

# REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION QUINCENAL - ILUSTRADA

DIRECTOR PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

AÑO V

BUENOS AIRES, JULIO 15 DE 1899

N. 86

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

## PERSONAL DE REDACCIÓN

### REDACTORES EN JEFE

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

### REDACTORES PERMANENTES

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

### COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
Dr. Indalecio Gomez	Dr. Francisco Latzina
» » Valentin Balbin	» Emilio Daireaux
» Sr. Emilio Mitre	» Sr. Alfredo Seurot
Dr. Victor M. Molina	» » Juan Pelleschi
» Sr. Juan Pirovano	» » B. J. Mallol
» » Luis Silveyra	» » Guill'mo Dominico
» » Otto Krause	» » Angel Gallardo
» » A. Schneidewind	» Cap. » Martin Rodriguez
» » Carlos Bright	» » Emilio Candiani
» » B. A. Caraffa	» » Francisco Durand
» » L. Valiente Noailles	
Ingeniero Sr. Juan Monteverde (Montevideo)	
» » Juan José Castro	
» » Attilio Parazzoli (Roma)	

LOCAL DE LA REDACCION, ADMINISTRACION  
É IMPRENTA: MAIPU 469

## SUMARIO

Notas, por Ch. — Enseñanza profesional: La Carrera de Ingeniero Civil (A propósito de la conferencia del ingeniero Romagosa), por el ingeniero CONSTATE TZAUT. — La Carrera del Ingeniero Civil en el proyecto de enseñanza, por el ingeniero MIGUEL TEDIN. — Nuevo anteojo telémetro, por el ingeniero EMILIO PALACIO. — Arquitectura: (Introducción al curso de Arquitectura del profesor C. GÉLAT de la Escuela de Ingeniería de Turin, (Obra en preparación, traducido para la «Revista Técnica» por el ingeniero SANTIAGO E. BARABINO. — Las inundaciones del Rio Negro (Medio de remediarlas), por el ingeniero CONSTATE TZAUT. — Electrotécnica: La tracción eléctrica en Buenos Aires, por el ingeniero B. J. MALLOL. — La tracción eléctrica: (Lo que ha sido, lo que es y lo que puede ser) (Fin), por el ingeniero ENRIQUE HAUSER. — Bibliografía: por los Ingenieros FEDERICO BIRABEN y SANTIAGO E. BARABINO. — Miscelánea — Precios de Materiales de Construcción — Licitaciones — Mensuras.

## NOTAS

En otra oportunidad hemos llamado la atención de quien corresponde sobre la falta de horizontes que tienen los ingenieros que egresan de nuestras Facultades de Ingeniería, y hemos hecho algunas indicaciones que no han caído del todo en el vacío,—grato nos es consignarlo—puesto que poco después el señor Ministro de Obras Públicas se dirigía al señor Décano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, pidiéndole una nómina de los alumnos más aventajados del 6.º año á fin de destinarlos como ayudantes á determinadas comisiones de estudios.

Esta resolución, que nos parece muy acertada, debería, á nuestro juicio, hacerse extensiva á los alumnos de la Facultad de Ingeniería de Córdoba, por varias razones: 1.º porque es tan nacional ésta última como la de Buenos Aires; 2.º porque sus planes de estudios son poco más ó menos los mismos y, también, porque conviene estimular en una forma semejante á ambas instituciones, estímulo que habría de resultar en provecho de la enseñanza que en ambas facultades se dá, y, por consiguiente, del país.

Prosiguiendo hoy nuestra tarea de conseguir la más lógica y justa repartición del trabajo profesional entre los que forman el gremio de ingenieros, vamos á dejar constancia de un abuso que se viene cometiendo de tiempo atrás, por unos pocos acaparadores—que pudieramos llamar propiamente *muñequeros*,—de empleos, cátedras y otras comisiones, sin contar las mensuras, tasaciones, etc, que algunos suelen acumular en perjuicio de los servicios públicos, de sus colegas y de sí mismos, puesto que és imposible que uno solo haga bien lo que algunos pueden hacer regularmente.

Sin embargo, el hecho existe. Hemos visto ingenieros, empleados de la nación, de las provincias ó municipalidades, con cátedras en los colegios nacionales ó escuelas normales, cuando nó en facultades; formar parte de comisiones accidentales bien remuneradas; no siendo todo ello un obstáculo mayor para que figurase su nombre en las columnas de avisos de los diarios al pie de una citación de vecinos á presenciar el deslinde de un campo cuya mensura les estaba encomendada.

Hemos visto á empleados superiores solicitar licencias temporarias para salir á campaña á efectuar mensuras oficiales, terminadas las cuales se han hecho



inmediatamente cargo de sus puestos. ¡Tal vez han intervenido en la aprobación de los trabajos que en sus fructíferas licencias habían ejecutado!

Hemos visto...; hemos visto tantas cosas, en fin, y tan incorrectas, que ellas nos mueven á pedir se tomen las medidas que corresponde para evitar su repetición.

Cuando el ingeniero Villanueva se hizo cargo de la dirección del Departamento de Obras Públicas de la Nación, á principios de 1887, llamó á su presencia á varios ingenieros de ésta repartición que tenían cátedras y probablemente algunas otras prebendas, manifestándoles su resolución de enviarlos á Formosa, Chubut ó cualquier otro destino más ó menos tan próximo como aquellos, donde debían practicarse estudios encomendados al departamento. Los interesados protestaron, naturalmente, pero los que no quisieron acatar la orden no tuvieron más remedio sino renunciar uno de sus empleos.

Estamos persuadidos que los mismos protestantes de entonces no estarán hoy muy distantes de reconocer la razón que tenía el ingeniero Villanueva para proceder como lo hacía.

Siendo los inconvenientes del hecho que criticamos tan evidentes para todos los que éstas líneas lean, omitimos insistir sobre ellos.

Pero recordaremos que el antiguo reglamento interno á que estaban sujetos los ingenieros y demás miembros del personal técnico del gobierno nacional, prohibía terminantemente que ellos pudiesen tomar parte en la ejecución de obras privadas; que ellos practicasen libremente su profesión, en fin. Bastaría poner nuevamente en vigencia esta cláusula, é impedir la acumulación de cátedras por los que tienen la obligación de trasladarse de un punto á otro de la República en cualquier momento, para evitar los abusos de los *muñequadores* y los perjuicios que resultan en el último caso, pues, muy frecuentemente queda evidenciada la incompatibilidad del profesorado con las funciones del ingeniero como empleado público.

La *Unión Industrial Argentina* ha iniciado la celebración de un congreso industrial cuya apertura ha sido fijada para el próximo 12 de Octubre, siendo el principal objeto de este certámen la dilucidación de las múltiples cuestiones que perturban y dificultan la marcha de las industrias nacionales.

Creemos que esta iniciativa es oportuna, pues, es tiempo ya que todo lo referente á nuestras industrias se estudie lo más fundamental y científicamente posible á fin de encarrillarlas por el sendero que ha de conducirnos á su perfección, abandonando las huellas del empirismo seguidas hasta hoy y que bien pudieran hacer extraviar y fracasar algunas de nuestras iniciativas cuyo resultado, problemático aún, podría abrir nuevos horizontes al progreso comercial y económico de la nación.

Para que este congreso industrial tenga el éxito que conviene al país, es indispensable que en él se reúnan el industrial que conoce prácticamente los procedimientos de su especialidad, con el hombre de ciencia que conoce teóricamente las transformaciones

de la materia; el comerciante que está al corriente de las pequeñas dificultades de la plaza, con el economista que con sus vistas abarca horizontes no sospechados por aquél. Estos, y ciertos otros elementos, algunos legistas por ejemplo, son indispensables para que un congreso de esta naturaleza adquiera la importancia y eficacia que son de desear para bien del país.

A este respecto, hemos visto con satisfacción que entre los nombres de aquellos de nuestros más conocidos industriales y inscritos como adherentes ó formando parte del comité de organización y de las comisiones del Congreso, figurán los de los ingenieros Seguí, Mitre, Schneidewind, García, Le Roux, Noceti, etc., y esperamos que su número aumentará notablemente de aquí á Octubre, pues ningún gremio se halla en mejores condiciones que el de ingenieros para hacer prosperar un certámen de esta índole.

¿Quiénes sino sus miembros podrían dilucidar con acierto, temas tan especiales y de su resorte como los que se relacionan con los canales de riego, con la minería, con los materiales de construcción, con la denominada industria transportadora, con la hidrología, la higiene, etc, etc.?

Creemos, pues, de nuestro deber, incitar á todos los ingenieros á adherirse á este congreso, en el que deben tomar una participación principal para asegurar los beneficios que él puede reportar al país.

Ch.

## ENSEÑANZA PROFESIONAL

### LA CARRERA DE INGENIERO CIVIL

La conferencia sobre el tema que encabeza estas líneas, dada por el ingeniero señor José Romagosa, ha despertado sumo interés en todos los que se preocupan de la enseñanza profesional en el país y especialmente de los ingenieros y arquitectos diplomados en nuestras Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El interés que ésta conferencia ha suscitado es muy justificado, como podrán reconocerlo todos aquellos que tengan ocasión de enterarse de ella.

El ingeniero Romagosa, en efecto, ha desarrollado tema tan de actualidad con la altura y el conocimiento de causa que son indispensables para salir bien de una empresa de esta naturaleza, contribuyendo á hacer, además de útil, agradable su exposición por la forma correcta en que se ha producido.

Basándose en el mensaje y proyecto de ley de plan de enseñanza general y universitaria presentado al Honorable Congreso por el P. E., el señor Romagosa ha estudiado, en su conjunto y en gran parte de sus detalles, la forma y resultados de la enseñanza que se da hoy día en nuestras Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, — los que han sido objeto por el Dr. Magnasco quien, sin embargo; no habría logrado mejorar las cosas con el nuevo plan propuesto — y ha señalado los escollos del nuevo



plan, así como las reformas que se imponen para hacer del ingeniero no un idealista sino un hombre práctico en las diversas ramas de su ciencia, á fin que se halle en condiciones de desempeñar un papel importante en la sociedad y sus conocimientos sean, por lo tanto, útiles al país.

El conferenciante divide los conocimientos que debe poseer todo ingeniero en:

- 1.° Conocimientos fundamentales.
- 2.° Id. profesionales.
- 3.° Id. finales.

Dice al respecto:

«El primer orden no es solamente disciplina mental, sino que enseña al ingeniero á determinar las justas proporciones de una obra, á emplear los materiales más adecuados en cantidad estrictamente necesaria y suficiente para que todas las partes resistan á los esfuerzos á que se han de hallar sometidas; el segundo le enseña la disposición y construcción de las obras, en forma tal que se realicen las hipótesis que le han servido de base para el cálculo de la estabilidad; el tercero, la manera de adaptar su obra á las necesidades de la sociedad y del estado. El primer orden es *ciencia*; el segundo *arte*; el tercero *economía*.

El que solo sabe determinar las dimensiones de las diversas partes de una obra es un *calculista*; el que solo sabe disponer el trabajo y ejecutar ó dirigir la construcción, es un *constructor* ó un *artesano*; el que solo sabe determinar la conveniencia económica de una obra es un hombre de *gobierno* ó un hombre de *negocios*, según que se trate de una obra del estado ó de una obra particular, pero solo el que posee en su justa proporción estos tres órdenes de conocimientos, y los sepa aplicar á la obra en cuestión, será un ingeniero civil en el concepto amplio y honoroso de la palabra».

Establécido así el concepto de la profesión, pasa á estudiar las consecuencias que resultan para el ingeniero de la falta de uno ú otro de dichos conocimientos, con cuyo motivo reprocha á los especialistas extranjeros que el gobierno suele contratar, el poseer unicamente conocimientos profesionales y carecer de los *fundamentales* y *finales*; siendo ésta la causa esencial por la cual sus obras no consultan generalmente nuestras necesidades económicas y locales, con cuyo motivo cita al puerto Madero que, dice, podría existir con mayor propiedad en las costas de Inglaterra que en la ribera del Plata.

El señor Romagosa entra luego á analizar las materias del plan actual de enseñanza, tomando como base para valorar los tres grupos de conocimientos: 1.° el de la utilidad inmediata; ya como aplicación, ya como disciplina mental, para los conocimientos considerados como *fundamentales*; (Matemáticas, inclusive Mecánica racional; Mecánica aplicada; Química y Física) y 2.° el de las necesidades bien comprobadas del país y de la profesión para los otros órdenes de conocimientos. Este análisis lo conduce á la conclusión de que el plan falta de equilibrio y es completamente inarmónico.

«En los seis años de la Facultad se dan 460 horas de clases mensuales, distribuidas del modo siguiente:»

1.°	Disciplina, Matemáticas incl., Mecánica racional..	34
2.°	» Mecánica aplicada.....	24
3.°	» Química.....	13
4.°	» Física (incl. Electrotécnica).....	9
5.°	» Mineralogía y Geología.....	3
6.°	» Vías de comunicación y transporte.....	39
7.°	» Topografía.....	8
8.°	» Arquitectura.....	15
9.°	» Construcción de máquinas.....	12
10.°	» Dibujo.....	12

En efecto, en los conocimientos fundamentales las Matemáticas y la Química entran en una proporción

excesiva, atribuyendo el conferenciante esta anomalía al hecho de haberse conservado á la actual Facultad el título de Facultad de Ciencias Exactas, lo que ha sido causa de haberse desvirtuado su programa de enseñanza en perjuicio de sus actuales alumnos, cuya aspiración, en general, es ser ingenieros, y no *sabios* en ciencias exactas, físicas y naturales.

Pero dejemos la palabra al conferenciante:

«Se ha emprendido un camino contrario al lógico y natural; en vez de proceder de lo concreto á lo abstracto, de lo empírico ó lo racional, de lo simple á lo compuesto, hemos empezado por fundar Facultades de Ciencias Exactas en que han nacido y se han desarrollado con vida raquítica nuestras Escuelas de Ingeniería, cuando debieron surgir á su debido tiempo como retoños vigorosos de las Escuelas Industriales ó de Artes y Oficios que están todavía por crearse.

Por otra parte, es curioso observar que aun entre la gente de mayor ilustración, existe el prejuicio de que el matemático por el solo hecho de serlo es ya un sujeto bastante competente en materia de Ingeniería. Por esto no es raro que entre nosotros se confundan los términos *matemático* ó *ingeniero*; pero lo que es realmente de lamentar es que en el mismo cuerpo académico de las Facultades hayan adquirido estos términos cierto carácter de sinonimia. Este concepto erróneo de la profesión que está plenamente justificado por los planes de estudios, y por el nombre que llevan nuestras Escuelas de Ingeniería es preciso que desaparezca en bien de la profesión misma. El ingeniero no es, ni debe ser un sabio en la acepción común de la palabra, pues su misión es completamente distinta. El sabio se dedica á las investigaciones científicas y se remonta en su estudio á las más altas concepciones de la ciencia para, mientras que la misión del ingeniero es la *aplicación económica* de los resultados de aquellas investigaciones. El matemático tiene como única aspiración el progreso de la ciencia misma, en cambio el ingeniero no debe mirar la ciencia como fin, sino como medio para resolver los problemas económicos, sirviéndose de ella como guía que le conduzca por el camino más recto posible.

Nadie puede poner en duda que las Matemáticas son, de las ciencias fundamentales del Ingeniero, una de las más importantes; pero ni son la principal, ni tienen la exagerada importancia que generalmente se les atribuye. Es más: no titubeamos en asegurar que el exceso de matemáticas puras es perjudicial al ingeniero.»

Respecto de la enseñanza de la Química dice:

«En las Escuelas Politécnicas de Alemania se estudia un semestre de química inorgánica, y esto basta.

En efecto, ¿para que sirve la Química al ingeniero civil? Es útil, se dirá, porque algún día puede tener necesidad de analizar un compuesto orgánico. Esta respuesta no merece réplica. Es simplemente inútil y absurdo lo que se está haciendo. He oído decir alguna vez que se obliga á los alumnos á estudiar esta materia, porque de otro modo no se cultivaría la Química en nuestro país. ¿Es esto cultivar? Lo que se hace es perjudicar á los alumnos de ingeniería sin considerar que estos perjuicios son irreparables. El ingeniero civil no necesita la Química, sino para el mejor conocimiento de los materiales de construcción, y para esto no hay necesidad de cursos especiales, ó por lo menos no hay necesidad de darle tanta extensión. Los análisis de cales, arcillas, etc., se pueden enseñar en el curso de materiales de construcción, materia importantísima que está ahora relegada á un lugar secundario, englobada en uno de los cursos de construcción. Todavía no conocemos las propiedades físicas ni mecánicas de nuestras maderas, de nuestras cales, de nuestros cementos, de nuestros ladrillos, de nuestras piedras, y nos damos el lujo de estudiar cuatro años de Química. Antes de fundar laboratorios de Química, necesitamos fundar laboratorios de ensayo de materiales de construcción.

Lo primero que hace el ingeniero al reconocer la topografía del terreno donde se quiere emplazar una obra, es estudiar los materiales que existen en la localidad; pero por más extensión que se dé á la Química, nunca puede suplir el conocimiento práctico de los materiales de construcción, y la prueba está que el ingeniero sale de las Facultades sin saber distinguir una caliza de un cuarzo, la fundición del hierro forja ó del acero, el pino de tea del algarrobo».

Y, resumiendo sus críticas sobre las materias que forman parte de los conocimientos fundamentales, el señor Romagosa añade:

«Lo único plausible en toda esa parte del plan de estudios es la ubicación y extensión que se ha dado á las asignaturas de Física experimental. Este sí es un ramo que, aparte de su inmensa aplicación, se



debe enseñar como disciplina mental al ingeniero. Estudiándolo en la acertada forma que lo propone el Ministerio, el alumno se acostumbra á la observación de la naturaleza; á ver, á sorprender y á interpretar los fenómenos reales.

La Física experimental constituye por sí un fundamento propio y esencial de las artes constructivas.

El plan actual de la Facultad, y, por consiguiente el propuesto por el Ministerio, es, en lo relativo á conocimientos fundamentales, un plan empírico y rutinario que no resiste á la menor crítica. En primer lugar, está en abierta contradicción con todos los métodos modernos de educación que tienden á desarrollar el espíritu del alumno, en la misma forma en que se ha ido desarrollando el espíritu de la humanidad.

Es verdad elemental que la lengua ha precedido á la gramática que es su teoría, y por esto la enseñanza práctica del idioma, en todo sistema de educación racional, debe preceder á la enseñanza de las reglas gramaticales. El hombre ha construido su habitación, sus templos, sus vías de comunicación, mucho antes de conocer las leyes generales de la mecánica y los principios del cálculo infinitesimal; la máquina de vapor se ha usado mucho antes de conocerse la teoría mecánica del calor.

Pasando luego al segundo orden de conocimientos, se pregunta: ¿Cuales son los ingenieros que, al hacerse cargo de sus respectivos puestos, han podido decir en la práctica que la instrucción adquirida en la Facultad les bastaba?

Contesta:

«Muy pocos; casi ninguno.

