uniforme.

#### MASILLA

136.—La masilla de vidrieros se compondrá de tres partes de blanco de España y de una parte de blanco de plata en pasta. Se agregará á estas materias el aceite de linazá necesario para reducir el todo á pasta firme, por medio de un molido esmerado sobre una losa de mármol.

#### VIDRIERIA

137.—La vidriería se ejecutará con el mayor cuidado para que esté en condiciones de resistir á los grandes vientos. El espesor de las hojas de vidrio será regular y no podrá ser inferior á dos milímetros para el vidrio ordinario sencillo fuerte, 2,5 milímetros para el vidrio semi-doble, y 3 milímetros para el vidrio doble; estos espesores son mínimos debajo de los cuales las láminas de vidrio serán desechadas.

Antes de colocar un cristal, se comenzará por limpiar y avivar el marco y se pasará una capa de

pintura al óleo, de color pardo, sobre las caras del marco, si es éste de madera. En las vidrieras de madera vieja, esta operación se hará preceder por la extracción completa de la masilla antigua, hasta llegar á la madera, y de las puntas.

Después, se procederá á ajustar el vidrio nuevo, previamente cortado de tal suerte que deje un huelgo de un milímetro por tres de sus cantos una vez colocado en el bastidor, para evitar que al moverse ó dilatarse éste, el cristal se rompa.

Cada vidrio se sujetará en su marco por medio de 4 puntas de vidriero cuando menos, si es pequeño, y mediante 8, si es grande. El cristal se asegurará finalmente por medio de un cordón de masilla de vidrieros, bien apretado y alisado contra el vidrio y el bastidor.

En la colocación de los cristales deslustrados al grés, se encolará la parte del cristal que penetra en el marco y se cubre con la masilla, para que el aceite no manche al vidrio.

Cuando los cristales se apliquen en un bastidor de metal, éste recibirá previamente una capa de pintura al minio, y cada cristal será sujetado, cuando haya marco, con ocho pasadorcillos ó grapas de cobre, zinc, ó plomo, según se prescriba. Cuando no haya marco, el número de los pasadores ó de las grapas se duplicará.

Los vidrios de las vidrieras de techos, linternas, marquesinas, etc., bien sean estas vidrieras de madera ó de hierro, se colocarán con encaballadura. La superposición mínima será de 5 cm., la parte vista terminará en punta (los lados forman, en ese caso, un ángulo de 150° próximamente), ó en arco de círculo, según se prescriba.

Mientras no se prescribiere otras disposiciones durante la ejecución, la parte inferior de cada hoja ó cristal deberá elevarse 6 milímetros sobre el cristal inferior para dar paso al agua de condensación; los bordes se apoyarán sobre cuñas de abeto y un lecho de masilla establecido según la pendiente de cada cristal sobre el plano general del vidriado. Los cordones superiores de masilla y los pasadorcillos se ejecutarán según se ha indicado más arriba. Se colocará entre las hojas de vidrio pequeñas grapas de plomo, de forma de S, englobadas en la masilla para sujetar á esas hojas entre sí y evitar que resbalen.

Las hojas de linternas podrán ser fijadas también, á la vez que con dos cordones de masilla, con flejes de hierro sujetos por 4 pasadores de plomo para cada hoja; estos pasadores, al atravesar las almas de los hierros de las vidrieras, servirán á la vez para dos filas de hojas.

En los caballetes de los tejados de vidrio, los cristales deberán ensamblarse por yuxtaposición; los bordes de los cristales se alisarán con arenisca redondeándoles ligeramente, y se esmerilarán después, para que puedan ser yuxtapuestos sin escamarse. Si las juntas han de ser guarnecidas con un baquetón de plomo de vidriero laminado ó cepillado, los bordes de las láminas de vidrio serán perfectamente paralelos, y si fuera menester se les trabajará con arenisca, para dejarlos bien aprestados.

(\*) Igual advertencia debe hacerse con respecto á los vidrios estriados y grabados.

## VIDRIOS

138. — Los vidrios que se emplee serán de la mejor calidad dentro de la clase estipulada.

Las piezas de vidrio no estarán descanteadas y presentarán superficies uniformes y sin alabeo. El vidrio estará libre de burbujas, estrías, nódulos, filamentos, picaduras ó rasgaduras cualesquiera.

