

# REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION BI-MENSUAL

DIRECTOR-PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

AÑO III

BUENOS AIRES, ABRIL 30 DE 1897

N.º 38

La Dirección de la "Revista Técnica" no se hace solidaria de las opiniones vertidas por sus colaboradores.

## PERSONAL DE REDACCIÓN

### REDACTORES EN JEFE

Ingenieros: Dr. Manuel B. Bahía.

" Sr. Santiago E. Barabino.

### REDACTORES PERMANENTES

Ingenieros: Sr. Francisco Seguí.

" " Miguel Tedin.

" " Jorge Navarro Viola.

" " Constante Tzaut.

" " Arturo Castaño.

Doctor Juan Biale Massé.

Profesor " Gustavo Pattó.

## COLABORADORES

Ingeniero	Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero	Sr. B. A. Caraffa
	Dr. Indalecio Gomez		Dr. Francisco Latzina
"	" Valentin Balbin	"	" Emilio Daireaux
"	Sr. E. Mitre y Vedia	"	Sr. Alfredo Ebelot
"	Dr. Victor M. Molina	"	" Alfredo Seurot
"	" Carlos M. Morales	"	" Juan Pelleschi
"	Sr. Juan Pirovano	"	" B. J. Mallol
"	" Luis Silveyra	"	" Gil'mo. Dominico
"	" Otto Krause	"	" A. Schneidewind
"	" Ramon C. Blanco	Cap.	" Martin Rodriguez
"	" Carlos Bright	"	" Emilio Candiani
"	" Juan Abella	"	"

Administrador: Sr. HIPÓLITO DE ARTECHE

## SUMARIO

Aljibes, por el ingeniero *Santiago E. Barabino*—Ingeniería legal especial, de la responsabilidad de los constructores y empresarios, por el *Dr. Juan Biale Massé*.—Saneamiento de la ciudad de Mendoza (conclusión), por el ingeniero *Carlos Nyströmer*.—LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN: Fabricación de ladrillos comunes (continuación)—El ingeniero señor Pedro Beniot † 4 de Abril de 1897, por el ingeniero *Francisco Seguí*—Escuela Normal de Maestras (Rosario de Santa-Fé), por *Ch*.—ELECTROTÉCNICA: El primer tranvía eléctrico en Buenos Aires. Alumbrado eléctrico en el pueblo del Bragado, por *D*. La electricidad en todas partes. Ecos eléctricos locales.—Miscelánea—Precios unitarios de materiales de construcción.—Licitaciones.

## ALJIBES

### II

Dijimos ya que el agua de los aljibes comunes, en donde se depositan las de lluvia i las materias que estas conducen, tienen el defecto de descomponerse mas ó menos pronto, *abombarse*, especialmente si no están defendidas de la luz i no se las baldea frecuentemente para renovar el aire, i que para evitar este inconveniente en tales cisternas, solo tenemos el agotamiento i las limpias oportunamente repetidas; pero si pudiéramos evitar que las aguas condijeran consigo los elementos orgánicos causa de su insalubridad, obtendríamos salubérrimas reservas de agua potable; i esto es fácil conseguirlo, como lo ha demostrado la práctica, *filtrando* el agua antes que llegue al recipiente de extracción.

El remedio es conocido de todos, pero de todos olvidado: las cisternas venecianas son una prueba fehaciente de nuestro aserto.

Todos los ingenieros tratadistas las describen i alaban; pero, salvo en Venecia, nadie ó muy pocas las adoptan.

Todos conocemos la teoría de las capas permeables como medio eficaz de clarificar las aguas que las atraviesan, i en los grandes filtros de las obras de salubridad de esta Capital tenemos un ejemplo en grande escala.

Escuso entrar en el análisis, que conduce á diferenciaciones, á integraciones i á desarrollo en serie de funciones logarítmicas, en primer lugar porque los que tengan interés en conocerlas pueden consultar los textos de hidráulica, i, luego, porque para nuestro caso práctico no nos hace falta.

La cisterna veneciana no es sinó un filtro de arena al través del cual se escurre el agua llovediza, abandonándole las materias estrañas.

Su construcción es la siguiente, según comunicación hecha por el señor Salvadori, ingeniero municipal de Venecia, al señor Grimaud de Caux, quien la hizo pública en los *Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'Académie des sciences*, (1860), de la que daré aquí un resumen, acompañado de un grabado ilustrativo:

Los materiales esenciales de estas cisternas

son la arcilla i la arena. Para construirlas, escavan el terreno hasta unos tres metros de profundidad, pues las filtraciones de las lagunas venecianas no permiten ahondar más. Claro es que aquí, en Buenos Aires, puede dársele mayor fondo.

La forma de la excavación es la de un tronco de pirámide invertida; se sostienen los paramentos de la excavación mediante bastidores de madera, i sobre estos se aplica cuidadosamente un estrato de arcilla pura, bien compacta, dándole un espesor variable con la capacidad de la cisterna, pero que en ningún caso pasa de 0 m. 30, lo que es suficiente para resistir la presión del agua almacenada é impedir el paso de las raíces de los vegetales que pudieren crecer en el suelo circunstante.

Es de suma importancia evitar en el macizo de arcilla oquedades en las que pueda estacionarse el aire.

En el fondo de la excavación, base menor del tronco de la pirámide, colócase una piedra circular, cuya cara superior se escava en forma de fondo de caldera (cóncava), sobre la cual se apoya un cilindro hueco, del diámetro de un pozo común, construido con ladrillos bien trabados, provistos los del fondo de orificios cónicos, el que se levanta hasta el ras del suelo, desde donde se continúa á guisa de pretil.

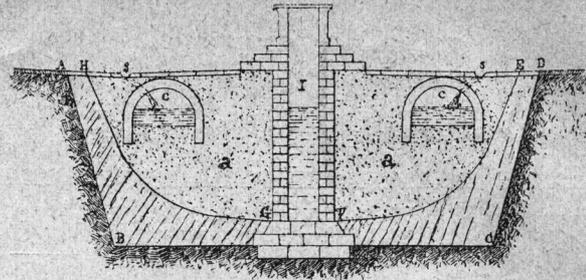
Queda de este modo un espacio vacío, entre el cilindro central i el revestimiento arcilloso de la cisterna, el que se llena con arena marina ó fluvial, bien lavada, cuya superficie se hace enrasar con la de la arcilla.

En los cuatro ángulos de la base mayor del tronco de pirámide se colocan unas especies de cajas de piedra, cerradas por una cubierta agujereada, también de piedra, llamadas *cassetoni* en Venecia, las cuales se ligan entre sí por canalillos hechos de ladrillos secos asentados sobre la arena; el todo se cubre con el piso común, dando á este declives hácia los cuatro *cassetoni*.

El agua de lluvia entra por estos, penetra en la arena al través de las juntas de los ladrillos de los canalillos, i se estaciona filtrada en el cilindro central, á donde penetra por los agujeros de la base.

Las cisternas así construidas i bien cuidadas suministran un agua límpida, fresca, i la conservan perfectamente hasta la última gota.

Agregamos como ilustración la sección de una de las cisternas del Palacio Ducal de Venecia, que presenta algunas diferencias de detalle con la descrita por el ingeniero Salvadori. Tenemos la excavación tronco piramidal A B C D, revestida por el estrato arcilloso A B C D E F G H i rellena de arena *a, a*, el todo cubierto con un enlajado de piedra E H, en el que se hallan practicados dos sumideros de agua de lluvia *s, s*, que la conducen á los canalillos *c, c*. En el centro está el cilindro cisterna I, formado de piedras en seco i perforado en su parte inferior para dar paso á las aguas filtradas por la arena.



En cuanto á la ejecución de los trabajos, hé aquí el procedimiento seguido:

Preparada la piedra del fondo, base del cilindro, la que no debe ser calcárea, i copiadas en el recinto de la obra la arcilla bien manipulada i la arena debidamente lavada, se procede á escavar el terreno en la forma dicha de pirámide trunca invertida, dándose al vértice trunco la amplitud de la piedra base. El talud de los costados es jeneralmente de 1:1. La profundidad de la cisterna depende de la naturaleza del terreno.

Terminada la excavación, se apareja bien los paramentos, i se aplica los bastidores de madera. En seguida, se empieza el revestimiento arcilloso, que, como dijimos, es la operación más delicada. Cúbrese el fondo de la excavación con un extracto de arcilla, de espesor proporcional á la magnitud de la cisterna. Para formar lo el obrero coje la arcilla, la manipula con cuidado, i forma con el amasijo unas pelotas que arroja luego con fuerza al sitio por cubrir, i á medida que va formando tandas, las comprime y alisa para evitar oquedades en que pueda encerrarse el aire.

Terminado el revestimiento del fondo, se cubre con la piedra base, nivelándola convenientemente, i se comienza á tapizar las caras de la pirámide con el mismo amasijo de arcilla, en la misma forma de pelotazos, comprimidos y alisados.

A medida que sube el revestimiento arcilloso por tandas de un metro, por ejemplo, se levanta sobre la piedra base el cilindro central i se rellena el espacio libre con la arena hasta enrasar con ambos, prosiguiendo así hasta llegar á una altura inferior de unos treinta centímetros más ó menos, al nivel del piso' altura que ocupará este.

Debe tenerse la precaución, si no se concluyera en el día el revestimiento, de colocar trapos mojados sobre la faz superior de la arcilla, para que trabe con la que se le superponga al día siguiente.

Tal es el método de construcción de las cisternas venecianas, tema interesante que continuaremos tratando en los próximos números.

S. E. BARABINO.

## INGENIERIA LEGAL ESPECIAL

## Sección III.—C.p. IV.

## DE LA RESPONSABILIDAD DE LOS CONSTRUCTORES Y EMPRESARIOS

(Continuación)

§ 645.—VICIOS DE CONSTRUCCIÓN.—Antes de entrar al estudio de las acciones que nacen del art. 1646 del C. C., veamos cual es el sentido preciso de las palabras vicios de construcción, vicio del suelo y mala calidad de los materiales, puesto que esos son los términos que dan origen á las responsabilidades y causa á las acciones que de ellas emanan.

Muchas son las definiciones que se han dado de los vicios de construcción; lo que quere decir que ninguna es buena. En realidad de verdad tan vicio de construcción es el empleo de materiales inadecuados, como edificar sobre un suelo sin resistencia, como dar á las paredes un espesor insuficiente ó como construir fuera de las líneas fijadas por el poder público. El legislador ha establecido, sin embargo, la distinción, y aunque parece que lo que ha querido es no admitir que se eludan las responsabilidades con distingos fundados en nombres técnicos y no en el fondo de las cosas, debemos analizar los términos que emplea, para comprender cual es la voluntad del legislador, y por lo tanto, los límites de la aplicación de la ley;—mucho mas cuando él no los ha definido y determinado en ella.

La sociedad central de arquitectos de Francia, en su *Manual de las leyes del edificio* (tomo 1º pág. 351), dice: La pérdida, de un edificio por vicio de construcción, es la pérdida de la obra por falta del obrero.»

Para Mr. Redfous toda falta en la ejecución de los planos que lleva consigo la caída del edificio ó una disminución notable en la solidez ó en el uso, constituye un vicio de construcción.

Para la mayor parte de los autores franceses los vicios de construcción son todo defecto que pueda traer la ruina total ó parcial de la obra; concepto que confunde los tres términos que nuestra ley distingue.

Sin duda alguna es Mr. Maselin quien da mas clara la idea del vicio de construcción en su *Tratado de la responsabilidad*. El vicio de construcción que es aquel que compromete, la obra construida, no por el vicio del suelo, sinó por la obra misma.

Martínez y Oyuelos, en su reciente tratado de *Arquitectura legal*, tomo 2º pág. 527, entienden por vicios de construcción los referentes á los materiales empleados y á la ejecución de los trabajos.

Podríamos transcribir cien definiciones mas, todas ellas giran al rededor de las que acabamos de leer.

La verdad del caso es que el pensamiento del legislador ha sido siempre el mismo: «Lealmente,

e con gran femencia deben mandar hacer las labores, aquellos que son puestos sobre ellas: de manera que por su culpa, nin por su pereza non sea y fecha alguna falsedad:... E si por aventura la labor que fuesse fecha de nuevo, se derribasse ó se movesse ante que se acabasse, ó quinze años despues que fuesse fecha, sospecharon los sabios antiguos, que por mengua, ó por falsedad de aquellos que eran puestos para hacerlas, aconteciera aquel fallecimiento. E por ende ellos e sus herederos son tenudos de refacerlas á su costa e mission, fueras ende si las labores se derribassen por ocasion, assi como por terremoto, o por rayo o por grandes avenidas de rios, o de aguaduchos, ó por grandes ocasiones semejantes destas» dice la ley de Partida citada por el Codificador, de manera que quiere la responsabilidad de la ruina de la obra que pueda atribuirse á culpa ó incuria del constructor.

Se ha hecho la distinción de que los vicios del suelo no eran atribuibles al constructor y solo lo serían los defectos en lo que sobre el suelo había y el legislador ha dicho: no, si el constructor no ha visto más allá de las excavaciones de los cimientos, si ha edificado sobre un suelo impropio, ha hecho mal; ha debido examinarlo, ensayarlo, ver si podía resistir sin depresión la carga que se le iba á poner, debe responder por su negligencia si no hizo lo necesario para conocer los vicios del suelo; por su culpa, si conociéndolos construyó.

Se ha dicho despues, ¿porque debe responder el constructor por la ruina de la obra cuando sucede por mala calidad de los materiales, si el dueño mismo los dió? y el legislador ha dicho: porque debió de abstenerse, porque se hizo cómplice del dueño en la temeridad de construir con grave peligro, no sólo del dueño de la obra, y de los obreros, sinó de terceros y de la seguridad pública.

He ahí, fijada por la manera de exponer la ley lo que debe entenderse por vicios de construcción.