Los que salen mejor librados son los que van á la dirección de Vías de Comunicación del Ministerio de Obras Públicas, pues la enseñanza profesional obtenida en la Facultad es bastante extensa y apropiada. Los que trabajan en los tribunales echan de menos una porción de conocimientos que no se enseñan en la Facultad, sobre todo en lo relativo á conocimientos finales: Agrimensura y Arquitectura legal, Legislación Civil y Administrativa, etc.; los que van á las Obras de Salubridad notan que la Facultad no les ha enseñado lo que es una red de alcantarillado, como se construye ni como funciona; tampoco conocen las partes constitutivas de un abastecimiento de agua potable; ni como se construye un filtro; ni lo que es velocidad de filtración; ni las teorías y prácticas modernas del saneamiento de las ciudades; ni como se purifican las aguas cloacales; ni en que se diferencia un sistema separado de un sistema combinado; ni las ventajas é inconvenientes de cada uno de estos sistemas. Los que van á las Municipalidades no conocen los sistemas en uso para destruir las basuras ni la recolección de éstas de acuerdo con las prácticas higiénicas; ni los sistemas de pavimentación de calles; ni las reglas del ensanche de las ciudades y los principios del trazado de las villas y pueblos; ni la instalación de mercados, mataderos, cementerios, hospitales, casas de baño lavaderos, casas de aislamiento, etc.; ni el trazado y conservación de los, tranvías, etc.

Los que van á la dirección de las Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas no conocen la teoría y práctica de los riesgos; ni el drenaje y desagüe de los terrenos; ni la construcción de obras de defensa contra las inundaciones; ni la canalización de los ríos; ni el mejoramiento de éstos para los fines de la navegación. Y todos tienen, sinó que proyectar obras de este género, por lo menos que producir informes sobre una infinidad de asuntos que se presentan todos los días en la práctica administrativa.

En esta deficiencia de la Enseñanza de la Ingeniería ¿no deberíamos buscar acaso las causas de la desconfianza que inspira nuestra profesión tanto en el público como en las altas esferas oficiales? Nosotros vemos el daño material que nos causan los albañiles y constructores, pero no vemos el perjuicio moral y material que nos ocasionan las otras carreras liberales.

En la dirección de Ferrocarriles, en la Comisión de las Obras de Salubridad y de otras obras públicas importantes, en el Concejo de Higiene y en otras reparticiones nacionales, los médicos y los abogados han desalojado repetidas veces á los ingenieros. En el mismo Mensaje del Ministerio de Instrucción Pública se dice que la salubridad y la higiene pública son problemas que corresponde resolver al médico. Este es un grave error. La misión del médico es curar las enfermedades, pero no prevenirlas; la Higiene no es ciencia exclusiva del médico, como las Matemáticas y la Física no son ciencias exclusivas del ingeniero. La Higiene dice que se han de alejar las materias excrementicias y las aguas servidas de un centro urbano, antes de que empiece la putrefacción; el médico no hace mas que repetir esta máxima, el ingeniero tiene que proveer los medios para ponerla en práctica; la Higiene dice que las cloacas han de ser impermeables, el médico no sabe como se puede realizar esto, el ingeniero tiene que procurarse los materiales apropiados; la Higiene dice que se ha de renovar el aire confinado en las habi-

taciones y salas públicas, el médico se reduce á decir que es necesario ventilar, el ingeniero tiene que establecer la instalación de acuerdo con los preceptos de la ciencia. En todo esto el médico no hace sino el papel de intermediario inútil entre la Higiene y la Ingeniería. Está probado que el ingeniero no necesita de este porta voz; el ingeniero puede resolver todos los problemas de higiene pública sin necesidad del médico, una vez que se le enseñen los principios de la Higiene.

En los varios Congresos de Higiene á que he asistido en Europa, los ingenieros estaban casi en mayor número que los médicos higienistas y son los que tomaban parte mas activa en las discusiones. Las exposiciones de higiene que son hoy el complemento obligado de estos Congresos, no presentan sino instalaciones sanitarias ideadas y construidas por los ingenieros. En nuestras Escuelas de Ingeniería no se ha dado hasta hoy ningún curso de Higiene; ni se ha enseñado el saneamiento de las ciudades, y el abastecimiento de aguas potables, á pesar de que un gran número de ingenieros halla ocupación en las Obras de Salubridad. Todas nuestras capitales de provincia acusan una enorme cifra de mortalidad, cuando menos dos veces mayor que la de Buenos Aires, y no disponen hasta hoy de ningún medio para evacuar las materias excrementicias y las aguas servidas, ni tienen un abastecimiento racional y abundante de agua potable. El gobierno de la Nación se ha limitado hasta hoy á llevarles vías de comunicación, cuando lo que necesitan mas que nada es salubridad.

¿No es mas racional que se enseñen al ingeniero estos ramos de alta importancia nacional, y no la balumba de fórmulas matemáticas tan inútiles que la memoria misma se encarga de olvidarlas en cuanto ha pasado por las horas caudinas del examen?

¿Estos conocimientos no son acaso mas necesarios que la Química analítica, el Álgebra superior y un segundo curso de geometría proyectiva que para nada sirven en la práctica?

Al ocuparse del tercer orden de conocimientos, dice:

«Llego señores al tercer orden de conocimientos, que he denominado conocimientos *finales* porque son los que guían al ingeniero en la realización del fin objetivo de su profesión. El ingeniero no puede limitarse á estudiar las grandes obras públicas desde el punto de vista analítico y constructivo, sino que ha de estudiar también su adaptación al medio político y social en que esas obras se van á encontrar. Las obras de ingeniería no se construyen para probar la habilidad del ingeniero, sino para satisfacer necesidades sociales. El hombre en sus relaciones con la vida pública nacional é internacional es el término de nuestra profesión. El ingeniero debe conocer y estudiar la evolución económica del país, y las necesidades económicas de la nación en que actúa.

Esa alta ciencia política de que habla el Dr. Magnasco en su Mensaje, ha estado hasta hoy en manos de legistas, médicos, literatos y militares. El ingeniero ha hecho abandono de la parte que le correspondía, con grave detrimento de los intereses nacionales. Algún día se ha de probar que los grandes errores económicos que se han cometido en el país, se deben en gran parte á que los ingenieros han venido desempeñando el papel de espectadores en asuntos de la mas alta importancia nacional que nadie mejor que ellos podía dilucidar.

Por ejemplo, el día que se escriba la historia de nuestros ferrocarriles nacionales, se ha de ver cuán pocos de nuestros legisladores abrogados estaban al corriente de las leyes económicas que rigen á ese sistema de transporte.

Con una ingenuidad que pasma tratan todavía de aplicar los dogmas económicos del siglo XVIII á un sistema de transporte que ha nacido y se ha desarrollado en el siglo XIX, y ha trastornado la vida política, económica y social de las naciones.

Todavía se están vendiendo nuestros ferrocarriles como hierro viejo, como artículo de comercio, porqué no dan renta directa al Estado, con la misma lógica del almacenero que ya no vende fósforos porque el artículo esta muy alambicado y no deja utilidad; todavía se habla en nuestro Congreso de la concurrencia de los ferrocarriles como expediente ináltable para rebajar las tarifas, cuando hace medio siglo que la Ciencia Económica alemana ha demostrado que el ferrocarril es un monopolio de hecho y que la concesión de vías paralelas al sólo objeto de provocar la concurrencia es un derroche económico del capital, sin las consecuencias apetecidas, pues la concurrencia degenera inmediatamente en coalición, la coalición en fusión y con ésta nace nuevamente el monopolio que se trató de evitar.

Como puede suceder que algunos colegas crean que estos estudios no tienen para el ingeniero la importancia que yo les atribuyo, me adelantaré á las objeciones que puedan hacerse á este respecto, poniendo algunos ejemplos de la aplicación de estos conocimientos á la práctica.

Supongamos que se trata de construir un nuevo ferrocarril. El ingeniero hace el trazado técnico, proyecta las obras y presenta sus planos. ¿Debe concluir aquí la misión del ingeniero? No. Hay una cantidad de



cuestiones importantes que son del resorte del ingeniero mas que del resorte del abogado; y si el legislador las ha de resolver ¿no es mas propio que las resuelvan los legisladores ingenieros, y no los legisladores abogados?

Si preguntamos á un abogado ¿cuándo, bajo qué condiciones se ha de construir un ferrocarril? Podemos estar seguros que en el mayor número de casos responderá: siempre que haya capitales disponibles, y siempre que la mayoría de las Cámaras vote por la afirmativa. Perfectamente; esta es la respuesta de los hechos, pero no es la respuesta de la ciencia.

Es obligación del ingeniero estudiar previamente las siguientes cuestiones: ¿qué sacrificios importa la construcción? ¿cuál es el éxito que se puede obtener? ¿de qué modo armonizará el producto líquido de la empresa con la utilidad pública y con los intereses de los particulares? ¿desde el punto de la uniforme repartición económica de los capitales en la nación, conviene la inversión ó nó?

¿Y quién mejor que el ingeniero que ha hecho los estudios y conoce palmo á palmo el terreno es capaz de dilucidar estos puntos tan importantes?

Supongamos que se haya resuelto que la línea se debe construir. Se presentan ahora estas otras cuestiones. ¿Debe construirla el Gobierno, ó debe concederse la línea á un particular? Si el gobierno no puede construirla, ¿bajo qué condiciones se ha de conceder la línea á una empresa? Si la empresa no tiene suficientes recursos, ¿qué género de ayuda le ha de prestar el estado, y cuál es la retribución equivalente que se le ha de exigir en beneficio de la comunidad que regala tierras y capitales para la obra? Si una sociedad por acciones solicita la concesion de la vía sin prima ni garantía ¿se ha de acceder sin más trámite á lo solicitado? ¿No es prudente estudiar antes de dónde va á obtener la sociedad constructora el beneficio que le corresponde; no se corre el peligro de que obtenga su ganancia del capital de primer establecimiento, y no de la explotación; del público que suscribe las acciones, y no del público que viaja y hace transportar las mercaderías? El mas trascendental de todos los problemas ferroviarios, el problema de la explotación por el Estado ó por los particulares ¿no está acaso afectado de una infinidad de factores técnicos y económicos que no pueden ser abarcados en todo su conjunto sino por el ingeniero?

El ingeniero argentino se ha desentendido siempre de estos asuntos; y ¿cómo han sido resueltos en nuestro país? Con la lógica del viajero que se trasborda en Villa María del Central Argentino al Ferrocarril Andino y se decide al momento por los ferrocarriles particulares; con frases hechas tales como la de que el Gobierno no sabe administrar, aprendidas en la escuela clásica del siglo XVIII ó en el individualismo doctrinario de Spencer.

También debemos vender las Obras de Salubridad, el Correo, los Telégrafos y el Puerto Madero, puesto que el Gobierno no sabe administrar.»

Por último, el ingeniero Romagosa propone:

«Para que la enseñanza de la Ingeniería Civil esté basada en los sanos principios educativos que se sientan en el Mensaje, y satisfaga á las necesidades económicas del país, el plan propuesto se ha de modificar del modo siguiente:

1. En lo relativo á los conocimientos fundamentales la enseñanza de las *Matemáticas* se ha de reducir á lo estrictamente necesario para el estudio de la *Mecánica* aplicada; la *Química* se ha de limitar á la inorgánica, y á lo necesario para el estudio de los materiales de construcción; *el conocimiento de los materiales de construcción* se ha de practicar desde el primer año, y se ha de continuar en los siguientes con ensayos prácticos en un laboratorio de ensayos que se ha de fundar cuanto antes para este objeto y para el estudio de la resistencia y propiedades físicas de los materiales del país; la *Física experimental* se ha de enseñar con la mayor amplitud posible, á fin de acostumbrar al alumno á observar é interpretar los fenómenos naturales sin ayuda del maestro; la *Mecánica general*, (empezando por la dinámica, y no por la estática) y los *Elementos de construcciones* se han de dar también en los primeros años.

Alrededor de estos ramos que son esenciales, se han de agrupar otros que son también imprescindibles para el ingeniero, como la topografía, el dibujo, la higiene general, etc.

2. En lo relativo á los conocimientos profesionales se han de agregar al plan actual los siguientes ramos:

*Hidráulica agrícola*: (que comprende riegos, drenajes, desagües, defensa contra las inundaciones),

*Ingeniería sanitaria*: (saneamiento de las ciudades y abastecimiento de agua potable).

*Ingeniería municipal*: (construcción, conservación y limpieza de las calles urbanas, alumbrado público; extracción de basuras, ensanche de ciudades y trazado de Villas nuevas).

Se ha de suprimir la Geodesia, porque pertenece á la especialidad de

agrimensor, y no es un ramo esencial del ingeniero, ó muy rara vez tiene necesidad de aplicarla.

Se han de enseñar los órganos de máquina, y las máquinas que se emplean en las obras y los elementos de arquitectura que son imprescindibles para el ingeniero civil, sin que por esto se le habilite para entrar en las atribuciones del ingeniero mecánico y del arquitecto que son especialidades consagradas desde hace muchos años.

3. En lo referente á los conocimientos finales, además de la Economía política, y de los otros ramos que figuran en el plan propuesto, se han de instituir cursos de Ciencia administrativa, Operaciones de banca y bolsa, Historia económica y política de los ferrocarriles y otros medios de transporte, Teoría y práctica de la tarificación ferroviaria. >

Creemos haber condensado en lo que antecede todo lo más esencial de la conferencia del ingeniero Romagosa. No estamos lejos de hallarnos conformes con la parte fundamental de su crítica aun cuando, como se verá en seguida, tengamos algunas objeciones que hacerle.

Ante todo, le observaremos que se ha imbuido demasiado exclusivamente de las ideas germanas, pues, somos de opinión que en éstas, como en todas las cosas, se encuentra algo bueno de que aprovechar en todas partes y tratándose de un país en formación como este, sería aún más razonable, á nuestro juicio, asimilar todo lo susceptible de adaptarse á nuestro medio que hallásemos en Alemania, Francia, Inglaterra y Estados-Unidos, por ejemplo, en lugar de concretarse á un sistema determinado, tanto más cuando no está probado que és el que más se adapta á nuestras necesidades.

Conviene no olvidar, en efecto, que la profesión de ingeniero civil, tiene horizontes distintos según cada país, y que por lo tanto los conocimientos que se exigen del ingeniero deben estar supeditados en cada caso á exigencias variables. Es de todos conocida la diferencia de tendencias entre las escuelas alemana y la inglesa, por ejemplo; sin que nadie pueda afirmar en absoluto que una es superior á la otra.

En el caso de la enseñanza de la geodesia que, según el Sr. Romagosa debería suprimirse del plan de estudios del ingeniero por ser esta rama de la especialidad del agrimensor, creemos que se cometería un error procediendo en la forma indicada, por cuanto el ingeniero argentino se verá obligado durante muchos años aún, por condiciones propias del país, á utilizar los conocimientos que se adquieren en esa asignatura, lo que sucederá mientras no existan mapas exactos del territorio de la nación, lo que no es el caso de las naciones europeas.

Hasta ahora, las Facultades argentinas de Ciencias han producido, casi exclusivamente, ingenieros civiles, y es recién de poco tiempo á esta parte que se principia á comprender que se debe fomentar otras especialidades como las de ingeniero mecánico y electrotécnico, la de ingeniero de telégrafos, y la de arquitecto—que se creen suficientes por ahora—y bastan para demostrar que también aquí hay ya cierta tendencia á las especialidades que son la base de la enseñanza inglesa, tendencia que sí ha tardado en acentuarse, puede asegurarse que ello es debido al origen de las Facultades de Ciencias, que durante mucho tiempo han debido monopolizar la enseñanza de los conocimientos fundamentales y especiales de las carreras citadas y algunos propios de otras tales



como las de ingeniero industrial, de minas, químico, etc.

—Esto es lo que ha olvidado un tanto el ingeniero Romagosa, quien al proponer la emancipación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, solo parece haberse preocupado de estas especialidades, cuando convenía, sin embargo, ya que se trata de una reforma tan trascendental, abordar el tema de la enseñanza científica futura de la República en toda su amplitud.

Además, la creación de una Facultad de Ingeniería y Arquitectura, no puede implicar la supresión de la facultad de Ciencias Exactas, cuyo papel sería casi nulo según el Sr. Romagosa, pues, no debe olvidarse que solo de dicha Facultad han de salir los profesores de matemáticas, astronomía, física, mecánica, química y ciencias naturales, ó sean los doctores en estas ciencias, entre los cuales se ha de reclutar los miembros del personal docente á cuyo cargo estaría la enseñanza superior, así como los *licenciados* para la enseñanza secundaria especial.

Bajo este punto de vista es también criticable el plan del Dr. Magnasco, que prevé una facultad de Letras y Pedagogía y ninguna de Ciencias que responda á lo que su nombre implica.

La Facultad de Ciencias debería, además, conservar y, talvez ampliar ciertos cursos cuya anexión en el plan vigente para ingeniero civil critica el Sr. Romagosa: el de la Química industrial por ejemplo. Estos cursos, que por ahora serían dictados para los alumnos que quisieran adquirir conocimientos sobre estas materias, podrían ser la base de nuevas facultades futuras.

El curso de Química Industrial se dictaría hasta tanto la industria nacional hubiese llegado á cierto grado de adelanto en que se impusiese la necesidad de convertir á los alumnos de las escuelas industriales actualmente en formación, en químicos ó ingenieros industriales; otro curso de explotación de minas podría subsistir mientras llegase la oportunidad de fundar una nueva facultad de Minas.

Así como del árbol de cuyo tronco brotan retoños nuevos y florecientes, nacerían de las primitivas Facultades de Ciencias instituciones nuevas, llenas de savia y de juventud.

Otro de los puntos sobre los cuales nos parece que el ingeniero Romagosa no ha insistido lo bastante es el de la edad en que los alumnos de ingeniería terminarían sus estudios si fuese adoptado el plan en discusión, según el cual no podrían ellos recibirse antes de la edad de 28 años.

La sola enunciación del hecho basta para evidenciar que este plan es susceptible de ser mejorado si se le discute y estudia con la detención requerida.

En Europa, los alumnos de ingeniería terminan generalmente sus estudios á los 23 años como maximum, pudiendo hacerlo á los 21 años *dentro de los planes de estudios vigentes* en la mayor parte de las Escuelas especiales.

Según esto, un estudiante argentino tendría toda ventaja en trasladarse á cualquier ciudad europea y graduarse allí, para volver luego y revalidar su diploma aquí, con lo que estaría en condiciones de librarse al ejercicio de su profesión á los 23 ó 24 años,

Por ejemplo, un joven de 17 años que desearía obtener el diploma de ingeniero electrotécnico y se hubiese preparado convenientemente, no tendría más que trasladarse á Lieja, donde en 3 años cursaría los estudios especiales, como lo han hecho ya varios ingenieros argentinos.

A mi parecer, éste inconveniente podría subsanarse ganando 2 ó, más bien, 3 años, en los cursos de la enseñanza secundaria, cuyas materias pueden ser perfectamente asimiladas por jóvenes de menor edad que la fijada actualmente y reduciéndose, además, á cinco ó seis años la duración de los estudios universitarios. No debe tampoco perderse de vista que el ingeniero necesita pasar algunos años practicando y fin de poderse orientar y hallarse en condiciones de saber aplicar los conocimientos adquiridos en las aulas, lo que no ha sido resuelto con acierto en el plan criticado por el Sr. Romagosa, quien ha hecho notar, muy oportunamente, que la práctica del ingeniero no puede, como la del médico, adquirirse en la escuela.

En resumen, y salvo detalles que por lo mismo no pueden considerarse fundamentales, estamos de acuerdo con las teorías del Sr. Romagosa, que ha sabido promover muy oportunamente tan importante estudio como lo es él del plan de enseñanza de la carrera de ingeniero civil, el que era ya tiempo se discutiese con ja amplitud requerida.