Los vidrios de que se hará uso se dividen en 3 categorías, á saber:

1º El vidrio simple, cuyo espesor medio es de 2 milímetros;

2º El vidrio semi-doble, cuyo espesor mínimo deberá ser de 2,5 milímetros;

3º El vidrio doble, cuyo espesor mínimo será de tres milímetros.

El empleo de cada clase de vidrio se determinará, en cada caso, por medio de prescripciones generales.

Mauricio Durrieu.

(Continúa).

## BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

## REVISTAS

**Papel de las envolturas en las máquinas de vapor monocilíndricas.** — La *Revue universelle des Mines* de julio y agosto de 1904 trae unas interesantes investigaciones de M. G. DUCHESNE, en que se procura establecer con precisión cuáles son las fases del mecanismo de la acción de las envolturas de las máquinas térmicas, punto que queda aun obscuro, por mas que no haya la menor duda respecto de que esos agregados constituyan realmente unos de los mayores perfeccionamientos que aquéllas hayan recibido.

El autor llega á conclusiones que difieren de las opiniones corrientes. — El *Génie Civil* de octubre 5 ppdo. trae un breve resumen de esas conclusiones.

**Turbina centrípeta Hemmer.** — El *Engineering* de agosto 16 ppdo. trae la descripción de una turbina hidráulica centrípeta construida por la casa HEMMER Hnos de *Neidenfels*, y de cuyas condiciones se podía juzgar recordando que una turbina del mismo tipo, instalada cerca de Turin, había dado en los ensayos un rendimiento que alcanza á 85  $\frac{1}{2}$  % en las mejores condiciones de marcha.

El rendimiento que el autor deduce para la nueva turbina es de 87 %.— El artículo en cuestión contiene también los datos relativos á las pruebas realizadas para establecer las condiciones del motor.

**Material de la navegación exterior en Bélgica.** — Encontramos en los *Annales des Travaux publics de Belgique* de agosto ppdo. un importante estudio de M. DEHEM, Ingeniero principal de Puentes y Calzadas, sobre el material de la navegación exterior de su país, sobre las transformaciones que viene experimentando y sobre los tipos definitivos de buques que convienen á las condiciones de navegabilidad de la red belga y de las líneas internacionales, así como á las necesidades del comercio.— El *Génie Civil* de octubre 12 da un breve resumen del interesante estudio del autorizado ingeniero belga.

**Aumento de la carga útil de los trenes por el empleo de vehículos de gran capacidad.** — El *Engineering News* de julio 18 expone las ventajas económicas consiguientes al empleo de vehículos de gran capacidad en los trenes. Llega á la conclusión de que hay interés en retirar de la circulación los vagones de menos de 20 t., y que varios perfeccionamientos en los bogies son también deseables del punto de vista de la mayor economía en la tracción.

**Estabilidad de los ejes de las locomotoras.** — Encontramos en el *Bulletin du Congrès des Chemins de fer* de agosto ppdo. un estudio sobre los medios empleados en las Compañías férreas de los diversos países para asegurar, durante la marcha, la estabilidad de los ejes de las locomotoras.

Ese estudio constituye el informe, correspondiente á la XIII cuestión del Congreso internacional de ferrocarriles de 1900, y su autor es M. DASSESE, Ingeniero principal de los ferrocarriles del Estado Belga.

El estudio en cuestión consta de dos partes principales: una *descriptiva*, consagrada al examen de las diversas clases de suspensiones sobre resortes de hoja ó de espiral así como de los dispositivos adoptados para conseguir su conjugación mediante balancines, ya transversales, ya longitudinales; y otro *demostrativa*, en que el autor estudia la influencia del modo de suspensión sobre los movimientos perturbadores de las locomotoras.

El autor se refiere amenudo á las informaciones obtenidas de nuestro Gran Ferrocarril del Sur. Agregaremos que su informe se funda en los datos conseguidos de 39 de las 103 administraciones ferroviarias á que remitió el cuestionario en práctica.

