

Revista Técnica



DIRECTOR
PROPIETARIO
E. CHANOURDIE

PUBLICACION QUINCENAL ILUSTRADA.

AÑO VI

BUENOS AIRES, ABRIL 15 DE 1900

N. 101

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

PERSONAL DE REDACCIÓN

REDACTORES EN JEFE

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

REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero	Sr. Francisco Seguí
»	» Miguel Tedín
»	» Constanse Tzaut
»	» Mauricio Durrieu
Doctor	» Juan Biale Massé
Profesor	» Gustavo Pattó
Ingeniero	» Ramón C. Blanco
»	» Federico Biraben
»	» Justino C. Thierry
Arquitecto	» Eduardo Le Monnier

COLABORADORES

Ingeniero	Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero	Sr. J. Navarro Viola
»	Dr. Valentin Balbin	»	Dr. Francisco Latzina
»	Sr. Emilio Mitre	»	» Emilio Daireaux
»	Dr. Victor M. Molina	»	Sr. Juar Pelleschi
»	Sr. Juan Pirovano	»	» B. J. Mallol
»	Luis Silveyra	»	» Guill'mo Dominico
»	» Otto Krause	»	» Angel Gallardo
»	A. Schneidewind	»	Mayor Martin Rodriguez
»	B. A. Caraffa	»	Sr. Emilio Candiani
»	L. Valiente Noailles	»	» Francisco Durand
»	» Arturo Castaño	»	» Manuel J. Quiroga
Ingeniero	Sr. Juan Monteverde (Montevideo)		
»	» Juan José Castro		
Agrimensor	» Nicolás N. Piaggio		
Ingeniero	» Attilio Parazzoli (Roma)		
Arquitecto	» Manuel Vega y March (Barcelona)		

Precio de este número (con dos suplem. de Arquitectura) \$ 2.00

SUMARIO

SEXTO AÑO, por LA DIRECCIÓN. — OBRAS HIDRÁULICAS, por el Ingeniero Sgo. E. BARABINO. — SOBRE LOS ERRORES TOPOGRÁFICOS, por el Agrimensor NICOLÁS N. PIAGGIO. — ELECTROTÉCNICA: LA TRACCIÓN MECÁNICA Y LOS TRANSPORTES EN COMÚN, por el Ingeniero MAURICIO DURRIEU — ECOS ELÉCTRICOS SUD-AMERICANOS. — ECOS ELÉCTRICOS LOCALES — ARQUITECTURA: HOTEL PARTICULAR, por JÓNICO — ARTE MODERNO — MOVIMIENTO CIENTÍFICO — BIBLIOGRAFÍA, por el Ingeniero FEDERICO BIRABEN. — MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS: LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES.

SUPLEMENTO

HOTEL PARTICULAR del señor Tomás Devoto (II Láminas), por el Arquitecto ALEJANDRO CHRISTOPHERSEN

CON el número anterior, la REVISTA TÉCNICA ha completado su Vº tomo, último jalón demarcador de la tarea de un lustro, el cual seguramente extrañará más de uno haberlo visto integrar. Justo es por lo tanto, y conveniente, que nos detengamos un instante á recapacitar sobre lo que nos creemos con derecho á llamar nuestro pasado, á fin de abarcar mejor la situación del momento, punto de arranque de la obra del futuro.

Quando, cinco años atrás, iniciábamos nuestras tareas, no se nos disimulaba en lo más mínimo que nos lanzábamos tras una empresa atrevida y que, si teníamos la suerte de salir airoso de la misma, — que era como admitir la posibilidad de poner una pica en Flandes — ello no habría de suceder sin que más de una vez nos arrepintiésemos de nuestra osadía. Pero, acostumbrados á acometer sin parar mientes en dificultad más ó menos, y teniendo presente, por otra parte, que sólo tiene mérito real aquello que se aparta de lo vulgar, en vez de aspirar á una especialidad cualquiera — ó sea de embarcarnos en la nave más segura, bajo el punto de vista práctico, de la marina intelectual moderna, y que menos valor positivo requiere, si se nos permite manifestar una opinión tan contraria á la dominante en este fin de siècle — nos resolvimos á tentar un esfuerzo en el que arriesgábamos mucho más de lo que tal vez aparecía.

Hoy, que creemos haber llegado á la línea ecuatorial equidistante de los principios dudosos tanto cuanto penosos y de la hora de las compensaciones, estamos en condición de apreciar debidamente así los defectos como las

ventajas de nuestra propia obra, pues si bien reconocemos que aquellos son muchos, nuestra modestia no puede ser tanta á impedirnos exteriorizar la convicción de que algún bien ha resultado de una acción ininterrumpida de cinco años, puesta al servicio de una causa tan compleja como es vasta y progresista.

Quien se dé el trabajo de hojear los cinco tomos que ella ha producido, podrá atestiguarlo.

Y no es la menor de nuestras satisfacciones la que resulta de haber podido salvar siempre nuestras convicciones en medio de tantos intereses encontrados como aquellos de que á menudo nos hemos visto obligados á ocuparnos. También es cierto que hemos llevado nuestro empeño hasta anularnos profesionalmente, para que nadie pudiese pretextar rivalidades de ningún género, siquiera insignificantes, y tener así derecho á expresar lo que sentíamos, sin que hubiera quien se creyese con derecho á achacar nuestras opiniones á móviles mezquinos; creemos que esto bastaría para merecernos la buena voluntad de los que están en condiciones, casi decimos en el deber, de coadyuvar á perfeccionar la obra á que hemos conseguido ya dar los lineamientos generales, pero que requiere aún la colaboración de no pocos cinceles manejados por manos maestras y un tanto altruistas para perfeccionarla.

* *

Mucho se ha andado durante los cinco años últimos, en el campo de la ingeniería nacional.

Por lo que respecta á la faz administrativa, la evolución es notable: del Departamento de Obras Públicas, sin rumbos fijos, sin influencia política, (yá comprenderán nuestros lectores á qué clase de política nos referimos), sin autoridad científica siquiera, al Ministerio de Obras Públicas, con todo lo que á aquel hacía falta, ó poco ménos, va mucho trecho. Al fin parece que hemos descubierto la brújula que ha de conducirnos por rumbos conocidos; es lícito ahora esperar que en esta rama de la administración surgirán iniciativas sin proyecciones electorales, como sucedía con una buena parte de las que solicitaron en otro tiempo la atención de los poderes públicos.

Cierto es que—salvo algún lunar que debería desaparecer, y que esperamos no ha de perdurar porque así lo exigen justísimas exigencias de moral administrativa que ván acentuándose—se ha inaugurado la nueva era de nuestras obras públicas con rara felicidad, debido en gran parte al acierto que ha presidido en la elección de quienes debían encarrillarlas por nuevas vías.

En materia de enseñanza profesional, nos hallamos también en los comienzos de un período de evolución que prometé dar óptimos frutos si se consigue vencer ciertos resabios de ideas rancias que pugnan aún por impedir el paso á las nuevas.

Por todos lados percíbense signos inequívocos de que llegan otros tiempos más propicios para todo lo que es factor del verdadero progreso de una nación, que no otra cosa importan esos anhelos por inculcar en las nuevas generaciones conocimientos de verdadera ciencia positiva, los congresos científicos é industriales, y otras manifestaciones no menos elocuentes para los que observan y meditan.

* *

Si estuviésemos convencidos de que nuestros hechos han respondido siempre á nuestras intenciones, qué hemos sabido traducir y dar forma á nuestros pensamientos, que estas columnas han reflejado en todo tiempo esas mismas ideas que nos movieron precisamente á fundar esta REVISTA TÉCNICA, pediríamos para ella y para los que la dieron el prestigio de su nombre y de su inteligencia, la parte de laureles que seguramente les correspondería; en todo caso, si no hubo equilibrio perfecto entre el mérito de la concepción y el de la forma de su propagación, siempre quedará á los que han contribuido á llenar estas columnas la satisfacción de haber hecho algo por el adelanto moral y material del país.

Por lo que atañe directamente á la Dirección, ésta se hallaría suficientemente satisfecha con sólo haber fundado y sostenido un órgano de emulación en el estudio y discusión de cuestiones realmente trascendentales para el mismo, hecho cuya realidad se palpa con sólo decir que de doce que fueron los colaboradores que escribieron en el primer tomo de esta revista, su número ha alcanzado, en el quinto tomo, á cuarenta, cifra por demás elocuente si se tiene presente que se trata, en la mayoría de los casos, de personas altamente conceptuadas, dentro y fuera del país.

Tenemos, pues, al llegar á los umbrales del *Sexto Año*, motivos de íntima satisfacción que nos impulsan á seguir adelante y á multiplicar nuestros esfuerzos para llenar cumplidamente los propósitos que dieron vida á la REVISTA TÉCNICA.

Saludamos, en esta ocasión, á nuestros favorecedores y á la prensa del país.

LA DIRECCIÓN

OBRAS HIDRÁULICAS

ESTIMADO Chanourdie: Usted, que fué ingeniero nacional por muchos años, sabe que las obras públicas más necesarias fueron, en tiempos ciertamente no remotos, los ferrocarriles que debían ligar las capitales de los diversos estados argentinos con la ciudad de Buenos Aires, hoi capital federal;

pero cumplida la red de primer orden, con más ó menos acierto, se imponían las obras hidráulicas como de necesidad vital, especialmente las de carácter portuario para facilitar la exportación de los productos nacionales i la importación de los extranjeros.

Algo se hizo durante la existencia del hoy extinguido Departamento de Ingenieros Civiles de la Nación; pero desgraciadamente, éste tuvo que luchar con dificultades serias, una de las cuales—tal vez la principal—fué su dependencia de un ministerio esencialmente político, como es el del Interior, pues por bien intencionados que fueran los señores ministros, mal podían preocuparse de atenciones heterogéneas como la política electoral i las obras públicas, especialmente en los últimos tres años de cada presidencia, ó, si lo hacían, tenían que contemporizar con los señores congresales, algunos de los cuales pretendían fijar las condiciones de los estudios de obras públicas por ejecutar en sus respectivas provincias, sin base científica en qué fundirse, llegando el tesón hasta el punto de hacer destituir á ingenieros jefes de comisión, quienes, en holocausto de su dignidad profesional, sacrificaron quizás su porvenir, ciertamente su único recurso pecuniario en aquel entonces, representado por el modesto sueldo que gozaban en el Departamento de Ingenieros.

Me dirá Vd. que esto no es posible evitarlo por completo. Lo admito; pero no me negará que, independizadas las obras públicas del Ministerio del Interior, i puestas bajo la dirección del de Obras Públicas, este no tiene por qué acceder á todas las exigencias localistas, ni dejarse influenciar por personalidades políticas, por lo menos en la medida que debía hacerlo el del Interior por la afinidad de sus atribuciones con la vida política nacional.

Por esto, como Vd., me he alegrado sinceramente cuando se creó el Ministerio de Obras Públicas, por que comprendí que una nueva era se abría, tanto para los ingenieros nacionales, como para las obras públicas de la Nación, llena de halagüeñas esperanzas para aquellos i de alta conveniencia económica para esta.

Con la misma sinceridad lamenté que el señor Presidente no llamara á ocupar dicho Ministerio á un ingeniero argentino, pues me parecía lógico que para el nuevo sillón ministerial se designara á un profesional.

Con todo, cuando desde aquí, á la distancia, he visto al Ministro actual desenvolver su programa con actividad y acierto, me he felicitado que haya sido designado para el alto puesto una persona inteligente y bien intencionada que, asesorada por el elemento facultativo de que ha sabido rodearse, distinguido por cierto, salvo detalles tal vez inevitables, podrá encarrilar la nueva administración técnico-administrativa i hacerla marchar con plausible regularidad.

A la consecución de este fin deseo exponerle algunas ideas, exentas de mérito alguno, pero que creo pueden contribuir á la discusión razonada de las necesidades de la República, en lo que atañe á obras públicas de naturaleza hidráulica.

En un país como el nuestro donde, en lo tocante

á obras públicas, casi todo está por hacerse, no es extraño que surjan dificultades respecto á la solución de problemas de capital interés, careciendo de antecedentes que permitan prever las ventajas i dificultades de una obra, debiendo concretarnos á proceder por analogía, aún cuando en realidad esta no exista, por causas múltiples, algunas de las cuales tomaremos en cuenta en este artículo.

Aquí, en Italia, patria de la hidráulica, todo ó casi todo lo han ensayado i experimentado, desde sus magistrales canales lombardos hasta sus grandes obras hidráulicas modernas: han rectificando i encauzado ríos; saneado terrenos, avenado marjales ó desecado lagos; construido grandes acueductos que recorren el territorio para abastecer de agua á los centros habitados; numerosos estanques de retención—represas—permiten alimentar las conducciones y, aprovechando desniveles, transformar la fuerza de gravedad en potencia hidráulica ó electro-dinámica que hace funcionar redes extensas de tracción, alumbrando poblaciones i provee de fuerza motriz á muchos establecimientos industriales. I en la ejecución de estas obras, acertando muchas veces, errando otras, los ingenieros i constructores han podido aleccionarse, adquirir la práctica local que les habilita para resolver más fácilmente i con mayor probabilidad de acierto los nuevos grandes problemas hidráulicos, muchas veces de solución dudosa por el variar constante de las condiciones locales i por el desconocimiento preciso de la naturaleza ínsita de los fenómenos hidrodinámicos.

Pero nosotros, que hasta la fecha apenas hemos tentado la construcción de los puertos platenses, sin dificultad técnica de ninguna especie, sin más mérito intrínseco que su magnitud i sin más contrariedad que su enorme coste; nosotros que apenas hemos dragado, con un tren heterogéneo é insignificante, las golas del puerto de la Capital i algunos bancos del Estuario del Paraná i del Uruguay, sin haber obtenido resultados eficaces; nosotros que no hemos construido un solo canal de navegación; que poseemos pocas acequias para el riego trazadas con criterio científico; que solo hemos tentado un saneamiento de los barrizales próximos á Corrientes, sin haberlos realizado; que hemos proyectado algunas defensas de márgenes fluviales, como las del río Arias, en Salta, en las que intervino Vd.; conducciones microscópicas de agua potable, quedando en su mayor parte en estado de proyecto ó comenzando la obra diez años después de proyectada, cuando las condiciones locales no eran las mismas, por lo vago de nuestros ríos ó por el aumento de población i de sus necesidades progresivas; nosotros, digo, que tan poco hemos hecho i tanto tenemos i debemos hacer, carecemos de bases serias de comparación para la proyectación de nuestras obras.