Todo lo que no es vicio del suelo, todo lo que no es el resultado de mala calidad de los materiales, es vicio de construcción y por consiguiente este debe ser deficiendo: «Todo defecto en el edificio desde sus cimientos arriba, que resulta de separarse de lo principios de la ciencia y del arte de construir, independientemente de los vicios del suelo y de la calidad de los materiales; así como toda construcción hecha contra las leyes, ordenanzas y reglamentos de policía y municipales que estas sancionan con la pena de demolición.»

Y agregamos esta segunda parte, porque la ruina total ó parcial de la obra, en este caso si no sucede por accidente natural, es de necesidad jurídica y á cargo del constructor la responsabilidad que resulta de la infracción legal (art. 1647 C. C.)

Los errores en que hemos visto incurrir á este respecto nos hacen insistir sobre las siguientes

consideraciones: El constructor no puede excusarse de la contravenciones ni porque ellas forman parte constitutiva del plano que debe ejecutar, ni por la orden misma del director de la obra si lo hay, ni por la del propietario; pues ninguna de estas excusas exime de pena, según la legislación penal; debe abstenerse de obrar mal.

Dicho se está que tampoco le servirá de excepción el que la contravención formara parte de una estipulación del contrato; porque en esta parte el contrato es nulo (art. 953 C. C.)

Con respecto á servidumbres públicas, viabilidad, altura de edificios, etc., la responsabilidad del constructor no ofrece duda; ella nace de la infracción de las ordenanzas que las reglamentan; pero no sucede lo mismo respecto de las servidumbres privadas, derechos de vecindad, medianerías, etc.

En este caso hay que distinguir si el propietario se ha limitado á darle al constructor los planos y le ha señalado el terreno sobre que se ha de ejecutar; ninguna responsabilidad tiene el constructor por la violación de los derechos ajenos; pero si el propietario ha puesto sus títulos en manos del constructor y le ha ordenado atenerse en la construcción á lo que de ellos resulta y á respetar los derechos constituidos á favor de los vecinos, es claro que todo lo construido en contravención á esos derechos está viciosamente construido y que es á cargo del constructor el separarlo.

Tampoco puede discutirse que ninguna responsabilidad le cabe, ni aun en el caso de que el propietario le haya dado los títulos por la violación de las servidumbres de los vecinos, que no resultan de los títulos y que no se le han reclamado en tiempo propio.

El constructor no puede adivinar las servidumbres impuestas al inmueble, y por consiguiente solo responde por lo que se le ha hecho conocer, ó por lo que conoce durante la construcción, por ejemplo, si al excavar encontrará una cañería de desagüe de la casa vecina, habrá por parte de él una falta grave en no advertir al propietario y cerrar la cañería, sin su orden expresa. El propietario demandado por el vecino en este caso podría exigir del constructor la responsabilidad consecutiva de su falta.

En ninguna como en esta es aplicable la razón de la ley para exigir la responsabilidad del constructor, él debe conocer las leyes de la construcción y advertir á su cliente de todas las consecuencias que su violación puede acarrearle, es una parte esencial de su contrato de locación de servicios, nuestro Código no admite la similitud del contrato de obras con la venta; pero si advertido el propietario, exige la construcción, el constructor con la constancia de la orden se exime de toda responsabilidad ulterior.

En una palabra el constructor debe tener siempre presente esta regla: En materia de derecho privado responde de toda construcción hecha con violación de toda servidumbre ó derecho

conocido por él ó que haya debido conocer y por su falta cometida: esto constituye un vicio de construcción y debe repararlo.

El que construye en terreno público ó en lugar prohibido por la ley debe demoler lo hecho, tiene que arruinar por la fuerza, y esta ruina es causada por el vicio de haber construido donde no se podía y el constructor debía saberlo y abstenerse.

Nuestra definición hace inútiles las enumeraciones, los análisis de los diversos defectos que caen en la comprensión de la ley; por que todos están bajo su sanción;—sean por defecto en los planos, sean en la dirección, sean en la mano de obra, en el trabajo de los obreros. Todo defecto en la cimentación y elevación de la obra que no depende del vicio del suelo ó de los materiales, es según nuestro Código un vicio de construcción,

§ 646.—VICIOS DEL SUELO.—La estabilidad de los edificios depende de que el suelo sobre que se asientan resistan, sin comprensión apreciable, la carga que sobre ellos debe gravitar. Fuera de las rocas graníticas y calcáreas compactas y sanas, que pueden resistir las mas enormes construcciones, todos los demás suelos son compresibles, según la carga que se les pone en la unidad de superficie; el constructor debe, pues, examinar la compresibilidad en la relación de superficie á carga en primer término.

Pero como además el suelo puede ser ó no uniforme la cuestión se complica y bien puede ser que una misma pared necesite diferentes cimientos en las distintas partes de su extensión, ó comprimir el suelo hasta que se obtenga la uniformidad debida.

Puede también suceder, por efecto de la extratificación del suelo, que éste sea aparentemente bueno y uniforme; pero que á poca profundidad se encuentre una capa fofa y aun, como sucede en los terrenos en que hay capas de toscas calcáreas, que queden huecos, y que construido el edificio se produzca un hundimiento, cuando la carga vence la resistencia de la capa aparentemente buena; de ahí la necesidad de sondar los terrenos antes de poner las primeras capas de los cimientos; y para los grandes edificios no sería disculpable en el constructor que dejara de practicar uno ó dos pozos suficientemente hondos para darse cuenta de la naturaleza del subsuelo.

Todo suelo, por blando que aparezca, puede hacerse suficientemente resistente para una construcción dada; sea por medio de la compresión, de pilotes ó construcciones especiales, que den la relación de carga á superficie de asiento en el caso de que se trate, y por lo tanto, toda ruina ó dislocación producida por este defecto debe ser á cargo del constructor.

Pero puede producirse este caso especial: que debajo de una costra más ó menos espesa, pero siempre superior á la necesaria para resistir la carga dada, esté en hueco; es decir, que sea el techo de una caverna más ó menos elevada; y por efecto de las evoluciones geológicas se

produzca un hundimiento; en este caso no sería responsable el constructor; porque según todas las previsiones humanas el suelo era suficientemente sólido, y la destrucción debe atribuirse á los fenómenos geológicos y no á la negligencia ó culpa del constructor. Este caso puede producirse frecuentemente en la región andina que se halla en plena y continua evolución.

También puede suceder en las laderas que una capa de gran espesor sufra un desliz, que arrastre la construcción, la disloque ó rompa. En los dos casos hay una fuerza mayor inevitable, un hecho de la naturaleza que debe considerarse comprendido en las palabras de la ley de Partida: grandes ocasiones semejantes destas.»

Pero fuera de estos casos extraordinarios todo hundimiento del suelo, que produzcan la rotura ó simple dislocación de las obras, debe ser á cargo del constructor; porque no podría disculpar su incuria de no tomar las precauciones para asegurarse de la naturaleza del subsuelo ó de no haber tomado las medidas necesarias para remediar sus defectos.

El Código impone ésta obligación, aunque la obra se haya hecho en terreno del locatario, dice, con lo cual quere decir, cualquiera que sea el dueño del terreno, porque la circunstancia de ser de uno ó de otro la propiedad no influye en nada en las consideraciones de orden público, y privado que fundan la disposición de la ley.

§ 647.—MALA CALIDAD DE LOS MATERIALES.—La fabricación y confección de los materiales, sus formas, dimensiones, grado de cocimiento, proporción de los elementos que se componen y demás circunstancias se encuentran determinadas en los distintos tratados de *Materiales de construcción*; pero puede suceder que un material sea de excelente calidad intrínsecamente considerado; que sean justas las proporciones en que se hayan combinado dos ó mas materiales para producir un tercero y bien hecha la confección de éste; y sin embargo, debe ser declarado pericialmente de mala calidad si no es apropiado á la naturaleza de la obra de que se trata.—Así, por ejemplo; una cal grasa químicamente pura, bien cocida, mejor apagada, mezclada con una arena silíceo, angulosa, limpia, empleándose un agua pura y haciendo la mezcla íntima daría el mejor de los morteros para una construcción aérea y el peor posible para una obra hidráulica. El ladrillo ordinario, excelente para levantar paredes, da un piso malo, y así podrían prolongarse los ejemplos al infinito.

El constructor debe conocer la resistencia y calidades requeridas en los materiales por la obra que va á hacer, los límites de la carga de que son susceptibles y las presiones resultantes de la carga que van á soportar; como debe conocer los medios que van á combatir la construcción, si el agua por la solubilidad, si el fuego por la conductibilidad, fusibilidad, y debe abstenerse de emplear materiales impropios ó peligrosos, sea que se los dé el dueño de la

obra ó un tercero, sea que él los compre ó fabrique.

Por consiguiente, todo desperfecto que la obra sufra, sea por que los materiales son intrínsecamente malos ó deformados, sea porque no son propios para sufrir las presiones ó circunstancias que la naturaleza y el destino de la obra exigen, hace responsable al constructor por mala calidad de los materiales.

Esto dicho todo sin perjuicio de las condiciones especiales exigidas por el contrato; cuya transgresión puede caer bajo la acción del Código penal (art. 203, inc. 1.º) si la calidad del material empleado fuere inferior al que se contrató.

—Así por ejemplo, si se trató que los ladrillos serían de máquina y se emplearon ladrillos ordinarios en el interior de las paredes; no importaría que ellos fuesen suficientemente resistentes, no habría una acción por el art. 1646 del C. C.; pero habría un fraude castigado por la ley penal.

El Dr. Segovia cree que el dueño de la obra debidamente advertido puede dispensar al constructor de las consecuencias del empleo de malos materiales, salvo derecho de tercero (nota 179); pero hay que tener en cuenta que se trata de prescripciones de orden y seguridad públicas, y por consiguiente, que esa convención no podría tener mas resultado que la exención personal y pecuniaria del constructor para con el dueño; pero tenemos por mas cierto que sería nula como contraria al orden público.

No hay tampoco analogía con la disposición del art. 1630, porque en este se trata de obra de arte sueltas, y en el 1646 de construcciones; las unas se refieren al interés privado, las otras afectan al interés y orden público (§. 631.)

§ 648.—ACCIONES DEL PROPIETARIO DE LA OBRA.—La acción del propietario en nuestro derecho se dirige contra el constructor de una manera clara, directa y precisa, cualesquiera que sean las causas de la destrucción total ó parcial de la obra, sea que el constructor haya sido empresario, sea que haya sido mero artista y director.

Pero si ha tenido un ingeniero para proyectar y otro para dirigir las obras, ó uno para ambos fines el dueño de la obra tiene una acción directa contra él ó ellos por las faltas que han cometido en sus respectivos obligaciones (art. 1643 y 625 C. C.), y esa acción dura diez años desde que los servicios se prestaron (art. 4023 C. C.).

Como la ley no establece solidaridad entre el constructor, el director de la obra y el que la proyectó, no puede demandarlos conjuntamente; pero tiene el derecho de demandarlos separadamente, según la participación que tomaron en la obra.

Si el constructor contrató la obra en conjunto y él buscó un arquitecto ó ingeniero que la dirigiera, éste ningún vínculo de derecho tiene con el dueño de la obra, y por consiguiente, no puede ser demandado por él; será el constructor quién podría dirigir su acción contra el director ó pro-

yector por todo lo que le hubiese sido reclamado por causa de defectos que debieron evitar y no evitaron en cumplimiento de sus deberes.

Sin embargo, aplicándose el art. 1196 del C. C. podría el dueño de la obra ejercitar la acción contra el director, en su carácter de acreedor del constructor, en el caso de que este hiciese abandono del derecho en perjuicio del dueño.

§ 649.—DURACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD.—Grave error ó falta de conocimientos demuestran los códigos modernos que no fijan un plazo determinado á la responsabilidad de los constructores;—error tanto más censurable en el Codificador Argentino que tuvo á la vista, como demuestra por su nota al art. 1646, los Códigos más adelantados y conformes con los principios de la ciencia.

La ley de Partida, por él citada en dicha nota, fijaba quince años desde que la obra fuese hecha y todos los demás Códigos fijan plazos más ó menos racionales.

No creemos como el Dr. Segovia, (nota 182, art. 1646), que el Codificador ha dejado al arbitrio judicial resolver si es llegado alguno de los casos del artículo, porque están fijados precisamente por la doctrina y la jurisprudencia, el sentido de las palabras empleadas en la ley; como no es tampoco cierto que quede indefinidamente suspendida sobre la cabeza del constructor y de sus herederos la responsabilidad por la ruina, que puede ser la obra lenta del tiempo ó de muchas otras causas concurrentes.

Hemos dicho ya que no teniendo esta obligación personal disposición especial que fije el plazo de su prescripción cae de lleno en la del art. 4023 que la fija en diez años entre presentes y veinte entre ausentes, la nota del codificador á este art. 4023 no deja dudas á este respecto.

Pero esto mismo es un error y grave

Las leyes de Partida, tan sabias, establecían siempre la razón de su ser y esa razón servía y sirve para establecer el alcance y aplicaciones de la ley.

La ley 16. tit. 8º de la Partida 5ª empieza diciendo: «Destajos toman a las vegadas los maestros e los obreros, labores o obras por precio cierto. E por cobdicia de las acabar ayna acuytanse tanto, que falsan las labores e non las facen tan buenas como debían. E porende de cimos, que si alguno recibiese a destajo labor de algund Castillo, o de torre, ó de casa, o de otra cosa semejante; e la fiziese cuytadamente o la falsare de otra guisa de manera que se derribe ante que sea acabada, etc.»