**Las autorizaciones administrativas y los derechos de los ribereños de los cursos de agua no navegables ni flotables.** — El *Génie Civil* de octubre 12 ppdo. trae un interesante y detenido estudio de M<sup>e</sup>. L. RACHOU, doctor en leyes y redactor jurídico y legista de esa importante revista, sobre la materia á que hace referencia el título de esta reseña.

Existe amenudo conflicto entre la Administración — encargada de autorizar todas las obras que afecten los ríos, grandes y chicos — y los propietarios ribereños de ellos.

Ello depende de que existe, por una y otra parte, una cierta dualidad de derechos, cuya conciliación se debe buscar en un cúmulo de textos que no son siempre interpretados con exactitud.

Sin embargo, fácil es plantear netamente los principios de la materia. Y es precisamente lo que se propone hacer M. Rachou en el estudio de que se trata.

**Rendimiento de las locomotoras.** — La *Revue générale des Chemins de fer* de septiembre ppdo. trae un largo estudio de M. NADAL sobre el rendimiento de las locomotoras. Aunque colocándose sobre todo en un punto de vista teórico, el autor procura asentar en la experiencia los resultados numéricos á que conduce la aplicación de sus fórmulas.

En conclusión, constata que existe perfecto acuerdo entre su teoría y los resultados de la práctica, cuando menos para las máquinas de doble expansión; y termina preconizando el empleo de las distribuciones llamadas perfeccionadas, de cuatro *tiroirs*, en vista de aumentar el rendimiento y el poder de las locomotoras, — lo que le parece más eficaz que la aplicación del principio compound.

**Progresos realizados desde diez años atrás en las construcciones navales.** — He aquí, según el *Engineering News* de agosto 29, los resultados principales de una interesante comunicación presentada á la « Institution of Mechanical Engineers ».

La presión del vapor ha aumentado, en la marina mercante, de 11 kg. por  $cm^2$  á 13,9, y en la de guerra, de 18,8 kg. por  $cm^2$  á 24 kg. La velocidad, que era de 101 m. por minuto alcanza 198,8 m. término medio, con un máximo práctico de 273 m. en la marina mercante, de 292 en la de guerra y de 392 en los torpederos destroyers.

El poder de las calderas ha aumentado igualmente, siendo así que en lugar de 6 C. por t., se llega á 7 C. vapor como potencia media. La velocidad máxima en plena mar era, hacen diez años, de 20,7 nudos, y es hoy de 23. El número de buques de más de 20 nudos de velocidad es hoy de 58, — cuando era de sólo 8 hacen diez años.

Pero el resultado más notable y más general en su aplicación reside en la economía de combustible. Hacen diez años, para efectuar la travesía del Océano las calderas de los buques necesitaban 0,88 kg. por C. vapor y per h. y hoy, con las calderas más recientes, se llega á no gastar más de 0,75 kg.

**Guía para la instalación de aparatos destinados á la medición del gasto de una corriente de agua.** — El *Engineering News* de agosto 29 publica un artículo muy detallado de Mr. Clarence T. JOHNSTON, en que se expone qué métodos experimentales conviene emplear en la medición del gasto de una caída de agua. — El autor describe en la última parte de su estudio algunos de los principales aparatos registradores, — como ser los de Gurley, Liez, Frier, etc.

**El drenaje del valle de México.** — En su número de agosto 10, el *Engineering Record* da algunos detalles sobre las últimas obras de

drenaje emprendidas en el valle de México, al objeto de modificar sus condiciones de salubridad, que, como se sabe, siempre fueron muy malas. En realidad, los primeros ensayos de saneamiento de ese gran valle datan de la época de la conquista española, pero en razón de los medios poco eficaces de que entonces se disponía, esas tentativas no dieron resultados apreciables. La parte principal de esas obras consiste en un gran canal de drenaje de unos 52 *kg.* de extensión, de sección variable y capaz de surtir 180 *m*<sup>3</sup>. por s. Fué principiado en 1890 y quedó terminado en 1896.

**Procedimientos para volver inflamable la madera.**—El *American Machinery* de septiembre trae un estudio de Mr. ELDRIDGE sobre unos ensayos hechos por él sobre maderas vueltas inflamables mediante soluciones de cloruro de amonio, de magnesio, de calcio, de zinc, de fosfato de amoníaco y de alumbre.