Así, por ejemplo, aquí en Europa—i esto lo vemos indicado en todos los tratados sobre ingeniería i adoptado por los ingenieros en la práctica—para fijar la luz de un puente se aconseja recoger datos sobre la luz de puentes existentes en la proximidad; nosotros, si no queremos, como se ha hecho hasta hoy

en la mayor parte de los casos, proceder empíricamente, debemos recurrir al cálculo del caudal de agua dado por la cantidad de la fluvial caída en la cuenca hidrográfica del curso de agua que se quiere salvar, tomando en cuenta la región aguas arriba del puente por construir, descontando el agua de evaporación i absorción, en las que queda comprendida la de estancamiento que paulatinamente se transforma en aquellas.

I, sin embargo, no tenemos, siquiera por aproximación, la superficie de las cuencas hidrográficas, pues carecemos de mapas geográficos exactos de la República, dignos de fé; no poseemos mapas oro-hidrográficos; suficientes observaciones meteorológicas en todo el territorio de la Nación; apenas nos vamos iniciando en la naturaleza de su constitución geológica; nos faltan, en fin, los antecedentes que permitan determinar, con alguna certeza, la actuación forma i magnitud de una obra hidráulica en consonancia con las condiciones hipsométricas é hidrográficas de una región.

Los datos orales que se recogen en cada localidad no son, en general, fehacientes. Recuerdo que estudiando líneas férreas en las provincias de Tucumán á Salta, los vecinos más antiguos de aquellas regiones discordaban muchísimo en los datos que nos daban. Hemos tenido un ejemplo digno de nota con el muelle de la Concepción del Uruguay que, proyectado un metro i medio más elevado que la mayor creciente conocida del río de ese nombre, en ese punto, según los datos tradicionales suministrados por los vecinos al ingeniero proyectista, fué destruido en parte por una enorme avenida del caudaloso río que se elevó á más de dos metros sobre la altura indicada como máxima por los vecinos.

Es esta misma carencia de antecedentes profesionales que dificulta también á los ingenieros extranjeros—hablo de los de mérito real comprobado—la proyectación de obras, porque la práctica que hayan adquirido en sus respectivos países se estrella en parte en la diferencia de elementos naturales i personales; i así hemos visto errar á tanto ingeniero de fama europea—cuyos nombres no quiero recordar—que no han querido ó no han sabido ponderar suficientemente el factor *local*.

Las dificultades que encuentran los ingenieros nacionales i extranjeros, entre nosotros, para proyectar obras públicas, no estriba solo en la carencia de antecedentes de carácter técnico, sinó que también de los económicos, pues la falta de construcciones realizadas que permitan experimentalmente proyectar nuevas construcciones con jéneres, inhabilita al ingeniero, ó al arquitecto para presuponer con suficiente exactitud el coste de los trabajos por efectuar. De aquí que muchos presupuestos, al realizarse las obras, resultan en general excedidos, i, en otros pocos, no alcanzados. Esta fluctuación de los presupuestos tiene su explicación racional, especialmente tratándose de obras públicas.

Dejo á parte la mala fé—de la que hemos tenido ejemplos clásicos en algunas obras de importancia—de cuyos presupuestos se ha excluido deliberadamente,

con el fin preconcebido de obtener la aprobación de las mismas, partidas referentes á obras de capital importancia, absolutamente necesarias, que debieron efectuarse más tarde.

Cuando los ingenieros proyectamos una obra, tratamos de obtener la mayor economía posible—que es el gran lema de actualidad de las administraciones públicas i aún de las mismas particulares (desgraciadamente algunas veces con perjuicio de la solidez i de la estética); de manera que los cálculos representen el mínimo presumible de coste según el criterio personal del proyectista. Ahora bien, no hai caso en la práctica, ó ciertamente él es rarísimo, en que los proyectos no presenten convenientes modificaciones posibles i que, por lo tanto, no se verifiquen con variación del presupuesto; no hay ejemplo, especialmente en obras grandes i complicadas, que no se olvide alguna partida, siquiera sea de menor importancia; i, entre nosotros, no son pocos los casos en que es dudoso el justiprecio de un trabajo, como en las obras artísticas—me refiero á la arquitectura, al decorado, escultura, etc.—ó en las hidráulicas, en las fundaciones, por ejemplo, la gran pesadilla de los que deben proyectarlas.

Es con el objeto de salvar estos olvidos i estas partidas dudosas, que se introduce el tanto por ciento para imprevistos; pero es que los imprevistos, tratándose de fundaciones, suelen ultrapasar el límite de lo imprevisto, como pueden comprobarlo el viaducto del Saladillo, el dique de San Roque, los puentes sobre el Riachuelo, el pilotaje en el Rosario i tantos otros.

En las mismas construcciones arquitectónicas, generalmente más felices en este sentido, se presentan imprevistos sobre imprevistos, como lo atestiguan entre otras el teatro de la Opera en París, i, más recientemente, el grande monumento nacional á Víctor Manuel aquí en Roma, en cuyas fundaciones—dadas las condiciones arqueológicas del subsuelo—se invirtieron, si mal no recuerdo, alrededor de diez millones de liras!

I esto que ocurre doquiera se construyan obras públicas, sin que ello amengüe el valor profesional de los ingenieros i arquitectos, puesto que no depende de ellos, entre nosotros se ha pretendido enrostrarlo á los ingenieros nacionales—argentinos y extranjeros—como resultado de incompetencia; cargo gratuito aplicable tan solo por la ignorancia completa de los hechos universales relativos á la práctica de las construcciones.

Por lo que respecta especialmente á los ingenieros argentinos, un espíritu vituperable de oposición, ha llevado á algunos hombres públicos de representación nacional, á proferir palabras de desestimación que, como era lógico, no tuvieron eco; i, sin embargo, no se les ha oído á esos mismos, más que Censores, Zoilos, proferir una queja contra las eminencias europeas que fallaron en grado superlativo. Así se pretendió hacer cargo á los ingenieros nacionales porque las obras costaban más que lo presupuesto, se demoraba su ejecución, se modificaban, etc. Esto refiriéndose—llamo la atención sobre ello—á las obras

que se ejecutaban por cuenta de la Nación, para las que debían *mendigarse* los materiales y el dinero. Nunca, sin embargo, alzaron la voz esos mismos señores para hacer el más leve cargo á los profesionistas extranjeros que han llevado la Casa de Gobierno de 800.000 \$ á 4 ó 5 millones; las obras del puerto de la Capital de 20 á 35 ó 40 millones de pesos oro sellado; las obras de salubridad á... la mar! Antes bien, las hemos visto protegerlas, defenderlas contra las críticas razonadas formuladas por los ingenieros nacionales.

No es así como se conseguirá fomentar el progreso de la ingeniería nacional, por cierto la más interesada en resolver convenientemente los problemas relativos á obras públicas en la República, no sólo con ciencia y conciencia sino con patriotismo, elemento moral que no puede pretenderse en los hijos de otras tierras.

I aquí deseo establecer bien claro que estas mis opiniones no implican oposición á que se lleven al país ingenieros extranjeros, no solo inteligentes, sino de práctica comprobada, para ayudarnos i aconsejarnos en la ardua tarea de dotar á la República de todas aquellas obras que su incesante progreso requiere; antes bien, creo que así debió i debe hacerse, pero no para que pontifiquen desde el exterior, sin venir al país, ó visitándole por mera fórmula, permaneciendo en él apenas algunas semanas, dedicadas las más á conferencias i no al estudio personal de su potencialidad en relación á las obras por proyectar; sino para que como Giagnoni, Dumesnil, Luiggi, Cipolletti ó Waldorp, nos den la grande arteria ferroviaria de la República, la caudalosa represa de San Roque, el puerto militar de Bahía Blanca, las obras hidráulicas en el río Mendoza ó el bien concebido puerto de La Plata, viviendo nuestra vida, palpando nuestras necesidades, asimilados material ó intelectualmente á nuestro organismo nacional.

He nombrado al acaso: no son esos meritorios ingenieros los únicos que han aportado buenos materiales para nuestras obras públicas; tenemos i hemos tenido muchos otros como los ingenieros Coghlan, Weellwright, Pellegrini, Dobson, Pelleschi, Meano, etc. De los que actúan hoy en la Argentina nos merecen profunda simpatía el ingeniero Luiggi—cuya competencia como ingeniero hidráulico está cimentada sobre grandes obras portuarias por él estudiadas ó construidas con la alta aprobación del Genio Civil italiano; el ingeniero Cipolletti, del que existen notables obras de canalización en Italia, ó el arquitecto Meano para cuya fama basta y sobra con el Palacio del Congreso; especialmente porque actúan allí sin pedanterías de *magister*, ni manifestaciones clamorosas de profesionistas sabihonlos.

Todo esto, que manifiesto para que no se me afilie entre los que sistemática cuanto insustancialmente batallan por la completa eliminación de la inteligencia extranjera en la ingeniería nacional, me autoriza á insistir en que los poderes públicos argentinos, especialmente el señor ministro de Obras Públicas, deben tener presente que no es despreciando á los ingenieros nacionales que se obtendrán ventajas para la proyectación i realización de las obras que demanda el perenne progresar del país; i que en la brillante

juventud que año tras año va dando á la vida práctica nuestra escuela de ingenieros estriba el porvenir de nuestras construcciones nacionales.

(Continúa)

SGO. E. BARABINO

Roma, Marzo de 1900.

Sobre los errores topográficos

Los errores en topografía pueden dividirse en tres categorías: INSTRUMENTALES, ACCIDENTALES Y PERSONALES. Los primeros son debidos á defectos en la construcción de los instrumentos ó á desarreglos que en ellos se produzcan, y también á las apreciaciones que los mismos dan. Si el instrumento no está perfectamente construido ó se ha desarreglado, pueden subdividirse los errores que por tal causa se obtengan, en *sistemáticos* ó *permanentes*, en *intermitentes* y también en errores *discontinuos* ó *aislados*; el error de *apreciación* se considera como único, pero, de doble sentido. Los errores accidentales, obedecen en general á causas fortuitas, como por ejemplo, la configuración irregular del terreno, la manera de trabajar, el estado del cielo, el valor de la propiedad, etc., etc., y son muy variables aunque deben encontrarse dentro de los límites que ya fijamos en el artículo anterior. Los errores personales fluctúan entre extremos muy próximos, y casi siempre son desconocidos. Se deben en general á defectos de puntería y de lectura.

Errores sistemáticos. DISTANCIAS. Cinta metálica. Es muy sabido que en cualquiera de estos diastímetros las manijas ó agarraderas entran á formar parte del largo total de la misma cinta. Sin embargo, yo he tenido ocasión de emplear una de 20 metros, de construcción francesa, perfectamente acondicionada en su caja, y sin taladros á lo largo de ella que aminoraran su consistencia, en la que una manija *M* entraba á formar parte de los 20 metros y la otra *N* de 0^m.20 de longitud nó (1). Usé el distancímetro como si la manija *N* entrase, puesto que con este procedimiento la clavada de la aguja se facilita mucho, y después *agregué* á la distancia medida, *n* veces el error sistemático de 0^m.20 por cadenada, siendo *n* el número de veces que la extendí. Pues para hacer esta corrección tuve cuidado de disponer que la manija *M* fuera llevada siempre por el cadenero de atrás, porque á no ser así, en la fracción de la cadenada *n + 1* tendría que haber hecho el agregado de 0^m.20 como hice en las otras. De modo que representando por λ' la verdadera distancia, por λ la medida, teniendo el cadenero de atrás la agarradera *M*, la expresión de la distancia λ' estará dada por la fórmula

$$\lambda' = \lambda + n \times 0,20.$$

He supuesto en la aplicación diastimétrica realiza-

(1) En mi concepto existe un defecto de construcción, y por eso incluyo el hecho en el primer caso.

da, que la longitud de la cinta así como la de sus divisiones, es exacta. Cambiando ahora la causa del error en la cadena (1), supondré que uná cinta cualquiera cotejada con el respectivo patrón, ó bien con otra respecto de cuyo largo no se tenga ninguna duda, ha dado una diferencia δ en el total de la cadena que tiene 50 metros de largo; tendríamos, entonces, como antes

$$\lambda' = \lambda \pm n \times \delta \pm \frac{m \delta}{50}$$

siendo n el número de cadenas y m el de metros de la cadenada $n + 1$. Tomaremos el signo $+$ siempre que el error de la cinta sea en *más*, y el $-$ si es en *menos*.

Como la cinta se suele colocar muchas veces en parajes húmedos, y como además la temperatura puede modificar de un modo ó de otro la extensión de la cinta, vamos ahora á encarar el asunto de otro modo. Representemos por x el coeficiente de dilatación de la substancia de que está hecha la cadena, y por τ los grados centígrados que marca la temperatura en el día de la corrección; λ es el largo de la cinta contrastada á cero grado de temperatura. Con estos supuestos se tendrá

$$\lambda' = \lambda (1 + x \tau).$$

Esta corrección del largo de la cinta nunca la hacemos los Agrimensores: no se va al campo con termómetro, ni se contrasta la cinta á cero grados, y ni siquiera se tiene el cuidado de anotar la temperatura en el momento del contraste. De manera que esta corrección debe entrar, tratándose de medidas topográficas, en el dominio del *milimetrismo*; y para darnos cuenta de que ésto es así, bastará hacer una aplicación práctica con una cinta que suponemos verificada á cero grados de temperatura. El coeficiente lineal de dilatación del acero templado es de 0.0000124, la cinta de 20 metros, y 25 grados la temperatura marcada por un termómetro centígrado. Con estos números tendremos

$$\lambda = 20^m (1 + 0.0000124 \times 25) = 20.^m 006.$$

y en cincuenta cadenas tendrá entonces como verdadera distancia 1000^m30 en vez de 1000 que encontré sin la corrección. El error obtenido significa, como se vé, nada más que la *décima parte* de la tolerancia lineal que racionalmente admitimos. Hay errores mucho más temibles que éste, que serán estudiados más tarde. Esta corrección, (2) como se vé, no corresponde propiamente á este lugar, porque la temperatura no es constante; en el caso de que se tomara en cuenta, debía ser entre los errores accidentales.