Y la citada por el Codificador que hemos transcrito no se halla en el título de las prescripciones sino en el título de las labores, de las obras. La razón de su prescripción no es la presencia ó ausencia de las partes en el lugar, sino el hecho de caerse ó falsearse ó moverse la obra; hecho independiente de relaciones personales, que sucede en la cosa, en la obra, por vicio de construcción, por vicio del suelo ó mala calidad de los materiales, y que hace presumir, sospechar,

que si ello sucede es por pereza, por negligencia ó por fraude del constructor.

Estas leyes fijan una extinción á plazo fijo, desde que la obra fué hecha, no una prescripción ordinaria con sus suspensiones, interrupciones, etc. y son perfectamente racionales.

La obra se considera suficientemente probada por el transcurso del tiempo, y contra esa presunción, no se admite despues reclamación alguna.

Una demanda judicial no suspende el curso natural de los asientos, de los hundimientos, de la disgregación ó disolución de los materiales, las fuerzas naturales actúan constantemente según las leyes de la Creación, y ellas demuestran en un tiempo dado los vicios ocultos de las construcciones.

Los vicios existen ó no al tiempo de la entrega, y producen ó no sus efectos, según su gravedad y condiciones accidentales ó permanentes en que la construcción se encuentra. El fraude ha sido ó no cometido, la negligencia ó culpa han sucedido y tienen fecha cierta desde que la obra se acabó.

La ley no puede querer sino que el constructor responda de culpa ó negligencia, ó de su defraudación, cuando netamente ellas se manifiesten, y por lo tanto, debe fijarse un plazo racional, determinado por la ciencia de las construcciones, según lo que ordinariamente sucede, y no dejar en suspenso la responsabilidad de tal manera que el constructor se vea obligado á seguir durante diez años el domicilio del dueño de la obra, para que su responsabilidad no se alargue hasta veinte. Esto último es sencillamente absurdo.

La responsabilidad del constructor nace del hecho, no de la ruina total ó parcial de la obra, que es un efecto, sino de los vicios que son su causa y el derecho del dueño para reclamarla no nace cuando el hecho de la ruina se manifiesta, sino que desde se puede actuar, y esta manifestación es independiente de una manera absoluta de las relaciones de domicilio de las personas; aunque desaparezcan del orbe todas las personas que en el contrato intervinieron.

Uno es el hecho de la existencia de los vicios que causan la ruina, y la acción que de ella nace, otro la prescripción de esa acción. La una depende de un hecho fatal de la naturaleza, consecuente á la existencia de los vicios; la otra de la actividad del dueño de la obra, en las circunstancias en que puede encontrarse con la persona del constructor.

He aquí como quedan planteadas dos cuestiones bien netamente distintas: la cuestión de legislación y la cuestión de interpretación racional de las disposiciones del Código referentes al asunto de que se trata.

La cuestión de legislación se resuelve por los datos que da la ciencia de las construcciones.

Es indudable que el continente Sud Americano sufre un levantamiento gradual comprobado hace más de dos siglos y que la experiencia demuestra á menos de doscientos metros del palacio del

cuerpo legislativo, por la retirada de las aguas del Río de la Plata

Es indudable también que este continente sufre sacudimientos tanto más frecuentes y fuertes cuanto más se acerca á la Cordillera de los Andes y que en esta no pasa un mes sin que esos fenómenos seísmicos se manifiesten con más ó menos fuerza.

Y por último, no cabe discutir que los fenómenos de asientos, en los cimientos y en las paredes, la disgregación de los ladrillos mal cocidos ó mal hechos, de las heladas ó de las aguas que no se han manifestado al cabo de diez años no pueden ya atribuirse á vicios de construcción.

El Cabildo, la Universidad y el Colegio Nacional de Córdoba son obras verdaderamente ciclópeas, de cimientos ámpios, las paredes y las bóvedas de espesores verdaderamente enormes y las mamposterías tan bien hechas que hemos visto emplear cuatro obreros de primer orden trabajando dos por cada cara, con la barreta, el combo y el pico tres días seguidos para abrir un agujero de menos de un metro cuadrado; las construcciones son verdaderos y duros monolitos. Pues bien, todas las bóvedas están rajadas en las llaves, y seguramente no se dirá que adolecen de vicios de construcción. — Los desperfectos no puede atribuirse sino á fenómenos seísmicos.

Hemos dicho ya que la responsabilidad del constructor no puede aplicarse á otras obras que aquellas que por su destino y naturaleza tienen un carácter permanente y que esa permanencia debe ser mayor que la época fijada por la ley á la prescripción (§ 645.)

Debemos agregar aquí que las excepciones admitidas por la ley y la práctica á las construcciones deben entenderse según el destino de estas. Así, por ejemplo, la ruina de una casa, una iglesia, de un molino que fuese arrastrada y destruida por una inundación no podría atribuirse á vicios de construcción; pero si se trata de una construcción en medio de un río torrencioso, que tiene por objeto resistir precisamente á sus crecidas ó almacenarlas, las crecidas no serían motivo para eximir de su responsabilidad al constructor, á no ser que hubiese circunstancias extraordinarias que justificasen la excepción.

Con todos estos datos creemos que para las obras de mampostería en terrenos fijos, como casas, edificios públicos, muros de sosten, etc., que tienen las condiciones aparentes requeridas por la ciencia y el arte de las construcciones el plazo fijado por el Código de Prusia es más que suficiente para que los vicios de construcción se manifiesten y que un plazo de diez años, sobra para todo género de construcciones.—Mas allá tampoco sería fácil demostrar si la ruina ha sido causada por vicios de construcción ó por defectos de conservación ó por fenómenos seísmicos.

Ahora, nacida la acción por fraude en los materiales ó en la mano de obra el plazo de quince años establecidos por las leyes de Partida y el Código español es suficiente.

Entremos en la cuestión de legislación vigente examinar las palabras del art. 1646.

Empieza diciendo: «Recibida y pagada la obra por el que la encargó» Estas palabras quieren indudablemente decir, hecha la recepción definitiva; pues de otro modo la palabra pagada no tendría sentido en este lugar; porque la demora del dueño en pagar la obra no puede crearle ningún título favorable y porque los arts. 1636 y 1641 fijan la época del pago, que es al recibirse la obra.

Fijado este hecho jurídico el constructor responde de la ruina total ó parcial de la obra. Es decir, que la ley fija el hecho generador de la acción y el momento de que se parte para su existencia. Ahora se trata de una acción personal (nota el art. 4023); luego esa acción se extingue á los diez años del acto de la recepción definitiva.

El Codificador ha puesto un esmero especial en hacer notar que no admite la teoría que asimila la locación de obras en que el constructor pone los materiales, á la venta, y el artículo dice claramente que la responsabilidad del constructor se verifica haya ó no puesto los materiales, haya ó no puesto el terreno; es decir, cuando solo ha puesto su ciencia y su arte en la construcción; luego no puede aplicarse á este caso las reglas de la evicción y de los vicios redhibitorios en materias de venta.

La acción en garantía de la buena construcción si así quiere llamarse, no se contará desde que el vicio aparezca, sino desde la fecha de la entrega; para que tenga lugar la excepción es preciso que ella esté expresa en la ley como se vé en los arts. 4028, 4033 y otros.

Se dirá que el propietario no puede ejercer una acción que no sabe si tiene causa, aunque realmente la tenga; pero es un hecho que no admite discusión en la ciencia de las construcciones que los vicios de construcción se manifiestan en los primeros años; los asientos se producen al muy poco tiempo y los efectos de la acción de la humedad, de las aguas, al cabo de diez años, se han manifestado ya ó no existen.

Por otra parte, nada hay más erróneo que tomar al pie de la letra y en sentido absoluto las máximas ó aforismos del derecho: *Contra non valentem agere non currit prescriptio* y *Actioni non natae non prescribetur*.

La prescripción trentenaria es absoluta contra estas máximas y otras más y más eficaces. El que posee treinta años como dueño, se exceptiona contra todo y contra todos de cualquier acción que contra él pueda interponerse sea que haya conocido ó no el actor su derecho, sea que haya ó no podido accionar.

La prescripción es una materia de orden público y solo de orden público y de economía social y las máximas más corrientes en materia de derecho tienen mucho que estudiar, no solo en su prudente aplicación, sino en su fondo mismo.

En materia de vicios ocultos se aplica con evidente error la segunda de estas máximas: no

se prescriben las acciones que no han nacido.

Y no se nos diga que incurrimos en contradicción con lo que hemos dicho tratándose de las obras de ornato, de revestimientos, pisos, etc., (§. 644); porque, entonces como ahora, suponemos que se está dentro del plazo de la prescripción decenal, más allá de la que no puede pasarse, sean ó no conocidos los motivos que den lugar á la acción; prescripción máxima de toda acción personal, no exceptuada expresamente por la ley.

Además si en algun caso puede tener aplicación la máxima: *Vigilantibus jura succurrunt* es en este; el propietario puede hacer reconocer su obra en tantas veces como le sea necesario en tan largo lapso de tiempo, sobre todo en el transcurso del último año.

Tal es mas ó menos la doctrina sostenida por el Procurador General de Francia M. Barbier en el caso célebre de la Condesa de Bearn contra el arquitecto Mr. Parent, adoptada por la Corte de Casación en sentencia de sus Cámaras reunidas en 2 de Agosto de 1882 y en 5 de Junio de 1883 estableció que para interrumpir el término de la prescripción decenal no bastaba pedir al juez de Paz las medidas necesarias para constatar el estado de los lugares, sino que era preciso una demanda formal notificada al arquitecto, á aquel á quien se quiere impedir la prescripción.

Si el Codificador Argentino no ha establecido un plazo fijo para la extinción de la responsabilidad del constructor, como no lo ha establecido para el mandante y mandatario, para reclamar una renta vitalicia, es porque las ha comprendido á todas en el art. 4023, como lo expresa terminantemente en su nota.

La ley de obras públicas de la Nación guarda un absoluto silencio respecto á la responsabilidad de los constructores despues de la recepción y liquidación definitiva de la obra.

Del testigo de los arts. 7, 47, 50, 51 y 52 se deduce que la responsabilidad es solo la contratada en cada caso, y consiste en la garantía ofrecida.

Pero en las Provincias y Municipalidades que no hayan legislado especialmente el punto y aun en las obras nacionales en lo que se refiere á los daños causados á los particulares, las responsabilidades existen como cuando se trata de simples particulares.

JUAN BIALET MASSÉ.

(Continuará.)

## SANEAMIENTO DE MENDOZA

(Conclusión)

§ 2

### PURIFICACIÓN DE LAS AGUAS CLOACALES

El destino más satisfactorio y económico á darse al enorme volúmen de residuos y de aguas servidas que proceden de una gran ciudad, es un problema que desde hace mucho tiempo

tiene preocupadas á las autoridades sanitarias, y respecto de cuya mejor solución, existen ideas encontradas.

Si la ciudad de que se trata se halla situada sobre el mar, ó á inmediaciones de un gran rio que esté en condiciones de permitirlo, el modo más expedito es indudablemente de arrojar aquellos residuos directamente al agua.

Pocas son, sin embargo, las ciudades que se hallan en esas condiciones, por lo que la mayor parte deben valerse de otros medios, pues los rios de menor volúmen que podrían ser dispuestos, quedarían luego contaminados por la admisión de grandes cantidades de materias orgánicas. Esto es lo que ha sucedido en el caso de numerosos pueblos en Inglaterra, y por lo tanto se ha prohibido que se arrojen aguas cloacales á los rios sin que hayan sido previamente purificadas hasta el punto que fué determinado despues de largas investigaciones.

Se ha procurado efectuar esta purificación por medio del tratamiento químico de las aguas cloacales, habiéndose ensayado, con más ó menos éxito, numerosos métodos basados sobre este principio: los resultados comerciales, los cuales dependen del valor de los abonos producidos, y de la facilidad con que pueden venderse. Sólo raras veces, sin embargo, ha podido conseguirse por estos medios la necesaria pureza de las aguas efluentes.

También han sido ensayados medios mecánicos, en combinación en ciertos casos, con algun procedimiento químico. Ambos métodos, sin embargo, son costosos, y solo en casos muy excepcionales pueden dar resultados satisfactorios desde el punto de vista pecuniario.

El empleo de las aguas cloacales para el riego ha sido practicado tanto en la antigüedad como en el presente. Segun lo he manifestado ya, es el medio más racional de tratar la cuestión, por cuanto se halla basado en la evolución natural que tiene necesariamente que producirse en toda sustancia de naturaleza orgánica.

Pero cuando se trata de dar este destino á las aguas de una gran ciudad, sólo puede conseguirse, tanto la purificación anhelada como el buen éxito económico, mediante el uso de terrenos de suficiente extensión y de calidad apropiada, condición á menudo imposible de cumplirse, á causa de la dificultad de encontrar tal terreno á un precio razonable, en las inmediaciones de la ciudad de que se trata. Ello no obstante, tenemos el ejemplo de ciudades como Berlin, Paris y otras, en donde se ha adoptado este sistema y ha podido allanarse aquel obstáculo.

Por razones de esta naturaleza, algunas ciudades han tenido que limitarse á preparar una área más pequeña de tierra, á fin de que forme un filtro, y pueda así recibir mayor cantidad de agua. Aun cuando es costosa esa preparación, han podido conseguirse así resultados financieros regularmente satisfactorios, por medio de la venta de los productos agrícolas obtenidos.

No creo que en Mendoza habria de ser difícil conseguir una superficie de terreno bastante grande para poner en funcionamiento el sistema de irrigación, y como éste es el que en resumidas cuentas ha dado los mejores resultados, me permitiria recomendar su adopción. El recurso más simple de arrojar aquellas aguas á algun rio caudaloso no puede aplicarse, por cuanto no existe allí ningun curso de agua en condiciones de ser utilizado para ese fin.

