

# REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION BI-MENSUAL

DIRECTOR-PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

AÑO III

BUENOS AIRES, ABRIL 15 DE 1897

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 Bialek 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
>	Cárlos 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
>	Cárlos Bright	>	Emilio Candiani

Administrador: Sr. HIPÓLITO DE ARTECHE

## SUMARIO

Tercer año, *La Dirección*.—Ingeniería legal. Sobre la responsabilidad del constructor, por el Dr. Juan Bialek Massé.—El murallón de San Roque, contestación al ingeniero Julián Romero (conclusión), por el ingeniero Cárlos Doynel.—Saneamiento de la ciudad de Mendoza, por el ingeniero Cárlos Nyströmer.—LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN: Fabricación de ladrillos comunes, por el ingeniero Constante Tzaut; El gas acetileno, extractado de un artículo de "Rivista di Artiglieria é Genio", (conclusión), por X.—ELECTROTÉCNICA: Electricidad, por el ingeniero Jorge Navarro Viola; Irrigación y electricidad, por B.; Bases para la instalación de alumbrado eléctrico para la Estación Central de Ferrocarriles; Tranvías eléctricos á Belgrano; por Ch.; La electricidad en todas partes; Ecos eléctricos locales.—Química Industrial, por el profesor Gustavo Pattó.—Miscelánea—Precios unitarios de materiales de construcción.—Licitaciones.

## TERCER AÑO

Inauguramos con el presente número el tercer año de la REVISTA TÉCNICA, e iniciamos en él importantes reformas á las cuales han de agregarse otras en los números próximos.

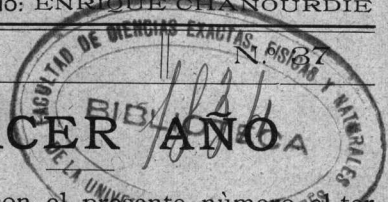
Nuestra divisa es, pues, *siempre adelante* y no hemos de omitir sacrificio alguno para vencer los mil inconvenientes y ciertas pequeñeces que suelen oponerse á la realización de una obra que, con la cooperación decidida de quienes están interesados en su perfeccionamiento, podría llegar en breve plazo á la altura que ellos mismos tienen todo interés en verla alcanzar.

Como se verá, ha quedado definitivamente formado el cuerpo de redacción, del cual forman parte personas que por todo concepto realzan la autoridad de esta dirección, y sobre cuyos méritos no nos detendremos por tratarse de quienes no necesitan de presentación.

La administración ha sido independizada de la dirección; estará atendida en adelante con toda la dedicación necesaria é imposible de conseguir con la dualidad anterior.

Además de las ampliaciones y reformas que se introducirán en sus distintas secciones, la REVISTA TÉCNICA contará con una nueva importante especialidad: la sección de *Electrotécnica*. Esta estará á cargo del ingeniero especialista señor Jorge Navarro Viola yá conocido de nuestros lectores por las interesantes colaboraciones que de él hemos publicado, y, se tratará en ella de todo lo que tenga relación con la electricidad, la ciencia que, hoy por hoy, domina el vasto campo del progreso humano.

Nos hemos decidido á agregar esta sección ante la importancia que esta rama de la ingeniería principia á adquirir en la República Argentina, y porque ella era indispensable en una publicación de esta índole, única en la mayor de las ciudades del mundo de habla española,





por el número de sus habitantes, la importancia de su comercio y sus industrias.

¿Será posible que la suma de esfuerzos realizada para dotar á esta ciudad de 700 mil almas, á la República, de un órgano de esta índole, no halle la acogida y el apoyo que merece?

Queremos tener fé en los resultados de nuestros afanes, é iniciamos por lo tanto las tareas del tercer año de la REVISTA TÉCNICA, con el mismo entusiasmo, con igual propósito de hacer obra útil conque hemos luchado los dos primeros, cuando la tarea era mucho más ingrata porque mucho más inseguros eran los resultados.

LA DIRECCIÓN.

## INGENIERIA LEGAL ESPECIAL

### Sección III.—Cap. IV

#### DE LA RESPONSABILIDAD DE LOS CONSTRUCTORES Y EMPRESARIOS

§ 640. DISPOSICIONES LEGALES.—*Código Civil*.—Art. 1631. El empresario es responsable del trabajo ejecutado por las personas que ocupe en la obra.—Nota del Codificador.—Cód. francés, art. 1797.—Italiano, 1644.—Napolitano, 1643. Ley 25, tit. 2, Lib. 16 Digesto.

Art. 1616. Recibida y pagada la obra por el que la encargó, el constructor es responsable por su ruina total ó parcial, si esta procede de vicio de construcción, ó de vicio del suelo, ó de la mala calidad de los materiales, haya ó no el constructor puesto los materiales, ó hecho la obra en terreno del locatario.—Nota del C.—Los Códigos franceses, artículo 1792.—Italiano, 1639.—Holandés, 1645.—Napolitano, 1638, limitan á diez años, en el caso del artículo, la responsabilidad del constructor. El de Luisiana, art. 2733, también por diez años las casas de ladrillo, y en las de madera por cinco años. El Cód. de Prusia, art. 966, tit. 11, parte 1ª, limita la responsabilidad del constructor á tres años, por vicio de construcción, y á treinta años por vicio de los materiales.—La ley 8ª, tit. 12, lib. 8, Cód. Romano y la 21, tit. 32, part. 3ª, á quince años. Troplong, partiendo del antecedente que sostiene, que cuando el obrero pone los materiales es un contrato de venta; enseña, que cuando así suceda, no hay por su parte responsabilidad alguna.

Art. 1647. Los empresarios constructores son responsables por la inobservancia de las disposiciones municipales ó policiales, de todo daño que causen á los vecinos.

§ 641. RAZÓN DE LA RESPONSABILIDAD ESPECIAL DE LOS CONSTRUCTORES.—Es un principio general perfectamente establecido por el art. 1109 del C. C.: que todo el que ejecuta un hecho, que por su culpa ó negligencia ocasiona un daño á otro, está obligado á la reparación del perjuicio; como lo está por el art. 1113 que: la obligación del que ha causado un daño se extiende á los daños que causaren los que están bajo su dependencia, ó por las cosas de que se sirve, ó que tiene á su cuidado; principios que hemos aplicado en tan diversas materias, en el trascurso de estas lecciones, y que parecen bastar por sí solos á resolver las responsabilidades de los constructores.

Pero en este caso hay consideraciones de un orden especial. El arquitecto ó el ingeniero que proyectan y presupuestan una obra, el empresario que contrata su construcción, son personas que profesan el arte de construir, tienen ó deben tener todos los conocimientos necesarios para preveer todas las condiciones que deben satisfacer las obras, dadas las condiciones de los materiales presupuestados y abstenerse de construir fuera de las condiciones requeridas por la ciencia, por el arte y por la ley.—El propietario es por lo general incompetente para juzgar de estas condiciones; hay, pues, una disparidad entre los contratantes.

Además, la ruina de una construcción puede afectar la vida de muchas personas, intereses los más variados, y de orden público, y de personas extrañas á los contratantes.

Hay, pues, una razón jurídica y especial que requiere y funda una legislación especial.

La discusión del art. 1792 del C. Civil Francés se hizo en la sesión del Consejo de Estado de 31 de Diciembre de 1803, de la que no tomaremos sino lo fundamental.

Mr. Beranger dijo . . . . un edificio puede tener todas las apariencias de solidez y sin embargo, estar afectado de vicios ocultos que lo hagan caer después de un cierto lapso de tiempo. El arquitecto debe, pues, responder durante un plazo suficiente para que se pueda estar cierto de que la construcción es sólida. Mr. Regnaut (de Saint Jeau d'Argely), dijo que segun la doctrina de Pothier, la construcción debe verificarse al recibirse, y que cuando se estima que es sólida, el arquitecto está liberado.

M. Real, replicó; que la verificación de que habla Pothier tiene por objeto autorizar al arquitecto á cobrar el precio, cuando la obra está hecha segun las reglas del arte; pero que ella no lo libera de la responsabilidad á que está sometido por los vicios ocultos y que solo el tiempo puede poner de manifiesto.

M. Segur pregunta cuál es la responsabilidad del arquitecto por los vicios del suelo.

M. Real dice que hay sobre las construcciones reglas que no es permitido infringir al propietario mismo; estas son las reglas de policía de los edificios, tales como las que determinan el espesor (mínimo) de los muros. El arquitecto en este caso debe rehusar obedecer la voluntad del propietario.

M. Tronchet . . . . El arquitecto, en efecto, no debe seguir los caprichos de un propietario bastante insensato para comprometer su seguridad personal y al mismo tiempo la seguridad pública.

M. Treilhard dice que no hay ningun inconveniente en ser severo con el arquitecto. El propietario no conoce las reglas de la construcción; el arquitecto debe instruirlo y no separarse de ellas por una complacencia condenable.

M. Real observa que los arquitectos, para decidir á los propietarios á construir, tratan de persuadirlos de que el gasto será módico.—



Puede ser que haya lugar de temer, que si se les da el medio de no responder de las construcciones, no tomarán los cuidados para que los edificios sean sólidos.

Las razones del legislador son, pues, evidentes y justas. El constructor se halla en condiciones de saber lo que hace, y es justo que responda el que debe responder, el que pudo preveer las consecuencias y se lanzó imprudente á la construcción.

Todo esto suponiendo la mejor buena fé en el constructor y dejando de lado los casos en que hay verdadera defraudación en la cantidad y calidad de la obra y materiales contratados.

Se sigue de ahí, que el propietario podrá renunciar á la responsabilidad pecuniaria, respecto del constructor; pero esa renuncia no le eximirá de las responsabilidades respecto de terceros que fuesen perjudicados por la ruina total ó parcial de la obra, ni menos de las responsabilidades penales que las ordenanzas impusiesen y las que los Códigos, especialmente el penal, imponen.

Por lo que hace á los arts. 1631 y 1647 las disposiciones con justas y fáciles de comprender su fundamento.

Un arquitecto que elige el albañil, el yesero, no puede alegar el mal trabajo hecho por estos; porque ha debido elegir personas suficientemente hábiles para la ejecución de los trabajos, y si no lo ha hecho, la ley en este caso, no hace sino exigirle la responsabilidad de su culpa.

Del mismo modo en lo referente á los reglamentos municipales y policiales; porque los mandatarios en general, los troperos, empresarios de transportes, etc., etc., tienen tambien esta obligación, y es natural que así sea, porque debe entenderse que todo mandato es dado, para que sea cumplido segun la ley y no violándola.

§ 642. A QUIENES TOCA LA RESPONSABILIDAD—Ya hemos dicho (§. 549) que es lo que debe entenderse por constructor en el sentido legal, y que en una obra pueden intervenir: el proyectador, autor de los planos, proyectos y presupuestos; el director de la obra que la ejecuta realizando lo proyectado, con reformas ó sin ellas; y el empresario constructor que hace materialmente la obra y pone los materiales.

Es claro que la responsabilidad corresponde á cada uno de estas personas, cuando intervienen y que una sola puede reunir los tres caracteres; lo que es perfectamente lícito y no admite discusión en nuestro derecho.

Es claro tambien que la intervención de los dos primeros es meramente artística y científica, que la del empresario es mercantil; de donde se deduce que la responsabilidad de los unos es la del mandatario, del locador de servicios, y la del empresario la del negociante é industrial.

El director de la obra debe examinar los proyectos, planos y presupuestos antes de lanzarse á la construcción, y no podría excusar su responsabilidad por los defectos del proyecto que se le dió, sino demostrando que los había co-

rrigido; por lo menos respecto de terceros, aún cuando el propietario le hubiese eximido de la responsabilidad.

El director debe examinar también los materiales que se ponen en la obra y como se ponen; esto es, la mano de obra, y tampoco puede excusar su responsabilidad con la del empresario, sino que respondería por su negligencia en el cumplimiento de sus deberes.

Así, pues, en toda obra el cargo de director es el más delicado y grave, y no podríamos nunca encarecer demasiado todas las precauciones, toda la minuciosa escrupulosidad que debe emplear en el desempeño de su cometido.

El empresario, cuando hay un director inspector técnico, es meramente un ejecutor y no sería justo que cargase con los defectos de plano y dirección, mientras ellos no sean tan groseros que puedan apreciarse sin necesidad de conocimientos técnicos. El responde del empleo de los materiales contratados, en la forma contratada; pero no puede responder de lo que no es de su incumbencia.

Cuando un empresario toma á su cargo directamente la construcción de una obra, si no es ingeniero ó arquitecto, que como hemos dicho puede suceder y es legal, se encuentra en el caso de una persona que tomara á su cargo la curación de un enfermo, contrato válido y lícito; pero como uno ni otro son técnicos, no puede suponerse que emprendan tales cosas sin auxiliarse de personas técnicas, y si lo hacen son responsables civilmente por su negligencia culpable de no valerse de las personas del arte; y criminalmente, por proceder con imprudencia grave (arts. 1621 C. C. y 16 inc. 3<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> C. Penal).