Cadena. Este distancímetro, tomado ahora en su verdadera acepción, está casi abandonado, porque además de poder participar del error sistemático de la cinta, puede tener otro—y lo tiene con mucha frecuencia—debido al torcimiento que con facilidad se produce en las varillas de los eslabones. Con el empleo de la cadena hay que usar muy á menudo el patrón, ó padrón como también se dice, que podría

ser el largo de la misma cadena fijado perfectamente en el terreno al empezar la mensura; y hay que repetir con frecuencia el cotejo, puesto que las torciones de aquellas varillas, podrían dar lugar á errores de consideración.

Rodete. Por lo general este diastímetro es una cinta de hilo embreada y convenientemente dividida. Está muy expuesta á influenciarse por la humedad del suelo; por eso no es bueno aplicarla sinó á las medidas de edificios cuando se trata de obtener los cubajes de las paredes, procurando en su empleo que no se extienda por sitios húmedos. Con esta precaución su uso es de gran utilidad. Respecto al error sistemático que el rodete hubiera de producir se corrije como se hizo con la cinta.

Reglones basimétricos. Con el empleo de estos aparatos se deben tomar las temperaturas y adoptar todas aquellas precauciones que el mismo asunto de la aplicación requiere. Hasta si es posible, se deben usar tarimas para colocar sobre ellas los caballetes ó tripodes que sirven de soporte á los reglones, con el fin de independizar más á éstos de las influencias del suelo. Respecto al error sistemático que rara vez ocasionan esas reglas, se está á lo que ya hemos dicho en los otros distancímetros.

ANGULOS. La permanencia del error puede encontrarse en la medida de los ángulos horizontales bajo esta forma: el cero del vernier *A* se halla sobre el cero del limbo y entre tanto el vernier *B* marca $108^\circ + \epsilon$; resulta de ahí que á todos los ángulos obtenidos por la lectura del vernier *B* habrá que rebajarles $180 + \epsilon$ en vez de los 180° que se habrían adoptado, á no existir este error constante de colimación. Obsérvese que para mí ésto no es más que un ejemplo de error sistemático; yo nunca uso los dos verniers, me valgo siempre de uno y de la repetición, haciendo las dos lecturas ó las tres para comparar la medida simple con las que resultan de las repeticiones. Creo que la adopción de dos verniers puede complicar la determinación del verdadero ángulo, confundiendo α con $\alpha + 180^\circ$.

Puede haber error permanente en la medida de los ángulos verticales por dos causas distintas: 1.º si empleando dos verniers, el uno colima con cero y el otro nó; un vernier dará el ángulo y el otro lo marcará siempre afectado del mismo error; 2.º cuando estando horizontal el eje óptico del anteojo el cero del vernier marca un cierto ángulo β ; cada altura que se lea (si es que no se ha querido corregir previamente este error sobre el instrumento) habrá que modificarla en el valor constante $\pm \beta$. Lo mismo que se haría si al poner paralelos los espejos de un sextante el cero del vernier colimase con una graduación cualquiera.

RESÚMEN. Siempre que se conozca la causa del error sistemático, es posible eliminarlo del resultado, tanto en las medidas lineales como en las angulares. Para descubrir esa causa basta generalmente con un prolijo exámen del aparato que se ha usado; no deliando olvidarse que si la causa del error sistemático, ó mejor, el mismo error, no se ha hecho ver, los efectos que, acumulándose sobre todo, produce,

(1) Empleo en este caso la palabra cadena, para evitar repeticiones, y porque así se suele llamar también á la cinta.

(2) Sirva de excusa á mi inadvertencia este final.

son *temibles* y comprometen en todos los casos el éxito de la operación porque no hay compensaciones que los reduzcan. Observo ahora que por no dar demasiada extensión á este trabajo, me he abstenido de considerar errores permanentes en una nivelación; pero eso en rigor no es una gran deficiencia, tratándose de la clase de lectores que en general tiene la REVISTA TÉCNICA, y que por otra parte las reglas están ya suficientemente dadas: bastará hacer sencillas aplicaciones á cada caso particular.

Errores intermitentes. LINEALES. En el caso de la cinta antes citado, se puede encontrar un ejemplo de esta intermitencia. Efectivamente, cuando se está midiendo el contorno general de la poligonación y líneas interiores ó exteriores auxiliares, no nos preocupamos para nada en la disposición de las manijas. Si el cadenero de atrás lleva la agarradera *M* habrá que *aumentar* á la distancia medida $n \times 0,20$ y si la manija *N* $(n + 1) \times 0,20$. Esta intermitencia puede dar lugar á un error de 0^m20 nada más en el largo de la línea, pero operando con la atención debida, puede quedar completamente eliminado, y así se debe hacer en *todos* los casos.

Con la cadena es muy fácil obtener el error intermitente, con motivo de enredarse con frecuencia los anillos que unen los eslabones; sólo que en este caso el error pequeño que se obtiene se corrige á *bulto* (téngase muy presente que este bulto no alcanza á 3 ó 4 centímetros). Tanto en la cadena como en la cinta y como en el rodete también, si dos porciones inmediatas de metro no son absolutamente iguales, de modo que lo que le falta á la una le sobra á la otra, la distancia medida no tendrá ningún error por esta causa, siempre que la fracción de la última cadenada no caiga entre esos dos metros equivocados, y tampoco lo habrá si cayendo el extremo de la línea en uno de estos dos metros, se miden por separado los mismos dos últimos metros con otra parte de la cinta. Si dos divisiones contiguas de una mira parlante se encontraran en el mismo caso que esos dos metros, habría error ó no lo habría según casos análogos, al anterior pero no tan fáciles de subsanar como allí. Sería sin embargo posible arreglar la mira antes de usarla. No insisto en hacer escuela sobre tal asunto, porque estas divisiones desiguales en la cadena y en la mira no se presentan *jamás*.

ANGULARES. Aquí es donde se encuentra cierta complicación para efectuar las debidas correcciones. Así—siguiendo la teorización acabada de plantear—supondré que entre los 80° y 90° del limbo azimutal hay dos divisiones de medio grado inmediatas desiguales—como si dijéramos los dos metros anteriores.—Todo ángulo que sea *menor* que los grados hasta la menor división desperfecta, no tendrá error; si el vernier cae después de la mayor división, tampoco tendrá error; pero si cae entre las dos, entonces sí, ¿Cómo se salvaría este error? De ninguna manera; sólo rehaciendo las dos divisiones lo que es obra exclusiva del fabricante. El trabajar con un instrumento de esa clase, sería lo mismo que estar manejando unas tablas de logaritmos donde hubiese algunos

de ellos con cifras equivocadas, y donde uno no quisiera tomarse la molestia de salvarlas. Felizmente limbos así descorregidos no hay; el nombre del fabricante es una garantía de la exactitud de las divisiones, los que por otra parte son muy difíciles de verificar, no por lo imposible, porque uno emplea en este caso el nonius con mucha ventaja; sinó por lo fastidioso é interminable, 720 divisiones en el limbo azimutal y otras tantas en el vertical, y antes con el compás las 60 ó 90 ó 120, de cada vernier; y si el limbo está dividido de tercio en tercio de grado, más todavía; y de cualquier modo es no acabar nunca. Si las divisiones desiguales fueran de un vernier las probabilidades de presentarse casos de imposibilidad de corrección serán mayores, salvo el hecho, universal por otra parte, de tener el limbo dos verniers.

Opino en definitiva que tanto la cinta de los dos metros desiguales, como la mira de las dos divisiones y el goniómetro de los dos medios grados ó de las dos divisiones del vernier distintas, son instrumentos que deben abandonarse por completo en cuanto se sepa la existencia de tal error: es algo parecido á lo que aquí hicieron muchos Agrimensores con las tablas de Boileau, cuando se apercibieron que la primera edición, y no recuerdo si alguna otra anterior á la cuarta, tenía algunos errores; abandonaron completamente su uso, ó bien se hicieron de otras tablas posteriores del mismo Boileau, pero que se sabía que estaban corregidas (*).

Errores aislados ó discontinuos. DISTANCIAS. Cadena. Al empezar un trabajo cotejamos el diastímetro con el patrón y si hay coincidencias en las medidas, se establece el patrón en el terreno; al finalizar los trabajos del día mido para hacer la comparación respectiva, y resulta una diferencia de 0^m15 en menos (sigo teorizando porque la cadena no se usa, hay solo la intención de aclarar un pensamiento). ¿Habría que corregir de ese error todos los rumbos ó distancias medidos en el día? De ninguna manera, y aquí el criterio propio y algún accidente que pueda haber ocurrido en el trabajo, por ejemplo, de que en una vuelta la cadena tropezó con un obstáculo y posiblemente se torció algún eslabón, etc., nos enseñarán de algún modo á saber desde qué momento empezaremos á efectuar la corrección de los quince centímetros y de los que correspondan á las fracciones de la última cadenada cuando comprendan ó no los fierros torcidos.

ANGULOS. Torsión del eje. Si es grande este defecto del aparato, posiblemente se debe á que éste ha sufrido algún golpe ya en la conducción ó bien en algún descuido de su empleo. Yo opino que si la torsión es de tal naturaleza, no se debe seguir trabajando con ese instrumento, sin que medie la intervención del fabricante; porque si bien es cierto que el error producido por la torsión se puede eliminar, el procedimiento que para ello hay que seguir

(*) Muchos utilizaron las viejas, haciendo sobre ellas las correcciones manuscritas sacándolas de una hoja que sobre tal motivo confeccionaron y publicaron algunos colegas.

es fastidioso (1). En teoría debe siempre aceptarse la torsión del eje de un teodolito, pongo el caso, porque al fin la construcción del goniómetro es obra del hombre y como tal no la acompaña el sello de la perfección matemática, pero puede ser tan pequeño ese error que acaso no haya necesidad de hacer su corrección. Generalmente es esto lo que sucede con los teodolitos comprados en casas acreditadas (2).

Excentricidad. Este error, como aquel pequeño de torsión, es de fábrica; pero se corrige con auxilio de los dos nonius. Si es en la brújula por los arcos que señalen las dos extremidades de la aguja. La Geometría nos da la fórmula respectiva

$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \{ \alpha_2 - (180^\circ \pm \varepsilon) \}}{2}$$

Si los verniers coliman bien, entonces será

$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 - 180^\circ}{2}$$

Puede ser, sin embargo, que los instrumentos sean excéntricos sin ser imperfectos, ni mucho menos, como sucede con los teodolitos de Brunner y Gambey y la brújula goniométrica (para adjetivarla de algún modo y como el caso lo requiere). En este caso hay medios, según se sabe, para medir los ángulos como si lo hubiesen sido con alidada céntrica. No tengo entonces para qué considerar tal asunto.

La excentricidad por descorrección del instrumento puede manifestarse de otra manera, y es que centrado y estacionado el instrumento, el plano descrito por el eje óptico del anteojo no sea vertical. Hay medios cómodos para observar esto y para hacer la corrección respectiva cuando la verificación lo exija. A este propósito recuerdo que he discutido mucho ya sobre si conviene adquirir un teodolito tránsito ó no tránsito, y siempre inclinándome al primero; y tengo presente que una de las razones que el contrario alegaba, era justamente la continua falta de verticalidad del plano descrito por el eje óptico del anteojo. Mi contestación, repetida ahora, fué ésta: 1.º que esa falta de verticalidad no es tan continua como se ha dicho; 2.º que es posible corregirla con una gran facilidad; 3.º que con un limbo completo se pueden tomar las mayores alturas del Sol en la República y de estrellas que culminen á una gran elevación; 4.º que aún en el caso de que se haga uso del giro de 180º para prolongar la línea, el tránsito me sirve como medio de comprobación.

Descentralización del retículo.—Centrada la cerda horizontal por los medios conocidos, es fácil hacerlo con las inclinadas, puesto que deben tener la misma longitud que aquellas. La facilidad no quita en:pero que la operación de la corrección sea sumamente laboriosa.

(1) Como no es mi intención escribir en estos artículos medio curso de Topografía, suprimo procedimientos y reglas que me llevarían muy lejos. Mi idea es solamente la de apuntar los errores que se deben examinar en un verdadero Curso de Topografía.

(2) Para averiguar la torsión del eje de figura de un teodolito puede emplearse la regla de Bessel—SALMOIRAGHI—*Geometria applicata*, pág. 423; y la corrección de la medida del ángulo, sin modificar previamente el eje.—A. PELLETTAN.—*Traité de Topographie*, pág. 411.