No dudamos que esta iniciativa ha de ser benéfica en sus resultados y deseando por nuestra parte contribuir con nuestro grano de arena á su mejor solución, formularemos una proposición.

Necesitándose, como hemos dicho, de ingenieros y de profesores para la enseñanza superior y la secundaria especial. ¿Conviene formar éstos elementos en una Facultad de Ciencias, de la índole de la actual, ó bien en Facultades de Ingeniería como las que propone el señor Romagosa?

Según lo hemos ya dicho, es nuestro parecer que las Facultades de Ciencias deben subsistir con este objeto, pero que también deben fundarse nuevas facultades autónomas con fines bien definidos, á medida que su existencia resulte plenamente justificada.

CONSTANTE TZAUT.

### La Carrera del Ingeniero Civil en el proyecto de enseñanza (\*)

Con este título se ha publicado en un folleto la conferencia leída el 23 de Junio pasado, en el « Centro Nacional de Ingenieros », por el miembro de esa asociación Sr. José Romagosa, en la cual ha tratado el tema de tanto interés para los que se dedican al estudio de las ciencias exactas y sus aplicaciones á la ingeniería civil, bajo un punto de vista que merece una mención especial.

(\*) Aunque el señor ingeniero Tedin nos ha remitido su opinión sobre la conferencia del señor Romagosa con destino á la sección « Bibliografía », hemos creído mas propio reunirlo bajo el mismo título de la crítica del mismo trabajo hecha por el señor Tzaut.

Nota de la Dirección.



Partiendo de la base de que la profesión de ingeniero no es un fin, sino un medio para resolver los problemas económicos que afectan á la sociabilidad, establece que para que la instrucción sea armónica deben reunirse tres órdenes de conocimientos á saber 1° fundamentales; 2° profesionales, y 3° finales y de la justa proporción en que ellos entren en los programas de enseñanza dependerán los buenos resultados que se obtengan al término de ella.

Es evidente que no podrá ser buen profesional quien no conozca las leyes que rigen los elementos que han de servirle en su ejercicio, ni sea capaz de entrar en el análisis de los factores que pueden figurar en la resolución de un problema; pero tampoco lo sería quien munito únicamente con los valores del cálculo, pretenda sujetar á él todo criterio de aplicación y desconozca los factores de la experiencia.

Sobre la importancia relativa de uno ú otro sistema están divididos los países más adelantados en su civilización. Así, la Inglaterra desdeña en sus escuelas de ingeniería los métodos de investigación teórica para enseñar los resultados de la experiencia; mientras que en Alemania, Francia é Italia, aquella ocupa un lugar preferente.

Entre nosotros, no sería el caso de seguir servilmente uno ú otro, copiando los programas que rigen en aquellos países, sino que debiéramos tomar una justa proporción de cada uno, según el estado de nuestro progreso científico. Es necesario seguir, como bien dice el Sr. Ingeniero Romagosa, la enseñanza de la ciencia sociológica; marchando en el campo del estudio y de la investigación de lo concreto á lo abstracto, de lo empírico á lo racional, de lo indefinido á lo definido y de lo simple á lo compuesto.

Desgraciadamente no fué ese el criterio que precedió á la fundación de nuestra Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; quizás porque sus fundadores venían de una nación en que la investigación científica había alcanzado un alto grado de desarrollo, y de allí proviene que se le hubiera dado un título superior á lo que, por sus programas y por los propósitos, estaba llamada á realizar: debió denominarse modestamente escuela de ingeniería.

Los programas mismos sufrieron esa influencia, que se ha hecho sentir en el porvenir de los alumnos que salieron de ella, porque se dió preferencia á las matemáticas superiores, haciendo estensos los cursos de álgebra superior, geometría analítica, cálculo infinitesimal, mecánica racional y aún geodesia, con perjuicio de los ramos de aplicación; muchos de las cuales, á pesar de su importancia, ni aún figuran en los programas. Faltó pues lo que el ingeniero Sr. Romagosa coloca en la tercera categoría de conocimientos, ó sea los finales; es decir la adaptación del pensamiento á las necesidades de la sociedad y del Estado.

Idéntico fenómeno hemos visto realizarse en muchas obras públicas cuya proyectación se confió á ingenieros venidos de países mucho más adelantados que el nuestro. Algunos ferro-carriles destinados á servir regiones de escasa población y de limitado tráfico, aún en el porvenir, han sido construídos con un criterio que revela que solo se han aplicado los principios técnicos, sin tener en cuenta las condiciones económicas del país, ni las necesidades á que debían satisfacer.

El ingeniero Sr. Romagosa al tratar con erudición y energía el tema de los programas de la enseñanza de nuestra Facultad de Ciencias, é hiriendo de frente los fundamentos de la institución, tan respetable bajo todos otros conceptos, ha prestado un verdadero servicio á la juventud y su trabajo merece ser leído y meditado por los que tienen en sus manos la dirección Universitaria.

MIGUEL TEDIN.

## Nuevo anteojo telémetro

Los diferentes anteojos telémetros usados actualmente, tienen el inconveniente de que el anteojo solo sirve para la medida de las distancias, y no para la observación en general, por no tener las condiciones que requieren estos instrumentos

Así el anteojo de Souchier, por ejemplo, es un larga vista de gran aumento, y por tanto de poco campo y claridad, de modo que no es bueno para las observaciones, sobre todo en los días oscuros y brumosos; siendo en estos días en que el oficial en campaña más necesita de la ayuda del anteojo. Serían necesarios, por consiguiente, dos anteojos de condiciones diferentes, uno para medir distancias y otro para observar, lo que es un gran inconveniente.

El nuevo anteojo telémetro que acabo de hacer construir en la casa Salmoiraghi, de Milan, se compone de dos partes independientes: el anteojo y el prisma telemétrico.

### ANTEOJO.

El anteojo es un binocular de Galileo de 55 mm. de abertura y cuyo aumento es de 5 veces.

El anteojo es con tiraje rápido y los dos tubos son giratorios al rededor de un eje paralelo a estos, de modo de poder colocar los tubos á la distancia de los ojos, (distancia variable de un observador á otro) para poder aprovechar todas las condiciones ópticas del instrumento. Este anteojo sirve á la vez para la medida de las distancias y para la observación en general. (fig. 2)

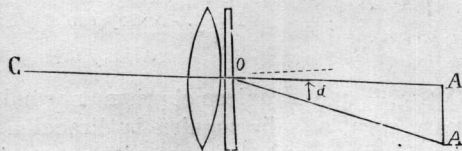


Fig. 4.

### PRISMA TELEMÉTRICO.

El aparato destinado á la medida de la distancia se compone de un prisma de forma semi circular, que está colocado en su pequeño tubo. El diámetro de este tubo es un poco mayor que el del tubo que lleva el objetivo del anteojo, de modo que este pueda penetrar en aquél.



Por esta disposición, el prisma semi circular se coloca delante del objetivo derecho del anteojo, con su diámetro vertical, cubriendo la mitad derecha de su abertura.

El prisma solo se coloca delante del objetivo cuando se debe medir una distancia.

*Principio en que se funda.*

El aparato para medir la distancia se funda en el siguiente principio. Si consideramos un rayo lumi-

Llamando  $D$  á la distancia  $OA$  al objeto observado,  $d$  á la separación  $AA'$ , tendremos

$$D = \frac{d}{\tan \alpha} = \frac{d}{\frac{1}{500}} \quad \text{o sea}$$

$$D = 500 d$$

Es decir que la distancia es igual á la separación  $d$  multiplicada por 500.

Como el anteojo está destinado especialmente a medir las distancias observando soldados de infan-



Fig. 2. - Anteojo con el prisma colocado en posición para medir distancias.

noso  $CO$  (fig. 1) que atravesase el prisma normalmente á la primera cara, al salir seguirá la dirección  $OA'$  desviándose de un ángulo  $\alpha$  cuyo valor para este instrumento es  $\tan \alpha = \frac{1}{500}$ .

Como el prisma cubre solamente la mitad de la abertura del objetivo del anteojo, podemos ver, por la parte no cubierta por el prisma, un objeto  $A$ , y al mismo tiempo su imagen  $A'$  desviada por el prisma. En el triángulo rectángulo  $AOA'$  tenemos que

$$AA' = OA \tan \alpha, \text{ de donde } OA = \frac{AA'}{\tan \alpha}.$$

tería y de caballería, sobre el tubo están grabadas dos figuras representando un soldado de infantería la una, y de caballería la otra. Sobre estas figuras hay varias rectas paralelas sobre las que están grabadas las distancias de 100 en 100 metros.

*Modo de medir las distancias.*

Para medir las distancias, observamos el objeto, y hacemos el tiraje del anteojo hasta ver lo más claramente posible la imagen; colocamos el prisma en el tubo derecho de modo que su diámetro sea vertical, y observamos nuevamente el objeto, moviendo el ojo á derecha é izquierda delante del ocular hasta



ver claramente las dos imágenes, las que deben estar sobre la misma vertical (en caso que esto no suceda, se hace jirar un poco el anillo del prisma hasta que se verifique lo indicado). Si el objeto observado es por ejemplo un soldado de infantería, y vemos que la parte superior del kepi de una de las imágenes corresponde al cinturón de la otra; sobre el grabado encontramos en la raya que pasa por el cinturón la distancia de 400 metros.

En caso de que la parte superior del kepi de una imagen correspondiera á los pies de la otra, la dis-

sea por ejemplo  $\frac{1}{4}$  de la altura; la distancia será  $1,25 \times 500 = 625$  metros.

Se puede también observar ciertas partes de un edificio cuyas alturas son más ó menos conocidas, como ser alturas de puertas, ventanas, parapetos etc.

*Otro modo de emplear el prisma.*

Hay ciertos casos especiales, en que la parte visible de un objeto es pequeña para tomar como base su altura, entonces se puede tomar el ancho del

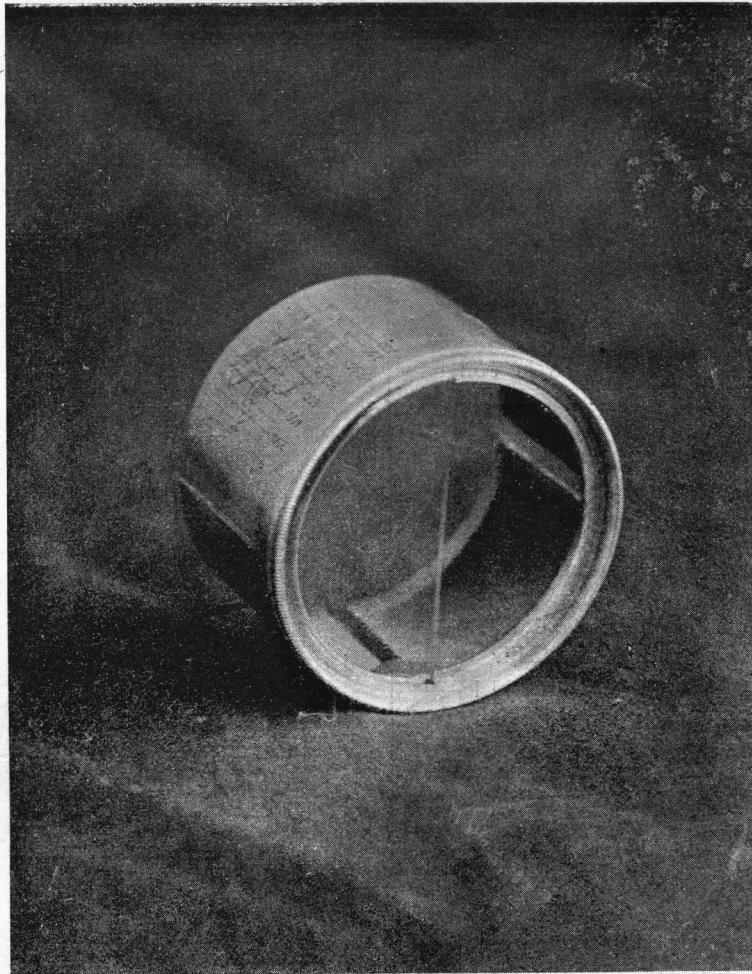


Fig. 3. - Prisma telemétrico

tancia sería de 850 metros. Si la distancia es mayor de 850 metros, veremos las dos imágenes separadas, y podremos apreciar esta separación con relación al tamaño de la imagen. Así, por ejemplo, si la separación de las imágenes, (apreciada á la vista) es igual á la distancia del kepi al cinturón, la distancia será de  $850 + 400 = 1250$  metros.

El mismo procedimiento se seguiría observando un soldado á caballo.

Se puede calcular también la distancia á un objeto cuya altura sea próximamente conocida. Así si queremos calcular la distancia á un edificio cuya altura es de 5 metros; observamos la separación de la línea superior del edificio con relación á su altura, y que

mismo. Para esto se hace jirar el prisma de  $90^\circ$ , es decir que su diámetro queda ahora horizontal, y observando el objeto veremos las dos imágenes una al lado de la otra; apreciamos ahora la separación horizontal de estas, con respecto al ancho del objeto, que es proximately conocido. Se multiplica esta separación expresada en metros por 500 y se tiene la distancia en metros también.

VENTAJAS DE ESTE INSTRUMENTO.

1° El prisma telémetro puede ser usado con cualquier antejo pues es independiente del aumento de este. La exactitud de la medición, como también la distancia límite á que pueda emplearse dependerá del



poder del anteojo. Así podría emplearse en buenas condiciones con el anteojo adoptado en el ejército para la artillería.

2° Las imágenes siendo más claras que en los otros instrumentos de su género, por la menor pérdida de luz, se podrá medir con más exactitud la distancia, aún en días oscuros, en que no podrían tener aplicación los otros.

3° Puede ser empleado usando la desviación horizontal ó vertical según los casos, lo que permite aplicar el telémetro en casos en que no podrían emplearse los otros instrumentos de su género.

EMILIO PALACIO.

## ARQUITECTURA

En todo tiempo, para ejercer la arquitectura en consonancia con su verdadera i noble misión, se ha requerido una vasta cultura; que si alguna vez hombres poco instruidos han actuado dignamente en este arte, debemos arguir que no tuvieron graves necesidades, salvo las inherentes al arte, i que en ellos la concentración en una sola actividad, su facultad instintiva i su ingenio sublime substituyeron la falta de cultura. De estos artistas singulares nos presenta ejemplos la historia medieval. Hoi, las leyes impuestas á la construcción edilicia han aumentado tanto con el progresar de las ciencias, por la aplicación del hierro como nuevo elemento de construcción, por la introducción de nuevos usos i necesidades, que es inconcebible un arquitecto desprovisto de una profunda cultura.

El ingeniero no solo debe proyectar i dirigir construcciones simples i modestas como las casas privadas, sino que también otras complejas i grandiosas para oficinas públicas, i, quizás también, las que requieren el sello de la originalidad i un carácter monumental. I para esto no bastan el alto ingenio i el gusto innato, i las nociones de higiene, de estética, de la comodidad, ni aún la práctica diligente del dibujo, sino que se requieren, además, el conocimiento de la historia de la arquitectura, el estudio comparativo de los usos i tradiciones de los pueblos que rindieron culto á este arte, en las tres grandes épocas de la historia universal, antigua: media i moderna.

Respecto del arte, por lo que concierne á la parte técnica no es posible tener ideas especiales, ni que se separen radicalmente de las reglas consagradas por el uso é impuestas por los progresos civiles i científicos. Se acerca más á la ciencia que al arte, i por lo tanto, es más absoluta en sus dogmas; i si parece alejarse, á veces, de estos, es más apariencia que realidad i, por esto, casi siempre traiciona su objeto i la razón lo condena.

Nada tendría que decir á este respecto; pero recordando que, especialmente en nuestros días, se ofende visiblemente las leyes de la estética con determinados artificios, á veces para vencer dificultades insuperables con los medios ordinarios, otras para herir la imaginación con lo extraño é inesplicable; observando

la confusión que con frecuencia se verifica en los edificios modernos, creo que es deber nuestro reprobbar estos lunares compatibles con el concepto del arte i de la lójica natural, perdonables cuando los impone una imprescindible necesidad, pero condenables siempre que obedezcan á un capricho del arquitecto para obtener efectos bizarros, ó solucionar problemas difíciles, preconcebidamente planteados.

En muchos ricos edificios del 1400—en Boloña especialmente—se ve, mui repetida, una graciosa forma de ventanas, rematadas superiormente con dos arcos suspendidos (fig. 1), cual si fueran ventanas ajimezadas, sin la columna del medio (fig. 2). Esta disposición no debe imitarse, por ser contraria á la verdad, puesto que dichos dos arcos no podrían sostenerse si no existiera una barra de hierro, afianzada en la clave

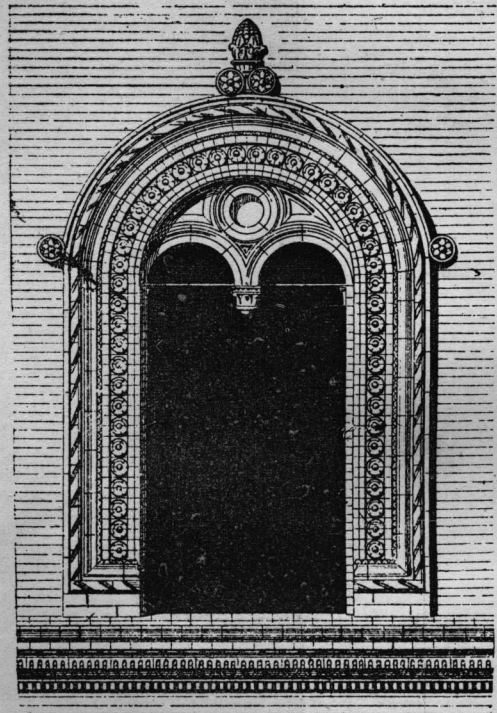


Fig. 1.

del arco principal, que sostiene el capitel pensil, en el que se impostan aquellos, ó bien, sostenidos por una llave trasversal de hierro.

En las ciudades donde se empleó mucho la estructura de ladrillo, como en Boloña, la ciudad de los pórticos, se nota una particularidad: algunas casas que datan de cuatro ó cinco siglos atrás, son más anchas en los pisos superiores que en los inferiores, merced á una serie de arcos apoyados en ménsulas empotradas solidamente en los muros. Cuando el vuelo es reducido i, además, el paramento del muro inferior es inclinado, en escarpa, (fig. 3) tales casas son mui graciosas, i esa estructura evidentemente irracional es perdonable por el efecto pintoresco que resulta, como en la casa de los Caracci; pero cuando el saliente es grande, se siente el esfuerzo, se pierde el concepto de la solidez i aparece el contraste con la verdad, contraste que en el arte es siempre la negación de lo bello,



Un ejemplo análogo, pero más condenablemente irracional, se observa en uno de los más notables modelos del estilo ojival, en el Palacio Municipal de Bruselas. En la arquería que corre á lo largo de la fachada, en determinado punto falta una columna, cuyo efecto produce admiración en el vulgo, pero el entendido recibe una impresión desagradable, malgrado quedar oculto el artificio que hace posible la suspensión del capitel que debe sostener dos medios arcos i el muro sobre éstos superstante.