Los ensayos se han hecho sobre trozos de pino y de haya sumergidos, en estado seco, en la solución hirviente, y observando un *modus operandi* adecuado.

**Las estaciones eléctricas en Alemania.**—La *Elektrotechnische Zeitschrift* de septiembre publica la estadística anual de las estaciones de fuerza eléctrica existentes en Alemania, las que, según ella, eran unas 768 en 10 de abril del corriente, es decir, 116 más que en el año anterior.

He aquí la repartición de la fuerza motriz de diversas naturalezas, relativamente a las estaciones y a su potencia (en *kilowatts*).

Naturaleza de la fuerza motriz	Estaciones	Potencia total en Kw.
Vapor.....	463	233.950
Agua.....	73	15.353
Gas.....	39	3.406
Electricidad (de otra estación).....	4	253
Viento.....	1	220
Agua y vapor.....	170	35.070
Agua y gas.....	5	304
Vapor y gas.....	1	285
Agua y esencia de petróleo.....	5	190
Agua, vapor y gas.....	1	65
Electricidad y vapor.....	2	190
Electricidad y agua.....	2	150
No clasificados.....	2	—
Total.....	768	290.038

De esas estaciones, 81,2 % producen corriente continua, pero su poder no excede sin embargo de la mitad del poder total de todas ellas. Las estaciones con corriente trifásica y continua son en número de 43, las de corriente alternativa y continua en número de 40, las que sólo producen corriente alternativa 43, y en fin 44 las de corriente bitésea y trifásica.

En cuanto al poder, 42,4 % lo tienen menor de 100 *kw.*, y los demás se clasifican del siguiente modo: 311 estaciones, con 100 a 500 *Caballos*, 50 de 500 a 1000 *C.*, 30 de 1000 a 2000, 28 de 2000 a 2500, y 10 arriba de 5000.

Tales son los datos más interesantes de la estadística de que se trata.

## OBRAS

**Eléments des machines, leur calcul et leur construction.** Par C. BACH, Professeur de construction de machines à l'Ecole technique supérieure du royaume de Wurtemberg. Traduit sur la septième édition allemande par L. DESMAREST. — Ch. Béranger, Paris, 1901 (v. gr. in-8<sup>o</sup> de 708 p., con 580 fig. en texto y 3 lám. f. texto, y un álbum de 34 lám.; 40 fr.)

Es ésta una obra ya consagrada en Alemania por un éxito sostenido que las siete ediciones sucesivas bastan para atestiguar. En ella el autor se ha propuesto determinar y coordinar, en todos los casos que se puedan presentar, las cargas admisibles, para el ingeniero mecánico, como base de sus cálculos de resistencia, teniendo en cuenta, a la vez los datos experimentales relativos a la influencia de las variaciones de forma y de dimensiones de las piezas que se trata de obtener.

Una de las particularidades de esta obra es que el autor renuncia por completo al empleo de la *Estática gráfica*, y de que da un desarrollo especial a la determinación de la presión sobre las superficies de contacto de las partes que resbalan una sobre otra, así como a la transforma-

ción en calor de una parte del trabajo de frotamiento invertido en ese caso. Hace ver también el autor en qué medida deben ser tenidas en consideración, al calcularse las dimensiones, las condiciones de transporte, montaje y desgaste.

Un buen número de ejemplos completan la teoría expuesta en la obra; la mayor parte de ellos se refieren a trabajos ejecutados por el autor.

He aquí el sumario de los siete capítulos principales de la obra alemana y de su traducción:

I. Elasticidad y resistencia de materiales; generalidades; sólidos en forma de barras con línea mediana combada; recipientes y sólidos en forma de placas; coeficientes de elasticidad y de resistencia. — II. Procedimientos de ensambladura de los órganos de máquinas; ensambladuras amovibles y ensambladuras inamovibles. — III. Elementos de máquinas para la transmisión del movimiento de rotación de un árbol a otro; ruedas dentadas; ruedas dentadas para cadenas; ruedas de fricción; transmisión por correa y por cable. — IV. Elementos de máquinas para movimiento de rotación; muñones y pivotes; ejes y arboles; acoplamiento; apoyos. — V. Elementos de máquinas para el movimiento rectilíneo; cables, cadenas, poleas y tambores; émbolos y sus varillas; estoperas. — VI. Elementos de máquinas para la transformación del movimiento rectilíneo en movimiento de rotación, y recíprocamente; movimiento de manivela; manivelas y excéntricos; bielas; guías del movimiento rectilíneo. — VII. Elementos de las máquinas destinadas a recibir y a transportar los fluidos; cilindros; baños y aparatos obturadores.