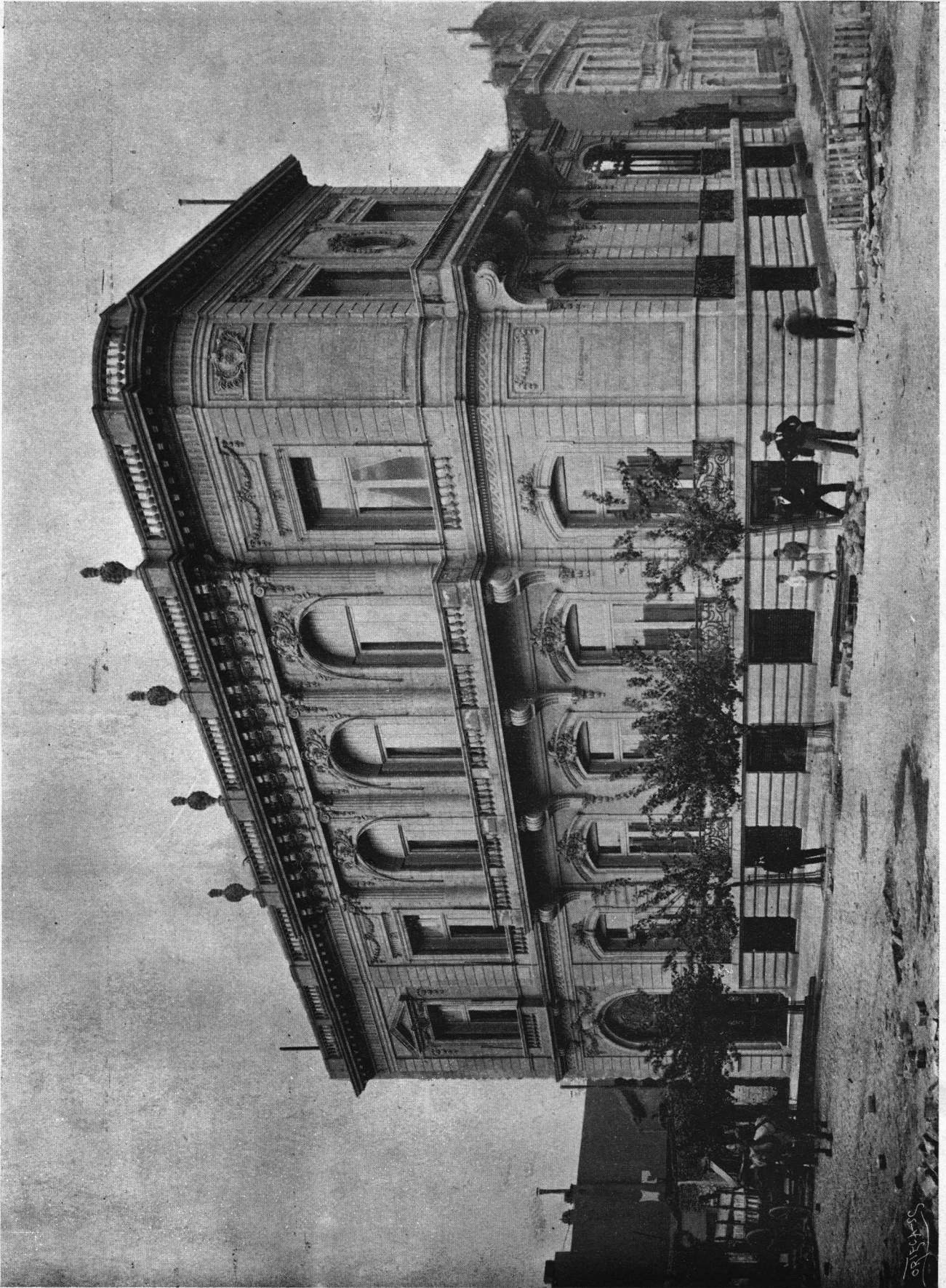
Error de arrastre.—Así llamado, porque debido á no hallarse suficientemente sujeto el limbo cuando se hace el movimiento independiente del vernier, se arrastra aunque en pequeña magnitud, el limbo. Este es en mi concepto un error alarmante en la medida del ángulo. En los teodolitos que generalmente se emplean no es posible salvarlo, ni comprobar su existencia, y si ésta fuese visible, no determinar su alcance. Esto es así, y el teodolito es un goniómetro de precisión, y el grafómetro y la pantómetra que no lo son presentan el medio, no obstante, de corregir el error de arrastre. ¡Hasta el grafómetro de pínulas que ni se horizonta bien y el movimiento del nonius se hace sin tornillos de llamada, á pulso no más, presenta tal ventaja de corrección!

Para salvar la dificultad apuntada que acompaña á los teodolitos, algunos geodestas aconsejaron la conveniencia de empotrar el limbo á la plataforma, resultando así teodolitos reiteradores que si salvan el inconveniente del arrastre engendran en cambio el hecho de tenerse que hacer dos lecturas en la medida de cada ángulo, y que para repetir nuevas lecturas correspondientes al mismo ángulo, ó bien hay que mover el trípode, ó bien desmontar el limbo, todo lo que no deja de ser un inconveniente; pero al fin se consiguen errores cuyo alcance podemos determinar y es en esto en lo que estriba seguramente la ventaja. Otros geodestas aconsejaron la adopción de dos tornillos para sujetar el limbo, pero la idea no pasó.

Yo me he preguntado muchas veces qué inconveniente habría de agregar al teodolito, haciendo juego con el limbo, un pequeño anteojo de prueba—*cannocchiale spia*—cuya sencillez pudiera pasar los límites de todo lo más elemental en materia de catalejos, hasta el extremo de tener como objetivos un *crown glass* con un par de cerdas cortándose á ángulo recto, y por ocular una piccita taladrada en el lugar correspondiente, con un largo en el tubo sólo de diez ó doce centímetros? Yo no percibo la dificultad de esta adición; y si estoy en lo cierto aquí sí que desearía hacer escuela para que se defiendan mi pensamiento por personas de reconocida autoridad. Nunca he divulgado la idea sino en clase, pero ya que hoy lo hago públicamente (1) quisiera que el eco de mi voz llegase á los talleres que tanto dignifican Troughton, Casella, Stanley, Negreti, Kern, Clermont-Huet y tantos otros. Con esta adición, el error de arrastre quedaría salvado en *todos los casos*, como fácilmente se comprende.

Con ese error el ángulo que se lee *es siempre menor* que el verdadero, pero en magnitudes variables según la característica del arrastre y el ángulo medido; si este crece de 0º á 180º el error crece también; si pasa de 180º acercándose á 360º el error mengua, porue hago girar el anteojo en sentido contrario después de fijado el limbo, pero en este caso el ángulo obtenido es *siempre mayor* que el verdadero.

(1) Téngase bien entendido que yo me refiero á los teodolitos corrientemente en uso. Sé que hay teodolitos-grafómetros que llevan el anteojo de prueba, pero estos goniómetros apenas se usan. Yo tengo uno que sólo lo utilizo para las explicaciones teóricas de clase.



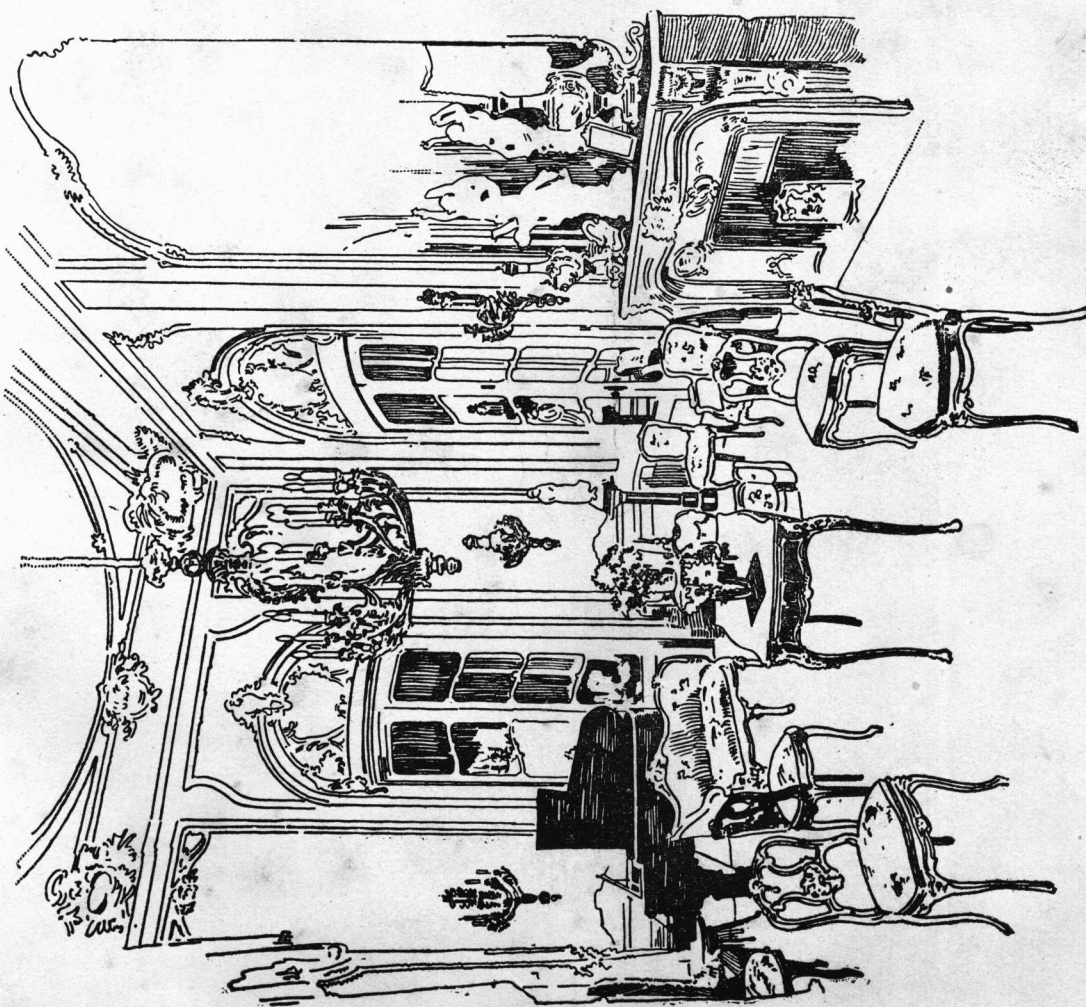
VISTA PERSPECTIVA DE LOS FRENTE (Fotografía de S. Rimahlé)

HOTEL PARTICULAR

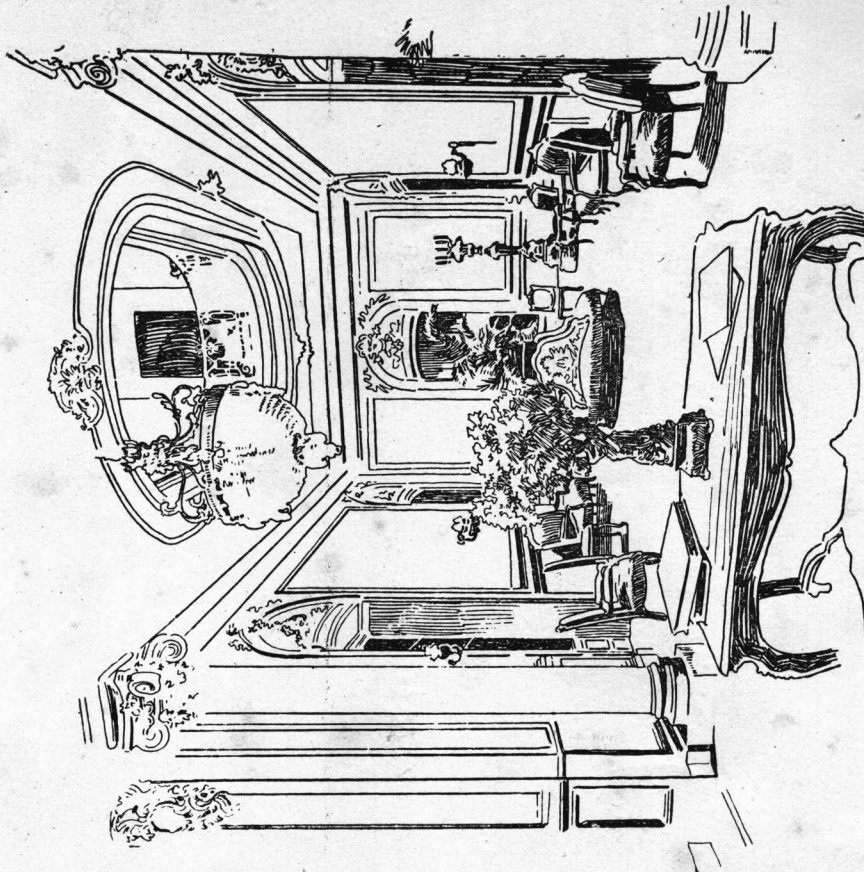
DEL
SR. TOMÁS DEVOTO

BOULEVARD GALLAO ESQ. CHARCAS

ARQUITECTO
ALEJANDRO CHRISTOPHERSEN



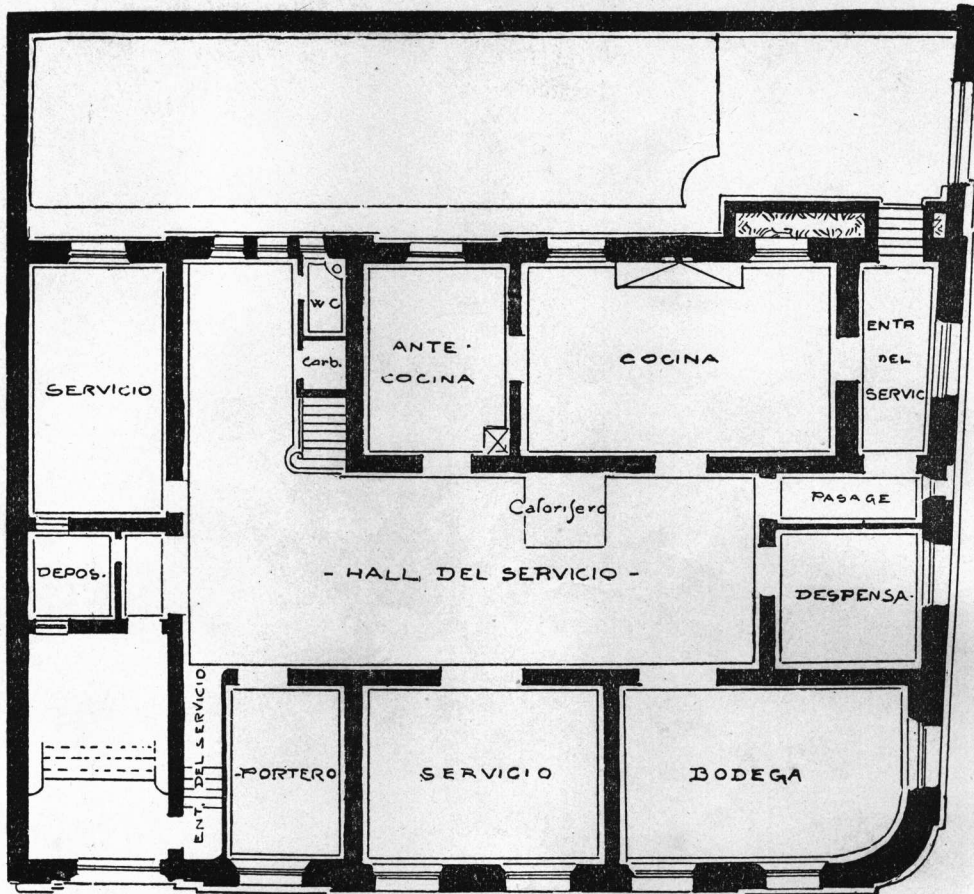
SALA LUIS XV



VISTA DEL HALL

VISTA PERSPECTIVA DE LOS PRENILES (Fotografía de S. Hamblin)