Cuando el empresario se vale de ingeniero ó arquitecto para la realización de la obra; estas personas, le son personalmente responsables de los perjuicios que su falta le produzca; sin que ello obste ni puedan descargarse de su responsabilidad personal con la falta de su ingeniero ó arquitecto; pues los terceros no pueden cargar con los consecuencias de una mala elección en la que no han intervenido (art. 1631 C. C.)

Tal es la doctrina, que surge de los principios del Código Civil, aplicados al art. 1646, y hubiera sido bueno, que así se hubiera establecido, sin temor de multiplicar los artículos.

Cuando se redactó el Código Francés, y aun hace poco, lo general era que el arquitecto ó ingeniero proyectador y director fuera á la vez el empresario y suministrador de los materiales, de ahí el empleo de la palabra constructor en el nuestro de una manera tan general como el Código francés había empleado la palabra arquitecto.

En Francia, donde generalmente los empresarios no son arquitectos, aunque tampoco hay implicancia legal de que lo sean, por más que se haya querido poner en discusión por autores seducidos y graves, es muy frecuente la cuestión de la dualidad de responsabilidades; y la jurisprudencia



dencia uniforme la ha establecido de una manera indiscutible.

El Código Español, últimamente puesto en vigencia, en su art. 1591, limita la responsabilidad á las construcciones de edificios y dice: El contratista de un edificio que se arruina por vicios de construcción, responde de los daños y perjuicios, si la ruina tuviera lugar dentro de diez años, contados desde que concluyó la construcción; igual responsabilidad, y por el mismo tiempo, tendrá el arquitecto que la dirigiese, si se debe la ruina á vicio del suelo ó de la dirección.

Si la causa fuera la falta del contratista á las condiciones del contrato, la acción de indemnización durará quince años.»

Distingue, pues, este Código de una manera expresa las distintas responsabilidades, y es de desear que lo hagan los demás, sin que ello obste á que todas se reúnan en una, si una sola persona contrata y reúne las calidades ó acepta las responsabilidades que á todas corresponden.

§ 643. EN QUE CLASE DE OBRAS SE PRODUCE LA RESPONSABILIDAD.—Como acabamos de ver el Código Español limita la responsabilidad á los edificios y como se vé de la nota del Codificador, en Luisiana la responsabilidad se limita á diez años en las casas de ladrillo (de mampostería debe decir) y á cinco en las de madera.

Pero nuestro Código no se vale de la palabra edificio ni menos de la palabra casa, emplea la palabra obra, y debe, por lo tanto, decirse que comprende todo género de construcciones, de obras de arte, ya sean edificios en el sentido estricto de la palabra, ya sean construcciones de otro orden como los diques, estantes, canales, cercos, etc.

Pero entonces es necesario fijarse en que esa regla general debe aplicarse á los edificios y obras, que por en naturaleza están destinados á persistir mas del tiempo determinado para la prescripción; es decir, á los de destino permanente, y no á aquellos que por su objeto ó naturaleza tiene el carácter de obras provisorias ó transitorias; esa la responsabilidad no puede ir mas allá del objeto de las construcciones.

De la misma manera debe considerarse que la regla de derecho es siempre racional y no debe entenderse nunca fuera de las reglas de la ciencia. Así no podría aplicarse á las acequias labradas en tierra y sin revestimiento, ni á los caminos de deterioro continuo por el tráfico, ni en los ranchos de barro y techos de paja, ni otras obras de esta índole, en las que la garantía de la estabilidad de la construcción debe cesar así que ha sido recibido la obra, si en el contrato no se estipula un plazo de responsabilidad y conservación; y sin perjuicio de las responsabilidades por vicios ocultos, fraude, etc.

§ 644. DE QUE OBRAS SE RESPONDE.—A causa de la expresión del art. 2270 del Código francés, los Tribunales y los autores de ese país, hacen la distinción *gros ouvrages* y *menus ouvrages*,

diciendo que la responsabilidad á que se refiere el Código, según su letra, es á las primeras y no á las segundas.

Esto está en la naturaleza de las cosas y no puede entenderse la ley sinó racionamente, como hemos dicho en el § anterior.

Los revoques, los pisos, el empapelado, la pintura, la tubería de plomo, la yesería y todas las demás obras que están sujetas á un desgaste y deterioro continuo no podrían comprenderse en la responsabilidad del constructor sin hacer imposibles los contratos; y no sería fácil comprobar si la destrucción de esas partes se ha producido por vicio de construcción ó por el hecho del propietario ó inquilinos, por las condiciones de clima, etc.

Los tribunales franceses han establecido: que son obra gruesa, todas las partes que constituyen la estructura misma del edificio ó sus partes maestras. (Corte de Amiens, 29 de Mayo de 1871.)

Pero esta definición no es buena; dada la idea del legislador, creemos que deben afectar la responsabilidad del constructor, todas aquellas partes que afectan la solidez de la obra, sean principales, (maestras) ó accesorias, por que lo que la ley quiere es que las construcciones, que lo requieren por su naturaleza y destino, ofrezcan las condiciones de estabilidad y solidez que la ciencia les asigna y la seguridad personal requiere, así como los intereses públicos y privados que están afectos á una construcción cualquiera; por lo tanto, sea principal ó accesorio, todo lo que afecte esa solidez y esos intereses debe afectar también la responsabilidad de los constructores.

En todo aquello que no afectan esa solidez y esos intereses, la recepción de la obra acaba la responsabilidad en tésis general. Pero este principio no quita el que el propietario pueda reclamar en aquellas cosas que no pueden apreciarse á simple exámen y á los que el trascurso del tiempo hace aparecer los vicios de que adolecen;—por ejemplo, si las pinturas caen ó se desperfeccionan debido á la mala calidad de las materias empleadas en los revoques; si las puertas se deforman, debido á la madera demasiado húmeda aún.

Pero en estos casos el propietario no puede pretender tener los diez años de plazo que acuerda la ley para las obras que afectan á la solidez, sinó que debe reclamar así que el vicio se manifiesta. El constructor no puede escudarse con la recepción, porque el propietario no ha podido reclamar de un vicio que no conocía; hay un verdadero vicio redhibitorio en la cosa.

Se ha hecho en derecho francés la cuestión de si la responsabilidad de constructor era solo por las construcciones nuevas y no en las reparaciones ó restauraciones de edificios antiguos. La jurisprudencia uniforme ha resuelto que comprendía las gruesas reparaciones.

En derecho argentino no puede dudarse ni hacerse la cuestión.

Las palabras del Código son generales y no



admiten distinción; comprende todo género de obras, sean nuevas construcciones, sean reparaciones, modificaciones ó restauraciones de antiguas obras.

Pero en este caso se ofrece la duda de si sola se responde por las partes agregadas ó modificadas al antiguo edificio.

La respuesta es: que el nuevo constructor responde de la parte que él ha hecho, como de la parte vieja sobre que descansa, como de las laterales que les están unidas; porque antes de hacer la reparación ó restauración, debió ver si podrían resistir con las nuevas obras y negarse á construir, si no estaba seguro de la solidez y resistencia de la parte vieja; pero en las partes del edificio que no tienen relación con la parte reparada ó reconstruida, su responsabilidad en nada está afectada.

JUAN BIALET MASSÉ.

## El murallon de San Roque

CONTESTACIÓN AL INGENIERO JULIAN ROMERO

(Conclusión)

En la hipótesis de la ruptura del dique, calcula el señor Romero los efectos de la avenida.

Como allí estamos totalmente en el terreno de la hipótesis, sin datos precisos sobre el thalweg ni sus recodos, ni sus niveles, y que todas las opiniones se pueden sostener de buena fé, lo mismo la de Saint Ives que la nuestra y que la del otro, dejamos á cada lector de la REVISTA TÉCNICA, que mire el fenómeno con los lentes que debe á la naturaleza, ya sean blancos, ya sean ahumados de un negro subido. Todo lo que se diga sin la base de un estudio detallado de los elementos que faltan, tendrá un valor análogo á las predicciones del tiempo en los almanaques.

\*\*\*

Los caños de evacuación colocados en el espesor mismo del muro no son del agrado del señor Romero.

Creo efectivamente que es preferible, cuando se puede, hacerlos en las laderas, y que Cassafousth hubiera hecho mejor de proyectarlos así; pero el gasto que resulta del empleo de este método es enorme.

En cuanto á diques existentes con este sistema, son mucho mas numerosos que los que no lo tienen, con esta agravacion, que en casi todos los diques de España los caños de evacuación están complicados por cámaras y caños verticales, de los que el tratado de Llauradó trae gran cantidad de ejemplos.

Proyectáronse estos primitivamente para el dique de Mal-paso, y suprimiéronse á tiempo, en lo que se hizo perfectamente bien.

\*\*\*

Los espolones son un gran defecto para el seño Romero, que vé en ellos un punto de apoyo intermediario insuficiente, por sus dimensiones y capaz solo de producir estragos en el murallón.

El caso es que, no solamente los espolones, pero aun los vertedores que los reúnen á los flancos de la sierra, forman un solo cuerpo con el dique, y el espesor de estos es casi tan considerable como el de aquellos; su altura es á penas inferior de dos metros, y, por consiguiente, más lógico es considerar que el dique, cuyo perfil normal solo existe entre los espolones, tiene como largo la distancia entre éstos, que son masas de mampostería prolongando la roca natural de las laderas.

Para que consten los importantes espesores de estos vertedores, bastará decir que tienen los cubos siguientes, medidas por el que firma:

Vertedor norte... 5.036 metros cúbicos  
Id. sud..... 7.105       "       "

Si pues, se le antoja al señor Romero considerar el murallón como una viga horizontal, debería darle como luz 80 metros aproximadamente y no 154.

Pero esta teoría es inadmisibile; lo veremos más adelante.

\*\*\*

Estudiando el paso de los troncos por los desarenadores y el enrejado que proyectábamos para impedirlo, dice el señor Romero lo siguiente, que reproduzco íntegro y sin cambiarle una coma, 1º por el respeto que me merece su prosa, y 2º, porque yo modificara algo, podría no comprenderse la idea tan nítida que va á continuación:

.....  
Sosteniendo, como creemos, que el paso de las piedras y troncos es el que, aun sin el represamiento del agua que pasa las galerías ha de producir las percusiones, debemos apresurarnos á decir, que una idea que hemos visto publicada de formar delante de los desarenadores una especie de enrejado que los obligue á detenerse, no solo no sería una solución, sino que sería el mas grave de los errores, y crearía un peligro serio é inminente si esas piedras ó troncos llegasen efectivamente á ser detenidas por tal enrejado.

.....  
Si pasan, malo, y si no pasan peor!

El diablo que entienda! Lo que á mi, «ni con guitarra me dentro», como decia el estudiante correntino que habia dado en aprender la Filosofía de Jacques con ayuda de su instrumento favorito, y nunca pudo ir mas allá de las primeras líneas que cantaba á pedir de boca:

«El hombre naturalmente desea saber... er lo desconocido, lo sorprende... e.....»

\*\*\*

Y ahora que hemos podado las principales ramas de arbol tan frondoso, al parecer, encontrándolas todas carcomidas por el error, queda solamente de pié el tronco que es doble desde la raíz y que delineamos en seguida.



Lo forman los dos axiomas siguientes:

1.º *Un dique debe calcularse como una viga horizontal encastrada en sus extremidades á las laderas.*

2.º *Todo dique debe ser curvo.*

El primero es falso y el segundo no lo es ménos, en la forma absoluta que se le quiere dar. Vamos á tratar de refutarlos en breves palabras.

### I

Si el principio del menor trabajo es uno de los axiomas de la mecánica, el de la menor deformación tiene la misma importancia, y si es verdad que el movimiento que ha de producirse es el que necesita el menor esfuerzo, tan cierto es igualmente que la deformación de una pieza será la que corresponderá á la mayor resistencia que puede presentar á los esfuerzos que obran sobre ella; una viga encastrada deformándose menos que una simplemente apoyada, y así de lo demás.

Considerando pues el tabique que presenta un murallón resistiendo el empuje de un pantano, se le puede comparar á una viga, encastrada en sus extremidades, es verdad, pero encastrada igualmente sobre todo el largo de su tercer costado; y no solamente no debe suprimirse en el cálculo el aumento considerable de resistencia que proviene de este tercer factor, sinó que debe considerársele el principal; mucho más exacto es el calcular al murallón como un tabique encastrado en el muro de sus fundaciones para resistir al empuje de las aguas, sin contar con el apoyo de las laderas. Esta es la teoría verdadera, en la que el largo del dique es factor nulo y su altura elemento principal, todo lo demás es fantasía de espíritus amigos de paradojas y sofismas.