En apéndice, la obra tiene unas notas consagradas principalmente al *paso métrico* (conferencia de Zurich de 1898).—Las 54 láminas que la completan contienen numerosas figuras de detalle que serán de grande interés para los técnicos.

**Vade-mecum financier de l'assureur et de l'assuré contre les accidents du travail, d'après les tarifs officiels.** Par G. DEPORT, Chef de l'Actuariat et de la Statistique à la Compagnie « La Prévoyance ». — Vve Ch. Dunod, Paris, 1901. (1 v. gr. in-8<sup>o</sup> de 146 p. y numerosos cuadros; 12 fr.)

Señalamos esta obra a nuestros legistas en materia de accidentes, a los que parece llamada a prestar buenos servicios.

**Der Hammer - Fennel'sche Tachymeter Theodolit.** Par le Docteur E. HAMMER, Professeur à l'Ecole technique supérieure de Stuttgart. — Konrad Wittwer, Stuttgart, 1901 (1 f. de 52 p., con 16 fig. y 2 lám. f. texto; 2 M.80).

Este folleto contiene la descripción detallada de un taquímetro teodolito imaginado por el autor y perfeccionado en sus detalles de construcción por el Sr. Fennel. El autor expone también cómo se deben hacer con ese instrumento las lecturas directas de las distancias horizontales y de los desniveles verticales.

**Cours d'Economie politique professé à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées.** Par C. COLSON, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Conseiller d'Etat. Tome I: EXPOSÉ GÉNÉRAL DES PHÉNOMÈNES ÉCONOMIQUES; LE TRAVAIL ET LES QUESTIONS OUVRIÈRES. — Gauthier-Villars et Guillaumin et Cie., Paris, 1901 (1 v. gr. in-8<sup>o</sup> de 596 p.; 40 fr.)

El plan del curso que principia a publicar M. Colson se ha convertido en el programa oficial de la Escuela de Puentes y Calzadas, y comprende seis libros, cuyos títulos son los siguientes: Exposición general de los fenómenos financieros y económicos; el trabajo y las cuestiones obreras; la propiedad de los capitales y de los agentes naturales; comercio y la circulación; las finanzas públicas (*finances publiques*) y en particular las de Francia; las obras públicas y los transportes.

El tomo que acaba de aparecer comprende los dos primeros Libros. Lo que distingue ese curso de Economía Política de los comunes es que, dirigiéndose a espíritus familiarizados con los métodos y razonamientos matemáticos, penetra más al fondo en la fundamental *teoría del valor y del costo*, que domina todos los fenómenos económicos.

**Recherches minières. Guide pratique de prospection et de reconnaissance de gisements, à l'usage des ingénieurs et des propriétaires de mines, suivi de notions abrégées sur l'emploi, dans l'industrie, des minéraux les plus usuels.** Par Félix COLOMER, Ingénieur civil des mines. — Vve Ch. Dunod, Paris, 1901 (1 v. in 8<sup>o</sup> de 272 p. con 116 figuras; 7 fr. 50).

Esta obra se divide en tres partes: 1<sup>o</sup> Estudio de la superficie; 2<sup>o</sup> Sondeos de indagación; 3<sup>o</sup> Estudio económico de un yacimiento. — La simple indicación de su título y de sus partes basta para comprender cual es el carácter y contenido de esta nueva Guía minera.

**Cours d'Electricité professé à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.** Par H. PELLAT. Tome I: ELECTROSTATIQUE. LOIS D'OHM. THERMO-ELECTRICITÉ. — *Gauthier-Villars*, Paris, 1901 (4 v. gr. in-8<sup>o</sup> de 324 páginas con 145 fig.; 10 fr.)