SUBSUELO



HOTEL PART

DEL

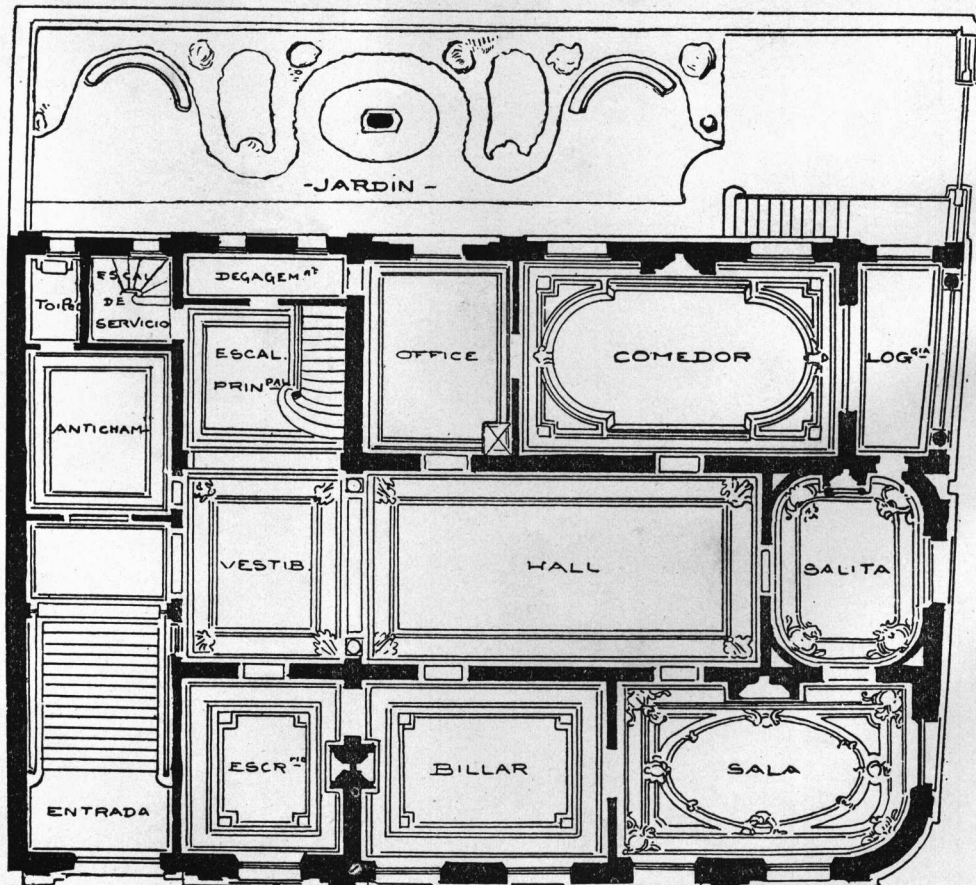
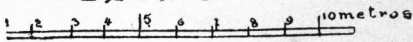
SR. TOMÁS DE

BOULEVARD CALLAO ES

ARQUITECTO

ALEJANDRO CRISTO

Escala



BOULEVARD CALLAO

PISO BAJO

L PARTICULAR

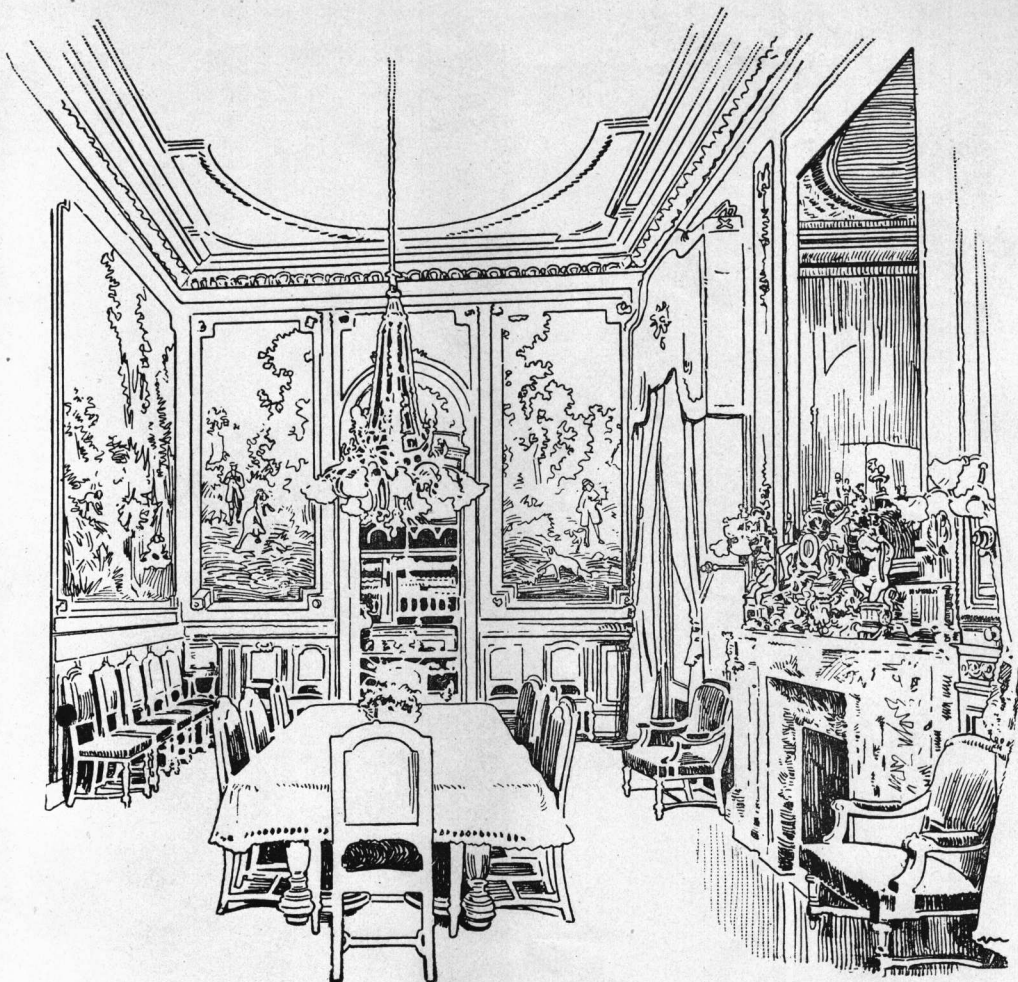
DEL

R. TOMÁS DEVOTO

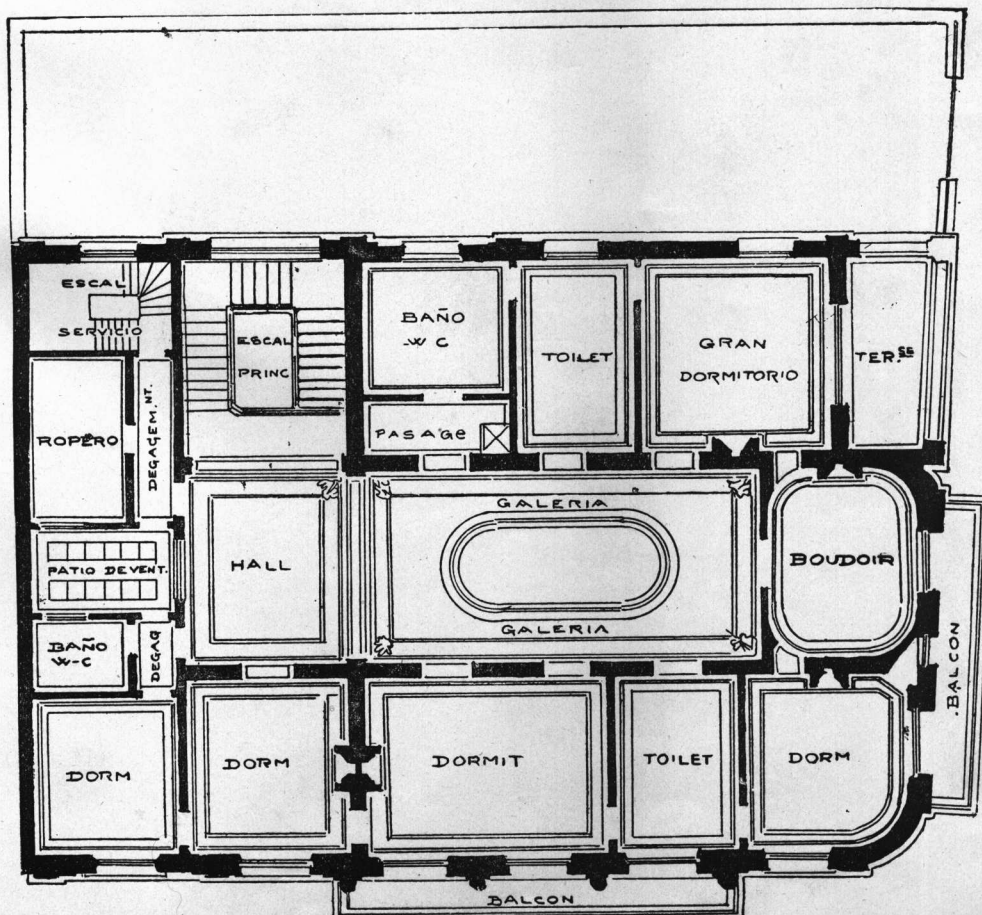
RD CALLAO ESQ. CHARCAS

ARQUITECTO

ANDRO CHRISTOPHERSEN



COMEDOR



PISO ALTO

Me atestigua que hay error de arrastre la repetición y la comparación que hago entre el ángulo sencillo que he leído y el deducido por esa operación, pero ésta no salva desgraciadamente el error. Comprobado que existe el arrastre, se deben medir los ángulos con un gran cuidado procurando apretar cuanto sea posible el tornillo de presión del limbo, desmontar bien el vernier y mover á éste con mucha lentitud por el lido que más convenga. Pero de cualquier modo que sea, antes de empezar un segundo trabajo conviene mandar arreglar el instrumento, porque sin esa compostura el mencionado tornillo de presión del limbo va cada vez perdiendo más su fuerza por el desgaste de su paso.

NIVELACIÓN. Para saber si el nivel que se emplea está afectado de algún error de construcción capaz de producir errores discontinuos en los golpes de mira, se puede usar con ventaja el método general que en cualquier texto de Topografía se desarrolla, para corregir la dirección de la visual, ó sea para determinar una línea horizontal; pero si se tiene la intención *perezosa*, para llamarla de algún modo, de no hacer en el instrumento esa corrección, entonces úsese el nivel aplicando el método de Egault, que si presenta la desventaja de tenerse que hacer ocho lecturas en las dos miras (cuatro en la de espalda y las otras cuatro en la del frente) y practicar desmonturas y giros del antejo, en cambio ofrece la garantía del resultado final.

Límites de apreciación. DISTANCIAS. Poco se puede decir en los distancímetros acerca de esos límites ó errores de apreciación, si es que para ello no se desciende demasiado en la gama que los comprende con el fin de encontrar al doble decímetro que usamos en el dibujo; ó bien se hace una subida *geralquico-científica*, si se quiere, para alcanzar en la cima geodésica la pequeña lengüeta del renglón basimétrico. Yo creo que las cintas de 20 y de 50 ms. (nadie usa aquí la de 10) basta con que estén divididas en decímetros y acaso en doble decímetros como casi siempre se las vé; á ojo se aprecian los centímetros. Los rodetes deben estar divididos en centímetros, por lo menos los 10 primeros metros, después basta con los decímetros. Los reglones basimétricos tienen de largo por lo general cinco metros, son de madera, pero de una construcción perfectísima; las lengüetas están divididas en milímetros.

ÁNGULOS. Es únicamente en este caso que mencionaré el vernier, puesto que es sólo tratándose de ángulos que lo usamos los Agrimensores en este país. Hago, sin embargo, excepción, pero hasta cierto punto no más, con el nonius del planímetro polar de Amsler, muy empleado como instrumento de comprobación. La pieza métrica que acompaña á la tablilla de la mira de corredera no es un vernier sino una pequeña escala en milímetros: y es muy sabido también que en cualquiera de los pantógrafos y micrógrafos y compases de reducción que alguna vez se adoptan, no hay ninguna clase de verniers. Ni tampoco lo hay en la regla logarítmica ni en el círculo de cálculo de Boucher, que no sé si algún Agrimensor emplea en la República.

A propósito del planímetro y de la regla de cál-

culo, sobre cuyos aparatos suelen disertar largo algunos autores de Topografía, no está demás el que agregue que aunque se justifica perfectamente la extensión que se dá á la descripción y teoría del primero—lo que de ninguna manera sucede respecto del segundo—esos dos instrumentos vienen justamente á estrellarse contra la manía milimétrica de que hablé en el artículo anterior. En cambio, como dice Curioni en uno de los numerosos tomos de su importante obra *L'Arte di fabbricare*, el empleo del planímetro como *aparato calculador* tiene la ventaja de producir una buena economía de tiempo, circunstancia que como también allí indiqué, debe tenerse muy en cuenta en cualquier trabajo que se realice. La exactitud á que conduce la aplicación de un planímetro polar es, corrientemente, según aquel autor de 5 por 1000; y algunos autcores alemanes, entre ellos el mismo Amsler, inventor de dicho planímetro, pretenden que la aproximación puede alcanzar al 1 por mil.