Y si, calculado, ó estudiado de este modo en la práctica, (estudio interesante y que queda aún por hacer) encuéntrase que un dique no tiene deformación sensible bien podrán todos los aficionados á  $\int$  ejercitarse sobre él, sin lograr hacerle tomar la deformación que corresponde á la viga encastrada únicamente en sus dos extremidades—pues se opondrán á ello la lógica y las resistencias que vienen de la base.

### II

Es mejor la forma curva que la derecha para un dique, no hay duda alguna, y somos los primeros en reconocerlo; pero de ahí á declarar que todo dique recto es malo y debe ser destruido hay mucho trecho.

Debemos además presentar algunas observaciones oportunas que determinan en esta afirmación su valor exacto.

En la base no tiene importancia alguna la forma curva. Lo reconoce el mismo señor Romero: «*en la base no tiene ventaja el trazado en curva.*» p. 55.

¿Y en la parte superior del muro? Ella ayudará evidentemente, transmitiendo á las lade-

ras la mayor parte de las presiones recibidas del pantano, como una viga curva trasmite á sus apoyos la mayor parte de los esfuerzos que aguanta; pero, si la naturaleza de las rocas de las laderas es deficiente, y muy inferior á la de las del fondo del thalweg, ¿habráse ganado otra cosa que empeorar la situación contando con un apoyo que puede faltar?

La casualidad—sin que tenga que ver nada en ello la previsión del ingeniero que lo proyectó—quiso que fuera ese el caso del dique de San Roque, pues segun las declaraciones, que no hacen duda para nadie, del competente ingeniero Jorge Le Roux que practicó las excavaciones y levantó los cimientos y los primeros metros del murallón, en el thalweg se encontró á gran profundidad el granito sano y firme, y en las laderas, este mismo granito con fallas y grandes depósitos de kaolin.

En los casos mas favorables, la forma curva y nada más es mejor, pudiendo consultarse el valor exacto de esta palabra en el diccionario de la lengua.

Hemos concluido y nos duele no haber cumplido con nuestro propósito primitivo de mantener siempre á cierta altura el nivel del debate.

No hemos podido, pues hemos hallado en la argumentación del señor Romero mezclados con algunos cálculos interesantes, tanto sofisma, tanta predisposición antagónica, tanto error de baja estofa, que hemos debido ir á recojerlos y destruirlos allí donde estaban.

Perdonen los numerosos lectores de la REVISTA TÉCNICA, pero DONDE LAS DAN LAS TOMAN.

CÁRLOS DOYNEL.

## SANEAMIENTO DE MENDOZA

De la interesante obra publicada por el doctor Emilio R. Coni, dando cuenta detallada de la inmensa labor ejecutada en pró del saneamiento de la Provincia de Mendoza mientras estuvo bajo su inmediata dirección, entresacamos el trabajo que á continuación publicamos, debido al ingeniero señor Carlos Nyströmer, quien lo escribió el año 1888 para presentarlo con su proyecto de provisión de agua, cloacas, etc., para esa ciudad.

Hemos de publicar, más adelante, algun otro trabajo de tan interesante obra que viene á justificar, una vez más, la bien merecida fama de hombre de ciencia y especialista en materia de medicina sanitaria, generalmente reconocida al doctor Coni:

### § I

#### SISTEMA CLOACAL

El sistema de cloacas que se ha adoptado en el presente proyecto es muy sencillo, y su descripción no ha de ocupar mucho espacio.







tuará dentro de las bocas de registro que se construirán en cada boca-calle, mediante las cuales podría verificarse esa inspección en cualquier momento.

Con tan excelentes pendientes como las que existen en la ciudad de Mendoza, no puede haber, en circunstancias normales, ningún riesgo de que se formen sedimentos en las cloacas, o de que ellas se obstruyan. Pero como es posible, sin embargo, que tal hecho se produzca, sea á causa del uso indebido de las cloacas que llegare á hacerse, sea debido á la introducción en ellas de algun cuerpo extraño, se ha proyectado colocar en las bocas de registro una válvula especial que cierre la entrada de cada cloaca que sale de ellas.

Cerrada esta válvula, las aguas cloacales se acumularán por corto tiempo en la boca de registro, a la que con tal motivo se le da un diámetro mayor en la parte inferior que en la superior, y una vez que haya subido hasta una altura suficiente, se abrirá la válvula, dando así salida con gran velocidad al agua almacenada; la que arrastrará consigo cualquier sedimento que se hubiese formado, y limpiará los costados de la cañería de toda adherencia de materia orgánica que hubiese.

Cada boca estaria en comunicación con la cañería de agua, por medio de las conexiones de desagüe de ésta, que desembocan en aquellas.

Las cloacas podrán, pues, limpiarse también con solo abrir una de dichas válvulas de desagüe.

En el plano general, se señala la red de cloacas que se proyecta construir dentro de los límites determinados por el Gobierno, lo mismo que sus dimensiones y nivelación. Ha sido dividida la cañería en distritos de desagüe de conveniente extensión; en este plano se señalan asimismo los niveles del terreno en todas las boca-calles, y se hallan trazadas las líneas que representan las cotas de igual altura en todo el pueblo.

Por los datos así consignados, se verá que el suelo forma una llanura de declive pronunciado y casi uniforme, siendo la parte más alta al SO. de la ciudad, y la más baja al NE. á lo largo del Zanjón.

En estas condiciones, pues, y con una pendiente natural tan fuerte, puede dotarse á la ciudad de cloacas con un costo reducido, hallándose también garantido el debido funcionamiento de estas.

Tanto es así que para conducir el volumen de agua ya mencionada, bastarán caños que varien entre 0<sup>m</sup> 203 y 0<sup>m</sup> 380, con la excepción de una parte de la cloaca principal en el distrito al N-E., en cuyo punto no es tan satisfactoria la pendiente. Esta cloaca será construida de hormigon, con un diámetro de 0<sup>m</sup> 533, siendo aquellas de loza de barro cocido. En los parajes más altos de los distritos bastarían; teóricamente, tubos más pequeños aún, pero con el fin de evitar todo peligro de obstrucción, no sería conveniente darles un diámetro menor que el indicado.

Son muy importantes las ventajas que se consiguen con una pendiente tan fuerte, y cloacas tan pequeñas: en primer lugar, será tan grande la velocidad de las aguas cloacales que las recorren, que no tendrían tiempo de entrar de descomposición antes de que se hallen lejos ya de la población; una vez que estén funcionando todas las obras, las aguas que se echen á las cloacas en los distritos al NO., atravesarán toda la ciudad en menos de una hora.

En segundo lugar, no puede, en esas circunstancias, producirse ninguna acumulacion seria de los gases de descomposición.

Se proyecta efectuar la ventilacion de las cloacas en cada boca-calle por medio de un caño especial que saldría de la parte superior de la boca de registro, y que se llevaría por debajo de la calzada, subiendo hasta una distancia conveniente arriba de los techos de las casas inmediatas.

En el caso de ensanches futuros de la ciudad hácia el norte, en los distritos al oeste de la calle San Martín, se construirían cloacas similares á las que ahora se indican, el colector principal de las cuales recorrería esa calle, desembocando en el conducto de desagüe en el extremo norte de la calle Ituzaingó.

Las cloacas domiciliarias consistirán en caños de 0<sup>m</sup> 10 ó 0<sup>m</sup> 15 de diámetro, y desaguarán en la colectora debajo de la calle, por medio de curvas y de ramales á propósito; estos últimos se colocarían al tiempo de establecerse aquella. La distribución y arreglo general de estas cloacas domiciliarias, deberán naturalmente estudiarse por separado en cada caso.

Debajo de la vereda se colocaría en el extremo del caño de

conexión con cada casa, una cámara interceptora, que se construiría preferentemente de ladrillo, y de tamaño suficiente para permitir, en caso necesario, la inspección y limpieza, tanto de dicho caño de conexión como de la cloaca domiciliaria. Esta cámara interceptora sería hecha de manera á cerrar el paso de los gases cloacales, por el lado de la casa, por medio de un caño en forma de sifon que se hallará siempre lleno de agua. Los gases que suban á aquella cámara serán conducidos, por medio de un caño especial de ventilación, hasta una altura de cuando menos dos metros arriba del techo de la casa.

Desde la extremidad más elevada de la cloaca domiciliaria, lo mismo que desde cada ramal de la misma en donde se establezca un inodoro, deberán llevarse caños de ventilación similares hasta arriba de los techos. En el extremo inferior de esa cloaca, al lado de adentro del sifon que acaban de mencionarse, se colocará un caño para dar entrada al aire, de manera que en toda la extensión de la cloaca se produzca una corriente de aire en dirección á aquellos ventiladores puestos en sus extremos superiores.

Mediante la rigurosa observancia de estas precauciones, no sólo será imposible que penetren gases cloacales en las casas, sino que todos los que se formen dentro de los conductos domiciliarios sean inmediatamente removidos.

Para mayor seguridad no se habrá de permitir que comunique directamente con la cloaca principal interior ningún caño de lluvia, ó de descarga de baños y demás, sinó que deberán desembocar en una pileta abierta ó bien ventilada; todos esos caños serán además provistos de sifones, con sus correspondientes medios de ventilacion.

Las diferentes obras á construirse en el interior de los domicilios para proveerlos de agua, y para la subsiguiente remoción de esta, no forman parte de las comprendidas en este proyecto. El éxito sanitario de estas depende en gran parte de la perfecta disposición y ejecución de los trabajos internos, motivo por el cual no debería perdonarse esfuerzo en el sentido de conseguir esa perfección.

Como se relaciona con esta materia, tengo el honor de acompañar un ejemplar del reglamento confeccionado por el que firma, para las obras domiciliarias de salubridad de la ciudad de Buenos Aires, el que habrá de regir la construcción y funcionamiento de las mismas, habiendo sido aprobado por el Poder Ejecutivo Nacional. Todas las disposiciones de carácter técnico que contiene ese reglamento, y gran parte de las demás, son perfectamente aplicables á la ciudad de Mendoza.

C. NYSTRÖMER.

(Terminará).

## LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Sección dirigida por el Ingeniero Constante Tzaut

### LADRILLOS COMUNES

Los métodos usados por los horneros para la fabricación de los ladrillos comunes varían muy poco, y parecen derivados de los seguidos en España para la misma fabricación.

La preparación de las tierras no difiere sensiblemente de un punto al otro; la coccion no puede usar idénticos combustibles, porque éstos varían según las regiones, pero ella se hace en hornos idénticos, establecidos según dos tipos distintos como se verá más adelante, á los cuales se dá la preferencia del uno sobre el otro según las circunstancias:

#### MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS

La explotación de la arcilla, operación importante cuando se trata de hacer ladrillos de máquina, se simplifica mucho tratándose de ladrillos comunes. La composición de las arcillas que se encuentran en la naturaleza varía dentro de límites relativamente extensos; con tal que la tierra sea algo arcillosa y no contenga substancias extrañas perjudiciales, se considera como buena cualquier tierra, y, cuando las circunstan-



cias lo permiten, la explotación se hace á menudo desde la superficie del suelo hasta la tosca. La tierra de la superficie, que contiene humus, mézclase con la de la capa inferior arcillosa, porque según dicen los horneros *merma* mucho (disminuye de volumen en la amasadura y se contrae también en la cocción). La primera capa de tosca ó *tosca blanda* no puede ser utilizada porque contiene arena en cantidad y dá un ladrillo de poca consistencia, sujeto á desmenuzarse.

Para rendirse cuenta de la calidad de una tierra arcillosa que se quiere destinar á la fabricación de ladrillos, lo mejor es recurrir á la experiencia directa sometiendo la tierra á la cocción en un horno hecho á propósito ó en un horno de cal si existe uno á proximidad.

Las tierras se explotan por escalones de 1 metro de altura próximamente, por medio de la pala, recurriendo al pico en tiempo de sequía. Se rompen los pedazos grandes, y se pica (desmenuza) toda la tierra para que absorbe igualmente el agua en el *pisadero*, donde se le lleva en carretillas.

#### PREPARACIÓN DE LAS TIERRAS

Es en los *pisaderos* que se procede á la *amasadura* de las tierras; estos *pisaderos*, de forma circular, son generalmente de grandes dimensiones; para subvenir á la fabricación de 25,000 ladrillos, es preciso darle unos 35 metros de diámetro para que quepa la tierra necesaria y que la amasadura pueda hacerse en buenas condiciones. El fondo del *pisadero* es empedrado ó revestido con ladrillos bien cocidos; se halla á un nivel inferior de unos 60 cms. á los bordes que lo limitan. En todo semejante á un corral; el *pisadero* es cercado por un alambrado cuyos palos son enterrados en sus bordes para impedir á los animales de salir una vez adentro. Para permitir la entrada y la salida, se dejan al efecto una ó dos tranqueras en el alambrado.