En Venecia existia otrora una iglesia en la cual se veía un arquivado de mármol apoyado sobre dos columnas mui distanciadas, disposición irracional, si se tiene en cuenta la resistencia i la estructura molecular del mármol, i en contradicción con las reglas clásicas del intercolumnio i con la naturaleza de los materiales componentes, i, por tanto, feo malgrado la admiración del vulgo. Destruído el templo por un incendio, se vió que el arquivado famoso estaba constituido por una gruesa viga de madera, revestida con chapas de mármol. Surpechería és esta indigna del verdadero arte.

El uso del hierro, que ha hecho posibles las construcciones maravillosas que serán la gloria i la característica del arte en nuestro siglo, da, aplicado á las fábricas comunes, el medio de resolver muchas dificultades, por lo que resulta el instrumento principal de los lamentados expedientes que hacen que lo falso impere, en la edilicia moderna.

Hai que gravar en el ánimo este principio: que donde impera lo *falso*, no puede haber belleza i que solo el arte verdadero puede ser eterno, como lo atestiguan los grandes monumentos de todos los tiempos.

Es fácil convencerse que las construcciones que reúnen estas condiciones son las que mayormente satisfacen la vista i el espíritu, presentándose apropiadas al destino que se las da; ingeniosas como distribución de las masas; proporcionadas en su conjunto, decorosas por su cuidada ejecución i bien entendida decoración i sin pecar contra lo racional.

Por esto, los estilos que producen mayor impresión, en nuestro ánimo son el lombardo i el ojival, porque se han atendido mayormente á las reglas indicadas. Otras maneras serán más serenas i elegantes, como la griega; otras más imponentes i sabias como la romana; otras más inspiradas i artísticas, como las del áureo Renacimiento i siglos sucesivos; pero ninguna nos atrae, ni satisface más que aquellos.

La Italia abunda en monumentos del arte lombardo, cuyo oríjen le pertenece, aunque se lo disputen las naciones limítrofes. Los más espléndidos ejemplos son las Catedrales de Módena, de Placencia, de Parma, etc; los más antiguos son las basílicas de S. Ambrosio de Milán, de S. Abundio de Como. Pocos son, en cambio, los monumentos que posee de puro arte ojival, que nació i floreció en Alemania i en Francia.

Citemos, entre los primeros, los templos de S. Francisco de Asís i S. Petronio, en Boloña, i la Catedral de Milán, afeada por algunos elementos heterojéneos; i, entre los secundarios, la Mercanzia de Boloña i la *loggia* de los Confalonieri, en Cremona.

Es de suma importancia adquirir un concepto exacto de la razón geométrica de las formas, para que la *idea* pueda manifestarse racionalmente.

Es mui importante indagar las relaciones entre la naturaleza variable de los materiales por emplear para poder asignar á cada cosa el puesto i el objetivo que le corresponde, para que se haga patente la perfecta correlación entre la representación i la función de todos los elementos constituyentes.

Si se impone á nuestros edificios nuevas disposiciones orgánicas, como, por ejemplo, las que se orijinan en la necesidad de tener un piso bajo dotado de amplios locales y el piso superior mui subdividido, obligándonos á emplear profusamente el hierro, no ocultemos este indispensable elemento; antes bien, trate el arquitecto de obtener con él nuevos motivos de decoración.

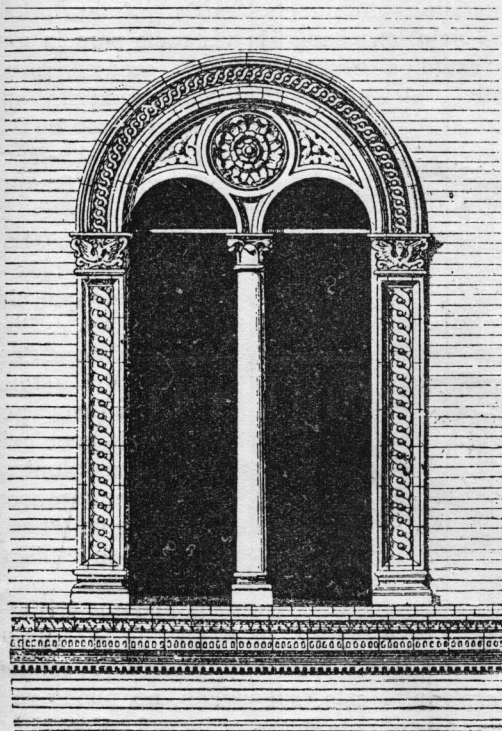


Fig. 2.

Si no podemos por razones de economía, construir ricos edificios no apelemos al tonto expediente de ocultar la pobreza dando á los maderos la misión de suplir, á la piedra ó al mármol.

Ninguna parte de un edificio que corresponda á su objeto choca al sentido común i, bajo ningún pretexto, se debe echar mano en las construcciones de lo que es, técnicamente, inútil. Deberá, pues, reprocharse al arquitecto el que, para dar á una fachada un aspecto más decorativo, recurra á un ático ó á una balaustrada terminal: este apéndice inútil deja suponer la existencia de un terrado, mientras no puede ocultar por completo un techo, i traiciona el significado de la cornisa que es el coronamiento racional de la fachada i la estremidad de la falda del techo, imponiendo, además, otras artificiosas disposiciones para el desagüe. El techo es parte esencial de un edificio ¿porqué no ha de verse? Si su aspecto resulta desagradable á la vista ¿porqué, más bien que ocultarlo, no estudiamos el medio de embellecerlo?



Porqué no hemos de aceptar la enseñanza que nos ofrecen los países nórdicos, donde las faldas de los techos, no menos que las fachadas, son objeto de igual estudio de parte de los arquitectos, que los vuelven graciosos merced á los paranieves, crestas de hierro batido de primorosa labor, buhardas i chimeneas elegantes?

\* \*

Esto en cuanto á las aplicaciones técnicas; respecto de las estéticas, sigo las tradiciones de mi venerado maestro A. Zanoni, actualmente profesor de arquitectura en la Escuela de Aplicación en Boloña, i las ideas del ingeniero Selvático, el primero que ha levantado la voz, en Italia, contra el servilismo clásico i el falso doctrinarismo, dominantes en la primera mitad de nuestro siglo, enseñando la vía recta para la marcha de los estudios arquitectónicos, i granjeándose, con tal motivo, el altísimo título de benemérito, que se merecieron De Dartein

i Viollet-Le-Duc, en Francia, i Semper en Alemania.

No hai quizá, hoy día argumento más controvertido que el referente á los estilos arquitectónicos. Cuantos escriben i actúan en nuestro arte poseen ideas i convicciones asaz discordantes: no pocos, no se preocupan siquiera de tenerlas.

Esto se explica por las nuevas condiciones en que vivimos, en las que parece que la materia predomina sobre

el espíritu, i este, subyugado, no puede ya inspirar un gusto i carácter universal. Con el correr febriciente hacia la conquista de los beneficios que nos prestan las ciencias i las industrias, suelto el freno de las vetustas creencias religiosas, fascinados por el atractivo de la igualdad i de la fraternidad humanas, los ideales del arte se desvanecen, esto es, se aminora su prestigio, ese prestigio que se impone á las masas i crea un ambiente apropiado á los verdaderos artistas i á las grandes obras.

Es indudable, sin embargo, que nuestra arquitectura puede i debe tener méritos, consecuencia de estas condiciones especiales, i bella i noble es siempre la misión del arquitecto, obligado á amoldarse á las ideas modernas.

En tanto, vemos que si nuestra arquitectura no puede rivalizar con las grandezas sublimes del pasado, supera al pasado por lo ingenioso de ciertas disposiciones de las que aquel no ofrece ejemplo alguno, i por la solución de problemas completamente nuevos.

Pasamos por un periodo de transición; nos domina la incertidumbre, é, incapaces de inventar, somos eclécticos; pero ya asoma la aurora de tiempos mejores para el arte. Y para que esta alborada se despliegue serena i llena de promesas, es menester que sepamos

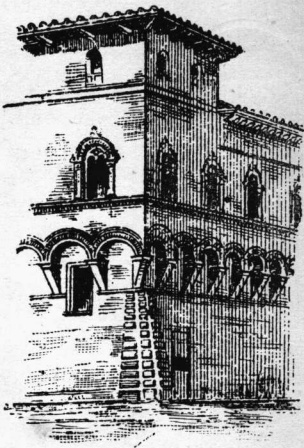


Fig. 3.

aprovechar las enseñanzas de todos los estilos usados por los pueblos civilizados.

Esos estilos nos enseñarán á distinguir los caracteres esenciales i relativos á las diversas épocas i á descubrir en ellos bellezas que, aunque no nos ofrezcan aplicaciones directas, servirán para aguzar el ingenio é inspirar la fantasía. De la belleza, á veces relativa, otras absoluta, nos formaremos un concepto preciso, i deduciremos las reglas eternas que presiden lo bello i lo verdadero. La belleza relativa de los monumentos está en razón directa del tiempo en que fueron erijidos i no habla un lenguaje para todos igualmente comprensible; pero la belleza absoluta es aquella que nos obliga á admirar los monumentos, aquella cuya vista nos infunde reverencia i respeto: posee un lenguaje universal.

¿Quién no siente el efecto de tal potencia ante el Partenon ó bajo la cúpula del Panteón? ¿Quién no se siente trasportado á un ambiente, por decir así, sobrehumano, frente al San Marco de Venecia, á nuestras más célebres catedrales de la Edad Media, frente á la Mole Antonelliana? I, sin embargo, de estos monumentos, nadie ó bien pocos, podrían sacar elementos copiándolos directamente. Quién, con todo, afirmaría que no es útil su estudio? Negar su utilidad sería un error igual al que cometería quien creyera hacer progresar las letras suprimiendo de las escuelas el latín i el griego: sería como desconocer la importancia de los escritores clásicos en la literatura moderna.

\* \*

En el trascurso de sesenta siglos, que entendemos deban atribuirse á la historia de la humanidad, la arquitectura ha pasado al través de una evolución casi infinita de ideas i formas, acercándose á veces á la perfección, adaptándose á lo racional i verdadero, más frecuentemente separándose de estas cualidades, arrastrada por aberraciones morbosas, ó envilecida en el servilismo i en el fetichismo religioso, ó imposibilitada de aspirar á mayor perfección.

Es una cadena cuyos numerosos eslabones marcan las trasformaciones progresivas de estilo á estilo; veremos que estos se han derivado los unos de los otros i que ninguno tiene la prerrogativa de poseer elementos exclusivos. Es la misma progresión que se nota en las otras artes, especialmente en la pintura y en la escultura, las que, por reflejo, sufren las mismas vicisitudes que aquella. Nos lo enseña Dante, invocando á Virgilio como su maestro; Rafael, cuando sigue los órdenes del Perugino i del Masaccio ó cuando se inspira en los griegos; Miguel Angel, que acaricia con amor el tronco del Belvedere; nos lo demuestran, en fin, los mas grandes arquitectos del Renacimiento, insaciables admiradores de los derruidos monumentos romanos.

Admitida la grande importancia de los estilos, debe tratarse que su estudio no dejenere en copia servil, porque equivaldría á cortar las alas á toda inspiración; ni que el conocimiento de los mismos nos conduzca, por amor á la novedad, á descartarlos todos, ó refundirlos conjuntamente, pues importaría privar al arte de sus principales instrumentos, que no pueden sustituirse, ó á emplearlos sin criterio.



Ciertamente el arquitecto puede copiar; en muchos casos no puede evitarlo; pero no debe hacer de la imitación una regla. El arquitecto puede i debe buscar la novedad, especialmente cuando es llamado á proyectar edificios en consonancia con los tiempos que corren, con tal que dicha novedad no choque con la razón i los sentimientos sociales.

A este respecto dice Selvático: «Lo nuevo que no arraiga en lo verdadero no es sinó delirio, puesto que el lenguaje del arte es la verdad, puesto que el alma humana no puede comprender sinó *lo que es*, ó presenta, aunque idealmente, analogías con *lo que puede ser.*»

Por lo demás, debemos aplicarnos al estudio de los estilos, sin prevenciones, sin ideas preconcebidas.—Desgraciadamente, con frecuencia nos impone la autoridad de ciertos nombres, que coartan el raciocinio i la inspiración, i, á nosotros especialmente, por nuestro espléndido pasado, pues nos oprime el peso de las tradiciones.—Sacudamos el yugo para poder marchar libremente hacia adelante, i no anular nuestras facultades innatas.—Pongámonos en guardia contra aquellos maestros que concentrando toda su simpatía en un estilo dado ó en estilos determinados, desprecian los demás; que encuentran recomendable un sistema particular i condenan cualquier otro sistema.

Creo que todos los estilos arquitectónicos, desde los más antiguos hasta los actuales, poseen propiedades recomendables, i ninguno está exento de defectos ó errores discutibles que deben evitarse. Es fácil probarlo.

Sin detenernos en las antiquísimas artes que nacieron en Oriente, ni en las de los primitivos itálicos, observemos rápidamente las mas recientes, i veremos que los griegos, tanto y tan justamente admirados, prefirieron una forma única que parece tomar su origen en una cabaña de madera. Ahora bien ¿qué incongruencia mayor que la de dar á la piedra y al marmol los fines y formas, (aún convenientemente modificados) que competen á la madera? ¿No criticamos aun más á los romanos, mas grandes que los griegos, por introducir en el arte elementos, como el arco y la bóveda, que estendieron indefinidamente el campo del pensamiento arquitectónico?

Los romanos no supieron desvincularse de la influencia griega, como lo requería el progreso verificado en sus grandiosas concepciones, i hermanaron dos maneras discordantes entre sí. Peor aún: á este hibridismo, agregaron la superposición de los órdenes griegos, desvirtuando su concepto; trasformando elementos esencialmente orgánicos, en otros de simple decoración; uniendo formas originadas por pensamientos diversos, como la dórica, la jónica i la corintia.—Menos debemos alabarles por la invención del orden compuesto, que en sustancia no es sinó una modificación del corintio, esto es, una mezcla de corintio i jónico.

Prosiguiendo por orden cronológico vemos con la decadencia romana, el arte cristiano (si arte puede llamarse) obligado á recurrir al paganismo del que reproduce los edificios profanos, no solo las basílicas, sino que tambien las ruinas de los templos que el fanatismo destruía, dando lugar á aquella forma llamada fragmentaria. I bien, este arte tan pobre, i deficiente,

este arte atrofiado por un asceticismo que prescribía toda manifestación de belleza material i mundana, posee asi mismo sus méritos, pues dió á sus construcciones un sello de misticismo oportunísimo. El cristianismo, refugiado en las Catacumbas, afirmando su primer triunfo, fué negativo i maléfico para el arte. Solo cuando contemporizó con el Humanismo vivificó el arte con un nuevo i elevado idealismo que produjo las bellezas que admiramos en sus catedrales i en los palacios comunales de la Edad Media.

El arte bizantino, que talvez conoceis por los detalles de una ornamentación tosca é infantil, ó por una riqueza desmesurada, sin la nobleza que deriva de la perfección de la obra del cincel y del pincel, nos ofrece una enseñanza importantísima, habiendo empleado el arco i la bóveda con raciocinio i atrevimiento, i aplicado el concepto que rige la decoración en perfecta armonía con la línea arquitectónica i con la construcción, lo que no hicieron el arte romano, ni los que le sucedieron, exceptuando el lombardo i el ojival. Os convencereis facilmente observando el interior de Santa Sofia de Constantinopla ó de San Vitale de Ravena.

La forma lombarda que sucedió inmediatamente á la bizantina, de la que se apropió muchos elementos, tiene de común con esta, las malas i buenas cualidades, pero la supera en la variedad i en el carácter mas apropiado á la religión i á los usos civiles. — Estilo verdaderamente original, aunque se resienta de la estructura romana, crea nuevas formas, como el pilar polistilo, las aberturas caladas i las cornizas de arcos. En los numerosos monumentos de este estilo se presentan notables diferencias de un punto á otro, que dependen frecuentemente de la diversidad de materiales i de las tradiciones locales. Asi se le denomina Cosmatesco, Normando, Románico, Romance, Sajón, etc.

La forma ojival ó arquiaguda sublima las cualidades y el carácter de la lombarda, pero frecuentemente es fría, demasiado austera, triste, por cuya razón no pudo aclimatarse bajo nuestro sonriente cielo, á menos de revestirse de forma especial como se vé en las catedrales de Toscana, en los edificios medievales de la Sicilia, de Venezia, en los que se admira una gracia festiva, diría, nunca más vista.

De las lijeras i labradas elegancias árabes, cuya arquitectura floreció contemporáneamente con la ojival, surge rica fuente de ideas i motivos; pero tiene, para nosotros al menos, el defecto de no ser de práctica aplicación.

En la gloriosa época de las Comunas, la arquitectura toma una singular i admirable expresión de fuerza é imponencia; pero su caracter es mui exclusivo i en consonancia con una sociedad continuamente agitada por las guerras, muy diferente de la nuestra.

Con el descubrimiento del papel i de la imprenta se verifica una revolución intelectual que retrotrae el arte hacia el clásico greco-romano, especialmente por la vulgarización de los libros de Vitruvio, i se inicia la época del Renacimiento, el cual de Italia se difunde á todas las naciones más cultas, tomando diversos aspectos.

Nuestros arquitectos del primer Renacimiento, no coartados totalmente por las leyes clásicas, llenos del



fuego sagrado del arte, dieron á sus obras un sello de gracia i buen gusto encantadores. Con el tiempo el Renacimiento alcanza la cúspide de cuanto el arte puede producir de mas exquisitamente gentil i elegante, adquiriendo una belleza sublime. I, sin embargo, este arte, mui lejos está de ser perfecto: derivado del griego i del romano, se resiente de los errores de este sin igualar su imponente grandeza, i de la incongruencia de aquel, sin alcanzar su noble i grandiosa simplicidad.

Llegamos ya á la conclusión, pues los estilos sucesivos se han derivado del Renacimiento, participando de sus cualidades esenciales, sin alcanzarle. Entre estos estilos derivados figura el despreciativamente llamado *baroco*: representa la reacción de una manera que, exagerando la imitación de lo antiguo, apagó los bríos de la imaginación.

Iniciado por el genio gigante de Buonarroti, i llevado á su apogeo por Bernini, el baroco (borrominesco, churrigueresco) se propagó en toda la Europa culta, adquiriendo caracteres distintos en cada país.

¿Es justo este nombre de baroco, que parece indicar algo feo, preventivamente condenable? Si observamos cuanto produjo en Roma; los muchísimos edificios notables del 1600, muchos de los cuales revelan singular nobleza de concepto i vigor de ejecución; la fachada del palacio Madama en Turin, contestaremos si exitar: no!—Concorde con el espíritu de aquellos tiempos, fué corrompido, desnaturalizado, como ocurrió con la literatura, escultura i pintura de esa época i, sin embargo, no puede menos de reconocersele, de tanto en tanto, una nota de magnificencia é ingeniosidad, prerrogativa del arte verdadero.

El no menos despreciado 1700, sin esta nota genial, más parco en las estravagancias i vuelos fantásticos, no carece de méritos positivos, como lo prueban las construcciones hechas en esta ciudad de Turin, entre las que se admiran los palacios de la escuela de Juvara, en los que predominan ideas poco correctas, pero siempre magestuosas, especialmente por la grandiosidad de los locales i atrios.

Al finalizar el siglo XVIII, la humanidad, fuertemente ajitada por aquella Revolución que debía renovar los más esenciales órdenes sociales, ofuscada por el rayo napoleónico, pareció perder toda alta idealidad artística, i no se supo hacer mas que alabar i entregarse á un pasado clásico que no podía corresponder á los tiempos tan radicalmente cambiados i resultó, como era lógico, la más fría, la más insulsa i la menos inspirada de las arquitecturas.