En mi concepto, tanto el porcentaje establecido por Curioni, como él de los alemanes, sobre todo el de éstos, es exagerado. Efectivamente, el área que dá ese instrumento es tan sólo la del plano; pero, ¿antes de construirlo no se aplicaron ya correcciones á los ángulos y á las proyecciones de los lados del polígono? y además ¿no hay errores de construcción en el trazado de la figura? Indudablemente que los hay. Véase, entonces, que al error del 5 por mil, ó menos si se quiere, deben agregarse otros que aumentan necesariamente aquel porcentaje. El *planímetro* reproduce el área en función de varios errores, el *cálculo* solamente en los de la corrección de los ángulos y las proyecciones. Me ocuparé más adelante de esto último, pues quiero dejar escrita la prueba de lo que antes dije: que el planímetro debe ser usado nada más que como *aparato de verificación*.

Aquí — y supongo que lo mismo será en los demás países, tratándose de carreras similares á la nuestra —, los colegas empleamos preferentemente teodolitos de 4 pulgadas y media, ó sea 104 mm. de diámetro en el limbo azimutal, sin que ésto importe decir que no se usen también teodolitos de 4 pulgadas y de 5. En estos últimos (5 pulgadas) la apreciación es de 20" que es lo que dá el tercio de grado de la menor división del limbo partido por 60 que es el número de divisiones del vernier; en los demás teodolitos la apreciación es corrientemente de un minuto y de medio minuto. Sabemos que queda el recurso de la repetición y el de la reiteración para aminorar esos límites de apreciación. Se echa mano todavía de otro procedimiento con el fin de hacer esta reducción — y por cierto que yo lo uso de preferencia —, usando las 2 divisiones del vernier que más se aproximen á una raya del limbo, cuando la coincidencia de dos bisadas no sea completa; tomo una en más y otra en menos y la semi suma me da entonces la mitad de la aproximación.

Como el error de apreciación es uno de los que más influyen en la determinación de los ángulos y aunque se pueda reducir nunca es posible anularlo, de ahí que trate de extenderme un poco más sobre él. En primer lugar repetiré lo que bien se sabe, de que el error de apreciación puede ser positivo y ne-

gativo, sin que sea posible conocerse cual de los dos es, lo que produce entonces ciertas compensaciones en el total de los ángulos medidos. A este propósito citaré un hecho, que aunque no es ninguna novedad pocas veces sucede, realizado en una de mis mensuras: al cerrar los ocho ángulos de una poligonación que limitaba una superficie de tres cuartos de suerte próximamente, no encontré ni un minuto siquiera de error: la suma de los ángulos medidos me dió exactamente $180^\circ \times 6$. El teodolito apreciaba los ángulos á minutos, y yo los repetía una sóla vez, es decir, que tenía *necesariamente* que hallar entonces un error de cuatro minutos en el total de los ocho ángulos medidos. (1) No se concibe por lo tanto el resultado obtenido, sino se hacen entrar en juego las compensaciones.

Busquemos ahora algunas fórmulas que nos den la regla para determinar los límites de tolerancia en la apreciación, y saber así hasta cuando se debe repetir el ángulo, siguiendo en la exposición lo que dicen los maestros, pero sin sujetarme completamente á su autoridad, por las observaciones que en oportunidad iré haciendo; pero ésto será materia del próximo artículo, donde espero concluir el tema del epígrafe, y dejar de cansar á mis lectores.

NICOLÁS N. PIAGGIO

ELECTROTECNICA

LA TRACCIÓN MECÁNICA

Y LOS

TRANSPORTES EN COMÚN

Dos sabios franceses bien conocidos en el mundo científico, los ingenieros L. Périssé y R. Godfernaux, han publicado en los «Mémoires et Comptes Rendus des travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France» (Bulletins de Décembre 1899 et Janvier 1900), un interesante estudio sobre el tema que encabeza estas líneas, cuya aplicación hemos juzgado útil practicar para esta ciudad.

De dicho estudio, tan completo que constituye, como lo manifiestan los autores en sus conclusiones, «una exposición del estado de la cuestión en octubre de 1899», no tendremos presentes sino las deducciones; por ser las que más nos interesan, invitando á aquellos de nuestros lectores que tuviesen interés en conocer este punto con más detalles á que recurran al artículo original, cuyas proporciones no nos permitirían reproducirlo íntegro en estas columnas sin fatigar sobradamente su atención.

No puede negarse que una cuestión de esta índole es de actualidad para Buenos Aires, cuyos adelantos

(1) Téngase muy presente que yo anoto en la libreta el ángulo sencillo y el repetido.

en materia de viabilidad no están seguramente, hoy por hoy, en relación con el progreso extraordinario á que ha llegado en muchas otras cosas.

El desarrollo relativo de la tracción eléctrica en esta ciudad, no se ha conseguido sino después de un sin número de concesiones en el fuero edilicio, que pasaron más de una vez sobre los principios que otros Municipios,—en los cuales se agita quizá menos febrilmente la cuestión de los transportes en común,—han sabido mantener de pié, sin trabar mayormente ese desarrollo.

En rigor, no poseemos por ahora en esta Capital, como transportes de tracción mecánica, sino líneas de tranvías eléctricos del sistema trole. La razón de la preferencia acordada por las Empresas á este sistema de tracción sobre todos sus similares ha sido suficientemente dilucidada en estas mismas columnas para que tengamos que volver sobre este particular.

Por lo demás, es cierto que se otorgaron algunas concesiones en las cuales se estipulaban otros sistemas de tracción ó dispositivos que atenúan los inconvenientes del trole en la planta urbana más densa; pero hasta la fecha ninguna de ellas se ha llevado á cabo. Aún más, la Compañía del Tranvía Buenos Aires y Belgrano, en cuya concesión se estableciera la condición de usar un sistema de tracción más conveniente que el trole para penetrar, desde la calle Callao y Santa Fé, hasta el centro de la ciudad, acaba de obtener la autorización para prolongar el trole en esa sección de su línea.

Si estas dificultades se suscitan cuando se trata del establecimiento de líneas á nivel, poca confianza nos parece que deberemos abrigar en la próxima realización de concesiones de líneas subterráneas ó de alto nivel, las cuales, no obstante sus ventajas en señalados casos, no pueden soportar una comparación económica con las primeras.

Con mayor atraso aún nos encontramos, si buscamos aplicaciones de otros medios de tracción entre nosotros. No poseemos transporte en común alguno que utilice uno de los tantos agentes motores aprovechados en otras partes: vapor, vapor recalentado, aire comprimido, gas comprimido, etc.; no contando el Tranvía Rural á Vapor que creemos más propio considerarlo como un ferrocarril.

Por poco que se medite el punto, salta á la vista, sin embargo, que esta ciudad y sus poblados alrededores, ofrecen amplio campo para el desarrollo de estos medios económicos de transporte en líneas secundarias.

En Estados Unidos, se han establecido, de dos á tres años á esta parte, numerosas líneas secundarias con tracción eléctrica en la prolongación de las redes urbanas, que ligan en las ciudades las aglomeraciones industriales y agrícolas vecinas. Estas líneas, conocidas con el nombre de *red interurbana*, tienen, á veces, 50 y 60 km. de longitud. En ese país, estas redes de transportes han sostenido á menudo una seria competencia con los ferrocarriles, obligándolos en ciertos casos á emplear, ellos también, la tracción eléctrica.

No podría afirmarse, desde luego, que entre nosotros habría la posibilidad de alcanzar á ese ex-

tremo. La idea ha nacido de tiempo atrás y tenemos conocimiento de que una concesión estuvo á punto de llevarse á cabo en esas condiciones. Pero, prescindiendo de esta cuestión de competencia con los ferrocarriles que, sin muchas mejoras en el servicio de explotación de nuestros actuales tranvías eléctricos, entre otras cosas, no creemos que pueda sostenerse por ahora, queda todavía la faz más sencilla del problema, que consiste en dotar de medios de transportes rápidos y económicos á un buen número de «Villas» y barrios asáz poblados dentro del Municipio de la Capital y en sus alrededores.

En este orden de ideas, cabe citar la red de *tranvías de penetración* que se ha resuelto establecer en París, la cual se compone de veintidós líneas que unirán el centro de esa ciudad con diferentes aglomeraciones suburbanas de la capital. Estas líneas obedecerán al principio de presentar una longitud relativamente pequeña, una velocidad moderada y atender al tráfico exclusivo de pasajeros y algunas veces de mensajerías.

No se nos oculta que, por el momento, nuestra red urbana de tracción eléctrica no se presta á todo el desenvolvimiento que sería de desear para solucionar el problema en la parte suburbana. Más todavía, esa solución ha sido, seguramente, obstaculizada por la gran cantidad de concesiones que solicitó tanto *negociador*, poco há, con el desdichado resultado práctico y real que todos conocemos, y aún por la debilidad de nuestros ediles, que permitió que el trole penetrara en el corazón de la ciudad, con detrimento de sus arrabales.

En el orden de las exigencias que debe satisfacer un cumplido servicio de explotación, las condiciones que señalan en su estudio los ingenieros Périssé y Godfernaux, son perfectamente aplicables á nuestros tranvías eléctricos.

Entre ellos hay dos primordiales: *partidas frecuentes y rapidéz en los recorridos*.

La primera nos parece dejar poco que desear entre nosotros, pero no así la segunda, la cual, con un poco de buena voluntad por parte de las Empresas, podría satisfacerse con mayor latitud.

Los señores Périssé y Godfernaux sientan, á este respecto, que la solución se halla en un estudio del tráfico de cada línea en particular; pero estiman, á la vez, que la capacidad de los coches debe ser reducida (entre 30 y 35 asientos), para permitir el empleo de vehículos livianos, como caja cuando menos, desde que el peso de los motores depende del modo de tracción utilizado.

Para que el acceso de los coches sea fácil, opinan que debe hacerse bien por las dos plataformas extremas, bien por una abertura lateral media, estableciéndose, mientras fuera posible, una entrada y una salida diferentes para los pasajeros. En fin, el piso de los coches no debe ser demasiado alto para disminuir el número de escalones de acceso al interior del coche. Este inconveniente se encuentra en algunos coches jardineras de la compañía del tranvía Buenos Aires y Belgrano.

Particularmente, para obtener la mayor velocidad en el transporte son condiciones esenciales: 1.º El

facil acceso á los coches, lo que acarrea la supresión de los coches imperiales, que siempre son molestos, y originan paradas largas. (No estará demás decir, de paso, que los imperiales de la línea del tranvía «La Capital» son de acceso mucho más incómodo que los del tranvía Buenos Aires y Belgrano.)

2.º Las paradas no deben exceder de 25 á 30 segundos.

3.º Los puntos de parada deben ser fijos y tantos cuantos sean necesarios para recoger al público, pero los coches no deben detenerse á pedido de un pasajero entre dichas estaciones. «No puede haber ni rapidéz, ni regularidad en la marcha, mientras se confunda obstinadamente un servicio público con el transporte á domicilio».

Para obtener una velocidad media de 12 kilómetros por hora, que parece razonable no sobrepasar en el interés del público de una gran ciudad, los desarrollos deben ser rápidos, de 10 á 15 segundos á lo sumo, lo que requiere motores poderosos y una adherencia suficiente.

Los autores citados se deciden, en definitiva, por un coche automóvil, sin imperial para la tracción urbana, que llene los siguientes requisitos: no incomodar á los pasajeros ni al público de la calle con ruidos, olores, desprendimientos de humo ó vapor; pasar fácilmente por curvas cuyo radio baje hasta 15 m.; poder circular con una velocidad media de 12 kilóm. por hora (incluidas las paradas) y ascender rampas de 50 mm. por metro con un coche á remolque y por fin, la automotriz debe ser en lo posible simétrica, con el objeto de evitar en los puntos terminales las mesas giratorias, las vías en bucle ó los triángulos, disposiciones costosas é incómodas para la circulación.

Admiten, en cambio, la explotación por trenes en las afueras de las ciudades, en recorridos de cierta extensión, ó cuando las líneas reúnen centros entre los cuales hay poco tráfico de pasajeros, ó aún, para el servicio de los arrabales de las grandes ciudades, en los cuales la afluencia de pasajeros durante los días ordinarios de la semana no existe sino de mañana y de tarde.

Los señores Périssé y Godfernaux han completado su interesante estudio de los medios de transporte en común ocupándose, en capítulos aparte, de la misma cuestión en lo relativo á los vehículos que transitan sobre carreteras.

Es este, indudablemente, un punto de mucha importancia en Europa, como lo comprueba el número creciente de tipos de automóviles de esa clase que día á día se crea, con el sabio estímulo de los concursos puesto en práctica en ese Continente.

Entre nosotros, sensible es decirlo, esta faz del asunto no reviste el mismo carácter, porque, lógicamente, antes de preocuparnos de los vehículos que deban transitar sobre nuestras carreteras, será menester tratar que estas se hallen en las condiciones de viabilidad que por ahora no tienen.

Las breves consideraciones que dejamos apuntada, ajenas á toda disquisición científica, hubieran debido surgir de la reflexión por parte de nuestras autoridades edilicias cuando, en los últimos años, se

trataron las cuestiones relacionadas con la viabilidad de esta ciudad, suscitadas por la plétora de solicitudes de concesiones de tranvías a tracción eléctrica.

Creemos, sin embargo, que ellas no han perdido su oportunidad, en razón del relativamente insensible camino andado desde entónces en esta materia, y que si conseguimos llamar sobre ella la atención de quienes corresponde, no habremos perdido del todo el tiempo al escribir estas líneas.

MAURICIO DURRIEU.