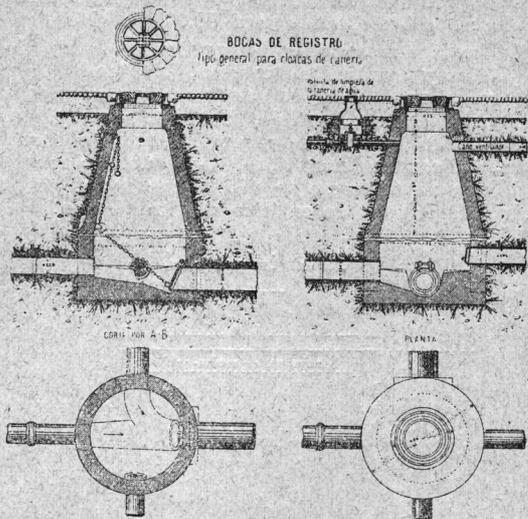
El valor que tiene el riego de los campos es acaso más apreciado en Mendoza que en otra provincia alguna de la República; y en cuanto á la preocupación que aún subsiste en la mente de muchas personas respecto de los inconvenientes ó los resultados anti-higiénicos de la aplicación de materias fecales á ese fin, existen amplias pruebas para evidenciar que nada de esto ha sucedido en el caso de las ciudades en que se ha puesto en uso este sistema en condiciones debidas. Un argumento en favor del sistema existe en el hecho de que los productos cosechados en terrenos irrigados con aguas cloacales, son de superior calidad, y se venden á los más altos precios.

En cuanto á la ubicación exacta de los campos de irrigación que se necesitarían, no me ha parecido prudente fijarla definitivamente, por cuanto ello podría dificultar su adquisición por parte del Gobierno. Esto no obstante, he señalado un sitio susceptible de emplearse para ese objeto, pero podria elegirse cualquier otro terreno si fuese más fácil adquirirlo, siempre que las aguas traídas desde la ciudad pudiesen recorrerlo por gravitación.

Para llevar hasta allí aquellas aguas, se construiría un conducto de desagüe de 0<sup>m</sup> 533 ó 0<sup>m</sup> 610 de diámetro, desde el

extremo norte de la calle Ituzaingó, punto al que convergerían todas las cloacas de la ciudad. Este conducto se construiría de hormigón ó de fábrica de ladrillo y tendría la forma indicada en el grabado adjunto.

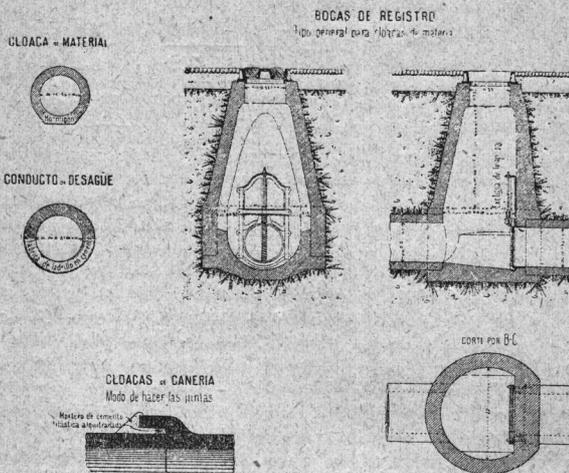
La superficie del área que se señala como necesaria para la actual población es como de cien hectáreas; y teniendo en cuenta que ha resultado indispensable, en esta clase de riego, el dar un descanso periódico al suelo, no creo que sería prudente calcular con una extensión mucho menor. Sobre esta base,



ha calculado un precio de 25 pesos por tonelada de los diversos materiales.

El costo primo en Europa de estos y el flete y demás gastos desde Europa hasta Buenos Aires, se han establecido con arreglo á los correspondientes precios corrientes, y en la inteligencia de que su introducción sería libre de derechos, según se establece en las precitadas bases.

El valor de la mano de obra ha sido calculado en vista de los datos obtenidos en esa.



no bajaría de unas 200 hectáreas el terreno que se necesitaría para ensanches futuros, hasta 50,000 habitantes. En Europa, sin embargo, se están empleando áreas mucho menores.

El terreno señalado, ó cualquier otro que se eligiese, tendría que nivelarse y prepararse, de manera apropiada, abriéndosele zanjias y colocándosele los necesarios caños de drenaje.

Las aguas cloacales deberían hacerse correr sucesivas veces por la tierra, á fin de que queden bastante purificadas las aguas efluentes.

Sería tambien conveniente preparar una pequeña parte del terreno para filtracion, de manera á poderse efectuar satisfactoriamente la purificación en tiempos de lluvias, cuando los campos de irrigacion no podrian ventajosamente recibir toda el agua.

Despues de purificadas asi, las aguas efluentes irian á las zanjias y cañerías maestras de drenaje en la parte más baja de los terrenos regados, y podrian luego echarse sin recelo al Zanjon, ó bien emplearse para el riego de campos situados á un nivel inferior. En el primer caso, el conducto principal de drenaje seguiria la direccion indicada con líneas llenas azules, ó podria llevarse en la señalada con líneas de puntos, en cuyo último caso consistiria de un canal abierto.

§ 3

COSTO DE LAS OBRAS

Desde el punto de vista económico, la construcción de cloacas y de obras para la provisión de agua en las condiciones determinadas por ese gobierno, se halla favorecida por el amplio declive natural del suelo, el que suministra la fuerza motriz para impeler las aguas por las cañerías y por las cloacas, sin necesidad de recurrir á medios artificiales. Pero, por otra parte, el costo de las obras sufre un considerable aumento á causa de la distancia á que queda el punto en el cual ha resultado conveniente tomar el agua para el abastecimiento de la ciudad, y en una proporción mayor aún por el largo transporte por la vía férrea mediante una tarifa altísima, de los materiales que deben traerse de Europa, y por las pérdidas que puedan ocasionarse por roturas durante el mismo.

En vista de no estar especificado en las bases antedichas el flete que habria que pagar por la vía férrea, he pedido datos al respecto á las diferentes empresas que podrian llevar esos materiales desde aquí. Los precios así suministrados difieren mucho entre sí, siendo sin embargo, todos ellos muy altos. Pero creo que, como se trata de cantidades de regular importancia, podria el gobierno obtener condiciones más razonables, y por lo tanto, en la formación del presupuesto se

De acuerdo con lo estipulado en el párrafo 8º de las referidas bases, no está comprendido en el presupuesto el valor de ninguna expropiación de terreno que deba efectuarse para las varias obras á construirse.

Verificados los cálculos del costo probable de las obras sobre la base de estos principios generales, los resultados que ellos arrojan son como sigue:

1º Obras que se propone construir en la actualidad (1888); (1).

	Pesos oro	Pesos curso legal
<i>a) Provisión de agua:</i>		
Conducto de toma.....	51.750	119.200
Depósitos de clarificación..	1.400	32.900
Filtros y lavaderos de arena	2.700	29.400
Depósito de agua filtrada..	1.800	27.500
Conversión de antiguos filtros en depósito.....	"	208.950
Cañería de distribución, distrito Oeste.....	40.900	49.750
Cañería de distribución, distrito Este.....	47.800	56.250
<i>b) Cloacas:</i>		
Cañerías bocas de registro y accesorios.....	37.000	75.300
<i>c) Purificación de las aguas cloacales</i>		
Conductos de desagüe, bocas de registro, etc.....	1.050	69.900
Preparación de terrenos para irrigación.....	"	26.200
	<u>184.400</u>	<u>498.450</u>

En esta suma está incluido el transporte por ferro-carril de los materiales, cuyo importe es de \$ 133.500.

(1) Consultado en los primeros días de Enero de 1897 el señor Nyström, considera que el costo de las obras segun el proyecto, no se elevaria en la fecha más del 10 al 15 % de aumento.

Tomando por base, segun dicho ingeniero, el largo del frente de las propiedades edificadas, un impuesto mensual al rededor de diez centavos por metro lineal de frente, cubriría los intereses y amortización del capital y los gastos de explotación y no puede haber duda de que el terreno bajo irrigación, debidamente administrado, podria hacerse reproductivo.

2º Extensiones futuras señaladas en los planos

	Pesos oro	Pesos curso legal
a) Provisión de agua:		
Depósitos de clarificación filtros y depósitos de agua filtrada.....	5.500	88.300
Cañería de distribución....	25.200	40.550
	30.700	128.850
b) Cloacas con sus accesorios	15.000	32.550
c) Preparación de terrenos para irrigación.....	"	42.000
	45.700	203.400

En esta suma está incluido el transporte por ferro-carril de los materiales, cuyo importe es de unos \$ 44.500.

En cuanto al tiempo que requeriría el establecimiento de las obras á ejecutarse por ahora, soy de opinión que sería prudente calcular unos 8 ó 9 meses para la celebración en Europa de los contratos para el transporte hasta Mendoza de las primeras remesas de los mismos.

La colocación de toda la cañería y la construcción de las demás obras requeriría unos 10 á 15 meses, según la mayor ó menor perfección con que se organicen los trabajos, y según la energía desplegada en su ejecución. Si se empezasen las obras generales tan pronto como fuese posible, de manera á que estuviesen bien adelantadas ya para cuando se pudiese disponer de fos materiales importados, este término sería susceptible de acortarse en algo.

Habiendo descrito brevemente, en las páginas que preceden, los detalles del proyecto cuya preparación me ha sido encargada, y que se halla delineado en los dibujos que acompañan este informe, tengo el honor de saludar á V. E. con mi mayor consideración y respeto.

C. NYSTRÖMER.

# LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Sección dirigida por el Ingeniero Constante Tzaut

## LADRILLOS COMUNES

### HORNALLAS

Cada hornero tiene además de sus hornos, dos ó tres hogares ú hornallas construidas con el propósito de cocer los ladrillos al aire libre.

#### Hornalla

Elevación

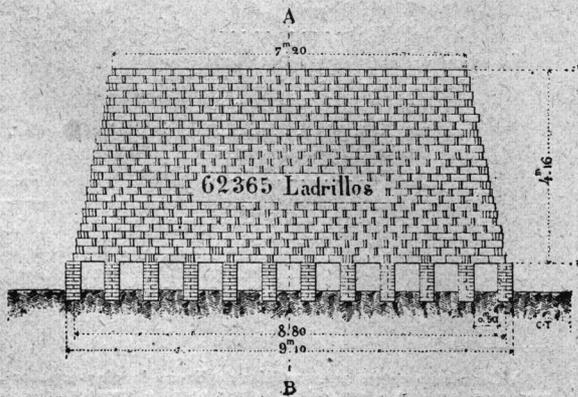


Fig. 8

En una hornalla entran generalmente de 25 á 100.000 ladrillos. El hogar de una hornalla consiste en una serie de paredes altas de 0m. 40 á 0m. 60, de un ladrillo de

espesor (0,30). distantes entre si 0.45 á 0.50; tienen de 6 á 8m. de fondo por lo regular. El número de paredes depende de la cantidad de ladrillos que se quiere obtener. Como se ve por la figura adjunta (n. 8), para cocer 62.000 ladrillos, la hornalla se compone de 12 tabiques de 0.30 de espesor, de 7m. de longitud, distantes de 0m. 50. Entre estas divisiones se echa la leña que debe comunicar el fuego al combustible interpuesto entre cada camada de ladrillos. Los combustibles empleados son los mismos que para los hornos, pero se emplea más carbonilla: 3 á 5 toneladas para 60.000 ladrillos.

La hosta que entra en la confección de los ladrillos se quema y ayuda á la cocción, rindiendo el ladrillo poroso, lo que es un defecto, pero procurando mucha economía de combustible. Toda la superficie exterior del cubo de ladrillos es revocada antes de encender la hornalla, con un barro arcilloso de un espesor media de 2 á 3 cm.; esto, como se sabe, tiene por objeto disminuir las pérdidas de calórico por irradiación.

Corte transversal

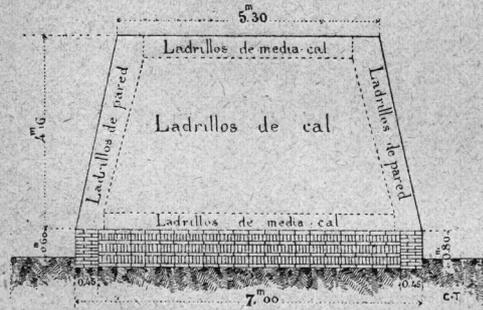


Fig. 9

El número de camadas superpuestas varía entre 25 y 30. Pasando la cifra de 30, se arriesga el cocer mal los ladrillos de las capas superiores, el deformarlos de las capas inferiores bajo el peso de los demás, dificultándose además la propagación del fuego. En el procedimiento de la *cuisson á la volée*, de los franceses ó de los *hornigueros* de los españoles la altura de la pirámide alcanza con ladrillos bien secos á 40 dagas, ó camadas, pero solamente cuando el número de ladrillos por cocer debe ser considerable.

Capacidad de una hornalla.—Si se quiere calcular la cantidad de ladrillos comunes que pueden cocerse en una hornalla, hay que añadir á las dimensiones medias de los ladrillos algunos centímetros á cada una de ellas para tener cuenta de que los ladrillos no se colocan muy apretados y que no tienen formas bien regulares. Se pueden admitir por ejemplo que cada ladrillo de las dimensiones 295 × 140 × 53 ocupa un sitio no inferior á 32 × 16 × 65 cm. La dimensión 16 tiene cuenta del sobre espesor debido á la carbonilla que en parte se introduce en los intervalos entre los ladrillos.