Se quiso derribar de golpe un estilo como se habían abatido las formas civiles de las que ese estilo reflejaba el espíritu, i no sobrevino la idea creadora adecuada para sustituirle. La arquitectura resultante se designó con el nombre de Resurgimiento, estilo neogriego ó estilo Imperio; se propagó en todo el primer cuarto de nuestro siglo, adquiriendo el solo mérito que deriva de la grandeza absoluta de las masas y de sus proporciones.—Debemos estudiarlo para deducir una enseñanza contraria, vale decir, para mantenernos alejados del mismo.

Selvático, Viollet-Le-Duc i otros grandes pensadores nacionales i extranjeros, fueron los que con sus

escritos i obras encarrilaron el concepto artístico desviado.

En la época moderna, fortalecida por el espíritu de la libertad, se ha iniciado un progreso real, que no podrá negar el mas pesimista. Progreso lento que se ha manifestado con incertidumbre, revelándose contra los viejos dogmas, i que, desviculándose del oprimente peso de la autoridad de nombres i cosas, se desborda con frecuencia por el uso no siempre justificado de su independencia. Así nació el estilo moderno, mui lejos aún de ser perfecto, i cuyas obras demuestran la falta de buenos estudios, la pobreza de ideas i los errores de quienes viven de espaldas.

Pero nos conforta el ver que, de año en año, va mejorando paulatinamente, acentuándose desde hace veinte años, el sano orden de ideas á que hemos aludido, i que no son pocos los ejemplos de construcciones verdaderamente encomiables que saludamos como faros que señalan mejores tiempos para la arquitectura como brillantes joyas en el fango del eclecticismo i de la confusión que domina en los estilos.

He aquí trazado el ideal del arquitecto moderno, ante el cual se estiende un grande horizonte, porque nuestra arquitectura es susceptible de perfeccionamiento; porque la arquitectura, en un porvenir próximo, saliendo del estado actual de transición, debe mostrarse digna del siglo en que vivimos, noble meta que solo se alcanzará con el estudio de los estilos del pasado, coordinado con el de los progresos modernos, guiado por la razón i vivificado por el sentimiento de lo bello i por la conciencia de la alta misión social del arquitecto.

C. GELATI.

Profesor de Arquitectura en la Escuela de Ingenieros de Turin.

## LAS INUNDACIONES DEL RIO NEGRO

### MEDIO DE REMEDIARLAS

Señor Director:

Me es grato acusar recibo de las objeciones hechas á mi artículo publicado en el N° 85 de la «Revista Técnica» con el mismo título que encabeza estas líneas, objeciones que Vd. ha tenido á bien comunicarme.

Tratándose de un problema tan serio como lo es el de las inundaciones del Río Negro, creo de mi deber no dejar sin refutación dichas objeciones, tanto más cuando de algunas de ellas parece desprenderse que no falta quien piense que mi artículo anterior ha sido escrito á la lijera y como por quien cree tener una buena idea y se apresura á ponerla en el papel sin madurarla suficientemente.

Para que quede constancia de que no se trata de una mera improvisación, es bueno se sepa que hace unos 7 años he comunicado esta idea á algunas personas, entre otras al Ingeniero Emilio Candiani, Profesor de la facultad de Ciencias Exactas, en cuya época no dí á aquella mayor importancia por carecer



entonces de datos siquiera aproximados sobre la magnitud de las crecientes del Neuquen y temer que el agua que pudiera embalsarse en el lago Vidal desapareciese completamente por absorción ó evaporación.

En efecto, calculaba entonces la evaporación á razón de 4.000<sup>mm</sup> anuales, lo que es exagerado; pues investigaciones posteriores me han conducido á modificar notablemente esta cifra, considerando entre otros casos el del valle del Nilo, donde el clima es más cálido aún que el del Rio Negro y la evaporación es solamente de 1<sup>m</sup>50.

Adoptando esta cifra para el lago Vidal, resultaría que, prescindiendo de las pérdidas por absorción, el nivel de las aguas del lago disminuiría en unos 30 metros, por evaporación, en el intervalo de dos crecientes extraordinarias, de modo que quedarían aún 20<sup>m</sup>, suponiendo que el agua con que se le alimentase durante este largo lapso de tiempo fuese empleada en la irrigación.

Pero pasemos á las objeciones que motivan estas líneas.

Ellas son:

1° Que es dudoso que la cuenca esté cerrada por todos sus lados.

2° Que no se requerirían más de 4 dias para que la llenasen las aguas provenientes de las crecientes extraordinarias del Neuquen.

3° Que el canal á abrirse para unir el rio con el lago debería tener una sección muy grande y sería por lo tanto muy costoso.

4° Que los terrenos que forman el fondo y las faldas del lago no son impermeables.

5° Que el fondo del lago contiene mucho salitre y por lo tanto las aguas represadas resultarían impropias para el riego.

Refutaremos estas críticas por su orden:

1° La primera objeción no tiene ninguna razón de ser, por cuanto personas que han reconocido últimamente el parage me aseguran que el lago forma una cuenca cerrada en todo su perímetro.

2° El caudal mínimo del Neuquen puede estimarse en 120<sup>m</sup>³ por segundo; el máximo, en tiempo de grandes crecientes, lo supondré igual á 12.000<sup>m</sup>³, cifra muy problemática y que he exagerado ex-pro-feso. (\*)

En este caso serían precisos nó 4 sino 57 dias de correr el caudal máximo de la creciente al lago para llenarlo, admitiendo que su capacidad sea más ó menos la que indiqué en el número anterior.

3° En cuanto á las excesivas dimensiones del canal de alimentación, crítica esta que considero la más fundada de cuantas se han hecho á mi proyecto, hé calculado que su longitud no pasaría de 2 1/2 kilometros y que su sección debería tener alrededor de 400 metros de ancho por 6 de hondura y una pendiente de 1 1/3 por 100 á fin que pudiera pasar por él el caudal indicado de 12.000<sup>m</sup>³ por segundo, en cuya suposición se requeriría un movimiento de tierra de unos cinco millones de m³, de los cuales dos millones

proximamente á excavar en la tierra arcillosa de la superficie y el resto en el subsuelo, que es compuesto de cantos rodados.

Pero, es probable que ejecutando diques transversales en ambas orillas del Neuquen, con los materiales provenientes de la excavación, se podría levantar el nivel del agua lo suficiente para reducir á un millon de metros cúbicos la excavación en cantos rodados, obteniéndose así un resultado análogo al que se conseguiría con el canal antes mencionado.

Este punto no puede naturalmente resolverse sino despues de practicados estudios detenidos en el terreno, pero como se trataría de una obra cuya ejecución no debería precipitarse, podría procederse á abrir un canal provisorio de 20 metros de ancho, disponiendo del lado Sud las tierras provenientes de la excavación, y observar durante algún tiempo los efectos de las pequeñas crecientes anuales, lo que permitiría tener una norma segura para la ejecución de la obra definitiva, para lo cual se sabe que se dispone de unos 20 años por lo menos.

4° Veamos ahora la importancia de la objeción fundada en la permeabilidad del terreno.

Del lado del Neuquen, el subsuelo, compuesto de cantos rodados de un espesor indeterminado, es sumamente permeable y, sin embargo, la filtración alimenta escasamente un arroyuelo que nace en la vertiente de la cuenca, á una legua y media de distancia del portezuelo de la misma y unos 20 metros debajo del nivel del rio, lo que prueba que por este lado al menos las filtraciones no presentan mayor inconveniente, tanto más que las aguas del lago ten-

mínimo y máximo da algunos rios importantes:

CURSO DE AGUA	PARAJE	CAUDAL			RELACIÓN entre MIN.° Y MAX.°
		MINIMO	MEDIO	MAXIMO	
<i>Allier</i>	<i>Guétin</i>	46		6000	1 : 375
<i>Loira</i>	<i>Nevers</i>	43		4300	1 : 331
<i>Id.</i>	<i>Blois</i>	45		9700	1 : 216
<i>Garonne</i>	<i>Toulouse</i>	36		5700	1 : 158
<i>Id.</i>	<i>Tarn</i>	87		12000	1 : 138
<i>Ems</i>	<i>Greven</i>	2		300	1 : 150
<i>Id.</i>	<i>Hanekenfähr</i>	6		600	1 : 100
<i>Neckar</i>	<i>Heidelberg</i>	32.4	202.5	4860	1 : 150
<i>Mosel</i>	<i>Cochem</i>	51		2500	1 : 49
<i>Main</i>	<i>Frankfurt</i>	70		3400	1 : 49
<i>Nilo</i>	<i>Cairo</i>	450	5800.—	13900	1 : 31
<i>Ródano</i>	<i>Lyon</i>	180		5200	1 : 29
<i>Id.</i>	<i>St. Vallier</i>	210		7000	1 : 33
<i>Id.</i>	<i>Ardeche</i>	330		9625	1 : 29
<i>Id.</i>	<i>Durance</i>	400		13900	1 : 35
<i>Elba</i>	<i>Torgau</i>	90	330.—	1800	1 : 20
<i>Rin</i>	<i>Kehl</i>	380		4685	1 : 14
<i>Id.</i>	<i>Lauterburg</i>	465		5040	1 : 10,8
<i>Mississippi</i>	<i>Columbus</i>	3644		40344	1 : 11
<i>Danubio</i>	<i>Viena</i>	1411		5049	1 : 5,6
<i>Congo</i>	<i>Desembocadura</i>		96000.—		
<i>Ganjes</i>	<i>Id.</i>		15000.—		
<i>Niagara</i>	<i>Catarata</i>		11000.—		

(Convendría que el Gobierno dispusiese que los ingenieros de la Sección respectiva, aprovechando las actuales crecientes extraordinarias, determinasen los caudales de los Rios Neuquen, Limay y Negro, con lo cual se obtendrían datos de real importancia que talvez habria que esperar de 25 á 50 años antes que se presente otra ocasión para poderlos conseguir. De no hacerlo, será necesario recurrir á cifras más ó menos aproximadas cuando se trate de proyectar obras de riego y de defensa contra las inundaciones.)

(\*) Para obtener esta cifra he adoptado la relación 1 : 100 entre los caudales mínimo y máximo.

Como datos ilustrativos y de comparación, indicaré aquí los caudales



drían siempre un nivel inferior á las del río Neuquen. Del lado opuesto existe una alta meseta muy extensa que excluye toda probabilidad de filtración. Del lado del río Colorado, la prolongación de la misma meseta y la excesiva distancia entre el río y el lago excluyen también tal peligro. Sería por consiguiente únicamente del lado del Río Negro donde las filtraciones podrían ser de temer, pero el que recorre estas cerranías se convence fácilmente de lo infundado de esta suposición; pues aunque las rocas que forman el maciso del contrafuerte de la meseta que separa el lago del valle, fuesen algo permeables, existen sobre las faldas del contrafuerte terrenos arcillosos que dificultarían seriamente la filtración. Aún en el caso de producirse pequeños arroyuelos, alimentados por las filtraciones, éstos no serían un peligro sino una ventaja, pues resultarían muy apropiados para convertirlos en canales de riego que fertilizarían la vertiente del valle. Estos manantiales naturales podrían quizá dispensar de abrir un tunel para la salida de las aguas en el principio.

Talvez se objete todavía que estos arroyuelos podrían á la larga corroer los canales subterráneos que los comunican con el lago, pero como esto no ha sucedido en los tiempos antiguos cuando el lago estuvo lleno, (pues no existen aberturas en las faldas) no hay razón para creer que ello pueda suceder ahora.

Habría, además, un medio de disminuir estas filtraciones, depositando en el lago, en la boca del canal, las tierras arcillosas excavadas en él. Las aguas diluirían entonces estas tierras enturbiándose aquellas, las que taparían los conductos de las filtraciones, así como se acostumbra en los canales recientemente abiertos en suelo permeable.

5° En cuanto á la cantidad de sales que las aguas del lago pudieran contener, susceptible de hacerlas impropias para el riego, es ésta una objeción que no tiene mayor fundamento, pues todos sabemos que en general los ríos de la República Argentina contienen mucho salitre durante las sequías, lo que hace á menudo sus aguas impotables, inconveniente que desaparece completamente cuando su caudal es abundante.

Además, podría evitarse fácilmente el exceso de sales, almacenando suficiente agua en la época de las crecientes anuales para que desapareciese este defecto durante todo el intervalo que media entre dos crecientes ordinarias consecutivas.

Antes de terminar, creo conveniente hacer algunas observaciones respecto de una idea de la misma índole de la que he expuesto, aparecida en uno de los últimos números, de *La Nación*. Esta consiste en desviar el Neuquén un poco arriba de su confluencia con el Limay y llevarlo, mediante un canal intermedio entre los ríos Negro y Colorado, hasta el nivel de la meseta que separa las vertientes de los dos ríos nombrados. El canal seguiría luego longitudinalmente la meseta hasta el Océano y podría servir para regar las 1600 leguas cuadradas de campo hoy estériles de esa región. La longitud total de este canal se estima en 600 kilómetros y su costo en 15 ó 20 millones.

Tal es la idea en su esencia. La verdad es que no ha debido meditarla mucho quien la ha propuesto,

pues, de lo contrario, se habría evitado el trabajo de exponerla.

En efecto, si, en lugar de 12000 metros cúbicos, calculamos el caudal del Neuquen, en crecientes extraordinarias, en solo 6000 m<sup>3</sup>, para no hacer tan fabuloso el proyecto, y teniendo en cuenta que por razones de economía y topográficas se requerirían unos 30 canales de toma con capacidad para 200 m<sup>3</sup>, por segundo cada uno á fin de conducir este caudal hasta la meseta mencionada; que cada uno de ellos tendría no menos de diez leguas de longitud para ganar la diferencia de nivel entre la boca-toma y la meseta: se ve que serían indispensables 300 leguas de canales, cuyo costo sería mayor de lo que vale todo el territorio del Río Negro. Además, uno solo de estos canales bastaría para conducir el agua del Neuquen en épocas normales, de modo que durante el largo período de 5 á 20 años, los otros 29 no servirían para nada, por lo cual se descuidaría su conservación á tal punto que no llenarían debidamente su objeto en el momento oportuno. Agréguese á esto que la mayor parte del caudal del agua de una creciente extraordinaria no podría ser utilizado, dado el corto tiempo de su duración, é iría como actualmente, á verterse inutilmente en el Océano.

Habiéndose insistido sobre el reducido costo del canal de irrigación propiamente dicho, único punto en que estaríamos de acuerdo si la meseta tuviese, como se asegura, una pendiente uniforme é ininterrumpida, haremos observar que el costo del canal en tal caso no sería proporcional al caudal que pudiese conducir, pues podría ser constituido por dos diques más ó menos distantes, por ejemplo de medio kilómetro ó 1 kilómetro uno de otro, echándose entre ellos toda el agua conducida por los canales de toma. Pero, la meseta se halla interceptada por grandes depresiones y zanjones de mucha hondura que no podrían ser salvados mediante puentes-canales, debiéndose, por economía, recurrir á diques de tierra que algunas veces tendrían hasta 20 metros de altura y cuyo costo sería aun excesivo.

Probado que el proyecto no es viable para prevenir las inundaciones, vamos á demostrar que tampoco lo es, por ahora, como simple canal de riego.

En este caso, en efecto, convendría que el canal no tuviese una sección mayor que la necesaria para dar paso al caudal mínimo del Neuquen, es decir, á 120 m<sup>3</sup>, por segundo. Ahora bien, admitiendo que el riego se haga á razón de 0,60 de litro por hectárea y por segundo, solo se podrían regar 80 leguas cuadradas y como las tierras del valle son tanto ó más fértiles que las tierras altas, que no contienen pedregullo, y que el terreno es también menos accidentado en él, resulta que debe preferirse regar las tierras del valle, para lo cual basta un canal á bajo nivel; de lo que se desprende que no hay como justificar la traza propuesta, pues sería absurdo levantar las aguas hasta la meseta para luego volverlas á bajar al valle.

Si se compara, siquiera superficialmente, este último proyecto con la solución que he propuesto, la superioridad de ésta es evidente ya que, como se ha visto, solo se sacarían del Río Neuquen las aguas superabundantes de las crecientes, dejándole todo su caudal en tiempo de sequía.



En cuanto á la idea, que también se ha emitido, de retener las aguas de las crecientes en los lagos de la Cordillera (en Nahuel Huapi por ejemplo) soy contrario á ella en este caso, por varias razones, siendo la principal que en estos lejanos parages las reservas de agua así obtenidas serían inútiles por no haber qué regar en ellos, (\*) mientras un embalse en las nacientes del Río Negro sería de suma utilidad presente y futura, así del punto de vista del riego, tan necesario en el valle, como de la prevención de las inundaciones y de las modificaciones favorables que produciría en el clima de esta región.

Saluda atentamente al señor Director.

Julio de 1899.

CONSTANTE TZAUT.

(\*) Podriase, sin embargo, utilizar el agua así embalsada para facilitar la navegación en tiempo de sequia, pero queda todavía por discutir si no sería mas conveniente hacer navegables los canales principales de irrigación que se construyan, antes que astringirse demasiado á mejorar la navegación en el curso de los ríos, del Río Negro especialmente. En esta región, los canales de riego pueden facilmente hacerse navegables, revistiendo sus paredes con los cantos rodados sacados de la excavación y creando esclusas donde sea necesario. El mayor costo de los canales sería compensado por su mayor utilidad.

## ELECTROTÉCNICA

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

### LA TRACCIÓN ELÉCTRICA (\*) EN BUENOS AIRES

En el año de 1868 fué otorgada la primera concesión de tramway de tracción á sangre en la ciudad de Buenos Aires y el primer coche circuló por sus calles en Mayo de 1870. Viva oposición suscitó el establecimiento de un tramway, oposición de que hoy nos asombramos, como se asombrarán dentro de algunos años de la que se ha hecho actualmente á los tramways eléctricos.

A pesar del rápido desarrollo que adquirieron las líneas de tramways, fué tal el aumento de la población de esta ciudad y tan amplio su desarrollo que ya el servicio de los tramways á tracción animal resultaba insuficiente. La tracción eléctrica se imponía.

Numerosas solicitudes se presentaron á la Municipalidad pidiendo la concesión de líneas de tramways eléctricos. Muchas de ellas fueron otorgadas, pero hasta la fecha solo hay funcionando dos: La Capital y la Buenos Aires y Belgrano y en construcción la línea á Belgrano de C. Bright. Las demás concesiones ó han caducado por el tiempo transcurrido ó andan ofreciéndose al mejor postor.

(\*) Este y otros artículos que iremos publicando en números sucesivos, habían sido escritos para un número especial que nos habíamos propuesto hacer aparecer en homenaje al Centenario de Volta, y que ha sido causa del atrazo con que aparece el número 86, además de habernos visto obligados á desistir de nuestro intento, por no haber podido salvar algunos inconvenientes que se han opuesto á su realización.

Nota de la Dirección.

Mucho se discutió al tratarse de las primeras concesiones, el sistema mas conveniente á adoptar: conductor aéreo (trole), subterráneo ó á acumuladores.

El alambre aéreo, que se imponía como más sencillo y más económico, fué vivamente combatido basándose en razones estéticas y aún de seguridad.