Una vez completo, el curso de M. Pellat comprenderá las tres partes siguientes:

1<sup>o</sup> Electroestática, leyes de Ohm y Termoelectricidad; 2<sup>o</sup> Electrodinámica. Magnetismo e Inducción; y 3<sup>o</sup> Electrocapilaridad y cuestiones conexas. Estas dos últimas partes formarán la materia de dos volúmenes actualmente en preparación.

En el primer tomo, que acaba de aparecer, el autor expone—según un método enteramente nuevo—cómo se pueden establecer las leyes fundamentales de la electroestática y luego saca de ellas sus principales consecuencias. Por lo demás, las demostraciones del autor son sencillas y no requieren, por lo general, sino nociones elementales de cálculo infinitesimal.

La obra, que es de las más completas, termina con varias notas sobre la fórmula de Green, el teorema de Gauss y un método de Lipmann para demostrar la existencia de ciertos fenómenos recíprocos de fenómenos eléctricos conocidos.

**Cours de mathématiques é l'usage des élèves architectes et ingénieurs, professé à l'Ecole des Beaux-Arts.** Par Carlo BOURLET, Docteur ès Sciences. — *C. Naud*, Paris, 1902 (4 v. in-8<sup>o</sup> de 244 pág., con 89 figuras, 8 fr.)

El autor de esta obra es ya un tratadista autorizado, sus *Lecciones de Algebra elemental*—que forman parte del notable «Curso de matemáticas elementales» dirigido por el eminente matemático M. Darboux—constituyen uno de los más recomendables tratados elementales, y se distinguen (como sus compañeras de la citada colección) por el rigor impecable del método y de la doctrina.

Esta nueva obra—que es la reproducción del curso que el autor profesaba en la Escuela de Bellas Artes—está llamada a prestar excelentes servicios a cierta clase de estudiantes, muy numerosa, que, poco familiarizada con las matemáticas, necesita sin embargo poseer los rudimentos siquiera de *Geometría analítica* y de *Cálculo infinitesimal*. Es pues elemental, y además está llena de ejemplos numéricos, de aplicaciones geométricas y sobre todo de aplicaciones prácticas (como ser construcción de ábacos, resolución de ecuaciones numéricas, cálculos de los radios de curvatura, áreas, arcos y volúmenes).

El autor tiene en preparación otra obra (que saldrá próximamente) con los elementos de *Estática y Estática gráfica*, redactados dentro del mismo espíritu.

**Dictionnaire du Commerce, de l'Industrie et de la Banque, publié sous la direction de MM. Yves GUYOT et A. RAFFLOVICH.** — *Guillaumin et Cie.*, Paris (2 v. gr. in-8<sup>o</sup> de 2992 pág.; 50 fr. rúst. y 58 fr. encuad.)

Este diccionario, cuya última entrega acaba de aparecer, es, por su carácter, eminentemente práctico, y da, para cada mercadería: 1<sup>o</sup> la *definición*, la *sinonimia*, la *equivalencia* en las lenguas extranjeras; 2<sup>o</sup> el *lugar de origen*; 3<sup>o</sup> la *producción* (materias primas, modos de fabricación); 4<sup>o</sup> los *caracteres comunes* con otras mercaderías y los *distintivos*; 5<sup>o</sup> las *falsificaciones*; 6<sup>o</sup> la *importancia de la producción* y del *consumo* en los diversos países; 7<sup>o</sup> el *movimiento comercial exterior*; 8<sup>o</sup> el *régimen aduanero*; 9<sup>o</sup> las *fechas* de las tarifas aplicadas; 10. las *variaciones de precio*, las *calidades* en que se fundan los *cur-sos*; 11. los *usos comerciales*.

El diccionario consagra también un artículo a *cada país*, con todas las informaciones económicas que lo caracterizan, comprendida la metrología.

Para las ciudades comerciales, indica su situación geográfica y las informaciones siguientes: 1<sup>o</sup> *población*; 2<sup>o</sup> *principales industrias* (importancia, número de operarios, valor de los productos); 3<sup>o</sup> *clase de comercio*; 4<sup>o</sup> *movimiento de pasajeros* y de *mercaderías* (por ferrocarril, por canal y por mar); 5<sup>o</sup> *importaciones y exportaciones* (pesos y cantidades, valor); 6<sup>o</sup> *precio* de las principales mercaderías; 7<sup>o</sup> *bancos*; 8<sup>o</sup> *instituciones comerciales*; 9<sup>o</sup> *usos comerciales*, condiciones de *crédito*; 10. *usos del porte*; 11. *medidas y pesos*; 12. *monedas*.