La tierra traída del punto de explotación por medio de las carretillas es descargada en el *pisadero* hasta formar en toda la extensión de este una capa uniforme de unos 40 á 50 cms. de espesor. Por sobre la tierra se descarga bosta y estiércol de caballo (el de vaca es demasiado fino y sin cohesión) en capa uniforme de unos 15 cms. de altura. Se introduce en seguida el agua por canales de madera dispuestos á propósito hasta remojar bien toda la tierra, no excediendo la cantidad del agua á la mitad del volumen de las materias á amasar. Recién entonces se procede á la amasadura del conjunto. Caballos ó yeguas en número de 20 son conducidos al *pisadero*; se obliga á los animales á caminar en la masa hasta que ésta forme un barro homogéneo de cierta fluidez. Si el barro sale demasiado fluido, hay que añadirle tierra ó bosta según los casos; si al contrario sale duro, se introduce una nueva cantidad de agua y se le vuelve á pisar. Para preparar tierra suficiente para 25,000 ladrillos, la operación dura de costumbre 4 horas. Una vez terminada la *amasadura*, se cubre el barro del *pisadero* con paja para evitar que el agua que quede en él se evapore demasiado pronto, é impedir la desecación rápida del barro, que se produciría sin este requisito al poco tiempo y rendiría el moldeo imposible.

#### MOLDEO

Se procede al moldeo cuando las partículas de la tierra arcillosa se han asentado y el barro ha adquirido ya una cierta consistencia. Las mismas carretillas que sirvieron para traer las tierras al *pisadero* son las que se emplean para llevar el barro á la era ó cancha donde tiene lugar el moldeo.

Una caja en forma de paralelepípedo, munida de brazos y de una rueda que permite moverla á la manera de una carretilla, es provista á un lado de una tabla horizontal ó banquillo que sirve de asiento al molde. La caja se llena con el agua necesaria á la operación. El molde, hecho de madera, sirve para dos ladrillos á la vez. El moldeador principia por humedecer el molde para que no adhiera la arcilla y con las dos manos saca barro de la carretilla, colocada á la par del banquillo, la cantidad suficiente para dos ladrillos, llena el molde y comprime algo el barro, allanando

la superficie con las manos mojadas en el agua, y quitando la tierra sobrante que echa en la carretilla. Endereza después el molde poniéndolo de canto y agarrándolo con las dos manos por sus extremidades, deposita el ladrillo en la era, con la cara de arriba hácia abajo. Como el banquillo es móvil, se le hace rodar adelante á medida que el suelo de la era se cubre de ladrillos, de modo que el moldeador tenga pocos pasos que hacer para depositar en su lugar el ladrillo moldeado.

De costumbre, los obreros trabajan independientemente unos de otros y á razón de tanto por mil ladrillos. En tal caso, el trabajo de cada uno consiste en acarrear el barro desde el *pisadero*, hacer el molde y depositar los ladrillos en la era. Un buen obrero, práctico en estas operaciones, deja concluidos al fin de su día de 2500 á 3000 ladrillos.

#### DESECACIÓN

En verano y con buen tiempo se dejan los ladrillos en la era solo un día (24 horas); después se les coloca de canto y se les deja en esta posición 2 ó 4 horas más, á fin de que se orée la cara que estuvo contra el suelo. Se procede después á apilarlos. Las pilas se levantan alrededor de la era, de costumbre en sus cuatro frentes si no es de demasiada extensión. Todos los ladrillos se disponen de canto; la primera hilera oblicuamente al eje de la pila según ab, bc, la segunda hilera con una oblicua contraria según a, b, b, c, (fig. 4). La tercera hilera es semejante á la primera, la cuarta como la segunda y así de seguida.

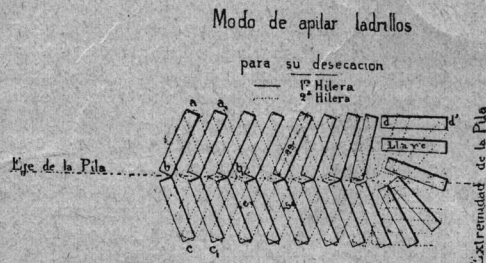


Fig. 4

Para evitar derrumbes se construyen las extremidades más sólidamente, disponiendo los ladrillos en abanico. Los ladrillos tales como d d', colocados paralelamente al eje de la pila se llaman *llave*. El espacio dejado entre cada ladrillo es próximamente igual á su espesor y permite la fácil circulación del aire alrededor de cada ladrillo. Las pilas comportan solo dos ladrillos en su espesor y 10 hileras en altura. Algunos horneros les dan hasta 12 y 15 hileras de altura.

Las pilas se cubren con chapas de zinc lastradas, apretadas con piedras, para protegerlas contra las lluvias y el sol; se pone también á los costados, del lado del viento especialmente, faginas hechas con yuyos tales como *cicutá hinojo*, para el mismo fin. Se tiene siempre en reserva cerca de los hornos cierta cantidad de dichas faginas ó *atados*, que así se llaman indistintamente según el idioma de los horneros.

La desecación no dura menos de 10 días, aún cuando el tiempo se mantenga siempre bueno. Es solamente cuando los ladrillos no son más *verdes* y que ya tienen bastante resistencia para soportar en los hornos el peso de las pilas superiores sin arquearse que se pueden desapilar.

Aunque esto sea algo inconveniente, son todavía las mismas pesadas carretillas empleadas en las operaciones anteriores que sirven para el transporte de los ladrillos en los hornos. Se llevan 20 á 25 ladrillos en cada viaje.

#### HORNOS

Se emplean en Buenos Aires para la cocción de los ladrillos comunes dos clases de hornos: los hornos *cerrados* y los hornos *abiertos*. Tanto los unos como los otros hacen parte de la categoría de los hornos *intermitentes*, es decir que se debe interrumpir el trabajo



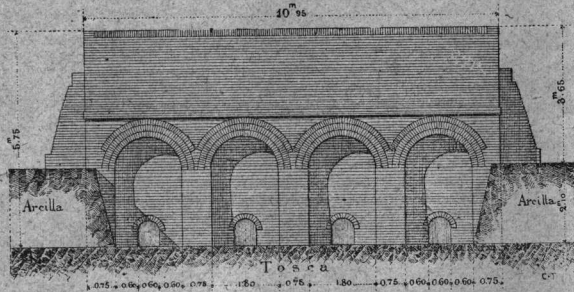
después de la cocción hasta que el material fabricado y enfriado haya sido desalojado del horno.

Los hornos cerrados se llaman simplemente hornos; los hornos abiertos llevan el nombre de hornallas. Como la pérdida de calor es menor en los hornos que en las

### Horno de ladrillos

Elevación

Fig. 5



hornallas, aquellos son preferidos por los horneros que emplean solamente las hornallas cuando los hornos no bastan en producir las cantidades de ladrillos que se les ha encargado. La hornalla es preferida en el campo para toda fabricación que revista un carácter temporario.

Un horno de ladrillos se compone de un hogar en que se consume el combustible, de un laboratorio ú horno propiamente dicho que recibe los objetos destinados á la cocción y de una chimenea por donde escapan los productos de la combustión.

Como construcción, un horno consiste en un espacio cerrado por cuatro muros como lo indican las figuras adjuntas (5, 6 y 7), enterrado siempre que sea posible hasta la mitad de su altura, si no se presenta alguna dificultad como en el caso de nuestro dibujo donde la tosca no ha permitido enterrarlo bastante.

El hogar, situado en la parte inferior, se compone en el caso del dibujo de cuatro bóvedas discontinuas, formadas por una serie de arcos semi-circulares de 60 centímetros de diámetro y de un ladrillo de espesor distantes entre sí de 15 á 20 cms., por cuyos interva-

-Plano-

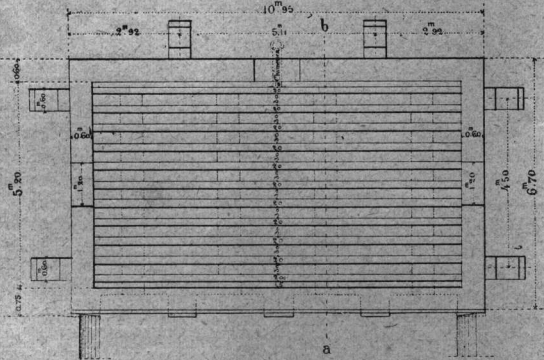


Fig. 6

los pasan las llamas. Sobre estas bóvedas y los macisos laterales van los ladrillos directamente apilados, sin parrilla de hierro como se usa en otras partes por lo general. Los hornos que hemos visto cerca de Buenos Aires y en Campana carecen de chimenea, que tampoco es indispensable con ladrillos que contengan mucha materia combustible, pero de la que no puede prescindirse cuando se trata de cocer ladrillos poco porosos, para activar el tiro al principio y, en todo tiempo, para regular el fuego por medio del registro que lleva en la boca.

Una rampa más ó menos inclinada permite el acceso al hogar.

Dos ó tres aberturas al nivel del suelo sirven para cargar ó descargar con comodidad el horno.

Los ladrillos se colocan, en el horno, de canto, arriados unos á otros, los lados largos de los ladrillos de la primera capa dispuestos paralelamente al eje de las bóvedas del hogar; en la segunda capa, estos lados son perpendiculares á los de la primera y así sucesivamente. Entre cada capa de ladrillos, *daga* según los españoles *camada* según se usa aquí, se esparce carbonilla hasta formar un espesor de un cm. próximamente.

Como es sabido la carbonilla proviene del coke de gas, destinándose para los horneros los residuos más pequeños que provienen de la destilación de la hulla. Este coke es esponjoso, de clase muy inferior; sin embargo, en las usinas de gas no baja su precio de 15 á 16 \$ m/n. la tonelada. Para cocer 60.000 ladrillos se emplean unas tres toneladas de carbonilla.

Se principia el fuego por los hogares: donde se quema leña de sauce generalmente. Tres ó cuatro horas después, cuando ya el fuego está prendido en toda la masa, se suspende la alimentación de leña á los hogares. El fuego interior se aviva durante el primer día y el segundo hasta que todo el combustible esté quemado.

Corte transversal por a-b

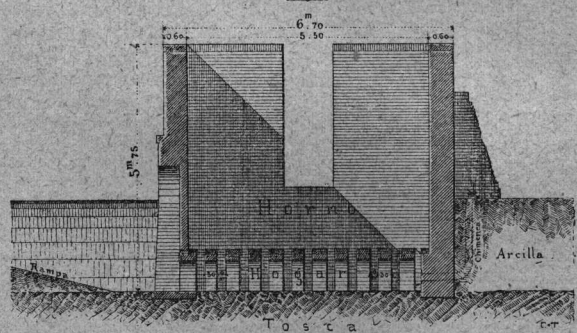


Fig. 7

Al fin del tercer día, se saca el revestimiento de arcilla que se aplica después de cargado el horno á los ladrillos de la última camada y á los que no resultan en contacto con paredes, á fin de evitar las pérdidas de calor por las partes abiertas del horno. Se deja enfriar un día y se puede proceder ya á desapilar los ladrillos.

Se usa dar casi siempre el mismo fondo á los hornos, de 6 á 9 metros, haciéndose la extensión sobre el frente, sin embargo se ven más comunmente los de 10.50 á 11.50 de frente que comportan un hogar formado con cuatro series de bóvedas como el que representa nuestra figura. En este horno pueden cocerse hasta 82.000 ladrillos con cuatro camadas que pasan el coronamiento del horno. En el campo, donde no se tiene carbonilla, se interpone entre cada camada bosta de ovejas, la que reemplaza perfectamente la carbonilla desarrollando mucho calórico.

En Francia, según Claudel, (Aide memoire des Ings. pág. 1344), las paredes de los hornos tienen 2 m. de espesor en la base y 0.80 en el coronamiento.

El horno que representa nuestros grabados tiene paredes mucho más delgadas, que resisten perfectamente, porque está enterrado.

C. T.

(Continuará.)







ZONA DE LA LLAMA	ACETILENO Temp. en cents.	GAS DRL CARBON Temp. en cents.
Nó luminosa.....	459°	1.023°
Luminosa.....	1.411°	1.658°
Casi al borde.....	1.517°	2.116°

Estas cifras no dan todavía una idea exacta de las diferencias de calor desarrollada por las dos especies de llamas. Para formarse esta idea se debe considerar que 1m<sup>3</sup> de acetileno desarrolla cerca de 14,000 calorías, sea 8 calorías  $\left(\frac{14.000}{1.700}\right)$  por cada bujía-hora, mientras el gas ordinario desarrolla 5.500 por m<sup>3</sup>, sea 60 por bujía-hora. Por consiguiente, á paridad de luz, el acetileno dará una elevación de temperatura 7 1/2 veces inferior á la del gas.

b) Ninguna emanación sulfurosa, que arruine las doraduras y las pinturas.

c) Menor cantidad de ácido carbónico producido en la combustión; puesto que, con el gas ordinario para cada bujía-hora se consuman los 65 litros de aire y se producen cerca de 6 litros de ácido carbónico; con el acetileno no se consumen sino 7.5 litros de aire y el ácido carbónico se reduce á 1 litro. Esto supuesto, en caso de emplearse picos de mariposa; si para quemar el gas ordinario se emplean picos á incandescencia (Auer, Welsbach, etc.), la cantidad de aire consumida y el ácido carbónico producido por bujía-hora se reducen respectivamente á 1.6 y 1.5 litros, cantidades siempre superiores á las indicadas por el acetileno.

d) Menor cantidad de vapor acuoso producido en la combustión, á paridad de poder luminoso.

e) Conservación á este poder luminoso aun cuando se produce bajo formas de pequeñas llamas.

f) Inalterabilidad de los colores de los objetos alumbrados.