Ecos eléctricos Sud-Americanos

PERÚ

Alumbrado eléctrico en Lima. El 12 de Febrero último, el Gobierno del Perú ha concedido a una sociedad industrial el uso de la fuerza hidráulica de la «Pólvora» (Río de Huática), celebrando con la referida empresa un convenio que es digno de reproducirse por lo práctico en sus resultados.

Recomendamos a nuestras autoridades el *Fiat Lux* económico de los gobernantes peruanos:

Art. 1.º — Se concede durante cincuenta años a la indicada Sociedad, el uso como fuerza motriz, del caudal de agua del río de Huática, entre los kilómetros 16 y 18 del Ferrocarril Central, ó sea el espacio comprendido desde el punto en que el Huática cruza dicho Ferrocarril, hasta los canales en que esas aguas son aprovechadas en la estación eléctrica de «Santa Rosa», de propiedad de la «Sociedad Industrial».

Art. 2.º — La expresada Sociedad asume las obligaciones que en seguida se determinan:

A—Ejecutar por su cuenta, y sin exigir en ninguna época remuneración del Gobierno, todas las obras necesarias que den por resultado obtener y conservar los más altos niveles de las aguas del río Huática, consiguiendo la mayor potencia motriz sin destruir, ni alterar, ni variar la disposición general de los existentes;

B—Proporcionar gratuitamente al Gobierno ó a la empresa que él designe para cualquier uso ó industria, de seis de la mañana a seis de la tarde, en todos los días del año en el lugar donde existió la Fábrica de Pólvora, la fuerza motriz de cien caballos mecánicos, transmitida por conductor eléctrico; siendo además de cuenta de la Sociedad el costo y colocación del motor eléctrico respectivo; estando obligada a instaurarlo, en el plazo máximo de diez meses de recibido el aviso que le dará el Gobierno para ese objeto, en su oportunidad;

C—Instalar en el Palacio de Gobierno, en los sitios que se indicarán oportunamente, dos lámparas eléctricas de arco de dos mil bugías cada una, y trescientas lámparas incandescentes de diez y seis bugías. Tanto los aparatos como su instalación y renovación, siempre que sea necesario, así como el servicio constante del alumbrado, del número de lámparas indicadas, serán proporcionadas gratuitamente al Gobierno por la Sociedad. Dicha Sociedad queda obligada a colocar cincuenta lámparas de diez y seis bugías y proporcionar luz en ellas, tan luego como se firme la escritura de este contrato, y las dos de arco de dos mil bugías y el resto de doscientas cincuenta de diez y seis bugías, dentro del plazo máximo de diez meses, de la misma fecha de la escritura.

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Sigue discutiéndose en la Comisión de Fomento de la Cámara de Diputados la importante propuesta de la Sociedad formada por el señor Colladón para establecer y explotar una red de tranvías a tracción eléctrica en Montevideo y sus alrededores. Esta propuesta, que ha sido ya aceptada por la junta municipal de la Capital vecina, se halla a discusión de la comisión citada desde hace más de un mes, siendo muy probable que dentro de pocos días consiga la misma dar su informe favorable a la concesión, pero mediante la disidencia de varios de sus miembros.

BOLIVIA

En Sorata se están haciendo las instalaciones para implantar el alumbrado eléctrico, siendo esta la segunda ciudad de Bolivia que contará con este indiscutible adelanto moderno.

Ecos eléctricos locales

Ingeniero Francisco Durand:— Este ingeniero, bien conocido de los lectores de la REVISTA TÉCNICA, por las interesantes colaboraciones que de él hemos publicado, acaba de ser nombrado Ingeniero - Secretario de la dirección técnica de la Compañía Primitiva de Gas, a cuyo frente se halla el competente ingeniero Sr. Le Roux, que tanto ha hecho por el adelanto de esta Compañía.

El Sr. Durand formaba parte, hasta hace pocos días, del personal de inspección de la dirección de alumbrado municipal, en la que tenía a su cargo todo lo que se relacionaba con las instalaciones externas, cargo en el que ha tenido ocasión de demostrar su actividad y competencia, al punto de ser requeridos sus servicios por la Primitiva.

Felicitemos a esta por su adquisición y a nuestro colaborador por haber hallado quien supiese valorar sus méritos.

Compañía Telegráfico - Telefónica del Plata: Para el 7 de mayo próximo están convocados los accionistas de esta Compañía, con el objeto de tratar de la compra de la concesión de una línea telegráfico-telefónica desde esta Capital al Rosario y ramales.

Concesiones de tranvías eléctricos: Cumpliendo lo dispuesto en el art. 14 de la Ordenanza de 27 de diciembre ppto., la Oficina respectiva ha sometido a la Intendencia Municipal el proyecto de reglamentación que ha de regir en las gestiones por concesiones de tranvías eléctricos.

Era ya tiempo que se procediera a ello, y es de esperar que la nueva reglamentación haya sido formulada de modo que tienda a evitar en lo posible la tramitación de las numerosas solicitudes de concesiones que se presentan a diario, sin ninguna base de seriedad y que solo consiguen hacer perder tiempo al personal de las Oficinas municipales y a los miembros del Concejo.

El servicio del tranvía eléctrico en Belgrano: Los vecinos del pueblo de Belgrano trabajan por conseguir se establezca un servicio local por la Empresa Buenos Aires y Belgrano de tranvía eléctrico, servicio que parece se inició cuando la misma inauguró sus líneas, interviniendo luego la Intendencia Municipal para disponer la cesación de ese servicio local, que beneficiaba notablemente a la población de esa importante parroquia del municipio.

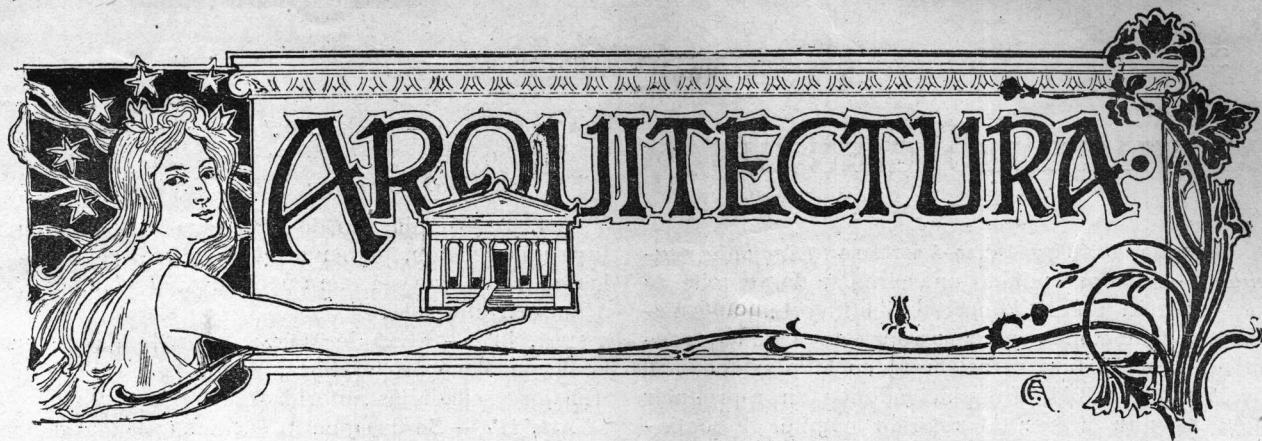
No alcanzamos a comprender una intervención de las autoridades municipales en caso semejante, por más que las cláusulas del contrato de concesión no fuesen bien explícitas al respecto, y esperamos que se arbitraré el medio, a la brevedad posible, para dejar sin efecto una resolución que perjudica al vecindario de Belgrano, sin que de ese perjuicio saque ventajas ningún tercero.

Licitaciones: El 1º de Agosto se celebrará, en la Intendencia Municipal, la licitación para la provisión de corriente eléctrica destinada a los servicios municipales. Solo se aceptarán propuestas presentadas por agentes de compañías ó empresas establecidas en el país ó en el extranjero.

El 30 de Abril, se celebrará en Lujan, la licitación para la instalación de alumbrado eléctrico ó de gas acetileno en esa ciudad.

La Intendencia Municipal ha aceptado la propuesta de D. A. Lubary para construir una sala subterránea destinada a laboratorio de electricidad de la dirección de alumbrado, y cuyo costo es de 7.600 \$ m/n.

Empresa multada: La Intendencia Municipal ha dispuesto se imponga a la Empresa del tranvía eléctrico a Belgrano las multas en que ha incurrido por no haber cumplido con la obligación contraída de alumbrar debidamente las calles de su recorrido.



Hotel Particular

Arte Moderno

REPRODUCIMOS en este número, en dos «Suplementos de Arquitectura», las plantas y vistas exteriores é interiores del edificio levantado en la esquina de Callao y Charcas, por el Arquitecto Sr. Christophersen, para el Sr. Tomás Devoto.

Una simple inspección de los mismos, dará á nuestros lectores idea de la interesante distribución de las plantas, así como del confort que reúne ese *pétit-palais*.

En cuanto á la arquitectura exterior del edificio, también dá una idea perfecta de ella la vista perspectiva indicando los dos frentes, que reproducimos, por la que cualquiera puede valorar la sobriedad y elegancia de un frente Luis XIV, más aparente á nuestro juicio, para edificios de esta naturaleza, que el ya gastado y aporreado Luis XV, de que tanto han abusado nuestros arquitectos, ó, más bien, nuestros pseudo-arquitectos, hasta el punto de convertirlo en una verdadera obsesión para quienes no olvidan el adagio *excés en tout est un défaut*.

Además de la buena distribución interior de este *Home* propio de un hombre rico como lo es su propietario, — y que, según es ya público, está destinado á alojar al Exmo. Sr. Presidente de los EE. UU. del Brazil, durante su próxima visita á esta Capital, — celebramos la buena idea de dar tres frentes al mismo mediante el pequeño jardín dejado en uno de los extremos del solar, pues bien se comprende todos los recursos que ha podido sacar el arquitecto de semejante medio.

La superficie del terreno que ocupa esta construcción, es próximamente de unos 650 metros cuadrados, de los cuales cerca de una cuarta parte han sido destinados al citado jardín. Desgracia és, indudablemente, que este se halle limitado por una pared medianera de altos, que quita horizonte al gran comedor situado en este frente de la planta baja, así como á las demás dependencias del mismo piso, pero sobre todo al primero.

No hemos podido conseguir datos respecto al coste de esta construcción, aún cuando, según algunos que tenemos, podríamos adelantar que aquel ha sido relativamente muy discreto.

Terminaremos estas líneas haciendo constar que los grabados de las plantas y vistas interiores nos han sido facilitados por la dirección de nuestro colega *El Diario* y que la vista exterior la hemos hecho reproducir de una buena autotipia sacada por el señor Rimathé, que hace su especialidad de la fotografía arquitectónica.

JÓNICO

HEMOS sido favorecidos, con motivo de iniciarse el *Sexto Año* de la REVISTA TÉCNICA, con dos preciosos encabezados, de los cuales, reproducidos por el fotograbado, uno vá al frente de esta Sección, á la que estaba especialmente destinado, y, el otro, en la primera página de este número, á la que corresponde, en cuyo sitio reemplazará, y muy ventajosamente, al anterior, cuyo continuo servicio en el largo período de cinco años, lo ponía en condiciones de pedir una honrosa jubilación.

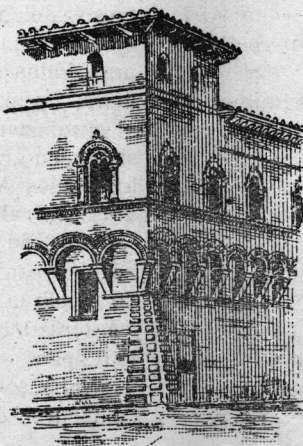
La primera de estas *entête* pertenece al lápiz habilísimo del Arquitecto señor Christophersen y, la otra, al del ya bien conocido de nuestro inteligente redactor, el Arquitecto señor Le Monnier. Ambos artistas han penetrado de lleno, al trazar las líneas que tradujeron su inspiración en este caso, en los dominios del *Arte Moderno*, ese género relativamente flamante que pugna por levantar bandera desde hace algunos años, sobre todo en Bruselas, toda la Alemania, Dresde especialmente, y en ese Paris, patria moderna del arte, como lo fué Atenas en aquellos tiempos en que la Grecia dominaba al mundo por su preponderancia en materias de arte y ciencia.

Al comparar ambos trabajos, no podemos menos de preguntarnos si responderá, casualmente, la intención de nuestros dos apreciados colaboradores, á una simple fantasía de una súbita inspiración, ó bien si habrá intervenido en este caso una perfecta asociación de ideas, en dos convencidos que han querido, de un golpe, y cada uno por su lado, llamar nuestra atención hacia los nuevos horizontes del Arte.

De todos modos, no es necesario pertenecer á la escuela de aquellos para quienes «*Tout ce qui est nouveau paraît beau*» para hallar un algo de simpático y atrayente en esas *entête* en las que, junto con la curva armónica domina la idea de un pasado arquitectónico encuadrado, preconcebidamente, en un marco calculado para hacer salir á más de uno de sus ensueños de clasicismo.

Por lo que á nosotros respecta, nos damos por notificados, y nos proponemos zambullirnos más á menudo, en lo sucesivo, en el Jordán del Arte, que ha de ser seguramente un eficaz antídoto contra cierto general entumecimiento que nos invade frecuentemente, con el constante ocuparnos de asuntos de carácter técnico-administrativo, y otros á cual más prosaicos, que felizmente van requiriendo cada día se les dedique menos contracción.

Entretanto, quedamos agradecidos á la demostración de simpatía que la REVISTA TÉCNICA ha merecido de los señores Christophersen y Le Monnier.



MOVIMIENTO CIENTÍFICO

Congreso Científico Latino-Americano. (Segunda reunión). — Hemos recibido una circular del comité de organización del II° Congreso Científico Latino-Americano, conteniendo las bases de esta segunda reunión, cuya apertura se celebrará en Montevideo el 20 de Marzo de 1901, complaciéndonos en reproducir aquellas y en ofrecer al referido comité el contingente de estas columnas, para contribuir, en lo poco que podamos, al mayor éxito de sus tareas.