Como se ve, esta obra es un verdadero repertorio práctico del Banco y de la Bolsa, de Derecho comercial, terrestre y marítimo.

Federico Biraben.

## Manuales Hoepli

Mencionaremos algunas obras nuevas, pertenecientes a la colección enciclopédica de los *Manuales Hoepli*, que la infatigable casa editora milanesa acaba de publicar:

**Curvas circulares i enlaces con curvas circulares** por el ingeniero CARLOS FERRARIO — Un volumen de XII—264 pág., con 944 fig. en el texto — 1902 — Liras 3,50.

Es un manual práctico para el trazado de curvas, en cualquier caso de la práctica, para ferrocarriles, caminos i canales, positivamente útil para los ingenieros.

El autor recuerda en la *Introducción* los teoremas i aplicaciones de geometría elemental, trigonometría i geometría analítica que se relacionan con el círculo. En la 1<sup>a</sup> *Parte* trata del trazado de las curvas circulares por coordenadas polares, ordenadas sobre las tangentes, ordenadas sobre la cuerda, tangentes sucesivas, cuerdas sucesivas i cuerdas prolongadas. En la 2<sup>a</sup> *Parte* se ocupa del enlace circular de dos alineaciones, de tres puntos cualesquiera, de dos puntos y una recta, de un punto con otro dado en una recta tangente, de 3 rectas tangentes, etc. Algunos ejemplos aclaran las teorías.

**Lejislación sobre aguas**, por el abogado DANZIO CAVALLERI — Un vol. de XX—274 pág — Ulrico Hoepli, editor — 1901 — Liras 2,50.

El manual del Dr. Cavalleri está dividido en dos partes:

En la *primera* se ocupa de las *Aguas públicas*, esto es, de los torrentes, ríos, canales, lagos, etc; del derecho del gobierno ó de los privados a las mismas; i — en una sección especial, interesante para el ingeniero — de la Lei de Obras Públicas i de la derivación de aguas, concesiones, proyectos de máxima, definitivos, etc. En la 2<sup>a</sup> *parte* trata de las aguas privadas en general, de su empleo i medida, con una sección especial referente a las servidumbres de toma de agua, de acueducto, de desagüe, etc.

Los que han leído los interesantes artículos que viene publicando en la REVISTA TÉCNICA nuestro ilustrado colaborador el Dr. Biale Massé habrán comprendido el grande interés que ofrecen al ingeniero estas cuestiones de derecho aplicado a las construcciones; i aunque el trabajo del Dr. Cavalleri se refiere a la legislación italiana, no deja de tener interés especialmente como confrontación.

**Explotación de minas**, por el ingeniero SOLLMANN BERTIOLI, profesor de metalurgia i minas en el Real Instituto Técnico Superior de Milán — Un vol. de VIII—284 pág., con 96 fig. en el texto. Ulrico Hoepli, editor — Milan 1902 — Liras 2,50.

Menciono intencionalmente este manual teniendo en vista nuestra Escuela de Ingenieros de Minas de San Juan, pues sus alumnos hallarán en la obra del reputado profesor milanés — aunque elemental — datos interesantes sobre jeología, yacimientos, explotación, mecánica i legislación mineras.

Nuestros Andes i sus estribaciones ofrecen al brazo argentino vastísimo campo para la explotación de sus ocultos filones, i toda obra que a facilitarla contribuya será para nosotros de positivo interés, especialmente cuando, como en el caso actual, la competencia del autor es indiscutible.

S. E. B.

## LICITACIONES

### Puerto del Rosario

El 10 de Enero de 1902 se abrirán las propuestas que se presenten al ministerio de obras públicas, en el concurso para la construcción y explotación de un puerto comercial en el Rosario.

Los que deseen conocer los planos y poseer todos los datos relativos a este concurso pueden dirigirse a las oficinas de la REVISTA TÉCNICA.