El sistema de tracción por acumuladores, en que cada coche lleva consigo, además de los motores eléctricos, una batería de acumuladores que suministran la energía, presentaba el inconveniente del enorme peso muerto que hay que transportar, aumento que sabemos se aproxima al 40 % del peso del vehículo sin estos.

Este inconveniente es el que ha hecho este sistema económicamente imposible y aunque se emplearan los modernos acumuladores de carga rápida, no convenían para la tracción en Buenos Aires, pues las pocas líneas existentes de este sistema en Europa y que podrían servir como comparación de su practicabilidad, estaban en mejores condiciones locales que aquí y así mismo son desconsoladoras las referencias á su respecto.

Es indudable que el ideal de la tracción eléctrica es el sistema de los acumuladores, pero cuando se construya el acumulador que responda á las múltiples exigencias que ese servicio requiere.

En la concesión otorgada á la Compañía de Tramway Buenos Aires y Belgrano, para cambiar su actual tracción á sangre por la eléctrica, se estableció que el sistema sería de conductor aéreo (trole) en las calles anchas, es decir de Callao hasta Belgrano, y que de Callao al centro (calles angostas) sería por acumuladores. Esto impone la tracción mixta. En las memorias y planos que la Empresa presentó á la Municipalidad para su aprobación, se proponía arrastrar los coches eléctricos de Callao al centro por un coche-furgon que contenía la batería de acumuladores para suministrar la fuerza eléctrica motriz.

Los inconvenientes de este sistema son varios: dan una longitud desmesurada al tramway (doce metros) aspecto poco elegante, dificultad para las curvas de poco radio y el empleo de un gran material rodante de furgones. Creemos que hubiera convenido mejor adoptar coches mixtos, es decir con motores y acumuladores de carga rápida, cargándose estos con la corriente del alambre aéreo en la parte correspondiente á este sistema; sirviendo á la vez de reguladores de la carga eléctrica y empezando á funcionar cuando, al llegar á Callao y al cambiar de sistema se baja el trole, cortándose el circuito, y poniéndose en comunicación los motores con los acumuladores á ejemplo del tramway eléctrico de Hanover que emplea este sistema mixto, y tiene 21 kilómetros de conductor aéreo y 17 con acumuladores.

No menores inconvenientes presentaba el empleo del conductor subterráneo. A los múltiples que son reconocidos de este sistema, se agregaban los propios de esta ciudad. A su instalación sumamente costosa lo mismo que su mantenimiento, había que agregar la dificultad de facilitar el desagüe del conducto subterráneo, desagüe factible en el radio de las cloacas, pero no así pasando este radio. Como en Buenos Aires solo existen actualmente establecidas estas en su parte central, se hacía difícil sino im-



sible, el rápido desagüe pasando las líneas á los barrios suburbanos.

Todas estas consideraciones en pró y en contra de cada uno de estos sistemas, llevaron el convencimiento al ánimo de las autoridades edilicias en favor del conductor aéreo, á pesar de las razones de estética que se invocaban, autorizándose su empleo en la mayoría de las concesiones otorgadas.

Efectuóse el primer ensayo de tracción eléctrica por el Sr. Cassells en La Plata, según el sistema del hilo aéreo y empleándose la corriente suministrada por la usina de luz eléctrica que tenía establecida en esa ciudad.

La instalación de los conductores, de las vías y la construcción del coche, fueron provisorias y en tal caracter solo pudo dar una idea imperfecta del sistema que se empleaba (\*).

Las primeras solicitudes que se presentaron para el establecimiento de tramways eléctricos en Buenos Aires fueron las de La Capital, la del Sr. Carlos Bright y la del Sr. Cassells. En la primera se solicitaba el cambio de la tracción á sangre por la eléctrica; en las otras, nuevas líneas á establecer con ese sistema.

La Municipalidad concedió la autorización al Sr. Bright con la obligación de efectuar un ensayo previo del sistema de tracción y si á los tres meses de funcionar ese servicio las autoridades municipales lo consideraban peligroso ó inadecuado quedaría nula y sin efecto la concesión. Este ensayo fué hecho en la calle Las Heras, de Canning á los Portones de Palermo, estableciéndose una usina provisoria en la esquina de las primeras calles. Ese servicio, dada la pequeña extensión de su recorrido y el número de coches que circulaban, sólo era empleado por el público en los días festivos y aun á título de recreo por la novedad que constituía.

Como se comprende, transcurridos los tres meses fué unánimemente aprobado el ensayo y confirmada la concesión, que más tarde transfirió el Sr. Bright á la Compañía de Tramway Buenos Aires y Belgrano.

Autorizada esta concesión, la del Tramway La Capital, la extensión de este á los Nuevos Mataderos de Liniers y el cambio de tracción para las líneas á sangre de la Compañía del Buenos Aires y Belgrano, se inició una época de peticiones de concesiones para tramways, eléctricos, que abrumaron con su estudio á las Oficinas Municipales y con su discusión abarcaron las principales sesiones del Concejo Deliberante. Tramways á tracción por conductor aéreo, por conductor subterráneo, por acumuladores, á nivel, subterráneos y aéreos, todos los sistemas y todas las calles se solicitaron. Gran parte de estos pedidos, como se comprende, no tenían otro objeto que obtener una concesión para negociarla y se presentaban sin planos, sin estudios previos, sin nada que demostrase en muchas de ellas, ni ideas elementales de electricidad en sus autores. El resultado positivo es que al presente solo se han construido y funcionan dos líneas; la de «La Capital» y la del Buenos Aires y Belgrano.

(\*) El infrascrito fué comisionado por la Intendencia Municipal de la Capital para presenciar el ensayo é informar sobre el sistema de tracción.

Vamos á dar una ligera idea de ambas líneas (\*).

El Tramway «La Capital» abarca en su recorrido tres secciones: de la Plaza de Mayo á Flores, de Flores á los Nuevos Mataderos de Liniers y de Plaza de Mayo á la Boca, con una extensión lineal de 55 kilómetros de vía simple. Actualmente se está construyendo una nueva sección á los antiguos Corrales.

El Tramway Buenos Aires y Belgrano (antigua concesión Bright) recorre actualmente de Plaza de Mayo hasta Belgrano, en una extensión de 25 kilómetros de vía simple.

Ambas Compañías han adoptado el sistema Sprague perfeccionado (trole) y la instalación de los hilos de trabajo y feeders es análoga en ambas. «La Capital» posee Usina propia para la producción de la fuerza electro-motriz, á la de Buenos Aires y Belgrano se la suministra la Usina de la Compañía de luz y fuerza motriz «Ciudad de Buenos Aires».

La corriente en el conductor aéreo es de 500 volts, según los términos de las concesiones de ambas compañías, tolerándose en las cercanías de las Usinas un aumento de 50 volts.

El conductor aéreo (hilo de trabajo) es mantenido á esta tensión por medio de los *cables alimentadores* (feeders) que parten de la Usina y están conecionados de distancia en distancia con el conductor. Estos cables están colocados en conductos subterráneos en la parte central de la ciudad y son aéreos y sostenidos por las mismas columnas que sostienen el alambre, en el resto del recorrido.

Para evitar que cualquiera interrupción ó rotura del hilo de trabajo pueda ocasionar la suspensión total del tráfico, se ha dividido aquel en secciones independientes.

Como las líneas de «La Capital» son muy extensas, á fin de mantener el conductor á un potencial constante, se ha establecido, cerca del punto terminal de la línea á los Nuevos Mataderos, *baterías de acumuladores*, que son cargados por la misma corriente eléctrica, cuando el gasto en la línea disminuye y sirven á ésta cuando el potencial baja. La instalación está en un edificio especial y consta de 250 acumuladores, con capacidad de 100 amperes por siete horas á 520 volts.

«La Capital» ha adoptado los rieles Johnson de 22,50 cents. de alto y el «Pensilvania C.» de 17,50.

La Compañía Buenos Aires y Belgrano ha empleado también esos dos tipos de rieles.

La construcción de la vía de «La Capital» se ha hecho toda empleando durmientes de madera dura, distanciados entre si de 0,74 ms. de eje á eje y descansando sobre una base de hormigón de piedra, Portland y arena oriental en las calles adoquinadas y sobre un contrapiso de cascotes y arena en las otras.

La Compañía Buenos Aires y Belgrano ha empleado en una parte de sus líneas esta misma superestructura y en otra ha colocado sus rieles sobre una base longitudinal de cemento Portland y arena oriental de 0,30 ms. de ancho y 0,20 ms. de altura. Esta base hace más duro el movimiento de los coches, si bien resulta más económica la construcción.

(\*) La descripción de las vías, usina, etc., del Tramway «La Capital» fué publicada en el N. 72 de la «Revista Técnica».



Para evitar toda pérdida de corriente á tierra y mantener cerrado el circuito, facilitando la perfecta conductibilidad de la línea de retorno, formada por los rieles, se han colocado en las uniones de estos *ligas eléctricas*.

«La Capital» ha empleado las *ligas plásticas de Edison Brown* y además, cada cien metros se han unido los rieles y las vías por alambres de cobre estañado.

La Buenos Aires y Belgrano ha empleado también las *ligas plástica* y la junta *Chicago*, que consiste en un alambre de cobre soldado á los rieles.

El material rodante consistente en coches de pasajeros y zorras, es de varios tipos. La Capital ha adoptado uno solo, con imperial, de la Fábrica de J. J. Brill (E.E. U.U).

La Buenos Aires y Belgrano tiene tres clases de coches; con imperial, sencillos pero cerrados á los lados y jardineras. Estas dos compañías tienen actualmente en circulación unos setenta coches.

Como la Compañía «La Capital» tiene que hacer el servicio del transporte de carne de los Nuevos Mataderos al centro de la ciudad, ha tenido que establecer instalaciones especiales y material rodante apropiado. Está terminando la construcción de los grandes depósitos; uno de carga de carne en los Nuevos Mataderos y otro de descarga en la antigua estación de Europa y Loria. Ambos están dotados de puentes rodantes y guinches eléctricos, de modo que los cajones que contienen las reses faenadas son levantados por los guinches, transportados y colocados sobre las zorras eléctricas que las llevan al centro. Operación contraria se efectúa en la estación de descarga.

La compañía tiene listas para entrar en servicio un gran número de zorras eléctricas y los correspondientes cajones forrados de zinc y perfectamente ventilados, que deben encerrar las carnes durante su transporte.

Este es á ligeros rasgos, el estado actual de la tracción eléctrica en Buenos Aires.

B. J. MALLOL.

## La Tracción Eléctrica

LO QUE HA SIDO, LO QUE ES Y LO QUE PUEDE SER

(Véase Número 85)

### VIII

Nos queda todavía que hablar de los tranvías que llevan consigo la máquina generatriz, ó, lo que es lo mismo, de las llamadas locomotoras eléctricas. Éstas pertenecen á dos tipos: aquellas en que la electricidad interviene como medio de transmitir la fuerza de la generatriz á las ruedas motrices, ó las que sólo la utilizan como intermediario para regular el trabajo que desarrolla la generatriz.

Al primer tipo pertenece la famosa locomotora Heilmann (de 1.400 caballos), que, al decir de su inventor, cosa disculpable, y de sus partidarios (sin duda menos versados en la mecánica práctica que en la teórica), había de cambiar el modo de ser de los ferrocarriles modernos. El mecanismo consistía en una locomotora

formada de una caldera (de una gran superficie y *con tiro forzado!*) y de una máquina de vapor á gran velocidad que movía á una dinamo que transmitía su energía á unos motores colocados en los ejes de las ruedas de la locomotora, y, en caso, de los vagones. Con esta locomotora se quería conseguir principalmente: 1.°, mejor repartición de la carga sobre los ejes; 2.°, supresión de las oscilaciones horizontales y verticales del tren, como se consigue en los tranvías eléctricos, y 3.°, mayor velocidad de marcha que en las locomotoras de vapor.

Lo primero se trató de conseguir (porque no se consiguió) aumentando el peso muerto del tren, pues además de la máquina de vapor y caldera, había de cargar con la dinamo y electro motores. Lo segundo se consiguió á cambio de mayor gasto de carbón, pues por muy buen rendimiento que tenga una transmisión eléctrica, mejor es no tenerla y acoplar directamente las hielas de la máquina motriz á las manivelas de los ejes. Por último, la velocidad de marcha no ha excedido á la de las locomotoras inglesas de express, pues en sus ensayos Heilmann no ha pasado de 108 kilómetros por hora, y en las de vapor puedo citar un caso, cuyos datos tengo á la vista, de una locomotora que, tirando de 10 vagones á 101 kilómetros por hora durante treinta y cuatro minutos, ha alcanzado durante seis la de 116,5 kilómetros por hora (\*). Ahora bien, todo esto se consiguió también á cambio de oblar con creces el coste de dicha locomotora.

Hablo en estos términos del referido invento, sin que en ello trate de ofender á Mr. Heilmann, porque da lástima ver como inventores ingeniosos no encuentran quien les oiga ideas sencillas y prácticas, mientras otros más afortunados ú osados consiguen formar una sociedad para construir á pares aparatos teóricos y costosos á 200.000 francos la pieza. Los inventores ocupan la cima de la montaña que separa los sabios de los locos; para no caer en la locura hay que acercarse del lado de la sabiduría.

Hecha esta digresión, vamos á decir dos palabras acerca del otro tipo de locomotoras. Son éstas locomotoras en las cuales la máquina motriz, al par que hace girar las ruedas, pone en movimiento una dinamo que carga una batería de acumuladores si el trabajo que la locomotora está desarrollando es menor que el de la máquina generatriz ó, por el contrario, recibe energía de los acumuladores para transmitirla á los ejes motores en caso que la locomotora esté desarrollando un trabajo superior al normal. De este sistema, del cual las más conocidas son las locomotoras Patton, del nombre de su inventor, existe un

(\*) Creo útil hacer observar ahora que, sobre vía férrea, á causa de a resistencia del aire y otras que crecen más de prisa que la velocidad, no será fácil exceder al aire libre la de 180 kilómetros por hora, que es la que llegan á alcanzar las palomas viajeras en trozos cortos. La locomotora Heilmann, bajando una pendiente de 7 1/2 por 1.000, sin vapor, llegaba á 100 kilómetros por hora. Como experiencias se pueden citar las de Crosby y Cia. Weems, de los Estados Unidos, quienes en una pista circular con vía de 71 centímetros de ancho y 3.600 metros de desarrollo han conseguido velocidades que no permitan funcionar más de 22' segundos sin desperfectos en la vía, ocurriendo á los 184 kilómetros por hora un descarrilamiento que desbarató 300 metros de vía y puso fin á las experiencias.

Si se ha de llegar á conseguir prácticamente velocidades superiores, será en tubos cerrados, á la manera de telégrafos neumáticos.



ejemplo práctico en las cercanías de Chicago y será de gran resultado para maniobras de trenes en las estaciones de ferrocarril. La máquina generatriz (de vapor, petróleo ó gasolina) trabaja siempre á toda carga en las condiciones de economía máxima, y el trabajo de la locomotora, en un momento dado, puede doblarse sin perjuicio de la economía. El citado inventor asegura obtener una gran economía de combustible sobre él gastado en las locomotoras usuales.

## IX

Resumiendo lo dicho en las anteriores líneas, vemos que el uso del acumulador eléctrico en los tranvías tiene un porvenir limitado si ha de ser portátil, mientras que como acumulador fijo ha de encontrar empleo, principalmente en las líneas de poco tráfico, ó si éste es irregular. En cambio, la tracción eléctrica por conducción es la del porvenir, á nivel en los caminos de hierro y aérea en las poblaciones, con trozos subterráneos en los sitios céntricos.

En la actualidad, sin embargo, el sistema de tracción por conductor aéreo no es aún del todo satisfactorio, y los perfeccionamientos que indico: el conductor de sección en doble seta, los interruptores de la corriente en caso de rotura del conductor, los cambios de vía automáticos, el buen montaje de los coches sobre los trucks, y por último las señales de alarma y frenos puestos en acción sin exigir habilidad especial ni esfuerzo por parte del conductor (que actualmente con su continuado movimiento de pies y manos parece un fantoche más que un maquinista), puestos en práctica en alguna forma, darán á este sistema de tracción el sello de la confianza pública, y facilitarán la multiplicación de instalaciones similares.

En las instalaciones en proyecto, al Gobierno corresponde aceptarlas ó no; en las ya ejecutadas, al Municipio le incumbe, hasta donde lleguen sus facultades, el aceptar las mejoras propuestas ó disponer su ejecución; pero por muy enérgicas que sean las disposiciones que unas ú otras Corporaciones acuerden, no tendrán *valor moral* alguno si no se encuentran apoyadas en la opinión de un ingeniero de práctica reconocida, y si en la de algún erudito joven ó viejo.

## X

Cuanto he dicho hasta ahora se refiere á la parte que constituye la viabilidad de un sistema que ha de atraer hacia sí el capital.

Respecto á la manera en que este capital, una vez constituido, se transforma, lo más frecuente es que las Sociedades que lo reunen traten de implantar, en el momento de formarse, el sistema *non plus ultra* con objeto de dar á sus accionistas dividendos cada vez *plus ultra*. Si nó siempre, á pesar de sus buenos deseos, consiguen las Sociedades industriales instalaciones perfectas, desde el punto de vista técnico, mucho más á menudo se ven en la imposibilidad de satisfacer los dividendos deseados, y esto por dos razones: primero, porque creyendo erróneamente que el coste de producción estará en razón inversa del de la primera instalación, hacen en ella un gasto excesivo; ó segundo, porque el personal intelectual de que disponen nó está muchas veces (por razón de economía mal

entendida) á la altura de una instalación que requiere ser bien comprendida para responder á lo esperado. Dichas Sociedades olvidan á veces que sus capitales, puestos al servicio de los inventores de ayer, han menester, para prosperar, del trabajo de los inventores del mañana.

El progreso materia de la Humanidad ha ido siempre unido á su progreso intelectual y por eso veo unidos también los intereses de capitalistas, inventores y obreros, porque *los esfuerzos del que paga, el que crea y el que ejecuta deben sumarse, no restarse.*

Madrid, Enero de 1899.

ENRIQUE HAUSER  
Ingeniero de Minas y Electroctenico.

## BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

## REVISTAS

**Progresos de las aplicaciones de la Electricidad en Estados Unidos y en Canadá.**—El *Génie Civil*, en los números de Mayo 27, Abril 1, 8, 15, 22 y 29, trae un considerable trabajo del señor ingeniero Marcel DELMAS—antiguo alumno de la Escuela Politécnica de Paris sobre la electricidad en América, constituido por sus «Notas de viaje»,—notas de viaje que son en realidad todo un interesantísimo estudio sobre la vasta materia abarcada. El sumario que publicamos en seguida es la mejor prueba de ello.

## PREÁMBULO

I. LA TRACCIÓN ELÉCTRICA.—*Tracción eléctrica de los Metropolitanos y los tranvías.*—Metropolitano de Chicago: Arranques. Parte financiera — Funcionamiento administrativo de las Compañías—Fuerza motriz de los tranvías — Tipos de coenes—Vías: Vías subterráneas de los tranvías.—*Tracción eléctrica sobre los ferrocarriles.*

II. LA ILUMINACIÓN ELÉCTRICA.—Massachussets.

III. LOS TALLERES DE CONSTRUCCIÓN.—General Electric C.; Compañías Westinghouse; Compañía Siemens, de Chicago; Compañía Walker, de Cleveland (Ohio); Royal Electric C., de Montreal; Vias.