Sea la hornalla representada la figura 9. La base del monton de ladrillos ó 1ª capa mide 8.80 × 7.00; en esta 1ª fila entran por consiguiente:

$$\frac{8.80 \times 7.00}{0.32 \times 0.065} = 3.000 \text{ ladrillos de canto.}$$

La última capa tiene 7.20 × 5.30 y contiene por consiguiente:

$$\frac{7.20 \times 5.30}{0.32 \times 0.065} = 1845 \text{ ladrillos.}$$

El número de dagas es de 26. Asimilando el monton de ladrillos á un tronco de pirámide cuyas bases serían iguales á las respectivas cantidades de ladrillos que contienen las camadas inferior y superior, y la altura igual al número de dagas, tenemos muy aproximadamente para el numero total de ladrillo.

$$N = \frac{h}{3} (B + \sqrt{B \times C} + C) =$$

$$= \frac{26}{3} (3000 + \sqrt{3000 \times 1845} + 1845) = 62365 \text{ ladrillos}$$

De ladrillos normales 285 × 135 × 50 mm podrian caber en esta hornalla, con número igual de camadas, más de 70.000 ladrillos.

El método indicado puede aplicarse mas bien para conocer el número de ladrillos ya cocidas que contiene una hornalla, con solo contar el número de ladrillos de las camadas inferior y superior y la de camadas.

Para calcular la capacidad de una hornalla que se quiere edificar, es más sensillo calcular el cubo del tronco de piramide y multiplicar este cubo, expresado en metros cúbicos, por 350, si se trata de ladrillos comunes de dimensiones normales.

**DIMENSIONES**

Las dimensiones interiores de los moldes destinados á la fabricación de ladrillos comunes, son generalmente: 30 × 15 × 5 cm. pero como estas dimensiones no son muy exactas, que con el uso el molde se va gastando, que las tierras no merman igualmente en la desecación y la cocción, resulta de estas diversas causas, que los productos fabricados tienen dimensiones variables, entre límites algo extensos como sigue:

Largo:	26—29 cm.	generalmente	275—285 m/m.
Ancho:	13—15 "	"	130—140 "
Espesor:	4—5½ "	"	50—55 "

El tipo normal que se busca conseguir es el de 28 × 14 × 5 que en general tiene 285 × 135 × 50 m/n. la doble anchura inferior de una junta á la longitud del ladrillo.

En las antiguas construcciones se encuentran ladrillos de mayores dimensiones.

Ligados con mezcla ordinaria para formar una pared, se puede calcular que se precisan 15½ alturas de ladrillos comunes para levantar de 1 m. la altura de la pared, y, 6½ ladrillos dispuestos á tizon para formar un metro de longitud de pared.

En los muros de espesor ordinario, se puede admitir que entran 350 á 360 ladrillos comunes por metro cúbico. Los desperdicios son poco importantes; los cascos pueden ser utilizados para contrapisos y otros usos. Cuando los desperdicios no pueden ser utilizados en las obras de albañilería, se calcula que se emplean, estos comprendidos, de 370 á 380 ladrillos por metro cúbico de mampostería.

La cantidad de mezcla que entra en la mampostería hecha con ladrillos comunes es en general grande relativamente al cubo de aquella.

Ella pasa del 40 % y suele llegar al 50 % del volumen de la pared (nos referimos naturalmente á la mezcla absorbida solo por las juntas horizontales y verticales, cuando la pared es construida con ladrillos muy porosos, llenos de agujeros, como hay algunos).

**CLASES**

Al punto de vista comercial, se dividen los ladrillos en:

*Ladrillos de cal* que corresponden á los *recochos* de los Españoles.

*Ladrillos de media cal*, que corresponden á los *pardos* de los Españoles.

*Ladrillos de pared*, que corresponden á los *porteros* de los Españoles.

En la fig. 9 se ha indicado en que parte de una hornalla se hallan estas clases de ladrillos. Es cerca del tercio de la altura que se encuentran los ladrillos de cal mejor cocidos, de color rojizo pronunciado y sonido campanil, si son de buena tierra.

Los ladrillos de media cal son empleados en reemplazo de los de cal, toda vez que se quiere tener un material barato (para la construcción de casas especialmente).

Los ladrillos de pared se utilizan para las paredes de cerco; son en general amarillos y sujetos á romperse y desmenuzarse. Convendría reservarlos solamente para la parte en elevación de esas paredes.

**PRECIOS Y TRANSPORTES**

Precios. Por millar:

	En Buenos Aires (1)	En Campana (2)
Ladrillos de cal	16—18	14—16
Ladrillos de media-cal	14	12
Ladrillos de pared	12—13	10

*Transportes.*—En cuanto á transportes, creemos util decir que los carros de dos ruedas que segun Ordenanza Municipal pueden cargar hasta 1000 kilos, llevan de costumbre 600 á 700 ladrillos por viaje. Los carros comunes de 2 ruedas llamados de *via* que cargan hasta 1500 kilos, así como las chatas comunes que tienen como límite de transporte 2000 kilos, no son utilizados para el trasporte de este material.

C. T.

(Continuara.)

**El Ingeniero Señor Pedro Benoit**

† 4 DE ABRIL DE 1897

Si se revsa la documentación que contiene los nombramientos oficiales para los delicadísimos cargos públicos que ha desempeñado el Inge-



niero Señor Pedro Benoit, con ser numerosa y registrar las distinciones mas especiales á que puede aspirar un ciudadano honorable y amante de su país, no se tendrá todavía idea de quien fué y qué buenos servicios prestó tan dignísimo hombre, cuya vida puede señalarse como ejemplo.

(1) Al pié de la obra.  
(2) Cargados en wagones.

Constancia, competencia, honorabilidad, modestia, modestia extraordinaria que rayaba en humildad, todo este conjunto de virtudes los reunía su simpática persona, bondadosa hasta la exageración. Era ingeniero de buena ley, de sabios recursos, pero era más arquitecto que ingeniero y lo era por la atracción irresistible de su temperamento de artista. Sus obras ahí están en todas partes y especialmente en la admirada nueva capital de la Provincia de Buenos Aires. Allí en esa tarea febril que le imponía la improvisación constante, lo hemos visto, lo hemos sentido día por día, alcanzar al máximo de trabajo que pueda pensarse en un hombre, sin contar que llevaba el peso de treinta años de servicios al país, dejando siempre el rastro noble y competente de su paso en cualquier lugar, en cualquiera comisión, en cualquier trabajo que se le hubo confiado por mas numerosos que hayan sido.

Allí se levantará su obra maestra de arquitecto; su concepción de artista y de maestro en el periodo de su más activa vida, la espléndida catedral gótica de La Plata, que si en la ejecución apenas llega hoy a la altura de las primeras ojivas, los planos la revelan íntegra, grandiosa, armónica, con líneas admirables que realizan un conjunto imponente y hermoso. La magestad alcanzada en el plano de Benoit, en el difícil estilo, el más difícil hasta para copiarlo, supera a muchas obra análogas admiradas y en no poco a la última obra grande de ese estilo, la catedral católica de Nueva York. La Plata tendrá el más notable monumento de ese estilo en América y allí es donde Benoit ha conseguido perpetuarse en una obra de su oficio, que hará recordar sus grandes dotes, porque la humanidad necesita esos estímulos para no olvidar a los buenos!

FRANCISCO SEGUI.

## ESCUELA NORMAL DE MAESTRAS

DEL ROSARIO DE SANTA FÉ

A fines de Febrero último háse terminado la construcción de este importante edificio, que ha resultado uno de los mejores con que cuenta actualmente la ciudad del Rosario.

Publicamos algunos grabados que darán una idea bastante aproximada de él, tanto bajo el punto de vista estético como el de sus comodidades y ventajas de su distribución.

El proyecto pertenece al arquitecto Tamburini, quien lo formuló en 1888.

La fachada principal consta de tres cuerpos: uno central sobresaliente y los dos laterales. Una escalinata de ocho peldaños conduce al amplio vestíbulo del piso bajo que se halla rodeado por la portería y dependencias de la administración; las aulas han sido distribuidas en los dos cuerpos simétricos del frente y en ambas alas; dos vastos patios de 555 m<sup>2</sup> cada uno, otro más pequeño, un gimnasio, letrinas,

lavatorios y amplias galerías completan esta planta.

La planta alta presenta, con raras modificaciones, la misma distribución. Sobre el vestíbulo de acceso al edificio, se halla un gran salón de conferencias y actos públicos, y la mitad del ala que dá frente a la calle Corrientes ha sido convertida en departamento para alojamiento de la directora, al cual conduce una escalera situada en la extremidad de la galería paralela al frente principal del edificio.

Aparte de esto, las aulas y demás dependencias corresponden exactamente con las del piso bajo. Debido a ello, hemos creído inoficioso publicar la otra planta.

La superficie total de aulas es alrededor de dos mil metros cuadrados, pudiéndose, además, habilitar otras 8 clases menores. La superficie del salón de conferencias es de 200 m<sup>2</sup>; la de los patios 1254 y de las galerías cubiertas 1150; la capacidad del gimnasio es de 315 m<sup>2</sup> y 3000 m<sup>3</sup> de aire.

Calculando que cada alumna ocupe entre asiento y pasajes, un metro y medio cuadrado, el edificio tiene capacidad para 1100 alumnas.

La superficie total edificada es de 2340 m<sup>2</sup> resultando su costo de pesos 171.80 el metro cuadrado.

En cuanto a ventilación y luz, basta fijar por un instante la atención en el plano adjunto para ver que estos importantes factores de todo edificio escolar no han sido descuidados.

Además, este cuenta con abundante distribución de aguas corrientes y el servicio de cloacas y lavatorios han sido instalados según los preceptos higiénicos.

La construcción de este edificio se inició el año 1888, siendo contratistas los señores Hertz y Ca. Suspendingas las obras al año siguiente, volvieron a reanudarse el año 1896 por la empresa Bruno Avenati, que es la que los ha terminado.

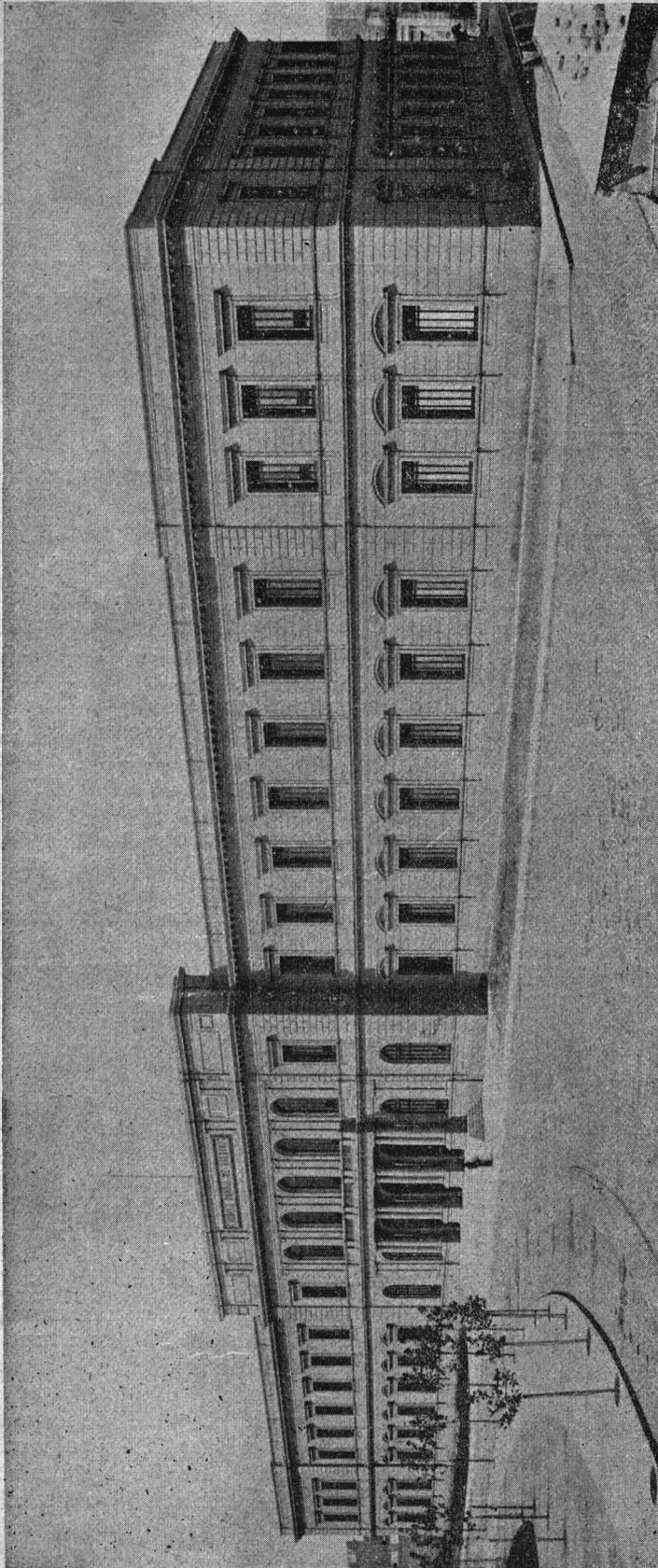
Su costo es el siguiente:

Parte ejecutada por la empresa Hertz y Ca.....	\$ 101.106 50
Parte ejecutada por la empresa B. Avenati.....	» 242.585 04
	<u>\$ 343.091 54</u>

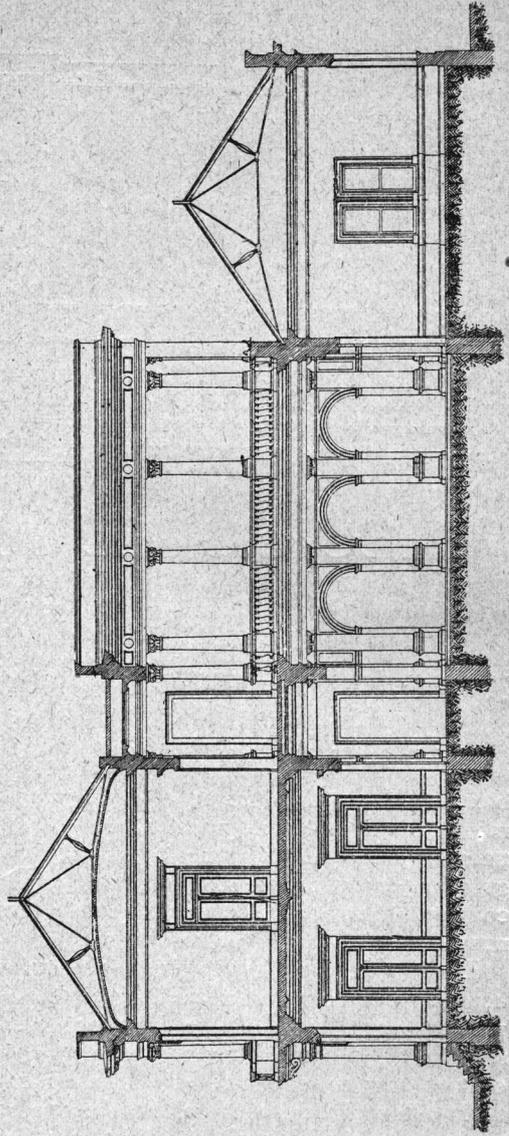
La dirección de las obras ha estado a cargo del ingeniero nacional señor Miguel Olmos quien procedió a la recepción oficial del edificio el 26 de Febrero último y lo entregó en la misma fecha a la directora de la Escuela Normal, labrándose las actas correspondientes.