**Coefficiente de radiación.**—El *coeficiente de radiación* de una fuente luminosa, llamado también *intensidad específica ó intrínseca* ó también *esplendor* es la intensidad luminosa referida á la unidad de superficie, generalmente al cm<sup>2</sup>.

El coeficiente no es constante para todos los puntos de una llama determinada, y varía con las direcciones según las cuales se considera la luz emitida por la unidad de superficie considerada. Y el aprecio de una llama es tanto mayor cuanto menos varía su esplendor en las diversas zonas de la misma llama y en las diversas direcciones. Bajo este punto de vista, la luz del acetileno tiene el primer puesto entre la diversidad de luces empleadas en el alumbrado, pues su esplendor es casi constante en todos los puntos de su llama.

El coeficiente de radiación tiene especial importancia para las luces que se emplean en los aparatos de proyección y de telegrafía óptica, pues importa conocer cual es la intensidad luminosa que se puede concentrar en un pequeño espacio, al foco de un espejo ó de una lente de emisión. En tales casos es el coeficiente máximo de radiación que convendría buscar, mientras que es solamente su valor medio que dan las experiencias fotométricas.

Allard ha sido el primero que se ocupó no solamente del poder luminoso de las fuentes de luz, pero también de su esplendor. Para las lámparas á aceite empleadas en los faros, él encontró los siguientes valores del relativo coeficiente de radiación:

Lámparas á aceite á 1, 2, 3, 4, 5 y 6 mechas.

Coefficientes respectivos de radiación 1.89, 2.77, 3.46, 3.99, 4.42 y 4.74 bujías-hora.

En seguida Allard hizo experiencias comparativas entre la luz eléctrica de arco y la luz solar.

Operando con una lámpara de arco de 2000 bujías próximamente, encontró que ella tenía un coeficiente de radiación de 2542 bujías decimales.

Respecto al esplendor de la luz solar, Allard se sirvió de las observaciones hechas por Bouguer y Wollaston,

y haciendo la media de los resultados obtenidos por estos dos sabios, encontró que el poder luminoso del sol en una dirección determinada equivale á la de 60 mil bujías-d, colocadas á 1m. de distancia y teniendo en cuenta la absorción de los rayos solares por parte de la atmósfera que circunda nuestro globo estimó aquel número en 82.000 b. d.

Si se imagina ahora el sol sustituido por una pequeña esfera luminosa colocada á 1m. de distancia y que dicha esfera sea vista como el sol bajo un ángulo de 32' su superficie resultará solo de 0.6805 cm<sup>2</sup> y su intensidad luminosa referida al cm<sup>2</sup> sea el coeficiente de radiación, será igual á  $\frac{82.000}{0.68} = 120.528$  b. d., es decir,

$\frac{120.588}{2.548} = 49$  veces la de la luz eléctrica de arco; si se tiene en cuenta la absorción debida á la atmósfera, el coeficiente de radiación se reduce á  $\frac{60.000}{0.68} = 36$ .

De acuerdo con observaciones propias hechas en estos últimos años, Voit ha determinado los coeficientes de radiación siguientes:

	Coefficientes
Gas, pico de mariposa.....	0.06 b. d.
Gas, pico Argand.....	0.30 " "
Lámpara á kerosene común, consumiendo 3 g. por bujía-hora.....	1
Gas en pico Auer.....	2
Acetileno.....	4
Lámpara eléctrica á incandescencia (media)	40
Luz oxidrica (Drummond) maximum.....	700

Resultado de este cuadro que el esplendor del acetileno es muy inferior al de la luz eléctrica, luz Drummond y luz solar, y superior al de las luces artificiales comunemente usadas en la práctica, como la del gas ordinario y la del kerosene producida en lámparas ordinarias.

X.

## ELECTROTÉCNICA

Sección dirigida por el ingeniero Jorge Navarro Viola

### ELECTRICIDAD

La REVISTA TÉCNICA representa entre nosotros un primer esfuerzo serio y continuado para la formación de la prensa científica, independiente de toda asociación, de esa prensa que, en vez de especializarse sobre determinados asuntos poco al alcance del público en general, se dedica preferentemente á la vulgarización de los adelantos llevados á cabo en las ciencias aplicadas. Punto menos que desconocido era hasta ahora en la República el periódico de esta naturaleza, pues si alguien se aventuraba á fundarlo, lo veía morir pronto ó vivir anémico, sin pasar más allá de un estrecho círculo de suscritores, quizá por falta de ese criterio esencialmente práctico con que el ingeniero Chanourdie ha sabido interesarnos.

Hoy que, al iniciar su tercer año de vida próspera, se trata de reformar esta publicación mejorándola, tenemos el compromiso moral de apoyarla y levantarla como obra nacional, como una idea útil y un medio eficaz de divulgar entre las personas que se dedican á estos estudios, los conocimientos relacionados con el arte del ingeniero.

Así, al ser invitado por su dirección, he considerado casi un deber el tomar á mi cargo la sección de electrotécnica, que tan gentilmente se me ofrecía.



La electricidad, con sus múltiples e importantes aplicaciones, creando nuevas industrias y sustituyendo en otras al vapor, al gas ó la fuerza hidráulica, nos presenta un vasto campo de estudio.

Como al aparecer las máquinas á vapor, los obreros creyeron quedarse sin trabajo y hostilizaron su introducción en la industria, así, al llegar la electricidad, se pensó que el gas estaba destinado á desaparecer. No obstante, las empresas de gas permanecen firmes, y ni siquiera el consumo de kerosene se ha aminorado en el mundo.

Veamos lo que pasa en cualquier ciudad de los Estados Unidos,—Nueva York, por ejemplo. En ella se encuentran todos los sistemas de tracción, desde el primitivo á sangre, hasta los más modernos, eléctricos, por cable, ó á vapor, en los ferrocarriles elevados; y, á pesar de las ventajas que cada uno pueda presentar en determinados casos, las empresas que los explotan prosperan siempre y extienden nuevas líneas que facilitan considerablemente las comunicaciones de la gran ciudad.

Es una vieja observación la de que á medida que aumentan los medios de transporte y la velocidad de éstos, se acrece también el número de las personas transportadas; ó bien, que cuanto más se perfecciona el alumbrado, tanta mayor necesidad de luz siente el hombre. Pero esas verdades deberán constantemente repetirse para que no se consideren como enemigos los sistemas diversos que sólo tienden á adelantar la evolución del perfeccionamiento industrial.

Entre nosotros, la lucha para la implantación definitiva de la electricidad ha sido larga: los tranvías eléctricos y los transportes de fuerza para aplicaciones mecánicas no existen todavía, y el alumbrado mismo permanece restringido á una parte mínima de la ciudad. Largo sería enumerar las causas que motivan un retardo de tantos años en un país de progreso; pero una de las más influyentes es, sin duda, el modo poco escrupuloso con que fueron llevadas á cabo ciertas instalaciones, en las cuales sólo se tuvo en cuenta la economía, sin cuidarse de la seguridad de las personas y de los edificios. Así, en los primeros tiempos se leía en los periódicos la relación de los accidentes producidos, cuyo número no se encontraba en manera alguna proporcionado con la exigüidad de los servicios existentes; y luego... nos ha quedado siempre la duda sobre las causas de algunos incendios...

Los electricistas fueron los peores enemigos de la propagación del sistema.

Cuán fácil hubiera sido, sin embargo, impedir las desgracias por medio de una buena legislación, basada sobre las que existen en Europa y aplicada entre nosotros con sensatez y competencia!

Pero la Municipalidad no ha querido darse todavía un reglamento: hace algún tiempo, la inspección de alumbrado público presentó un proyecto,—retirado más tarde por causas que ignoramos,—en el cual se establecían disposiciones más severas aún que las contenidas en el reglamento del *Board of Trade*, el más estricto de los que existen en Europa. Y mientras tanto, las empresas, temiendo que se les prohíba mañana lo que instalan hoy, prefieren, como es lógico, reservar sus capitales antes que exponerlos.

El citado reglamento inglés, y el belga, son conside-

rados como los más perfectos que existen y nosotros hemos recurrido casi siempre al primero, sin fijarnos quizá en que las industrias nacientes necesitan, para desarrollarse fuertes, protección y no trabas. Las tolerancias admitidas en Alemania, Italia, Francia ó Suiza, y las más amplias aún de las disposiciones norte-americanas, obviarían muchas dificultades, sirviendo, no obstante, de sólida base para exigir después todos los perfeccionamientos deseables, una vez que el grado de progreso de las industrias eléctricas lo requiera. Es esta la manera como han procedido los países que hoy marchan á la cabeza, y no debemos olvidar que resulta siempre peligroso,—en la industria como en la política,—trasplantar las leyes y ordenanzas sin tomar en cuenta la diferencia del medio en que se aplican.

En otro orden de ideas, debemos notar complacidos el despertamiento que se produce actualmente en nuestra industria eléctrica: fuera de las instalaciones públicas ó privadas de alumbrado que todos conocemos en la Capital, las ciudades de nuestra campaña y provincias van siguiendo el ejemplo, y más de una podríamos citar que ha pasado directamente del kerosene á la luz eléctrica, sin el intermediario natural: el gas. Los primeros tranvías eléctricos se inaugurarán en breve, y todo hace prever que una vez en esta pendiente de progreso, algunas de las empresas ya existentes sustituirán á su primitiva tracción el sistema nuevo, cuando ellas, como el público, se acostumbren y se den exacta cuenta de sus ventajas, no sólo del punto de vista de la velocidad, sino también del económico, de la seguridad, mejor conservación del afirmado, facilidad para el tránsito, etc.

No diremos lo mismo de los transportes de fuerza, que permanecen estacionarios, á pesar de los excelentes resultados obtenidos en las aplicaciones extranjeras, especialmente en aquellos países que, como la Suiza, el Norte de España y de Italia, etc., poseen abundantes caídas de agua de fácil utilización. Vemos que en ellos se agrupan nuevas fábricas y manufacturas, puesto que se les proporciona á bajo precio uno de los elementos más importantes de la explotación: la energía. Pero el ejemplo típico, el más característico que pudieramos hallar, es el del Niágara, en cuya proximidad se formará paulatinamente una población industrial, como se formó un día Pittsburgo alrededor de la fuente del gas natural, hoy casi agotado.

En nuestro país todo queda por hacer á este respecto, si dejamos de lado tal cual estudio más ó menos serio, cuyo resultado sólo dejará de ser dudoso el día en que se encuentre capital para llevarlo á cabo.

En cuanto á nuestros telégrafos y teléfonos, no se hallan tampoco cuidados y contruidos con la proligidad que hubiera convenido á la economía de su conservación.

La red telegráfica argentina, cuya extensión va en constante aumento, funciona en término medio bastante mal. Honrosa excepción haremos de algunas líneas pertenecientes á compañías de ferrocarriles ó á empresas particulares, que se han esmerado en la elección de materiales adecuados y personal competente. En cambio, las frecuentes interrupciones que se producen en los telégrafos nacionales, bastan para demostrarnos defectos que sería prolijo enumerar.

Los teléfonos, que con sus conductores aéreos afean



las calles de la capital, reúnen al mal servicio defectos de otro orden, que tratan de evitarse en Europa por el uso de la doble línea con alambre de cobre tendida por debajo de tierra. El establecimiento de los tranvías eléctricos en el municipio, vendrá á hacer más palpables estos inconvenientes con la producción de fenómenos de inducción, y será de esperar entónces, que las compañías telefónicas se decidan á tender sus conductores dobles, como hubieran debido hacerlo ya de tiempo atrás. Y mientras vuelve á plantearse una vez más la debatida cuestión de si son las compañías de teléfono ó las de tranvía, las que tienen derecho al retorno por tierra, el público soportará con paciencia un mal servicio que, necesariamente, no puede abandonar.

Sobre estas ideas que dejamos apuntadas y muchas otras que puedan relacionarse con nuestro país, versará la sección que se inaugura, sin contar con la revista de los periódicos extranjeros, en aquella parte que pueda ofrecer un interés práctico inmediato para nosotros. Nuestras páginas, escritas al alcance de todo el mundo, presentarán, tanto para el estudiante ó el hombre técnico, como para el obrero mismo, una guía segura para poder abandonar la vieja rutina que durante mucho tiempo ha servido de norma á nuestros electricistas, poniéndolos al corriente de los últimos adelantos alcanzados así en nuestro país como en el extranjero.