IV. LAS TRASMISIONES DE ENERGÍA.

V. LA ELECTROQUÍMICA.—Afinado eléctrico del cobre; Afinado eléctrico del níquel; Aplicaciones varias de la electroquímica.—*La electroquímica en las caídas del Niágara.*—Carburo de calcio; Aluminio; Sosa; Carburo (Carborundum).

VI. LOS ACUMULADORES.

VII. ALGUNAS APLICACIONES.—*Instalación de un gran hotel — Caldeo eléctrico — Entre los herreros* («maltres de forges») — *Industrias varias*: Industria de los petróleos; Coches automóviles — *Telégrafos-Teléfonos La luz fría.*

VIII. ENSEÑANZA.

CONCLUSIONES.

El trabajo de M. Delmas, cuya importancia no nos corresponde ponderar, viene acompañado de numerosos grabados que le dan mayor interés. Notablemente escrito — y aun pensado en ciertas partes, como la de las conclusiones finales — es una contribución que seguramente merece leerse, y de la cual los especialistas sacarán sin duda el mejor provecho. Un extracto algo detallado, sería sin duda muy útil. Llamamos pues la atención sobre ese estudio.

**El ferrocarril de la Jungfrau.**—En el *Génie Civil* de Abril 22 y 20 publica M. Henry MARTIN un trabajo muy completo sobre ese atrevido ferrocarril, comenzado hace tres años, después de vencer grandes obstáculos. Acompaña al artículo buen número de vistas fotográficas hermosísimas, de planos y de láminas con detalles importantes.

El siguiente resumen de su contenido dará una idea suficiente de la importancia del trabajo.

**Consideraciones preliminares.**—Examen geológico de los terrenos atravesados. Perfil longitudinal y Estaciones á crearse. Resumen del presupuesto y de los cálculos de rendimiento presentados en apoyo del proyecto. Objeciones opuestas al proyecto: 1. «Mal de montaña»; 2. Consideraciones estéticas—Concesión del ferrocarril—Concurso internacional para la construcción del ferrocarril.

**Modo de explotación adoptado** — Estaciones generadoras. Estación hidroeléctrica de Lanterbrunnen: Turbinas, Dinamos, Cuadro distribuidor, Canalización á alta tensión, Canalización para toma de corriente; Estaciones secundarias transformadoras.



**Infraestructura** — I. Sección de la línea a cielo abierto. II. Apertura del gran túnel: Método de excavación adoptado; Evacuación de los desmontes, Puesto eléctrico, Perforadoras, Explosivos.

**Superestructura** — Rieles, Traviesas, Cremallera.

**Material rodante** — Locomotoras, Frenos: 1 Primer modo de frenaje eléctrico; 2 Segundo modo de frenaje eléctrico; 3 Freno de parada automático; 4 Freno a mano con tambor; 5 Freno a pinzas que acciona la cremallera; Coches; Wagones de carga.

**Estaciones extremas e intermedias**.—Ascensor; iluminación y calefacción del túnel y de las estaciones.

El autor del interesantísimo artículo concluye con las siguientes líneas que nos parecen dignas de reproducirse por lo significativas que son:

«Solo nos queda expresar el deseo, al terminar, de que el éxito venga a coronar los esfuerzos de los atrevidos promotores de esa grande empresa. No trataremos de discutir aquí la cuestión de saber si los resultados financieros de la explotación estarán en relación con los sacrificios que la construcción habrá exigido. Parecemos en efecto bien difícil evaluar el rendimiento probable de tal ferrocarril; por eso, solo hemos considerado el proyecto del punto de vista exclusivamente técnico. Los sabios y los ingenieros más eminentes de todos los países han sido consultados sobre todas las cuestiones relativas a la construcción y a la explotación del ferrocarril de la Jungfrau. Es imposible, en tales condiciones, no admitir que esa línea será ejecutada poniendo a contribución los últimos progresos de que ha beneficiado el arte del ingeniero, tanto en materia de obras públicas como como del punto de vista de electrotécnico.»

**Los nuevos puentes de Bonn y de Dusseldorf, sobre el Rin.**—Según el *Génie Civil* de mayo 6, la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, de marzo 23 consagra un estudio detallado a dos puentes recientemente establecidos sobre el Rin, uno en Bonn, otro en Dusseldorf, inaugurados en diciembre y noviembre de 1898.

El puente de Bonn es de tres tramos: el del centro de 195 m. de luz, los otros dos de 109 m. Lleva una calzada de 7 m. de ancho, y dos veredas en balcón de 2m.50 de ancho. Las dos vigas principales del puente están a 9m. una de otra. El tramo central está sostenido por un arco superior monumental. El metal empleado ha sido el acero Siemens Martin. El costo de la parte metálica ha sido de 1.350.000 fr. próximamente y el conjunto de las demás obras, de 2 millones.

El puente de Dusseldorf tiene un largo total de 632 m. y se compone de dos tramos centrales de 181 m. de luz, de tres tramos hacia la izquierda de 63, de 57 y de 50 m., y de una del lado de la ciudad de Dusseldorf de 60 metros. El ancho de la calzada es de 8 m. y las veredas tienen 3 m. Los gastos se han elevado a 9 millones de fr. próximamente, de los cuales 2.500.000 fr. para las obras metálicas.

Ambos puentes son bastante análogos.

El lector hallara en los números de mayo 20 y 27 un artículo muy completo sobre estas grandes obras, debido al ingeniero Henry Martin. La descripción del puente Bonn viene acompañada de los cálculos de resistencia, bastante detallados. El artículo trae numerosos grabados, vistas y 2 láminas.

**Palacio de hilados, tejidos y vestidos de la Exposición de 1899.**—En el *Génie Civil* de mayo 13 encontraran los interesados una descripción completa de ese vasto palacio de la grande exposición, debida al ingeniero de L. BOURDAIN, Ingeniero de Artes y Manufacturas, Inspector del control de las Construcciones metálicas de la Exposición. Es un trabajo interesante que abarca desde la descripción general hasta los cálculos de las grandes armaduras, sin olvidar el montaje.

Estas últimas circunstancias, sobre todo, son las que nos mueven a recomendar la lectura del artículo a los profesores y alumnos de nuestra Escuela de ingenieros, que encontrarán en la obra un ejemplo interesante para sus aplicaciones.

**Motores de gasolina.**—Según un estudio aparecido en el *Iron Age* de Abril 6, el empleo de la gasolina para un pequeño número de caballos de fuerza, es más ventajoso que el vapor. El autor, después de constatar los efectos de los motores a vapor, recuerda la historia de los motores a explosión y establece sus ventajas comparando dos máquinas a vapor con dos motores a gasolina. La comparación demuestra que el motor a gasolina es siempre más económico que la máquina a vapor, tanto más cuanto que funciona más cerca de la plena carga. Explica, en fin, que el empleo de la gasolina está exento de todo peligro, pues ésta emite a la temperatura ordinaria, vapores más pesados que el aire, no pudiendo por consiguiente formarse mezcla explosiva en los recipientes (por que el aire queda expulsado por los vapores.)

**La chimenea monumental de la Exposición en 1900.**—Digna de señalarse, a título de curiosidad siquiera, es la monumental chimenea que se va a elevar en la Exposición universal de París para el servicio de

las baterías de generadores del Servicio de la fuerza motriz. La novedad de la construcción consiste en el carácter monumental y artístico que se trataba de darle en razón de la ubicación que va a tener en uno de los pasajes más concurridos de la gran exposición.

Diez empresarios habían respondido al concurso, presentando 18 proyectos, mas originales unos que otros, pero que han debido desecharse en su casi totalidad: uno sólo, en efecto, — debido a los señores Nicou y Demarigny — ha sido aceptado, y era el único que se había mantenido dentro de límites racionales en cuanto a la propiedad de la obra. La chimenea proyectada, es bien una chimenea, en cuanto a su forma, sólo que es realmente monumental, no sólo por sus dimensiones, sino por su decoración. Su aspecto es verdaderamente hermoso; su decoración tan vistosa como apropiada.

El lector encontrará en el *Génie Civil* de mayo 6 datos abundantes, vistas, etc., sobre la interesante construcción.

**Los progresos de la industria del Aluminio.**—El *Engineer* de febrero 17 trae un estudio sobre el estado actual de la industria del aluminio, del cual extractamos los siguientes datos.

Los métodos de fabricación no han sufrido cambios radicales en los dos últimos años; el procedimiento Héroult-Hall sigue aplicándose siempre, pero se ha conseguido mejorar el rendimiento: con la tensión de 3 a 5 volts y la temperatura de 750-850° C., 1 kg. de metal no exige mas de 12 caballos-hora.

En cuanto a las aplicaciones (objetivo principal del estudio), citanse la sustitución del aluminio al cobre en las canalizaciones eléctricas, como destinado a dar gran impulso a la industria de ese metal.

Según M. Hunt, la adopción del aluminio daría en igualdad de precio una reducción de peso de 52 0/0, un incremento de resistencia mecánica de 60 0/0 y un aumento de diámetro de 26 0/0. Naturalmente, no puede aun pensarse en emplear el aluminio para hacer un conductor aislado, pues entonces la superficie a cubrir es mucho mayor que para el cobre. Sea lo que fuere, empléase ya el aluminio como conductor telefónico, y para las transmisiones a gran distancia de corrientes de alta tensión, particularmente en los Estados Unidos.

Pero la aplicación más importante del aluminio es en la metalurgia del hierro y del acero. La adición de 1 kg. 500 a 4 kg. por tonelada de fundición se ha hecho mas ó menos universal; parece que reduce la cantidad de residuos en un 90 0/0. También se emplea de 45 a 60 gr. de aluminio por tonelada en los modelados de acero, con el objeto de evitar las venteaduras (*soufflures*).

Otra aplicación se relaciona con la construcción de los buques de guerra. Así, se comienza a substituir el aluminio a la madera combustible, reconociéndose la utilidad de su empleo en todas las partes situadas mas arriba del nivel del agua, las que deben ser tan livianas como fuere posible. Mas la gran cuestión es la de saber si el metal puede ser empleado en las partes que se encuentran en contacto con el agua de mar. Unos creen que las alteraciones constatadas dependen únicamente de la presencia de impurezas, al par que otros declaran sistemáticamente que el aluminio no puede ser empleado al contacto del agua de mar. Las tentativas para incorporar al metal una débil proporción de otros, en vista de aumentar su resistencia mecánica, han sido de resultados detestables del punto de vista de la resistencia a la acción del agua de mar.

Entre las aplicaciones que han alcanzado cierto éxito cita el *Engineer* la fabricación de las placas litográficas y la de los tubos que entran en la fabricación de las bicicletas.

En fin, una cuestión que ha despertado mucho la atención es la de la soldadura del aluminio. Ateniéndose a la definición estricta de la palabra soldadura, habria que convenir que ésta no seria asaz fácil de realizar; pero sin embargo existen medios excelentes de ensamblar dos piezas de aluminio.

**Estado actual de la industria del caucho.**—Del *Génie Civil* de Abril 19 tomamos los siguientes interesantes datos sobre esta importante industria.

A consecuencia de sus aplicaciones infinitamente variadas, pocos son los productos que hayan sido tan falsificados como el caucho. Consisten sobre todo las falsificaciones en agregarle materias espesas obtenidas calentando aceites diversos con azufre ó con óxidos metálicos. Estas sustancias no pueden ser comparadas al caucho puro en cuanto a la elasticidad, a la maleabilidad y a la tenacidad. Los productos artificiales tendrian a penas su razón de ser cuando se tiene sobre todo en vista la resistencia a los agentes químicos; sólo son justificados cuando se tienen en vista las propiedades de pura adhesión.

Muy recientemente ha habido, en Manchester, una reunión general de las manufacturas de caucho, en vista de un convenio para alzar los precios y limitar la falsificación.

La industria del caucho, fundada hacia 1820, era en sus principios esencialmente inglesa; pero hoy, Francia, Bélgica, Alemania, Rusia,



Austria y Estados Unidos son concurrentes serios, é Inglaterra, en vez de dominar los mercados, se ve obligada á mezclarse á la concurrencia general para poder conservar una pequeña parte de la clientela.

Al expirar las primeras patentes, se crearon fabricas por todas partes; las que para conseguir órdenes, disminuyeron los precios exageradamente. La situación se hizo entonces tanto mas dificultosa, cuanto que, el precio de la materia prima no hacia mas que subir.

A principios de 1898, un primer sindicato habia quedado constituido entre los manufactureros, en vista de alzar de un 10 % el precio de las juntas y otros accesorios de maquinas. Algo más tarde, se agregó otro 10 % para mejorar la calidad de los productos. Según el *Engineering* (17 de Febrero), un arreglo semejante, para un largo período, parece haber quedado concluido en la reunión de Manchester. Háse manifestado ahí el deseo muy neto de poner un término á esa concurrencia que reduce cada vez mas los beneficios de los manufactureros, al par que produciendo mercaderías de calidad absolutamente inferior. En fin, se ha reconocido la utilidad de cuidar el aspecto exterior de las mercaderías, siquiera para luchar con ciertas casas americanas y alemanas, por más que, con todo, una última mano permita ocultar en parte la inferioridad de la calidad.

## OBRAS

**Afirmados.** ESTUDIO SOBRE LOS PAVIMENTOS DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES; por B. J. MALLOL, Ingeniero Civil. — Buenos Aires, Imp. de la "REVISTA TÉCNICA", 1899 (Folleto in-8° de 64 p.).

Acaba de aparecer la Memoria presentada por el Ingeniero Mallol al concurso de temas celebrado recientemente por el *Centro Nacional de Ingenieros* y que fué distinguido con el segundo premio en eleccion.

Versaba el tema sobre el «Sistema mas ventajoso y económico de afirmados en la Capital de la República», debiendo hacerse un «estudio critico de la Ley y Ordenanzas relativas á los afirmados de esta Capital, proponiendo un plan general de pavimentación».

Pocos seguramente, entre nuestros ingenieros, debian estar en condiciones más ventajosas para tratar tal tema que el ingeniero Mallol, en razón de su larga vinculación á nuestra Oficina técnica municipal. Su trabajo lo comprueba.

Dejándose llevar por su completo dominio de la cuestión, el señor Mallol ha ampliado más bien el alcance del estudio señalado en el tema; por lo cual hay que felicitarlo, ya que, manteniéndose en límites prudentes, ha sabido tocar oportunamente puntos interesantes que, en suma, forman parte de la cuestión encarada en su verdadero aspecto.

Así, el trabajo al Sr. Mallol que comprende el estudio critico de todos los sistemas de afirmados—como era forzoso—toca también la cuestión vital de su conservación; encierra datos de real interés práctico, no publicados aun muchos de ellos, seguramente, y consideraciones oportunas relativas á la reglamentación administrativa.

Todo ello nos ha inducido á dar á esta reseña proporciones mayores de las estrictamente necesarias por su caracter bibliográfico. Procuraremos extractar lo mas interesante y útil del trabajo del señor Mallol, consignando, sobre todo, el mayor número de datos numéricos. Seguiremos, por lo demas, estrictamente el mismo orden del autor.

**DATOS HISTÓRICOS.**—La primera iniciativa para el empedrado de esta ciudad se debe al virey Vertiz; la segunda, á Rivadavia; la tercera, al intendente Alvear. Los primeros adoquinados de *granito* datan de 1886; los de *madera*, de 1888, habiéndose empleado por primera vez el *algarrobo* en 1895.

La construcción y mejora de los pavimentos no ha marchado paralelamente al progreso de nuestra capital en población y edificación, dice como síntesis el Sr. Mallol.

**LA BASE DE HORMIGÓN DEL PUNTO DE VISTA HIGIÉNICO.**—Discute detenidamente esta interesante cuestión el ingeniero Mallol. Explica la razón de ser de la adopción de una base de hormigón, dadas las condiciones del subsuelo de nuestra capital, de acuerdo con lo practicado por muchos ingenieros ingleses y lo aconsejado por una comisión nombrada por el intendente Cranwell (formada por los ingenieros White, Otamendi, Huer-go, Buschiazzi y Blot) para aconsejar un sistema de pavimentación. El empleo de la base de hormigón ha dado lugar á una larga discusión en que han intervenido sobre todo los higienistas, unos en pro, otros en contra.

En síntesis, cree el Sr. Mallol que, si bien el asunto se presta convenientemente á discusión, el peligro que puedan ofrecer á la salud pública los afirmados con base de hormigón está compensado con la ventaja que presenta evitando la penetración en el subsuelo de las materias orgánicas depositadas.

**SISTEMAS DE AFIRMADOS.**—Los sistemas aplicados en nuestra ciudad han sido los siguientes:

*Empedrado, común y con troladoras (mixto); macadam; adoquinado,*

*de granito, (con base de arena y con base de hormigón), y de madera; asfalto.*

Los primeros han sido desechados hace tiempo, por lo cual los descarta el Sr. Mallol de su estudio, como también el macadam (por sus inconvenientes de precio y condiciones).

**Adoquinado de granito.**—Las dimensiones del adoquín común son de 18 á 22 cm. (largo) por 10 á 13 cm. (ancho) por 15 á 18 cm. (alto); los del adoquín inglés: 16 á 20 por 8 á 10 por 16 á 20. —Las bases de hormigón son de dos clases: el hormigón de *Portland* (ó «concreto»), formado con piedra picada ( $\frac{2}{3}$  p. de m.<sup>3</sup>); arena oriental ( $\frac{1}{3}$  p.) y cemento Portland (200 kg.), y el hormigón *de cal*, formado con cascote ( $\frac{2}{3}$  p.), arena del río ( $\frac{1}{3}$  p.) y cal hidráulica del Azul (150 kg.).

Con el hormigón se forma una base ó contrapiso de 12 cm., que se coloca sobre la tierra previamente abovedada y apisonada; encima del contrapiso, se agrega una capa de arena del río ó oriental, sobre la cual descansan directamente los adoquines.

**Adoquinado de madera.**—Las dimensiones de los adoquines han sido de tres tipos: 20 por 15 por 8; 20 por 10 por 8; 15 por 10 por 6, no usándose hoy sino los dos últimos. El contrapiso es el de Portland de adoquinado de granito. La capa superior es de mezcla de 2 cm. de espesor, formada con arena oriental (grano fino) y Portland; las juntas se rellenan con Portland.—Las maderas empleadas han sido las siguientes: *Pino* de Suecia y de las Landas, de tea; *Algarrobo*; *Cedro*; *Karry* ó Eucalipto de Australia; *Quebracho* colorado; *Pacará* de Tucumán; *Goichué* ó Pino de la Tierra del Fuego.

**ASFALTO.**—El asfalto empleado ha sido el de la Trinidad, de la Compañía Barber (E. U.) Después de apisonar el terreno, se coloca un contrapiso de hormigón de Portland (análogo al de madera); una vez seco éste, se extiende una capa intermedia de 4 á 5 cm. (*binder*) formada con piedra muy picada mezclada con *betún asfáltico*.

**GRANITOS.**—El granito abunda sumamente en la provincia de Buenos Aires. Las canteras actualmente en explotación son las del *Tandil* (Piedra Movediza, Leones, etc., las del *Azul* (Sierra Chica, Sierra Baya), las de *Balcarce*, etc. —La fabricación de adoquines es muy sencilla y un obrero hábil fácilmente hace, al día, de 80 á 100. Los trabajos se hacen al tanto por ciento, dando al dueño de las canteras el material y las herramientas. El precio general es de 3 \$ á 3 \$ 30 el ciento. El tipo de adoquín ideal,—dice el Sr. Mallol—el adoquín que tiene que implantarse, el que propiciamos y defendemos y que después que hayamos pasado ésta época de ensayos y tanteos tiene que prevalecer, es el adoquín de granito perfectamente trabajado, con caras perfectamente planas, de sección cuadrada y de las siguientes dimensiones: 15 á 16 cm., por 8 á 9 cm. por 15 á 16 cm. (es decir de igual largo y alto, para poder usarse en sus cuatro caras). Sin ser ruidoso, sería de duración indefinida.