Aprovechamos esta oportunidad para recordar especialmente el nombre del arquitecto Tamburini, puesto que se trata de una nueva obra de este sabio artífice para quien está reservada una de las buenas páginas de la futura historia del arte en la República Argentina.

Ch.



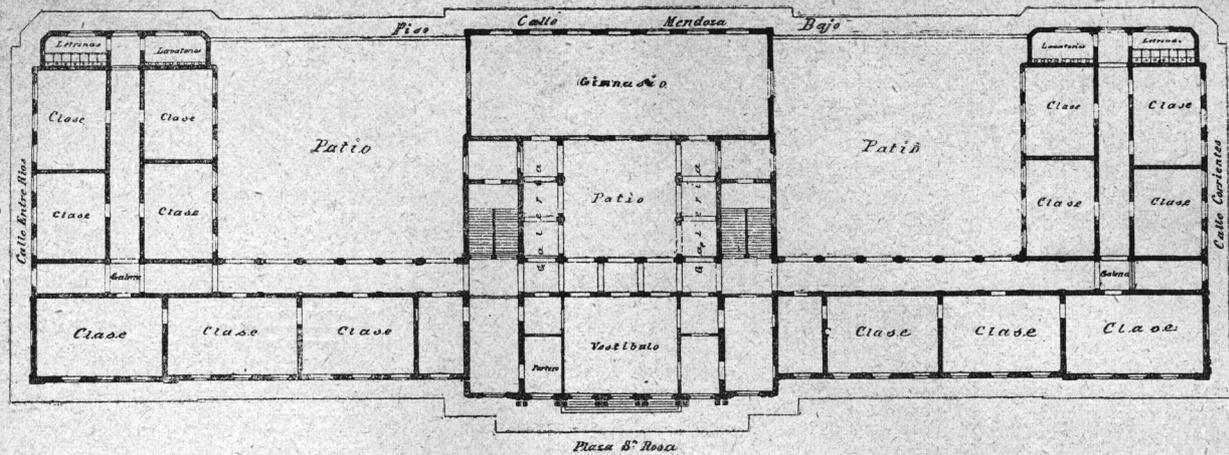
ESCUELA NORMAL DE MAESTRAS  
(Rosario de Santa Fe)



VISTA DEL FRENTE PRINCIPAL  
y  
Corte A B

Esc. del corte resulta de 0'00033 por metro (debido á un error del grabador)

## ESCUELA NORMAL DE MAESTRAS (Rosario de Santa Fé)

Esc. de 1 1/4 m/m por 1<sup>m</sup>00

## ELECTROTÉCNICA

Sección dirigida por el Ingeniero Jorge Navarro Viola

## EL PRIMER TRANVÍA ELÉCTRICO DE BUENOS AIRES

El 22 de Abril de 1897 representa para el municipio de Buenos Aires una fecha memorable: es en ese día que se ha inaugurado el primer tranvía eléctrico y en verdad que ya era tiempo de abandonar nuestra vieja rutina y seguir, en lo referente á la tracción, la misma corriente de progreso establecida desde hace muchos años en los otros países.

Una ordenanza municipal determinaba, de acuerdo con la propuesta originaria de la empresa Bright, que esta establecería su primera sección (1 kilómetro próximamente), «por vía de ensayo», agregando que «si juzgara inconveniente la adopción de la tracción eléctrica en la forma proyectada, debería el concesionario introducir las modificaciones que se le indicaran.»

Si se tiene presente que en los Estados Unidos el recorrido total de los tranvías eléctricos alcanza á 22.000 kilómetros y que puede calcularse su extensión en Europa en otro tanto, queda evidente que no era imprescindible este ensayo para juzgar del sistema en conjunto.

La liberalidad demostrada por la empresa concesionaria puede, sin embargo haber sacado de dudas respecto de ciertos detalles del sistema, á quienes carecían de los conocimientos necesarios para juzgar las positivas ventajas de la tracción eléctrica y habrá llevado á su ánimo el convencimiento que si su aplicación puede ser defectuosa, la manera de precaverse contra tales inconvenientes es en extremo sencilla: pues, consiste en establecer un buen pliego de condiciones, bien meditado, y hacer cumplir con estrictez todas sus cláusulas, con lo cual los concesionarios no necesitarían someterse durante tres meses, «por vía de ensayo», á todas la veleida-

des que pudieran ocurrir á nuestras autoridades municipales.

Pero volvamos á la inauguración.

## CONCESIÓN

La Ordenanza del 4 de Enero de 1897 autorizó al señor Carlos Bright para establecer una línea de doble vía en las calles Las Heras entre las esquinas de Canning y Santa Fé, debiendo estar terminada su construcción dentro de los noventa días de concedido el permiso. Si después de ensayada esta sección durante 3 meses, la Municipalidad juzga que no presenta inconveniente la adopción del sistema proyectado ni el recorrido que se indica, el concesionario construirá las otras secciones dentro de los plazos marcados á continuación:

1.<sup>a</sup> Sección: Desde Las Heras y Centro América hasta la calle Oro y avenida Alvear, dentro de un año de concedido el permiso definitivo.

2.<sup>a</sup> Sección: Piedad y Paseo de Julio á Las Heras y Centro América, dentro de seis meses más.

3.<sup>a</sup> Sección: Calle Oro y avenida Alvear hasta Belgrano, con los ramales especificados, dentro de otros seis meses, ó sea á los dos años de concedido el mencionado permiso.

4.<sup>a</sup> Sección: Ramal al Tiro Federal é Hipódromo Nacional, etc., dentro de los tres años de la concesión.

En caso de falta de cumplimiento, el concesionario pagará una multa de \$ 1000 mensuales, y si pasa más de un año sin haber cumplido, la Municipalidad podrá declarar caduca la concesión, quedando á beneficio suyo los materiales colocados en la vía pública y el depósito de \$ 12.000 m<sup>n</sup> que el concesionario deberá hacer al firmar el contrato. Sin embargo, el art. 16 establece que «una vez terminada la 1.<sup>a</sup> sección, el concesionario podrá retirar el depósito de garantía.»

Se concede por la misma ordenanza, el derecho de establecer una ó más usinas para la

generación de la corriente y de colocar las líneas aéreas necesarias para el uso de la usina, no debiendo emplearse un voltage superior á 500, «con la tolerancia acostumbrada para mantener igual la presión», en lo que en resumidas cuentas no se especifica nada. Tanto las usinas como las líneas serán destinadas, única y exclusivamente á la línea de tranvía concedida y en su colocación y funcionamiento se observarán los preceptos de las ordenanzas vigentes y los que, de acuerdo con ellas, exija la oficina de obras públicas de la Municipalidad.

La concesión ha sido otorgada por el término de 60 años, al cabo de los cuales las vías y tren rodante pasarán á ser propiedad municipal, abonándose á la Empresa, previa tasación y con un descuento del 20 % de su valor, los terrenos, edificios y maquinarias.

En cuanto á las tarifas establecidas por la empresa, son las siguientes: dentro de los límites de cada sección, 10 centavos; si el viaje comprende dos secciones, 15 centavos; y 20 centavos si comprende las cuatro. Pero será obligatorio poner, mañana y tarde, durante una hora, coches á mitad de precio alternados con los coches ordinarios. No podemos menos que aplaudir esta última medida, por la cual vendrán á salir beneficiados los obreros y gente pobre, puesto que se establecerá ese servicio á las horas á que ellos van y regresan de su trabajo. Existen en algunas de las ciudades de los Estados Unidos análogas disposiciones, que, al mismo tiempo que una facilidad para las clases trabajadoras, representan un considerable aumento de pasajeros para las empresas de tranvías.

De las entradas brutas de esta línea, el 6 % deberá ser entregado á la Municipalidad, dándose además á sus empleados los pases libres que necesiten por razones de servicio.

Como se vé esta ordenanza se encuentra muy lejos de la perfección, dejando al arbitrio de la empresa concesionaria buen número de condiciones técnicas que hubieran debido determinarse previamente.

No hemos tenido á la vista el contrato definitivo pero conociendo los hombres y las cosas, creemos que debe haber amplificado muy poco la ordenanza que acabamos de examinar, en cuanto á las condiciones técnicas se refiere.

De cualquier modo, el hecho es que el ingeniero Bright, secundado por los ingenieros señores Wardlaw y Sheppard, ha terminado dentro del plazo que se le había impuesto, la primera sección de esta línea, que se encuentra ya entregada al servicio público.

Todos los datos que nos sirven de base para la descripción del tranvía, nos han sido gentilmente facilitados por su concesionario señor Bright, cuyo carácter emprendedor y activo se ha manifestado ya desde hace largo tiempo, tendiendo siempre á implantar entre nosotros los sistemas eléctricos tan generalizados en su país, la América del Norte.

## RECORRIDO

El recorrido completo de este tranvía una vez terminada la construcción de todas sus secciones y salvo los cambios que en él pueda introducir la Municipalidad es el siguiente:

El tranvía partirá de la boca-calle de Piedad y paseo de Julio y seguirá por esta avenida, la antigua vía del ferrocarril del Oeste, Centro América, Las Heras, Santa Fé, calle de Oro, avenida Alvear, avenida Vertiz (antes Buenos Aires) hasta la calle Juramento (antes Lavalle), en Belgrano, seguirá luego hasta la de 11 de Setiembre, por ésta hasta Olazábal (antes Necochea) y por ella hasta la avenida de Cramer (antes San Lorenzo), para tomar la de la Pampa (antes Moreno), por donde bajará hasta la de Vertiz para efectuar el regreso.

De la intersección de la avenida Vertiz y la calle 11 de Setiembre partirá un ramal hasta la calle Blandengues (antes Tercera), pasando por frente al Hipódromo Nacional, siguiendo por la misma calle hasta la de Republicetas (antes Pollini), por esta hasta la avenida Cabildo (antes Santa Fé) y de allí á la calle Monroe (antes Saavedra), por donde bajará á tomar de nuevo Blandengues para regresar.

Este recorrido ofrece diversas ventajas especiales además de la facilidad general del tránsito, y una de las principales es, sin duda, la de atravesar algunos barrios poco poblados de la ciudad, en los que hasta ahora la escasez de medios de comunicación había impedido que habitara el obrero ó el empleado. Es indudable que el establecimiento de un tranvía eléctrico que amigre las distancias, implicará un enorme progreso para esas calles alejadas y terrenos valdíos ó poco edificados.

## VIA PERMANENTE

Comparando con la tracción á sangre, única existente hasta entonces en el país, el establecimiento de las vías encerraba dos problemas:

1.º el aumento de peso, puesto que se habían escogido los coches para 40 pasajeros en vez de los de 28 generalmente empleados, y 2.º la mayor velocidad obtenida con los motores eléctricos.

El peso total de cada vehículo, incluyendo motores y pasajeros, puede calcularse entre 3 y 1/2 y 5 toneladas por eje.

En todas partes el riel sistema Livesey ha sido ya suplantado por el de canaleta; pero en casos como el que nos ocupa era menester colocar rieles de un peso extraordinario, como el que fué propuesto por la empresa Bright, y aceptado por el departamento de Obras públicas de la Municipalidad.

La vía ha sido construida sobre una capa de concreto de 10 centímetros de espesor, cuya composición es la siguiente:

1 metro cúbico de piedra machacada  
 1/2 metro cúbico de arena de Montevideo  
 1 barrica de cemento Portland,  
 mezclados los materiales á seco, agregando lue-

go agua y removiendo hasta obtener una consistencia uniforme en la mezcla.

La susancia resultante fué colocada bajo las vías en capas de 2<sup>m</sup>10 de ancho por 10 cms. de espesor, dejándola secar durante ocho días, al cabo de los cuales se colocaron los durmientes de quebracho colorado, de 2<sup>m</sup>10 × 0<sup>m</sup>20 × 0<sup>m</sup>10, distantes 90 centímetros de centro á centro, con excepción de los puntos en que se unen dos trozos de rieles y en los cuales los durmientes sólo distan 60 cms. uno de otro.