JORGE NAVARRO VIOLA.

## IRRIGACIÓN Y ELECTRICIDAD

En *Korachich* (Egipto), se ha hecho la instalación de una estación central de electricidad y transporte de fuerza cuya descripción ha de interesar seguramente á nuestros lectores, los cuales saben los beneficios que reportarían á la República algunas instalaciones de esta naturaleza, especialmente en las provincias del norte y noroeste.

La administración de los dominios del estado egipcio posee en los alrededores de *Korachich*, entre el Cairo y Alejandría, 3066 hectáreas de terrenos cultivados con cereales y 1026 hectáreas con algodón.

Las lluvias son casi desconocidas en esa región, como sucede en algunas de las mencionadas provincias argentinas.

Por este motivo, para fertilizar las tierras, se ha practicada una derivación de las aguas del Nilo por medio de canales de los cuales se extrae el agua necesaria para la irrigación.

El dominio de *Korachich*, poseía últimamente nueve locomóviles de un poder total de 109 caballos que accionaban bombas centrifugas escalonadas en las riberas de los canales llamados de *Grafarich* y *Korachieh*. Estos 9 motores levantaban anualmente 4.420.000 m<sup>3</sup> de agua: 3.300.000 para los cultivos del algodón y el resto para los de cereales.

El desengranamiento del algodón se efectúa en una usina á vapor que sólo funciona desde

el 15 de Setiembre hasta fin de Diciembre; el motor, de 120 caballos, queda pues inactivo el resto del año, es decir, durante todo el período de la irrigación. Tal hecho sugirió al administrador de este dominio, la idea de emplear el motor para la generación de energía eléctrica, que, por lo pronto, reemplazaría los nueve locomóviles en servicio.

Al efecto encargó al ingeniero de la administración la confección de un proyecto que fué puesto inmediatamente en la práctica.

A mediados de Diciembre de 1895 se pidió la maquinaria, inaugurándose la instalación el 1° de Mayo de 1896.

Esta comprende el establecimiento de un dinamo en la usina de desgranamiento, y tres líneas aéreas que alimentan los motores distribuidos en tres estaciones de bombas.

A pesar de la distancia bastante regular (3 á 8 km.), que separa la usina de las tres estaciones, se ha dado preferencia á la corriente continua, para obtener fácilmente un cambio de velocidad en los motores, requerido por las variaciones de las alturas de elevación y del consumo de agua, por una parte, y, además, porque se había especificado en el pliego de condiciones que el contacto accidental de dos conductores no debía dar lugar á *accidentes serios*.

El dinamo generador, del tipo de la casa *Hillairet-Huguet*, tiene una potencia de 90 kilowatts: la corriente de excitación es suministrada por un pequeño dinamo en serie provisto de todos los aparatos necesarios para la regulación del campo del generador, según las velocidades que deseen obtenerse en los receptores.

El dinamo generador es accionado por medio de una correa adaptada al volante del motor; el de excitación lo es por medio de una polea de fricción colocada en la periferia interna del dinamo. El motor fué ligeramente modificado en sus órganos de admisión de vapor, de modo á poder producir, comprendidas las transformaciones, 164 caballos en el eje de las bombas.

Para la marcha á carga completa y con una corriente de excitación de 20 amperes, la diferencia de potencial en los terminales del generador es de 2000 volts; para la carga media y una corriente exitatriz de 14 amperes, ella es de 1700 volts para una misma velocidad de 325 revoluciones por minuto.

El tablero de distribución comprende tres grupos de aparatos afectados á las tres líneas de transmisión. Cada uno consta de: un reóstato líquido de puesta en marcha, un pararrayos, un ampérmetro y un corta-circuito. Un voltmetro sirve para los tres circuitos. Para la regulación del generador, se prescinde de voltmetros y de electrómetros; guiándose por la curva característica, que indica la fuerza electromotriz en función de la intensidad de la corriente de excitación á la velocidad de 325 revoluciones, evitándose así el empleo de instrumentos costosos y delicados.



Las líneas de transmisión son á circuito metálico completo y descansan sobre aisladores de doble campana fijados á postes de pino. Cada una está munida de un circuito telefónico de alambre galvanizado, que permite comunicar desde la central á la estación de bombas y vice-versa.

Los conductores de línea están formados por hilo de cobre desnudo, de un diámetro variando entre 4 y 6 mm., según su longitud. La primera línea, unida á la estación A, comprende 10.000 m. de alambre; la segunda, para la B, cuenta 17.000 m., y la tercera, para la C, 6500 m.

Las tres estaciones están formadas cada una por una pequeña construcción cubierta que abriga el motor eléctrico y la bomba que este acciona. La distribución del local ha sido estudiada en vista de evitar que, en caso de una creciente imprevista de las aguas del canal, el motor no quede sumergido. Con tal objeto se le ha fijado sobre un terraplen fuera del alcance de las aguas, y separado de la bomba por un sólido tabique de ladrillo; esta, del tipo centrífugo, es accionada por la correa que procede del motor y atraviesa el tabique por intersticios dejados ad-hoc. El tubo de aspiración se sumerge en un pozo revestido, al cual llega un conducto subterráneo derivado del canal; el agua es enseguida impelida en un tanque principal, á nivel del suelo, del cual parten ramificaciones que se subdividen en toda la extensión de los terrenos cultivados.

La irrigación practicada por medio de los antiguos motores, costaba anualmente 855 frs. por hectárea, mientras que sólo se esperaba gastar 3.02 frs. con el procedimiento eléctrico. Los gastos de explotación del primer sistema estaban calculados en 26.244 frs. al año, mientras que los del segundo sistema, el eléctrico, fueron avaluados en 9.262 frs., sea una economía de 16.982 frs. anuales.

Esta economía ha resultado positiva durante los pocos meses que la nueva instalación ha estado funcionando y se prevé que ella será mayor en los períodos subsiguientes.

B.

#### BASES PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO ELÉCTRICO PARA LA ESTACIÓN CENTRAL DE FERROCARRILES

##### CIRCUITOS INDEPENDIENTES

El alumbrado se hará por medio de lámparas incandescentes y de arco, convenientemente distribuidas y alimentadas por circuitos independientes, es decir, que no podrán establecerse lámparas de arcos en los circuitos de las incandescentes, y vice-versa.

##### SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

La distribución de la energía se hará á baja tensión y á corriente continua, pudiendo emplearse para alimentar los arcos, el sistema de

dos conductores, con *feeders*, ó bien el de tres conductores con ó sin *feeders*, á elección del proponente.

##### DEPARTAMENTOS QUE DEBEN ALUMBRARSE

El alumbrado comprenderá los dos cuerpos del edificio principal en sus plantas alta y baja; los edificios destinados á servicios de carga, encomiendas, depósitos de locomotoras, y demás construcciones accesorias; y, por último, las vías y andenes en la parte comprendida desde la calle Venezuela hasta la de Corrientes. El alumbrado debe hacerse de la mejor manera posible, indicando en los planos que acompañen los proyectos, tanto la posición de las lámparas como el diámetro y situación de los conductores.

##### Vestíbulo

En el vestíbulo se deberá tener un alumbrado de 6 bujías decimales por metro cuadrado de superficie, empleándose lámparas de arco de 8 á 12 amperes.

##### Salas de espera

En las salas de espera de 1ª clase, restaurants, etc., se tendrán 5 bujías decimales por metro cuadrado; y 3 bujías en la sala de espera de 2ª clase.

##### Oficinas de equipaje

En las oficinas destinadas á la entrada y salida de equipajes, se colocarán, arriba del mostrador, arcos pequeños de 5 amperes ó menos, que den en esa parte una intensidad luminosa de 5 bujías por m<sup>2</sup>, alumbrando convenientemente el resto de las salas.

##### Otras oficinas

En las oficinas se usarán lámparas incandescentes de 10, 16 y 25 bujías, estableciéndolas portátiles ó fijas, según fuere necesario.

##### Hall

El gran hall de viajeros se alumbrará con focos de 12 amperes, suspendidos de la techumbre y enviando su luz hacia el suelo por medio de reflectores: la intensidad media en toda su superficie será de 0,6 bujías por metro cuadrado.

##### Encomiendas

En las oficinas de encomiendas se usarán lámparas de arco de 8 amperes, debiéndose obtener un alumbrado mínimo de una bujía por metro cuadrado.

##### Depósitos

Los depósitos de locomotoras tendrán focos de 12 amperes.

##### Otros departamentos

En cuanto á los demás edificios accesorios, su alumbrado se hará según las necesidades, del servicio á que están destinados, pudiendo calcularse que, en término medio, tendrá cada uno de 1 á 1,2 bujías por metro cuadrado de superficie.



*Vías*

La iluminación de las vías será especialmente buena en los puntos donde se efectúen maniobras, en los cambios, agujas, etc., y podrán emplearse para ello lámparas de arco de 8 amperes.

## ALUMBRADO COMPLEMENTARIO

Además se colocarán lámparas incandescentes en todas aquellas partes en que sea menester para completar el alumbrado general.

## CANTIDAD DE LUZ

*(Cálculo aproximado)*

Como cálculo aproximativo de la cantidad de luz necesaria para el alumbrado general, se obtiene:

Edificio principal (planta alta) ..	11.100	bugías
» » ( » baja) ..	11.100	»
Hall .....	8.000	»
Encomiendas .....	4.000	»
Vías y edificios menores .....	20.000	»
Depósitos de locomotoras .....	8.000	»
Otras construcciones .....	6.800	»
Total .....	70.000	bugías

Estas cifras provisorias, rápidamente buscadas, podrán modificarse como sea necesario al hacer los proyectos.

## CONDUCTORES

*Calidad*

Todos los conductores empleados serán de cobre de alta conductibilidad y calculados de modo que en ningún caso soporten una densidad de corriente mayor de 3 amperes por mm.<sup>2</sup> para secciones menores de 10 milímetros cuadrados, y 2 amperes por milímetro para las secciones mayores.

## AISLAMIENTO DE LAS MASAS METÁLICAS

La instalación deberá encontrarse perfectamente aislada de las cañerías de gas ó aguas corrientes y de las partes metálicas del edificio.

## AISLAMIENTO DE LOS CABLES

El aislamiento de los cables y conductores de la instalación que se encuentre al interior de los diversos edificios, será de calidad superior.

## AISLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El aislamiento de la instalación completa interior será tal, que colocando á tierra una parte cualquiera del circuito, á través de una resistencia de 2000 ohms, la corriente de pérdida no exeda de 0,04 amperes.

## CAÍDA DE TENSIÓN

*Lámparas incandescentes*

La caída de tensión entre dos lámparas incandescentes cualesquiera de la instalación, independientemente del número de lámparas en servicio, no será en ningún caso mayor de 3 volts.

*En los feeders*

En los feeders podrá consentirse la caída de tensión que se juzgue conveniente, siempre que se cumplan las demás condiciones de este pliego.

## FUSIBLES

Se establecerán corta circuitos de seguridad en cada uno de los cables que parten del tablero de distribución, protegiéndose además con fusibles bipolares cada derivación para una lámpara ó un grupo de lámparas en toda la instalación.

Estos fusibles deberán ser calculados para romperse al paso de una corriente doble del máximo normal á que está destinado el conductor protegido.

## LÁMPARAS INCANDESCENTES

El proponente deberá especificar el tipo y consumo en watts por bugía, así como también la duración aproximada, en horas de servicio, de las lámparas incandescentes que va á emplear.

## ARCOS

Especificará igualmente el sistema de regulación de las lámparas de arco, las cuales deberán ser colocadas con todos los accesorios correspondientes para que puedan ser descendidas de su sitio con entera facilidad, á fin de inspeccionar y cambiar los carbones sin necesidad de subir hasta el punto donde se encuentra suspendida la lámpara.

## BOMBAS

Las lámparas de arco estarán provistas de bombas adecuadas, de manera que su luz no ofenda á la vista.

## TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

Se establecerá en el departamento de máquinas, un tablero de distribución sobre mármol ó pizarra, conteniendo todos los aparatos de medida y de seguridad necesarios para cada circuito principal.

## ALIMENTACIÓN INDEPENDIENTE DE LOS CIRCUITOS

De este cuadro ó tablero partirán todos los circuitos, los cuales estarán combinados de tal manera, que cualesquiera de ellos, ó todos si se quiere, puedan ser indistintamente alimentados por cualesquiera de los grupos generadores ó por todos ellos, sin requerir maniobras complicadas.

## MAQUINARIAS

*Especificaciones y garantías*

Las maquinarias serán de las más perfeccionadas y económicas que se construyan, debiendo el proponente indicar la casa constructora y el sistema, garantiendo además el rendimiento industrial de cada una de ellas, fuera de las especificaciones de los catálogos.