**MADERAS.**—Examina primeramente el Sr. Mallol en sus términos generales la cuestión del empleo de las maderas, y en particular las condiciones que deben llenar, la influencia de circunstancias diversas, como la *época del corte*, de la mayor importancia. El algarrobo, que tanto se emplea aquí, — dice — ha dado resultados diversos según la provincia de que era originario, según la época en que habia sido cortado el árbol y según el modo como se habia cortado el adoquín. Maderas que en otra localidad han dado magníficos resultados, aquí han sido un fracaso. En las maderas argentinas ensayadas y en las adoptadas, como el algarrobo, no se ha seguido ningún procedimiento científico, ni en la elección, ni en el corte del árbol. Así, se han mandado maderas de árboles muertos y se han cortado otros sin elección de tiempo ni de edad. — Deberían hacerse ensayos de laboratorio que comprendieran: la *densidad*, la *facilidad de impregnación*, la *dilatación*, el *uso* por frotamiento, la *resistencia á la compresión*.

Considera sucesivamente el Sr. Mallol las siguientes maderas: Pino de Suecia y de las Landas, de tea; Cedro; Pacará; Goichué; Quebracho; Karri y Algarrobo. La preferible es el *algarrobo*, que reune indudablemente las condiciones requeridas: su dilatación es insensible, su desgaste, aunque no alcanza al límite negativo del quebracho, es muchísimo menor que en el pino y que en todas las maderas ensayadas, y si es resbaladizo, como toda madera dura ó semidura, lo es menos que aquél.

**ASFALTO.**—Después de examinar ligeramente el punto, el Sr. Mallol dice que el hecho de la substitución del afirmado de madera por el de asfalto en Norte América, responde á causas que aquí no existen y que las cifras que al respecto se presentan no deben alucinarnos y precipitarnos sin previo estudio y experiencia.—Como conclusión, dice que si ha tratado del asfalto á título informativo lo eliminará en las conclusiones del tema, pues, al menos en la actualidad, no se le puede considerar como *pavimento económico*.

**ASFALTO COMPRESIVO EN BLOQUES.**—Menciona de paso el Sr. Mallol los experimentos que la compañía "Hastings" (E. U.) se propone hacer aquí, según anuncios. Espera sus resultados.



COMPARACIÓN ENTRE LOS AFIRMADOS DE MADERA Y DE GRANITO. — Discute detenidamente el punto el Sr. Mallol, y se resuelve por el adoquinado de granito en caras lisas y de sección cuadrada, que reúne todas las ventajas del de madera, sin ninguno de sus inconvenientes, y ofrece una ventaja económica enorme sobre él.

LEYES Y ORDENANZAS. — Las leyes nacionales vigentes actualmente son cuatro: de 1881 (setiembre); de 1882 (setiembre), de 1888 (setiembre), y de 1838 (noviembre). Esas leyes dan carácter ejecutivo a las cuentas de afirmado visadas por la Intendencia. Señala el Sr. Mallol las deficiencias más importantes de algunas de esas leyes.

PROYECTOS DE LEY. — Existen dos propuestas en el Congreso; uno, constituido por la ordenanza del concejal Sr. Biedma, otro debida al diputado Sr. Bollini. El Sr. Mallol se pronuncia abiertamente por el primero, que es el más completo y meditado que se haya presentado hasta la fecha, pues consulta equitativamente los intereses privados y los de la Municipalidad.

PLIEGOS DE CONDICIONES Y CONTRATOS. — Presenta el Sr. Mallol algunas observaciones de carácter práctico relativas a la confección de los pliegos de condiciones, abogando porque sean más prácticos que técnicos, y consten de pocos y cortos artículos, pero claros y terminantes. — En cuanto a los contratos, es partidario de los pequeños (de 30 cuadras, como máximo), pero los largos son perjudiciales por motivos diversos.

PLAN DE PAVIMENTACIÓN. — Dice el Sr. Mallol que es indudable que la designación de las cuadras a adoquinar se ha hecho arbitraria y caprichosamente, sin tener formado un plan de distribución del trabajo, y obedeciendo sólo a exigencias del momento, pedidos interesados ó influencias extrañas. Pero la anarquía ó falta de organización en la ejecución de esos trabajos, agrega, no es imputable a las oficinas municipales, pues la designación de las cuadras a adoquinarse viene muchas veces ya indicada al decretarse los trabajos y obedece sólo a intereses de parroquia. — La división en zonas, prescribiendo para cada una un sistema de pavimentación, es un error. La importancia de una calle para la circulación no depende de su ubicación, más ó menos central, sino de los puntos que ella liga. — En síntesis, el plan para la pavimentación debe formarse haciendo una clasificación consciente de la importancia de las calles para el tráfico, dividiéndolas en primera, segunda y tercera categoría y asignando a cada una la pavimentación determinada del acuerdo con esa clasificación.

COSTO DE LOS PAVIMENTOS. — Debido a las fluctuaciones del oro, de la ley de la oferta y la demanda, del crédito de la Municipalidad y de causas locales, los precios de los afirmados han sido siempre muy variados. El pavimento de granito con base de hormigón de Portland ha variado entre 16 \$ y 12,50 el m<sup>2</sup>; el de granito con hormigón de cal ha bajado \$ 12,50 a 9 \$. — Por el adoquinado de madera de pino se ha pagado (contrato Andrieux) 7,70 \$ oro, sin conservación; por el de la Avenida, 7 \$ oro, con conservación gratuita por diez años. El adoquinado de algarrobo ha oscilado entre 17 \$ y 12,50 el m<sup>2</sup>.

Estudia el Sr. Mallol las causas que han influido tan considerablemente en la variación del precio del algarrobo.

Refiriéndose al adoquinado de granito, repite el Sr. Mallol su preferencia por éste, con adoquines bien tallados, sobre base de hormigón de cal, pues considera el Portland como un lujo innecesario pudiendo ser muy bien substituido con la cal del Azul (como ya la había aconsejado la Dirección de O. P. municipales en 1894). Datos de algunos dueños de canteras autorizan a pensar que sin la exigencia de la inmediata entrega, se pueden hacer los adoquines a razón de 15 \$ el ciento.

PRECIOS UNITARIOS. — Es ésta una de las partes más útiles del trabajo del Sr. Mallol. Por eso, daremos íntegros los precios que señala.

2.º ANÁLISIS DEL COSTO DEL METRO CUADRADO DE ADOQUINADO DE granito CON BASE DE hormigón de cal Y ADOQUINES especiales.

Precios unitarios de materiales.		\$ m <sup>2</sup> /n
Cascote quebrado .....	m <sup>2</sup> .	4.50
Cal del Azul.....	1000 kg.	24.00
Conchilla de la Enseñada.....	m <sup>2</sup> .	4.00
Adoquines especiales.....	100	15.00
<i>Hormigón de cal.</i>		
Cascote.....	2/3 m <sup>3</sup> .	3.00
Conchilla.....	1/2 m <sup>3</sup> .	1.34
Cal.....	150 kg.	3.60
<i>Adoquinado.</i>		
Contrapiso de hormigón (m. 0.12 de espesor)....	m <sup>2</sup> .	1.32
Conchilla para la base y juntas.....	>	0.60
Adoquines especiales (48).....	>	6.75
Mano de obra para formación del hormigón y del adoquinado, sin incluir desmone de cancha.....		4.10
		<u>9.77</u>

2.º ANÁLISIS DEL COSTO DEL METRO CUADRADO DE ADOQUINADO DE granito CON BASE DE hormigón de cal Y ADOQUINES ingleses.

Precios unitarios de materiales.		\$ m <sup>2</sup> /n
Cascote quebrado .....	m <sup>2</sup> .	4.50
Conchilla.....	>	4.00
Cal del Azul.....	1000 kg.	24.00
Adoquines ingleses.....	100	11.00
<i>Hormigón de cal.</i>		
Cascote.....	2/3 m <sup>3</sup> .	3.00
Conchilla.....	1/2 m <sup>3</sup> .	1.34
Cal.....	150 kg.	3.60
<i>Adoquinado.</i>		
Contrapiso de hormigón (0m.12 de espesor)....	m <sup>2</sup> .	1.32
Conchilla para la base y juntas.....	>	0.60
Adoquines ingleses (48).....	>	5.28
Mano de obra para formación del hormigón y del adoquinado.....		4.10
		<u>8.30</u>

3.º ANÁLISIS DEL COSTO DEL METRO CUADRADO DE ADOQUINADO DE granito CON BASE DE cascote Y ADOQUINES comunes.

Precios unitarios de materiales.		\$ m <sup>2</sup> /n
Cascote quebrado .....	m <sup>2</sup> .	4.50
Arena del río.....	>	3.50
Adoquines comunes.....	100	19.00
<i>Adoquinado.</i>		
Contrapiso de cascote quebrado, con arena del río arriba.....	m <sup>2</sup> .	1.50
Adoquines comunes.....	>	3.40
Mano de obra.....	>	0.70
		<u>5.60</u>

Nota. — Hay que agregar: gastos imprevistos, de administración y 8 % de descuento a los vecinos.

De los análisis anteriores resulta, — dice el Sr. Mallol — aunque se modificaran algo los precios, la gran diferencia que existe en favor del granito sobre la madera, si se tiene en cuenta la conservación y se considera que cada cinco años se necesita renovar el entarugado. Es lo que no se hace, generalmente: se calcula sólo el costo en el presente, descontando el porvenir y dejando los cargos y responsabilidades para los funcionarios futuros.

RESUMEN. — Transcribiremos textualmente las conclusiones del Sr. Mallol.

«Proponemos tres tipos de afirmados con adoquines de granito y contrapiso de cal del Azul, conchilla y cascote; todos materiales del país, y sometemos a la consideración y estudio del Centro Nacional de Ingenieros el siguiente proyecto:

I. — A los afectos de designar la clase de pavimentación que les corresponde, se dividirán las calles de esta ciudad en de primera, segunda y tercera categoría.

II. — Para hacer esta designación, se tendrá en cuenta el ancho de la calle, su ubicación, su importancia comercial, su edificación, puntos de la ciudad que liga, tráfico que circula, etc., etc.

III. — Hecha esta clasificación, se formará un plan general de pavimentación acompañado de una memoria indicando la forma del trabajo, clase de pavimentación asignada a cada calle, marcha progresiva de las otras, etc., el que deberá tener la aprobación del Honorable Concejo Deliberante.

IV. — Aprobada la ordenanza respectiva, se determinará, según los recursos que acuerde el presupuesto municipal, la cantidad de cuadras a pavimentarse en el año, teniendo en cuenta al designarse las calles, de seguir un orden progresivo y metódico.

V. — Designadas las calles, se formularán los pliegos de condiciones para llamar a licitación para todos los trabajos de pavimentación a ejecutarse en el año.

VI. — A las calles designadas como de primera categoría, les corresponderá el pavimento de granito con adoquines de tipo especial y con un contrapiso de hormigón formado de cascote, piedra quebrada ó escoria de fundición, cal hidráulica del Azul y conchilla.

VII. — A los de segunda categoría les corresponde el pavimento de granito con adoquines ingleses, sobre el mismo contrapiso que el anterior.

VIII. — A los de tercera categoría, afirmado con adoquín común de granito, sobre una base de cascote afirmado y arena del río.

IX. — El afirmado de madera de algarrobo se reservará para las cuadras en que existan edificios públicos ó privadas que requieran un pavimento silencioso ó en que causas especiales á juicio de la Municipalidad aconsejen su empleo.»



Aquí termina propiamente el estudio del tema propuesto por el Centro; pero el Sr. Mallol—como dijimos al principio, ha creído oportuno agregar algunas consideraciones sobre la *conservación de afirmados*, de carácter administrativo propiamente. Preconiza el sistema de conservación por *contratistas* sobre el administrativo. «La Municipalidad, concluye diciendo, no deberá ejecutar nada por administración; haciendo las cuentas bien, resulta todo trabajo hecho así muchísimo más caro y más lento que por contratista, previa licitación pública.»

Termina el folleto del Sr. Mallol con las transcripciones de las Leyes vigentes sobre afirmados, así como de los dos Proyectos de ley ya mencionados. Como se ve, nada, ó muy poco debe faltar á este útil trabajo, que es por lo tanto una meritoria contribución á una de nuestras cuestiones edilicias más importantes.

**Der Brückenbau sonst und jetzt;** por el profesor MEHRTENS, Regierungs- und Laurat. — Ed. Rascher, Zurich, 1899. (Folleto in-4) de 32 p.; 47 fig. en texto.)

Este trabajo es un extracto de la *Schweizerische Bauzeitung* y contiene la conferencia dada por el autor en la Asociación técnica de Francfort sobre el Mein, sobre la *construcción de los puentes en el pasado y en el presente*. Viene ilustrado con numerosas vistas de los principales puentes, viaductos y acueductos, antiguos y modernos.

#### FEDERICO BIRABEN

**Nozioni pratiche ed artistiche di architettura per C. Gelati, Architetto.** -Turin 1899 - Precio, 40 liras.—La casa editora de Camilla i Bertolero, de Turin, hoy dirigida por el cavallero Natale Bertolero, está publicando por entregas las lecciones del Curso de Arquitectura que dicta en la Escuela de Ingenieros en Turin el conocido arquitecto Cimbro Gelati.

La obra constará de mas de trescientas páginas con numerosas figuras intercaladas en el texto.

En las primeras entregas recibidas, nitidamente impresas, hemos podido constatar que la obra del profesor Gelati, está escrita con método i pleno conocimiento de la materia, i, aunque nos reservamos juzgarla mas detenidamente á su terminación, que está próxima, nos complacemos en aseverar, desde ya, que puede ser útil, no solo á los alumnos de nuestra Facultad de Ciencias Exactas sino que también á nuestros colegas que se dedican al difícil arte de la Arquitectura.

En otro lugar publicamos la traducción libre de la Introducción del Curso, que figura en la primera entrega de esta obra, pues aunque no concordamos con el profesor Gelati en su preferencia por el estilo lombardo (románico) sobre el griego ó greco-romano, por ejemplo, hemos creído muy juiciosas sus observaciones referentes á los diversos estilos que ora exaltarán, ora afearon la arquitectura mundial.

**L'Automobilismo, per il Dottore G. Pedretti.**—Con 191 figuras en el texto. - Milan 1899. - Precio, Liras 5,50—Dado el incremento alcanzado por el ciclismo en la Argentina creemos interesante para los lectores de la REVISTA TÉCNICA la reciente aparición de un manual, publicado por el conocido editor Comendador Ubrico Hoepli, de Milan, redactado por el doctor Pedretti, relativo a la mecánica *ciclista* para que sirva de guía á lo; que desean adquirir, manejar y conservar automóviles.

El Conde i diputado al Parlamento italiano, señor Roberto Biscaretti de Rufina, presidente del «Club Automovilisti» de Turin, juzgando el trabajo del Dr. Pedretti dice:

«Interesantes son los diversos argumentos tratados i óptimo el modo de tratarlos. Tanto los técnicos como los prácticos encontrarán en su libro cuanto puede interesarlos sobre automobilismo, i el aficionado á este *sport*, podrá ponerse, en poco tiempo, en condición de conocer su propia maquina, cosa que reputo esencialísima.

El libro está dividido en cinco secciones: en la primera, después de historiar el automobilismo, estudia la manera práctica de manejar i conservar los automóviles; en la segunda, los estudia teóricamente, esto es, matemáticamente; en la tercera, hace una descripción circunstanciada de los principales tipos, indicando las más reputadas casas constructoras de las diversas naciones; en la cuarta, habla de los *motociclos* (bi i triciclos automóviles), describiendo los principales; en la última, se ocupa de los vehiculos i ciclos movidos por la electricidad.

Es un trabajo interesante no sólo por el acopio de datos instructivos, sino también por la actualidad del tema, por lo que resulta una obra útil i delictable. (\*)

Sgo. E. B.

(\*) Recordamos á nuestros suscritores que la *Revista Técnica* puede entregar las obras de las casas Bertolero de Turin i Hoepli de Milan, libre de porte, al precio de catálogo, por convenios hechos con las mismas como lo indicamos ya en número precedente.

N. de la A.

## MISCELANEA

**Anales de la Sociedad Científica Argentina:** Agradecemos á los Anales de la Sociedad Científica Argentina los conceptos expresados en su último número respecto de la «Revista Técnica» con motivo de transcribir en sus interesantes columnas lo más esencial del artículo del ingeniero Tzaut sobre las inundaciones del Rio Negro, que publicamos en el número 85, trabajo que su autor amplía en este.

Nos es tanto más grato el hecho por su procedencia, cuanto por el contraste que resulta con el proceder de otros colegas que suelen transcribir trabajos de la «Revista Técnica» sin indicar su procedencia.

Sin ir más lejos, el mismo artículo del ingeniero Tzaut, que mereció los honores de la reproducción en los Anales, fué igualmente trascripto, íntegro, por un diario de esta Capital, que no tuvo empacho en darle colocación preferente en sus columnas, aun cuando no se dignó decir de donde lo tomaba, siendo así que uno de los pocos aforismos franceses que vemos más frecuentemente usados en aquellas es: *Noble.se oblige.*

**El N. 87 de la «Revista Técnica»:** Como lo hemos dicho en una nota, el atraso con que aparece este número es debido á inconvenientes que se nos presentaron en la preparación de un número especial que era nuestro propósito dedicar al Centenario de Volta i que hemos desistido de dar por inconvenientes que no nos ha sido posible vencer.

Con este motivo y apesar de tener este número mayor cantidad de páginas que los ordinarios, nos han sobrado interesantes materiales que publicaremos en el próximo, el que tendrá también exceso de páginas de manera á compensar, con este, el número del 30 de Junio que no hemos dado por la razón indicada.

#### OBRAS RECIBIDAS

**Afirmados**, por el ing. B. J. Mallol; á este interesante trabajo se le juzga detenidamente en la sección «Bibliografía»

**Boletín del Centro Naval**, números 187-87, Tomo XVI; publicado bajo la inteligente dirección del Capitán de Fragata D. José E. Durand. Trae interesante material científico entre el que es de notar el del aventajado alférez de artillería Señor Manuel González sobre la resistencia del aire al movimiento del proyectil.

**Anales de la Universidad de Montevideo;** Ent. IV. Tomo X; con trabajos jurídicos y documentos oficiales.

**Ferrocarril de Mercedes, Rep. Oriental del Uruguay á Puerto Mont. Rep. de Chile:** Folleto con que el Dr. Buratovich ha expuesto el proyecto de está vía ferrea, que debería atravesar las provincias argentinas de Entre Ríos, Buenos Aires y territorios nacionales del Sud.

**Canal Noroeste Argentino:** Los señores C. S. Raiffelghem y Cia. han distribuido un folleto en que detallan un proyecto de canal de navegación que habría de poner en comunicación el extremo Nord-Este del territorio nacional con el Oriente de Bolivia.

En otra ocasión nos ocuparemos mas detenidamente de este vasto proyecto.