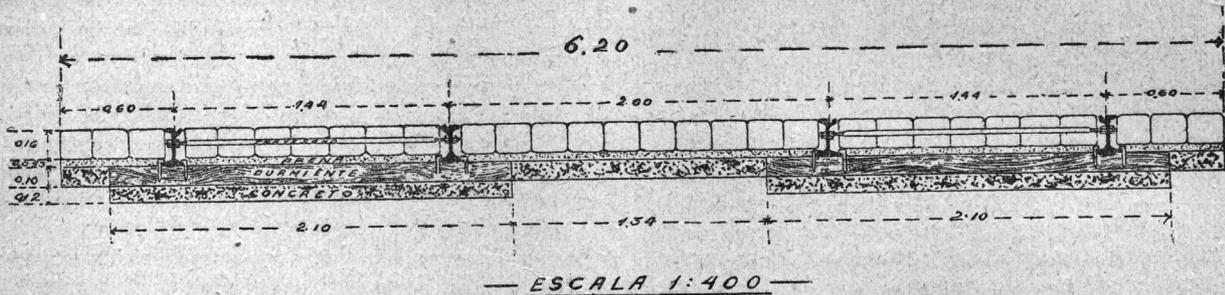
Una vez colocados los rieles, se nivelaron y calzaron las vías, empleándose una mezcla de 6 partes de arena de Montevideo por una de cemento Portland, con la cual se llenaron los intersticios que quedaban debajo de los durmientes.

Al día siguiente de haber efectuado esta operación, se llenaba toda el ancho de las dos vías,

lámparas para el consumo de las casas de negocio y particulares.

Los materiales que los señores Schiffner y C.<sup>a</sup> se comprometen á instalar son de los más reputados y modernos que se conozcan, y vienen de la *Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft* de Berlín, siendo los proponentes los únicos garantes y responsables ante la Municipalidad de Bragado, no sólo de la perfección, por decirlo así, del material, sino también del buen funcionamiento, seguro y económico de toda la instalación á su cargo.

En vista de las muchas contrariedades que en general han causado las instalaciones de alumbrado eléctrico, tanto en los pequeños pueblos de la República como en la capital misma, unas veces por mala elección del material, otras por mala ejecución de la instalación ó bien por mala dirección del funcionamiento, ha nacido una desconfianza y un cierto recelo en la adopción de esta



es decir una extensión de 6m. 20, hasta la parte superior de los durmientes, con un concreto formado en la proporción de

1 metro cúbico de piedra machacada,  
1/2 » » » arena de Montevideo,  
200 kilos de cal viva del Azul.

Sobre esta base se construyó un afirmado de adoquín inglés de 0 m. 18 × 0 m. 10 × 0 m. 16, con una capa de arena de Montevideo de 15 cms. de espesor.

Se encontró entonces con que los intersticios en los puntos de unión de los rieles no eran mayores de 1 centímetro, y estos fueron llenados con arena.

La vía ha sido colocada de acuerdo con todas las exigencias del departamento de obras públicas y se ha tenido muy en vista en su construcción el llegar á un mínimo de gastos de conservación, tratándose de una línea en la cual el movimiento de vehículos será muy grande.

En término medio, el costo de esta doble vía, incluyendo el empedrado, se eleva á cincuenta pesos oro por metro lineal.

(Continuará).

## ALUMBRADO ELÉCTRICO EN EL PUEBLO DE BRAGADO

La Municipalidad del Bragado contrató hace algunos meses, con los señores Schiffner y C.<sup>a</sup> el establecimiento del alumbrado eléctrico en las principales calles de ese pueblo, así como también el de un cierto número de

nueva industria en todas las ramas á que ha sido prácticamente aplicada.

Un ejemplo reciente encontramos en la inauguración de un kilómetro de tramway, hecha con esa solemnidad que era natural tener, puesto que se trataba de demostrar á las autoridades encargadas de la aprobación de estos adelantos, que la tracción eléctrica es un problema desde hace tiempo resuelto no en una, sino en varias formas, bajo la faz económica, segura y cómoda.

Si bien es cierto que en la República existen establecidas dos ó tres compañías serias, con personal competente y con elementos suficientes para llevar á cabo instalaciones de importancia que respondan á los últimos adelantos alcanzados en Europa y Norte América, no lo es menos que ellas se encuentran anonadadas por la avalancha de pequeños instaladores de campanillas y *dilettanti* que bajo el título de ingenieros electricistas, se presentan á hacerles competencia cuando se trata de alguna licitación, en perjuicio, naturalmente de esta industria. El material empleado por estos últimos, lo mismo que el trabajo de instalación, es tan poco presentable, que su costo resulta naturalmente, inferior en un 50 % al de sus competidores mas concienzudos. El público, que no sabe de estas cosas, prefiere á menudo el más barato de los presupuestos, entusiasmado por algunas cláusulas que ni los mismos proponentes alcanzan á entender en su verdadero significado.

Tomando en cuenta los males que dejamos apuntados, y siguiendo el criterio muy en voga en Norte América de hacer estudiar las propuestas por personas competentes (*consulting engineers*), la Municipalidad del Bragado hizo examinar los diversos presupuestos que le fueron enviados, antes de aceptar ninguno de ellos, redactando un pliego definitivo de condiciones.

## CANALIZACIÓN

El alumbrado público se dividirá en dos secciones: una con lámparas de arco y la otra con lámparas á incandescencia. Cada una de estas secciones tendrá su circuito enteramente independiente.

Las lámparas de arco voltáico, en número de 34, estarán distribuídas de modo que queden dos por cuadra, es decir, una en cada esquina y una en la mitad de la cuadra.

El consumo de estas lámparas será de 6 amperes. Estarán colocadas en grupos de cuatro, en série, debiendo tener sus interruptores para encenderlas ó apagarlas aisladamente á voluntad.

Las lámparas de incandescencia serán del poder de 25 bujías decimales y se encontrarán colocadas á razón de tres por cada cuadra: dos en las esquinas y otras dos en medio de la cuadra, á igual distancia una de otra.

Teniendo en cuenta que las cuadras son de cien metros en el pueblo del Bragado, se vé que el alumbrado será muy suficiente y mejor repartido que si se colocasen focos más poderosos solamente en las esquinas como hemos visto generalizarse en las instalaciones de los pueblos del campo de esta Provincia, y como se ha proyectado últimamente para algunos barrios de la Capital, que vendrán á quedar peor alumbrados que el Bragado mismo.

Debido á la mejor utilización y repartición de la luz se han adoptado muchas veces las lámparas de incandescencia para la iluminación pública de gran número de ciudades norte-americanas.

Todas las lámparas, tanto de arco como de incandescencia, serán colocadas en el centro de las calles, suspendidas por un alambre que se sujetará en postes puestos en el cordón de las veredas. Las primeras serán provistas de los aparejos correspondientes para facilitar el arreglo y limpieza de las mismas y recambio de los carbonos. Los globos de los focos serán semi-opacos y tendrán defensa de red metálica y pantalla reflectora.

La tensión eléctrica entre los conductores de las lámparas de arco será de 240 volts, á fin de dar la corriente suficiente á cada grupo de 4 lámparas de arco, debiendo llevar una resistencia adicional para la graduación de los reguladores de los carbonos.

Las lámparas de incandescencia se colocarán en soportes de porcelana de construcción especial unidos á los tubos por donde deben pasar los conductores al mismo tiempo que á la pantalla reflectora.

Llevarán asimismo llaves especiales para apagarlas á voluntad é independientemente una de otra.

Los conductores de la corriente son cables y alambres de cobre estañado sin aislación, sostenidos por postes de pino de tea, á una altura de 6 á 6.50 m. sobre el nivel de la calle, sobre aisladores de porcelana de doble campana.

Los conductores de alimentación para cada série de arcos serán derivados de la línea principal.

Para tener en todo el trayecto una tensión uniforme, se emplearán feeders que partiendo del tablero de distribución de la Usina, se unan á la red principal en las esquinas de las calles Balcarce y Moreno por un lado, y Buenos Aires y Morenu por el otro, dividiendo así la zona en tres fracciones casi iguales.

Habiéndose escogido el sistema de tres hilos, estos se instalarán en todo el trayecto, dándosele al neutral poco más de la mitad de la sección de los conductores extremos.

Las uniones con los feeders, se efectuarán por medio de manchones especiales.

Estos manchones llevarán fusibles para los polos extremos, mientras que el neutral quedará sin fusible.

## USINA

En la Usina se colocará una caldera tipo Steindmüller de 86 metros cuadrados de superficie, con su bomba de alimentación á vapor.

Un motor á vapor tipo Willans de alta y baja presión, con condensación, de 80 HP., acoplado directamente con un dinamo de corriente continua de 48 kilowatts.

El condensador, que forma un cuerpo separado, está colocado en un semi-sótano y combinado con el motor y pozo somi-surjente.

El dinamo empleado en esta instalación será de un tipo muy moderno, teniendo la especialidad de poder servir para el sistema de tres conductores.

Los polos extremos son sacados como en cualquier otro dinamo, mientras el neutral es tomado de un segundo colector, del cual salen dos corrientes que se unen en una especie de transformador, del que parte el polo neutral. La corriente así producida es semejante á una alternativa.

Los tres polos van al tablero principal de donde parten los conductores exteriores.

La tensión entre los hilos extremos es de 240 volts.

La tensión entre uno de los conductores extremos y el neutral es de 120 volts.

Como se vé por esta breve reseña, las maquinarias que van á emplearse en el Bragado, son de lo más perfeccionado que hoy existe. En efecto; las calderas Steindmüller son bien conocidas ya en varias instalaciones de aquí por su buen funcionamiento y seguridad.

Encuanto á los motores Willans, baste citar una opinión tan autorizada como la del señor Eric Gerard, el cual dice que: "La gran mayoría de las instalaciones eléctricas de Lóndres emplean las máquinas Willams á doble y triple expansión y á gran velocidad, que directamente acoplados á los dinamos, dan hasta el 87 por 100 de relación entre la potencia eléctrica útil y la potencia indicada en los cilindros. El consumo de vapor no excede de 6,8 kilogramos por caballo".

Se ha tratado, según parece, de suprimir las correas y las transmisiones intermediarias que absorben inútilmente una parte de la potencia motriz y esponen á paradas bruscas toda la instalación.

Respecto al dinamo, hemos dicho que será una novedad en nuestro país y sólo sabemos por referencias de algunas publicaciones extranjeras, que los resultados obtenidos en las instalaciones hechas en Alemania, fueron espléndidos.

De desear sería que empleando estos materiales de primer orden, los señores encargados de ejecutar la instalación la llevaran á cabo con los requisitos de la ciencia y de la buena práctica, á fin de ver levantarse en nuestro país, esta industria que tantas ventajas reporta en el extranjero.

El señor Topolausky, director de la instalación de que nos ocupamos, ha hecho ya algunas instalaciones

eléctricas de importancia en nuestro país y en la República Oriental, por lo cual es de creer que en breve el pueblo del Bragado podrá mostrar la suya, costeada con recursos de la Municipalidad, como un modelo en su género.

Hay que tener presente que las empresas de Electricidad entre nosotros, á causa de la carencia completa de reglamentos municipales al respecto, no ofrecen habitualmente grandes garantías á sus clientes ni aún, muchas veces, las suficientes para precaverlos del mal funcionamiento de sus instalaciones.

Por eso, hemos aconsejado siempre que se trate con cosas conocidas por su personal y materiales, cuando deba hacerse cualquier trabajo de cierta importancia.

Una gran magnanimidad se suele observar también con las empresas mencionadas, en cuanto á los plazos para la entrega de las instalaciones, que duran meses y algunas veces años para llevarse á cabo, por insignificantes que sean, sin que los empresarios paguen multa por los daños y trastornos que traen consigo estas esperas prolongadas. Un ejemplo de esto es la misma instalación que nos ocupa: cerca de medio año va transcurrido desde la firma del contrato y la instalación no está aún terminada, y, según se nos ha informado, la casa Schiffner y C.<sup>a</sup> podrá prolongar tanto cuanto ella quiera el plazo para su terminación, sin esponerse á multa alguna.

Se comprende que gran parte de esto depende de que los mismos representantes de las fábricas constructoras de las maquinarias, tienen que hacer sus pedidos á Europa ó Norte América, y que muchas veces no existen allí los materiales solicitados ó que sus constructores están recargados de trabajo, encontrándose en la imposibilidad de atender á la demanda.

Se evitaria esto, estableciendo la costumbre de señalar plazos razonables para la terminación de cualquier instalación de este género é imponiendo severas multas para los casos de falta de cumplimiento del contrato.

D.

## LA ELECTRICIDAD EN TODAS PARTES

**Corrosión de las canalizaciones subterráneas por corrientes eléctricas.**—Una comisión oficial ha sido constituida recientemente en Brooklyn con el objeto de estudiar la corrosión de las cañerías subterráneas causada por el empleo de los rieles como línea de retorno en los tranvías á tracción eléctrica. De los trabajos de esta comisión resulta que la cañería de plomo y fierro se corroe rápidamente, mientras la de fundición parece no sufrir gran cosa.

Esta opinión es el resultado de numerosas observaciones hechas después de efectuar varias escavaciones en las calles para examinar las distintas cañerías que las cruzan. Por lo demás, las zonas peligrosas no se hallan limitadas exclusivamente á la vecindad de las vías, sino que se extienden á mucha distancia.

Conviene que nuestra Municipalidad, é igualmente la dirección de las obras de salubridad, tengan presentes estos hechos en lo sucesivo, puesto que la tracción eléctrica de los tranvías se halla, lógicamente, en vísperas de tender sus redes por toda la ciudad, pr escri-

biendo, previo comprobación definitiva de lo que adelantamos, el uso de cañerías de plomo y fierro en los distintos servicios públicos que requieran este género de canalizaciones.

La electricidad en la próxima Exposición de Paris.—La clasificación adoptada para el 5º grupo (Electricidad) de la exposición de 1900 ha sido definitivamente establecida en esta forma:

*Clase 23*—Producción y utilización mecánica de la electricidad.

Aparatos generadores de corriente. Dinamos á corriente continua, alternada y polifásica.

Trasmisión de la energía á distancia. Motores á corriente continua, alternada, á campo rotatorio.

Modificación de la corriente. Dinamos de transformación. Transformación de corriente alternada. Aplicación á los trasportes: locomotoras eléctricas, tranvías eléctricos.