*Calderas*

En las calderas, se indicará el sistema, nombre de la casa constructora y rendimiento. En los motores se garantizará además un consumo de vapor por caballo hora indicado, en marcha normal.

*Dinamo*

En los dinamos se especificarán los principales elementos de funcionamiento (velocidad de rotación, rendimiento útil, sistema de enrolla-



miento, tensión é intensidad de corriente en marcha normal, etc.)

#### *Maquinaria de servicio y de reserva*

La instalación de maquinarias podrá dividirse en dos ó más grupos generadores. En el primer caso cada grupo deberá ser suficiente para alimentar, por sí solo, el total de las lámparas instaladas, de manera que el segundo grupo pueda servir de reserva. Si se prefiere dividir la instalación en varios grupos, los que queden de reserva deberán ser suficientes para alimentar por lo menos la mitad de las lámparas instaladas.

#### *Trasmisión*

El proponente especificará el sistema de trasmisión que va á emplear para mover el dinamo, indicando la pérdida de energía que resultará de ella.

#### REGLAMENTOS EXISTENTES

Los proponentes deberán ajustarse en todo á los reglamentos vigentes sobre instalaciones eléctricas y presentar sus proyectos y presupuestos detallados, calculando todos los accesorios, mano de obra, etc., y dando un precio total para la instalación, que será entregada completa y funcionando.

Buenos Aires, Abril 2 de 1897.

## TRANVÍAS ELÉCTRICOS Á BELGRANO

La Compañía del Tranvía Buenos Aires y Belgrano acaba de presentar una solicitud al Concejo Deliberante, pidiendo se le autorice á usar la tracción eléctrica en sus líneas, y, fundándose en los inconvenientes, que presentan las estrechas calles centrales por donde aquellas pasan, pide también la autorización correspondiente para establecer un ramal que, partiendo de la intersección de la calle Santa Fé con el boulevard Centro América, siga por este hasta la Avenida Alvear y llegue hasta la plaza de Mayo por el Paseo de Julio.

No há dejado de llamar nuestra atención esta aparente prueba de reacción progresista de parte de una empresa considerada como la más retardataria de las de su género en esta ciudad, cuyas vías y vehículos originan constantes protestas por parte del público y de nuestra prensa diaria, tal es el estado de desquicio de aquellos y las faltas de administración que se nota en sus servicios.

Hemos recordado, con tal motivo, que no es esta la primera oportunidad en que la citada empresa ha declarado su propósito de sustituir la tracción á sangre por la eléctrica, pues, así lo ha hecho toda vez que, durante más de ocho años, há surgido alguna iniciativa que pudiese afectar sus intereses.

No sería por lo tanto extraño que, también en esta oportunidad, la solicitud á que hacemos referencia no tenga otro móvil sinó estorbar los

propósitos de una empresa competidora que á más de tener derechos adquiridos á la consideración de nuestras autoridades municipales, como lo veremos más adelante, está llamada á facilitar en un plazo breve la viabilidad de la zona mas despoblada de esta gran ciudad.

La empresa «Cárlos Bright» en efecto, está por inaugurar una usina y trozo de línea á tracción eléctrica que en estos momentos se se concluye en el boulevard Las Heras, hasta los portones del Parque 3 de Febrero.

Esta línea, que se construye por vía de ensayo para que nuestra Municipalidad pueda darse cuenta de las ventajas é inconvenientes que pueden presentar los tranvías eléctricos en las calles de esta Capital, se ejecuta por cuenta y riesgo de la empresa citada, á la cual cuesta este ensayo nó mucho menos de cien mil pesos.

Ahora bien, según el contrato celebrado por esta con la municipalidad, si el ensayo á que nos referimos dá los buenos resultados que son de esperarse dado la especialidad de la casa que lo lleva á cabo, ella tiene la preferencia sobre cualquiera otra empresa para establecer su línea definitiva por el Paseo de Julio. Como se vé, resulta que la solicitud de la empresa del tranvía Buenos Aires y Belgrano es por lo menos muy temeraria.

Como lo decíamos antes, solo vemos en esto el propósito de cruzarse en el camino para impedir el paso á un competidor, pues, su pretensión importa nada ménos que aprovechar alrededor de cuatro kilómetros de la traza de la línea de la empresa Bright.

Ahora bien, ¿que ventaja podrían resultar para el municipio en general y para el público del tranvía «Buenos Aires y Belgrano» si el Concejo estuviese en condiciones de poder acceder á lo solicitado por este, y así lo hiciese?

En lo que se refiere á la construcción de las líneas concedidas á la empresa Bright, es lógico se dé la preferencia á una empresa que cual esta, há demostrado tener la responsabilidad, los elementos y la competencia necesarios para llevar inmediatamente á cabo una obra de esta importancia, sobre todo, tratándose de otra empresa que no há sabido ganarse la voluntad del público debido á sus propios errores y que desde hace tantos años promete reformas que nunca se llevan á cabo.

En cuanto al público que se sirve de la línea á Belgrano, no hay duda que el nuevo ramal presentaría sérios inconvenientes para la mayor parte del mismo, porque cuando este no le obligase á alargar el camino por su exentricidad, quedaría fuera del radio en que podría ser utilizado.

Llamamos la atención de los señores concejales sobre lo que dejamos dicho, por cuanto está ligado á la resolución que en este caso adopte el Concejo el problema de la transformación inmediata de una extensa zona del municipio, que há quedado rezagada en el proceso de nuestra incesante actividad.

*Ch.*



## LA ELECTRICIDAD EN TODAS PARTES

Tracción eléctrica por conductor aéreo en Viena.—

La compañía de tranvías de Viena (Austria), acaba de establecer la tracción eléctrica en la sección de mayor movimiento de su línea.

La reforma se ha llevado á cabo en una extensión de 10 kilómetros, con doble vía, que representa la octava parte de la red total de la Compañía. Ha sido establecida por la Sociedad que en Alemania y Austria explota los procedimientos Thomson-Houston, según el muy generalizado sistema de conductor aéreo.

La energía eléctrica es provista por una compañía local, y la corriente llega á tres puntos distintos del conductor distribuidor por medio de feeders. Se ha hecho uso de columnas colocadas á ambos lados de la calle unas veces y de brazos colocados en los frentes de las casas otras.

Los pararrayos é interruptores de sección se han colocado á cada kilómetro para limitar sobre una débil distancia las interrupciones que pudieran producirse.

El número de coches automóviles es de 35, estando cada uno de ellos provisto de dos motores.

**Tranvías eléctricos en Versailles (Francia):**—Desde hace cinco meses Versailles posee un tranvía á tracción eléctrica.

Como en Viena, se ha adoptado el conductor aéreo, sosteniéndolo por elegantes columnas á doble consola, colocadas en el eje de la calle y protegidas por refugios, en la misma forma que se hallan establecidas las columnas de nuestra Avenida de Mayo. Pero parece que esta parte del sistema no ha sido bien aceptada pues se ha ordenado la supresión de estas columnas y su substitución por otras alineadas en la veredas.

La estación terminal puede abrigar 40 coches sobre nueve vías que convergen en una sola á la salida de ella, correspondiendo, naturalmente, á cada una de las nueve vías un conductor aéreo. Bajo de ellas se han dejado espacios suficientemente grandes para poder efectuar la inspección y la limpieza de los motores.

El tren rodante consiste, por ahora, en 45 automóviles, de *trac* independiente. Estos son de dos ejes, rígidos, con suspensión á resorte para sostener la caja; esta tiene capacidad para 25 pasajeros sentados en su interior y 10 pasajeros en sus dos plataformas de 1m. 5.

La tensión de la corriente, para la tracción, es de 550 volts, y el alumbrado del coche se efectúa por medio de 5 lámparas de 16 bugías y 100 volts, colocadas en série.

Para el alumbrado de la ciudad y de los particulares, la tensión es de 2.400 volts.

Cada motor, de 25 caballos, pesa 600 kilos y cuesta 4.500 francos.

El recorrido medio diario de los coches, es de 2000 kilómetros.

El coche pesa, vacío, 6 ton., 8 cargado, y cuesta alrededor de 22.000 francos. Está provisto, en ambas plataformas, de *controllers* "Wattmann" norte-americanos.

La vía es doble en toda su extensión.

La *Central* comprende un cuerpo de edificio de 32,5 × 27 metros donde se hallan los motores y dinamos, y, restando al mismo un hall de 20 × 12 metros para los generadores, y, otro de 15 × 7,5 m. para laboratorio y portería.

Las instalaciones han sido hechas por la Compañía francesa Thomson-Houston.

**Costo comparativo de los diversos medios de tracción en Chicago:**—Es muy interesante el seguir los resultados económicos que dán los distintos medios de tracción en Chicago, porque ellos se aplican sobre importantes longitudes de vías, dando así una relación y un valor mucho más general.

Indicamos á continuación algunas de las cifras que trae la *Electrical Review*, referentes á las líneas de la *Chicago City Co.*

		Cable	Sangre	Electricidad
Kms. explotados en	1894	55.5	84.6	119.4
	1895	55.75	15.74	189
	1896	56.20	6.58	228
Costo por coche km	1894	35.50	79.20	52.75
	1895	32	95.25	46
	1896	32.9	80.75	42

Sobre las líneas de la West Chicago Street Railroad Co., que ha distribuido, en 1896, un dividendo de 6 %, el costo por coche-km. es de 43.25 cents. para el cable; de 64,6 para tracción á sangre y de 33,40 solamente para la tracción eléctrica.

La North Chicago Street Railroad Co., distribuyó el 11 % de dividendo en 1896, costando el coche-km. 40.5 cents. para el cable; 68,7 para la tracción á sangre y 39 para la electricidad.

Como se vé, la tracción eléctrica es, indiscutiblemente, la más ventajosa de las tres.

**El producto más costoso del mundo.**—A nadie ocurrirá que el producto más caro es el filamento de carbón empleado para las lámparas incandescentes.

En su mayor parte estos filamentos son fabricados en París y salen de las manos de un hombre solo. La venta al por mayor se efectúa al gramo, pero, considerando su valor por kilóg. se vé que los filamentos de las lámparas de 20 bujías valen 80.000 fcs. el kilóg. y el de las lámparas de 3 bujías 120.000 fcs.; los primeros tienen un diámetro de 20 milésimos de milímetro y los otros 4 milésimos y medio.

Ambos se asemejan mucho á hebras de pelo, con la diferencia que cuando se les toca no se doblan. Son muy resistentes pero bastante frágiles cuando se ejercen sobre ellos esfuerzos transversales, siendo esta la causa por la cual se desperdician bastante en la fabricación de las lámparas. Los de las de 3 bujías son tan livianos que se necesitan 3 millones para alcanzar un kilóg. de peso. Siendo su longitud de 10 centímetros, la necesaria para formar ese peso es de 300 kilómetros. Los hilos de platino usados en los retículos de anteojos son mucho más finos, pero se fabrican con una materia dúctil en vez de serlo con carbón.

El precio relativamente prodigioso de estos filamentos resulta de la multiplicidad de manipulaciones á que son sometidos, las cuales son de tal modo delicadas que el precio de 120 fcs. el gramo ó 120 mil fcs. el kilógramo nada tiene de exagerado.

El fabricante de este producto no emplea obreros y puede apenas satisfacer los pedidos que se le hacen de todas partes.

**Origen de las palabras micrófono y teléfono.**—Según M. Thomas D. Lockwood, la palabra *micrófono* ha sido empleada por primera vez en 1827 y aplicada á un instrumento mecánico imaginado por Wheatstone y descrito por él en la *Quarterly Journal of Science*. El micrófono tenía por objeto hacer perceptibles los sonidos más débiles.

La palabra *teléfono* es conocida desde 1845. Designaba un aparato inventado por el capitán John Taylor "un instrumento poderoso destinado á transmitir señales, durante la niebla,



por medio de sonidos producidos por aire comprimido al atravesar unas bocinas." En 1854, aplicóse el mismo nombre al sistema de lenguaje musical imaginado por Sudre.

Los últimos descubrimientos han modificado considerablemente, y fijado el sentido de ambas palabras, reservándolas para designar los aparatos destinados á transmitir la voz á distancia.

**Captación de las aguas del Niágara para la producción de energía eléctrica.**—Aún cuando nuestros lectores conocen ya, seguramente, la importante instalación para la producción de fuerza eléctrica aprovechando las aguas de las cataratas del Niágara, no estará de más, creemos, dejar aquí constancia de algunas cifras relacionadas con tan interesante establecimiento:

La inauguración de la enorme usina eléctrica ha tenido lugar en Noviembre último, siendo un acontecimiento notable el actual período de la utilización y distribución de la energía eléctrica.

Una primera captación de 15.000 H. P. de fuerza, ha sido hecha sobre la potencia total de las caídas.