Aplicaciones mecánicas diversas: ascensores, grúas, puentes corredizos, máquinas, útiles.

Canalizaciones especiales, aparatos de seguridad y regulación.

*Clase 24*—Electroquímica, pilas, acumuladores, materiales y procedimientos generales de la galvanoplastia, depósitos metálicos, producción y purificación de los metales y de las aleaciones.

Aplicaciones á la química industrial, blanqueo, desinfección de las aguas servidas, tratamiento de los jugos azucarados, fabricación de la soda, del cloro, del clorato de potasa, etc.

*Clase 25*—Alumbrado eléctrico, empleo de las corrientes continuas y alternativas, lámparas de arco, reguladores, carbones para focos, lámparas de incandescencia, instalaciones privadas, oficinas, administraciones públicas y habitaciones particulares.

Estaciones centrales, aplicaciones á los faros, á la navegación, al arte militar, á los trabajos públicos.

Aparatos para determinar la potencia de las lámparas, la distribución de la luz y la iluminación.

Aparatos eléctricos especiales: porta-lámparas, brazos, soportes, etc.

*Clase 26*—Telegrafía y telefonía, aparatos telegráficos transmisores y receptores.

Aparatos múltiples, transmisiones simultáneas, órganos divorsos, aparatos de seguridad, para-rayos, etc.

Trasmisión de la palabra, teléfonos y micrófonos.

Oficinas centrales, aparatos de llamada, avisadores.

Telegrafía y telefonía simultánea, canalizaciones para telegrafía y telefonía, hilos aéreos, cables submarinos y subterráneos.

*Clase 27*—Aplicaciones diversas de la electricidad, aparatos científicos é instrumentos de medida, electricidad terapéutica.

Relojería eléctrica, aplicaciones en los ferrocarriles, las minas y los trabajos públicos.

Señales, esplosores.

Indicadores y registradores á distancia para fenómenos de toda clase.

Hornos eléctricos, soldadura eléctrica, aparatos eléctricos de calefacción.

**Electricidad y aire comprimido.**—No dejó de causarnos extraña sorpresa la publicación de telegramas y correspondencias insertos ahora dos meses próximamente, en nuestro colega *La Nación*, en los cuales se ponderaba sin restricción el aire comprimido destinado á la tracción de tranvías y se citaba, entre otros hechos no menos sugestivos, la próxima adopción de éste en las nuevas líneas del *Metropolitan* de Nueva-York.

Apesar de nuestra extrañeza, esperábamos recibir los periódicos especialistas norteamericanos para conocer los detalles de las nuevas instalaciones; ¡cual no sería nuestra nueva sorpresa al leer en ellos que la *Metropolitan Railway Company* despues de ensayar el aire comprimido lo había rechazado y resuelto adoptar definitivamente la tracción eléctrica en sus nuevos ramales!

Perdónenos nuestro distinguido colega, pero no pudimos comprimir, en el momento, nuestra imaginación, la que nos reveló á su entusiasta corresponsal como un activo agente propagandista de Mekarski, *faltando poco para que se lo probáramos*, según la frase del que fué el mas genial de nuestros hombres públicos.

No, el aire comprimido está distante aún de poder sustituir á la electricidad como agente de poder; se oponen á ello no pequeños inconvenientes á él inherentes, entre otros, los elevados gastos de explotación y los frecuentes accidentes al motor, que es el más grave.

Sus mismos defensores lo han condenado desde que han declarado que el consumo de carbón por coche kilómetro no debía, *en la práctica*, pasar de 2 kg. y resulta hasta ahora que este no baja de 8 kg. por kilómetro de recorrido.

Por lo que al *Metropolitan* de Nueva-York se refiere, esta empresa, la más importante que en el mundo se dedique á la explotación de tranvías, acaba de contratar con la *Gr. Electric* la instalación de la tracción eléctrica en las avenidas 4ª, 6ª, 8ª y Madison, (65 kilómetros) donde conservaba aún la tracción á sangre importando esta transformación 6 millones de pesos oro según contrato.

Para no alejarnos de Nueva-York, podemos tambien citar la empresa conocida bajo la denominación de *Third Avenue Railroad Co.*, que acaba de obtener la autorización correspondiente para establecer el trolley desde la intersección de las 10ª y 165ª avenida hasta el camino de Kingsbridge, ó sea una extensión de 6 kilómetros.

Como se vé, no tenemos porque asombrarnos de los progresos del aire comprimido, como competidor de la electricidad aplicada á la tracción al menos.

**Triunfo del trolley.**—Pocas ciudades del mundo poseen como Birmingham (Inglaterra) una red de tranvías que presente tanta variación en sus sistemas de tracción; los hay á sangre, á vapor, á acumuladores, funiculares, etc.

Pero el caso es que una nueva compañía se ha formado con la intención de establecer el trolley aéreo para el uso de toda la red.

Los trabajos están por iniciarse con gran ventaja además, para un buen número de distritos manufactureros que también serán unidos con la ciudad por medio de nuevas líneas que tendrán 43 km. de extensión.

## ECOS ELÉCTRICOS LOCALES

**Nuevo tramvía eléctrico.**—Otra concesión para el establecimiento de un tranvía eléctrico dentro de la Capital ha sido solicitada por los señores A. Parcus y Ca. Su estenso recorrido, dividido en diez secciones, es más ó menos el siguiente:

1ª sección—Saliendo de la estación Retiro, paseos de Julio y Colón, á la estación terminal del ferrocarril Buenos Aires y Ensenada.

2ª sección—Saliendo del paseo de Julio, por Paraguay á Centro América y Piedad (F. C. del Oeste).

3ª sección—Desde estación Retiro, paseo de Julio á Callao, Viamonte y Centro América.

4ª sección—Piedad y paseo de Julio, avenida Espoza, Azopardo, Brasil hasta la dársena sur.

5ª sección—Desde Piedad por paseo de Julio á avenida Rosales, Bucharcho á la dársena norte.

Ramales á los diques núm. 1 y 2; por Brasil al paseo Colón; desde Azopardo hasta Alsina, pasando al lado de la estación Central hasta Bucharcho y Piedad; á los diques 3 y 4; desde Bucharcho por Córdoba á paseo de Julio.

6ª sección—Desde Centro América por Cangallo, Gallo, Diaz Vélez, Funes, Avellaneda, Bahía Blanca, hasta Monte Castro.

7ª sección—Desde Centro América por Paraguay, Cangallo, Canning, Nicaragua, Godoy Cruz á Palermo.

8ª sección—Desde Godoy Cruz por Nicaragua, Amenabar á Saavedra y Villa Catalinas.

9ª sección—Desde Amenabar por Echeverría, O'Higgins, Esteco hasta Amenabar.

10ª sección—De Monte Castro á los nuevos maderos.

El sistema empleado en estas líneas será el de trolley, distribuyéndose la corriente por conductor aéreo.

La empresa podrá además establecer ramales servidos á tracción á sangre para conducir la carne á los diversos mercados.

**Telégrafos en la costa Sud.**—Como complemento del puerto militar de Bahía Blanca, encuéntrase especificada, en el proyecto del ingeniero Luiggi, la construcción de la línea telegráfica que debe unir todas nuestras poblaciones de la costa Sud, hasta el cabo de Virgenes, con la red del Telégrafo Nacional.

Por el momento, la Inspección de Electricidad de la Armada sólo ha proyectado la primera sección, comprendida entre Viedma y Rawson; pero sus cálculos aproximativos deberán ser todavía revisados, tomando por base los resultados de la expedición recientemente realizada por el capitán de fragata Leroux.

En cuanto á las otras dos secciones, comprendidas entre Rawson y Cabo de Virgenes, se requiere previamente, para formular un ante-proyecto serio, el reconocimiento del terreno, pues poco fidedignos y generalmente contradictorios son los datos que respecto de la naturaleza de esas regiones, recursos que ofrecen, etc., hayan podido reunirse.

Faltan, por último, los materiales de construcción que habrá que encargar á Europa, á menos de emplear los mismos usados en el Telégrafo Nacional, dando así un carácter provisorio á esta línea, la cual, por las difi-

cultivos que presenta para su conservación y reparaciones, debiera construirse con escepcional solidez y materiales de la mejor calidad posible.

**Coches á imperiales.**—En su sesión del 27 del corriente, el Consejo Municipal ha resuelto autorizar á las empresas de tranvía que adopten la electricidad como tracción, el uso de coches á imperial corrados.

**Nombramiento.**—El señor Enrique Dominguez ha sido nombrado jefe de la sección municipal del alumbrado público, para cuyo nombramiento prestó su acuerdo el Concejo Deliberante.

**Tranvía eléctrico á Flores.**—Siguen con bastante actividad los trabajos del tranvía eléctrico que la empresa "La Capital" está estableciendo para unir el extremo Oeste del Municipio con el puerto.

La línea constará de dos secciones: la primera, de Plaza Mayo á Callao esquina San Juan, y la segunda, de este punto á Flores.

La sección más adelantada y que se desea librar por ahora al servicio público es la última.

El sistema adoptado es el de trolley, que se substituirá en la primera sección en el caso de presentar inconvenientes en la explotación de la segunda.

La usina Central donde se producirá la energía eléctrica se está construyendo en la intersección de las calles Comercio y Paseo Colón, hallándose bastante adelantadas las obras.

Se piensa inaugurar la vía en todo el próximo mes de Junio.

**Más tranvías eléctricos.**—La empresa Bright ha solicitado la concesión de nuevas líneas de tranvías eléctricos cuyo recorrido sería el siguiente:

Desde Las Heras, por Centro América, hasta Plaza Once de Setiembre y empalme con la línea concedida á Belgrano.

Desde la calle Callao por Córdoba hasta Gran Chaco; desde este punto por Gran Chaco, Chubut, Diaz Vélez, Bella Vista, Avellaneda, Nazca, San Pedrito, Provincias Unidas y Juncal, terminando en los portones de los nuevos mataderos. Desde la mencionada esquina de Córdoba y Gran Chaco por Rivera, Dorrego, Alvarez Tomás, El Cano y Cramer, hasta Pampa, para empalmar con el tranvía eléctrico á Belgrano, cuya sección de ensayo se ha inaugurado recientemente.

La primera sección quedaría terminada en año y medio desde la fecha de la firma del contrato respectivo y, las demás, en tres años, sin perjuicio de ir las librando al servicio público á medida que se terminen, comprometiéndose el concesionario á abonar mil pesos de multa por cada mes de retardo.

Las tarifas serán de 10 cents. en la primera sección y, para las demás, regirán las siguientes:

Tarifas: desde Callao al camino de Caballito 0.15 \$; desde Callao á Flores (esquina San Pedrito y Provincias Unidas) 0.25 \$; desde Callao á los Mataderos 0.35 \$; desde Callao á Colegiales (Chacarita) 0.15 \$; desde Callao á Belgrano 0.25 \$.

Para otros viajes: dentro de los límites de alguna de estas subdivisiones 0.10 \$; idem de dos subdivisiones consecutivas 0.15; dentro de los límites de tres idem 0.25; cualquier recorrido mayor 0.35.

El concesionario abonará el 6 % de las entradas brutas de la línea.

La concesión se solicita por el término de sesenta años, vencidos los cuales las vías y tren rodante pasarán á ser de propiedad municipal, sin erogación alguna. Los terrenos, maquinarias y edificios serían pagados á la empresa por tasación.

## MISCELANEA

**Exposición industrial de 1898.**—Se ha constituido la Comisión que bajo la presidencia del señor Ministro del Interior debe correr con todo lo referente á la exposición industrial que deberá celebrarse en esta ciudad, desde el 9 de Julio hasta el 9 de Octubre de 1898 y de la cual forma parte nuestro redactor Francisco Seguí.

Es de desear que el mejor éxito acompañe esta útil iniciativa, de la cual depende también el que puedan alcanzar nuestras industrias en el torneo universal de 1900, del cual es para nosotros un preliminar la exposición local de 1898.

**Congreso Científico Latino Americano.**—Como lo anunciamos en el número anterior, reunióse la junta del Congreso Científico Latino Americano, tomando en consideración el proyecto definitivo de bases para la celebración del mismo, el cual fué aprobado en general con ligeras modificaciones de detalle.

El Congreso se dividirá en siete grupos, en vez de los seis anteriormente establecidos, habiéndose dividido el primero en dos partes:

### I GRUPO

- a) Matemáticas puras y aplicadas.
- b) Astronomía, geodesia y topografía.

### II GRUPO

#### Ingeniería

- a) Civil.
- b) Militar.
- c) Naval.
- d) Arquitectura.

Las demás modificaciones fueron de poca importancia, por cuyo motivo creemos inútil repetir el detalle de los demás grupos, ya conocido de los lectores de la REVISTA TÉCNICA.

**Puentes en la Provincia de Buenos Aires.**—Por el Ministerio de Obras Públicas se ha resuelto que el Departamento de Ingenieros saque á licitación pública la construcción de los siguientes puentes en la provincia:

Sobre la cañada de la Cruz en el camino de Lujan á San Antonio de Areco, sobre el arroyo Totoral, caminos generales de Monte á Ranchos y Salado, sobre el arroyo Pillahunco en el camino general de Coronel Pringles á Juárez, Tres Arroyos y Tandil, sobre el arroyo Vivorata, en el camino general de Mar del Plata á Balcarce; sobre el río de Areco en el camino de Carmen de Areco á la estación Duggan; sobre el río Salado en el camino de Lobos á 25 de Mayo y sobre el arroyo Medina, en el camino de Cañuelas á Buenos Aires.

**Errata.**—Una trasposición de número nos hace decir en otro lugar, que la superficie cubierta del edificio de la Escuela Normal de Maestros del Rosario cuesta 171.8 el m<sup>2</sup> siendo su costo de \$ 105,90 y la superficie cubierta de 3240 m<sup>2</sup> en vez de 2340 m<sup>2</sup>.