El agua motriz desviada, cae desde una altura de 60 m. próximamente, accionando tres turbinas á 250 revoluciones por minuto. Cada una de estas hace funcionar un dinamo de 5.000 H. P. Una decena de establecimientos industriales utilizan ya esta fuerza, entre los cuales se cuentan especialmente fábricas de aluminio, de sodium y de carbon de calcio. Además, la ciudad de Buffalo la utiliza para su alumbrado y para sus tranvías á trolley. Un crecido número de hoteles y casas particulares recurren, en fin, á la misma por corriente eléctrica y luz.

Se espera que en un próximo porvenir todas las usinas de Buffalo que empleen electricidad ó fuerza motriz la pedirán á esta fuente de energía, y, se prevé el momento en que los terrenos que separan la ciudad de Buffalo de las cataratas del Niágara, distantes 40 kilómetros próximamente, estarán cubiertos de usinas que trabajarán sin producir el menor humo.

Esta agrupación mecánica, fundada sobre la trasmisión de la electricidad á distancia es la característica de un notable progreso.

**Importante instalación para la producción de fuerza eléctrica.**—Publicaciones norte americanas anuncian la próxima ejecución de un proyecto para la transformación de fuerzas hidráulicas en energía eléctrica cuya importancia superaría á la del Niágara. Trátase de obtener una potencia de 100.000 H. P. desviando una parte del St. Laurent en Masséna (pueblo del Estado de Nueva York), conduciéndola por un canal que se construiría, aprovechando un curso de agua próximo, el Grass River. Este corre paralelo al St. Laurent aproximándose á él hasta 5 k. 5 á la altura de Masséna, para reunirse 12 kms. aguas abajo.

Pero, mientras la pendiente del río es en esta parte de 2m. 50 por km. en el St. Laurent, la de su afluente es sólo de 1m.25. Podriase así utilizar una altura de caída de 1m. 50  $\times$  10 = 15 metros, teniendo el canal unos 5 kil. de longitud. Las dimensiones previstas para esta obra permitiríanle dar paso á 450 metros cúbicos de agua por segundo. Su costo se ha presupuesto ya en 1.000.000 de dollars. La fuerza disponible será, en su mayor parte, utilizada en el lugar mismo de su producción para la fabricación de pasta de madera y carburo de calcio. Se habla así mismo de instalar dinamos de 10.000 caballos movidos directamente por los árboles de las turbinas y del empleo de hornos de 1000 y 2000 caballos eléctricos.

**La electricidad en las minas de Suecia.**—Según *L'Electricien*, la mayor instalación eléctrica de transporte de energía en las minas de Suecia es la de la mina de hierro de Gröngesberg, que funciona ya con éxito desde hace dos años.

La fuerza hidráulica que la produce se halla en Hellsjøe, siendo la longitud de los cables destinados á la trasmisión de la fuerza de 12 kilómetros.

La caída de agua tiene 45 m. de altura y las cuatro turbinas que la utilizan están acopladas directamente sobre los árboles de cuatro dinamos á corriente alternativa trifasea; tres de estos dinamos sirven solo para la trasmisión de la fuerza, el cuarto se emplea para la producción del alumbrado. Después que la corriente ha atravesado los instrumentos

destinados al control y medidas, es transformada en corriente de alta tensión, y conducida luego á distancia.

La tensión empleada en Gröngesberg es alrededor de 5000 volts para cada una de las corrientes combinadas, lo que equivale á una tensión máxima de 9000 volts.

## ECOS ELÉCTRICOS LOCALES

**El primer tranvía eléctrico argentino.**—Para dentro de muy pocos dias se anuncia la inauguración de la línea de ensayo que se está terminando en el boulevard Las Heras por cuenta de la empresa "Carlos Bright".

Si así sucede, daremos una descripción completa del mismo en el próximo número.

**Luz eléctrica para la ciudad de Salta.**—El mes pasado ha sido firmado el contrato de concesión otorgado á la empresa "Carlos Bright" por la Municipalidad de Salta para la instalación del alumbrado eléctrico en esa ciudad.

La concesión es por veinticinco años, debiendo la empresa concesionaria, colocar en puntos determinados por la referida Municipalidad, y por cuenta de esta, 660 lámparas incandescentes de 16 bujías y 4 lámparas de arco de 8 amperes.

Es muy probable que esta instalación dé ocasión al establecimiento de la primera trasmisión de fuerza por medio de la electricidad.

Existe á unos 12 á 13 kms. de la ciudad una caída de agua de 250 caballos próximamente que se piensa utilizar para accionar los dinamos de alta tensión. La corriente será transformada en la usina receptora que la distribuirá á los consumidores.

De todos modos, sabemos que pronto tendrá Salta su buen alumbrado eléctrico, pues ya están en viaje para este puerto las maquinarias que con tal objeto se encargaron á la *General Electric Co.*, de los Estados Unidos.

**Alumbrado eléctrico de la Capital.**—Ya debe hallarse en poder del señor Intendente Municipal el informe preparado por el señor Abella, ex-jefe de la Inspección Municipal de Alumbrado, en el cual eleva los resultados de las observaciones y estudios hechos durante su reciente viaje á Europa y Norte-América.

Sabemos que el señor Abella ha adjuntado al mismo un proyecto general de alumbrado para esta Capital, que comprende la distribución de las calles, edificios para la usina central y tres sub-usinas, con todas las correspondientes instalaciones; tipos de columnas, brazos y barras horizontales para soportes de las lámparas, etc., todo lo cual forma un conjunto laborioso que hemos de tener el placer de hacer conocer próximamente de nuestros lectores, con la mayor amplitud posible.

**Alumbrado y tranvía eléctrico de Concordia (Entre Ríos).**—No se ha firmado aún el contrato para la instalación del alumbrado y tranvía eléctrico en Concordia, debido á ciertos inconvenientes surgidos en la redacción del mismo.



Alumbrado eléctrico de Tucumán.—Hace pocos días hemos tenido ocasión de visitar la usina del alumbrado eléctrico de Tucumán, siendo galantemente recibidos por su director técnico señor Vernon Lindop, quien nos ha prometido remitirnos algunas vistas y datos referentes a la misma, los cuales publicaremos oportunamente.

## QUÍMICA INDUSTRIAL

Sección dirigida por el Profesor Gustavo Pattó

**Sustancias incombustibles.**—El autor ha examinado mas de cincuenta sustancias diferentes y establecido el grado de inflamación que comunican a ciertos productos, especialmente a la celulosa. A este punto de vista, las sustancias ensayadas son de valor muy desigual. Los ensayos consistían en colocar en la llama de una bujía tiras de papel de filtro impregnados uniformemente con soluciones salinas con 20, 15, 10, 5, 3, 2, 1 y 0,5 % de sustancias anhídras ó saturadas de un compuesto insoluble obtenido por precipitación en la fibra misma del papel.

Estos ensayos han demostrado que en ciertos casos, la tira de papel se hacia prácticamente ininflamable, mientras que en otros casos, su combustibilidad quedaba la misma ó aún era aumentada. Los resultados de un gran número de experiencias han conducido al autor á clasificar las sustancias empleadas en tres categorías:

1.º *Sustancias que aumentan la combustibilidad.*—Sulfato de soda, sulfato de soda, tiosulfato de soda, silicato de soda, carbonato de soda, estanoato de soda, tungstato de soda, cloruro de sodio, sulfato de potasa, fosfato de potasa, cloruro de potasio, carbonato de zinc, carbonato de cal, carbonato de magnesio, sulfato de calcio, sulfato ferroso, magnesio hidratada.

2.º *Sustancias indiferentes ó que no obran sino en grandes cantidades.*—Sulfato de magnesio, borato de alumina, borato de zinc, fosfato de cal, fosfato de magnesio, fosfato de alumina, fosfato de zinc, acetato de soda, acetato de potasa, ácido silícico, fosfato de soda, alumina precipitada de una solución ácida, ácido tungstico, tungstato de amoníaco, carbonato de potasa.

3.º *Sustancias que hacen la celulosa prácticamente ininflamable.*—Sulfato de amoníaco, fosfato de amoníaco, cloruro de amoníaco, cloruro de zinc, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, sulfato de zinc, cloruro estanoato, alumbre, boraj, ácido bórico, alumina precipitada de una solución de aluminato de soda.

El cuadro siguiente da las concentraciones de las soluciones, y las cantidades mínimas de sustancias (anhídras) necesarias para hacer 100 partes de celulosa ininflamable. Por supuesto estas cifras son aproximadas.

SUSTANCIAS	Proporción mínima de sustancia en solución necesaria para hacer la celulosa ininflamable.	Cantidad mínima de sustancia necesaria para hacer 100 partes de celulosa.
Cloruro de amonio .....	1.5	4.2
Fosfato de amoníaco.....	1.5	4.5
Sulfato de id .....	1.5	4.5
Cloruro de zinc.....	1.5	4.0
id „ calcio.....	1.5	4.5
id „ magnesio.....	1.5	4.5
Alumina hidratada.....	1.5	3.8
Alumbre.....	2	“
Sulfato de zinc.....	1.5	4.5
Cloruro estanoato.....	2.5	“
Boraj.....	1.5	3.5
Acido bórico.....	2.5	10.0
Carbonato de potasa.....	7.5	“
Sulfato de magnesio.....	7.5	15.0
Cloruro de sodio.....	15.0	35.0
Silicato de soda.....	17.5	50.0
Acido salicílico.....	12.5	30.0
Cloruro de potasio.....	20.	45.0

Fosfato de soda.....	7.5	30.0
id de potasa.....	20.0	“
Borato de aluminio.....	12.5	24.0
Fosfato de id .....	10.0	30.0
“ “ calcio.....	12.5	30.0
“ “ magnesio.....	12.5	30.0
Borato de zinc.....	7.5	20.0
Fosfato “ “ .....	arriba de 15	“
Acido tungstico.....	“ “ 10	arriba de 15
Tungstato de soda.....	“ “ 10	“ “ 15
“ de amoníaco.....	7.5	“ “ 10
Arcilla (secada al aire).....	“	75.0
Acetatos de potasa y de soda.	7.5—5.0	“

Entre todas estas sustancias las tres primeras, así como el alumina precipitada, son las cuyo empleo es mas práctico. Las sales amoniacales se volatilizan y se disocian bajo la acción del calor; los vapores así producidos forman con los gases combustibles una mezcla perfectamente incombustible.

Los cloruros de calcio, de magnesio y de zinc obran de una manera análoga á causa de la formación de ácido clorhídrico. Los cloruros de potasio y de sodio no se disocian sino difícilmente y no tienen acción sobre la inflamabilidad de la celulosa. El sulfato de zinc y el alumbre deben su acción á una disociación mas ó menos completa. En cuanto á la acción de la alumina es puramente mecánica. Es por otra parte lo que explica la profunda diferencia que existe á este punto de vista, entre el alumina granulada obtenida por desecación de la masa aluminosa precipitada por descomposición de una sal de alumina y el producto muy dividido que se obtiene por la acción del ácido carbónico sobre una solución de aluminato de soda.

En cuanto al acrecimiento de combustibilidad que se obtiene con ciertas sustancias es debido á que la presencia de estas sustancias tiene por consecuencia disminuir las pérdidas de calor.

Para los usos prácticos, el autor recomienda el empleo de diversas soluciones de concentración variable:

10 á 15 % para los tejidos, batidores de teatros, etc.

20 á 30 % para los cartonados.

25 á 30 % para las maderas de construcción, vigas, etc.

En este caso, la solución debe ser aplicada dos ó tres veces consecutivas.

G. P.

## MISCELANEA

**Edificio para el Colegio Militar.**—En la sección correspondiente damos cuenta del resultado de la licitación efectuada el 5 del corriente para la construcción del edificio destinado al Colegio Militar de la Nación.

El presupuesto oficial que ha servido de base para la licitación importaba 330,000 \$ próximamente sin el 10 % de imprevistos.

Las propuestas presentadas fueron 17, siendo la más alta de \$ 324.624,54 y de \$ 268.000,04 la más baja. La primera pertenece al arquitecto B. Avenatti y la otra á un señor Pelerini, habiéndonos llamado la atención que haya quien se presentara con más de 20 % de rebaja sobre los precios formulados por el arquitecto autor del proyecto.

No se conoce aún el resultado definitivo de este acto por cuanto la Contaduría Nacional y el Departamento de Ingenieros deben proceder á revisar en detalle esas propuestas, averiguar después si los presentantes tienen suficiente responsabilidad y competencia para llevar á cabo una obra de esta importancia, etc. Esta licitación ha sido una escepción á la regla por la cantidad de proponentes y, también, por su calidad, pues, hánse presentado empresarios de verdadera responsabilidad entre los cuales notamos á los señores Castello y Scala, Dubourcq y Taylor, A. Cremona, Dirks y Dates, para no citar sino los que más conocemos de entre ellos.

Proponentes de responsabilidad son precisamente los que suelen faltar en las licitaciones públicas de obras nacionales, por cuya causa y atendiendo las prescripciones de la Ley, frecuentemente se contratan estas obras con personas irresponsables que piden aumento de precios antes de firmar el