Hé aquí las bases y programa de la segunda reunión:

Artículo 1° — De acuerdo con las resoluciones tomadas en la primera reunión del Congreso Científico Latino-Americano, tendrá lugar en la ciudad de Montevideo la segunda reunión el 20 de Marzo de 1901, y sesionará hasta el 31 del mismo mes, fecha de su solemne clausura.

Art. 2° — La Comisión organizadora de la segunda reunión del Congreso Científico Latino-Americano, pone á este Congreso bajo el alto patronato del Excelentísimo señor Presidente de la República y de los señores Ministros de Relaciones Exteriores y de Fomento.

Art. 3° — De acuerdo con la resolución tomada por la Comisión Organizadora, son Presidentes honorarios del Congreso los mismos señores Ministros indicados.

Art. 4° — El Comité de Organización solicitará del señor Ministro de Relaciones Exteriores quiera tomar á su cargo la invitación á los Gobiernos de las Repúblicas de la América Latina, para que envíen representantes á esta solemnidad científica.

Art. 5° — Serán miembros del Congreso:

- a) — Los delegados oficiales de las Repúblicas adherentes;
- b) — Los delegados de las Sociedades y Centros científicos de la América Latina;
- c) — Los señores adherentes al Congreso, cualquiera sea el país en que residan.

Todos los miembros del Congreso tendrán derecho á asistir á él, tomar parte en las discusiones y recibir las publicaciones del mismo, mediante una cuota de cinco pesos m/n oro.

Art. 6° — Las adhesiones y trabajos se recibirán hasta el 1.° de Febrero de 1901.

Art. 7° — El Comité comunicará á los miembros del Congreso los temas de los trabajos, á medida que se reciban.

Art. 8° — El Congreso se dividirá en nueve grupos ó secciones:

- 1.° Sección.—*Ciencias Exactas*
- 2.° Sección.—*Ciencias Físico-Químicas*
- 3.° Sección.—*Ciencias Naturales*
- 4.° Sección.—*Ingeniería*
- 5.° Sección.—*Agronomía y Zootecnia*
- 6.° Sección.—*Ciencias Médicas*

7.° Sección.—*Ciencias Sociales y Políticas*

8.° Sección.—*Ciencias Pedagógicas*

9.° Sección.—*Ciencias Antropológicas*

Art. 9° — Cada uno de los nueve grupos constituye una sección, pudiendo subdividirse en varias en los casos en que así fuera necesario, ó refundirse dos ó más en una sola.

Art. 10° — El 20 de Marzo de 1901 tendrá lugar la sesión plena preparatoria, á fin de organizar los trabajos y elegir las autoridades del Congreso.

Art. 11° — Se designarán en dicha sesión un Presidente, un Vicepresidente y dos Secretarios generales para el Congreso. Además, cada sección nombrará las autoridades que crea necesarias.

Art. 12° — El 20 de Marzo de 1901 se celebrará la sesión solemne de apertura, clausurándose los trabajos en la sesión plena del 31.

Art. 13° — Además de estas dos reuniones generales y de las sesiones preparatorias, las secciones celebrarán separadamente cuantas reuniones se requieran para llenar su cometido.

Art. 14° — El Comité de Organización hará entrega al definitivo de los trabajos, antecedentes, etc., en seguida de constituido este último.

Art. 15° — Cada Comité seccional marcará oportunamente los puntos, sitios ó establecimientos especiales para excursiones, si lo creyere conveniente, para lo cual el Comité del Congreso gestionará las mejores ventajas.

COMITÉ EJECUTIVO.—Presidente, *Profesor don José Arechavaleta.*—Vicepresidente, *Doctor don Joaquín de Salterain.*—Vocales, *Ingeniero don Carlos Honoré, doctor don Carlos María de Pena, doctor don Antonio María Rodríguez, doctor don José Scoseria.*—Secretarios, *doctor don Ernesto Fernández Espiro, doctor don Manuel B. Otero.*

Las comunicaciones deben ser dirigidas: — Á los Secretarios del Congreso Científico Latino-Americano,—en el Ateneo de Montevideo.

La Exposición Pan-Americana de Búfalo. — La Junta Directiva de este proyectado Certamen ha repartido la siguiente circular, en que llama la atención sobre las ventajas que ofrecerá á los expositores y visitantes que concurren á Búfalo el año entrante:

« La idea de demostrar, de una manera adecuada, el maravilloso desarrollo material alcanzado por los países del Nuevo-Mundo, durante los cien años transcurridos, ha llamado la atención de las distintas comunidades políticas que componen el Hemisferio Occidental; y el proyecto de hacer patente dicho adelanto, al comenzar el nuevo siglo, por medio de una Exposición en grande escala, en que tomen parte solamente los países Americanos,—ha sido acogida de la manera más favorable.

« El 3 de Marzo de 1899, decretó el Congreso y aprobó el Presidente, que debía fomentarse el propósito de celebrar una Exposición Pan-Americana en la frontera del Niágara, en el Estado de Nueva York, en 1901, para poner plenamente en evidencia el desenvolvimiento admirable del Hemisferio Occidental, en el transcurso del siglo décimo nono, por medio de una

exhibición de las artes, industrias, manufacturas y de los productos del suelo, subsuelo y del mar, y que como la proyectada Exposición no incluía sino países americanos y había de efectuarse á inmediaciones de las renombradas cataratas del Niágara, á una jornada de las cuales residen más de cuarenta millones de habitantes, no podían menos de ser ventajosas para las relaciones comerciales, no solamente de los Estados Unidos sino de todo el Hemisferio Occidental y, por lo tanto, merecía la sanción del Congreso de los Estados Unidos.

« Este Cuerpo Legislativo autorizó igualmente al Presidente á invitar á todas las Repúblicas y Colonias del Hemisferio Americano, á tomar parte en el Certamen en que se celebrará el fin del siglo diez y nueve y el advenimiento del vigésimo. La Junta Directiva de la Exposición, por conducto del Departamento de Estado de Washington, ha invitado cordialmente á todos los países y colonias del Continente Americano á tomar parte en dicho Certamen Pan-Americano que se llevará á cabo en los meses de verano del año de 1901, en la ciudad de Búfalo.

« El dominio del Canadá, México, otras Repúblicas latino-americanas y una colonia antillana francesa, han significado oficialmente que aceptan la invitación y que concurrirán al referido Certamen, y créese que pronto no sólo habrán aceptado todos los países invitados á participar en él, sino que ya habrán comunicado los nombres de sus comisionados respectivos.

« El Congreso de los Estados Unidos ha destinado la suma de 500.000 dollars oro, para hacer frente á las diferentes fases de las exhibiciones de cada uno de los Ministerios del Gobierno Federal. El Estado de Nueva York ha destinado 300.000 dollars oro, para costear la exhibición seccional. Los habitantes de Búfalo han sido autorizados, por la Legislatura del Estado de Nueva York, á formar una Compañía anónima con un capital efectivo de 2.500.000 dollars, oro, y á hacer una emisión de 2.500.000 dollars en bonos; por consiguiente, los recursos financieros con que cuenta hasta la fecha la Compañía Pan-Americana, alcanzan á un total de 5.800.000 dollars y falta aún agregar el apoyo monetario que prestarán todas y cada una de las cuarenta y cinco entidades autónomas de que se compone la Unión Federal Americana, muchas de las cuales ya han prometido su contingente, y esto será un hecho tan luego como quede llenada la tramitación legal, por el órgano de la Legislaturas respectivas, en la próxima reunión constitucional de cada una de éstas.

« Los trabajos preliminares de la Exposición han venido efectuándose por medio de la Comisión Ejecutiva, de las demás Comisiones y de empleados nombrados oportunamente, hasta que, con fecha 1° de Noviembre de 1899, fué elegido Director general el honorable señor William I. Buchanan, que acaba de llegar de la República Argentina, donde ha representado á los Estados Unidos como Ministro Diplomático durante seis años, y decidido, como árbitro, tan á satisfacción, así de Chile como de la Argentina, el litigio de límites que le sometieron estas naciones.

« La vasta experiencia adquirida por el señor Buchanan en el puesto preeminente que ocupó tan digna-

mente en la Exposición de Chicago en 1893, fuera de otros considerandos, es garantía bastante para poder predecir, con conocimiento de causa, que su dirección asegurará el más completo éxito á la Exposición Pan-Americana de Búfalo.

« Después de larga y cuidadosa deliberación, decidióse destinar á la Exposición 350 acres de terreno colindante con el inmenso Parque que se halla en el centro de la ciudad de Búfalo.

« La Junta de Arquitectos de la Exposición Pan-Americana, se compone de ocho miembros, á saber: tres residentes en Nueva York, dos en Boston y tres en Búfalo. Todos ellos son personas de experiencia comprobada y de reputación perfectamente establecida. Los edificios que van á ser erigidos son varios; pero como nos ocuparemos de ellos en otra ocasión, baste decir, por ahora, que se reproducirá en ellos el orden arquitectónico que caracteriza las construcciones españolas, lo cual será grato, por familiar, para el gran número de latino-americanos que vendrán á visitar la Exposición.

« Teniendo presente los países que se hallan al Sur de los Estados Unidos, las condiciones efectivas en que puede conseguirse aquí mayor demanda y consumo más general para sus productos, así como el capital que tanto abunda aquí y tanta falta hace allá para todo género de empresas lucrativas, no admitirá duda el provecho imponderable que puede derivarse de una inspección personal de todos los productos comerciales tan diversos de los Estados Unidos así como de las inmensas riquezas, muchas de ellas casi inexploradas, de los países latino-americanos, exhibido todo esto de la manera más instructiva, sistemática y sencillamente ordenada, en los diversos edificios y secciones de la Exposición Pan Americana, que se celebrará en la ciudad de Búfalo del 1° de Mayo al 1° de Noviembre de 1901».

Sociedad Científica Argentina. — En la Asamblea celebrada el 2 del cte., se procedió á la renovación de la Junta Directiva que debe regir los destinos de esta Sociedad durante el XXVIII periodo administrativo, la que quedó constituida en la forma siguiente:

Presidente..... — Ing^{ro}. Dr. Manuel B. Bahia
Vice 1^o..... — « Eduardo L. Holmberg
 « *2^o*..... — Señor Enrique Chanourdie
Secretario de actas — « Luis Miguens
Id. de Corresp. — Ingeniero Arturo Prins
Tesorero..... — » Ignacio Aztiria
Bibliotecario..... — Señor Luis Curuchet

Vocales.. { Ing^{ro}. Dr. Marcial R. Candiotti
 » » Carlos M. Morales
 Tte. Cnel. Ing. Arturo M. Lugones
 Ingeniero Eleodoro A. Damianovich
 Agrimensor Cristóbal M. Hicken
 Ingeniero Armando Romero
 « Sebastián Ghigliazza

No dudamos que la Presidencia del Ing^{ro}. Bahia ha de resultar fecunda para la Sociedad Científica Argentina, tanto por sus muchas vinculaciones como

por el empeño que pone en todo lo que emprende el actual Rector del Colegio Nacional (Casa Central) y Vice-Decano de la Facultad de Ciencias Exactas.

En la última reunión celebrada por la Junta Directiva, se ha resuelto que la Sociedad Científica Argentina contribuya al mejor éxito del Congreso Industrial que se celebrará en mayo próximo en esta ciudad, disponiéndose al efecto costear una medalla de oro destinada á premiar el mejor trabajo que se presente en dicho Congreso, sobre uno de los temas fijados por la Comisión Organizadora del mismo, que preside el Ingeniero Francisco Seguí: *Posibilidad y conveniencia de la fabricación del cemento en el país.*

Con este acto, la Sociedad Científica Argentina ha dado un ejemplo de solidaridad que esperamos ver imitado en el porvenir por los demás centros científicos de esta Capital, pues no es propio que cuando una de nuestras instituciones de esa naturaleza inicia un acto público de tantas proyecciones como es un congreso científico ó industrial, las demás se hagan las sordas, cuando no traten de hacerle el vacío, como ya ha sucedido alguna vez, resultando una *guerre de boutique* incompatible con la elevación de miras que debe reinar en tales centros.

La Sociedad Científica ha designado, además, al Ingeniero Sr. Eleodoro A. Damianovich, su delegado á dicho Congreso.

hojas de lana mineral de 45 mm. de espesor, preparadas apretando esa substancia entre dos enrejados de alambre galvanizado con mallas de 25 mm., y se las aplicó sobre las solivas mediante roscas de madera de modo á formar cieloraso.

Calentóse éste mediante picos de gas hasta una temperatura de 900° C.; apagado éste, regóse con agua la mitad del cieloraso. Pues bien, el piso superior llegó á calentarse y mucho, hasta despedir algún humo, pero con todo permaneció intacto.

Terminado el ensayo, pudo constatarse que la totalidad de la lana mineral había quedado intacta y que el enrejado metálico no había sufrido nada ó casi, — pues el zinc que la recubría había desaparecido.

El ferrocarril Pan-Americano. — Ampliando en cierto modo los datos contenidos en nuestra reseña del número último sobre la obra del Sr. ingeniero Castro, referente al Ferrocarril intercontinental, transcribimos en seguida las últimas informaciones sobre esta magna obra, tomadas del *Scientific American* (Suplemento) de noviembre 18 pddo.

Según un informe de la Comisión nombrada por el Congreso Panamericano de 1890, la línea que ligará sin discontinuidad las ciudades de Nueva York y Buenos Aires, tendrá, una vez acabada, un largo de 16,470 km. Sobre ese largo, 7680 están ya construidos, de modo que sólo quedan 8,790 km. por hacer.

Están actualmente en explotación los 3,370 kms. que van de Nueva York á la frontera mejicana y las 4,905 kms. que van de esa misma frontera á Oaxaca; lo que forma un trozo continuo de 5,275 km., es decir, poco más ó menos los dos tercios del largo ya ejecutado. El otro tercio se compone de 5 km. en Guatemala, 163 en Salvador, 416 en Nicaragua, 245 en el Perú, 314 en Bolivia y 4,503 en la Argentina. Nada se ha hecho todavía en Honduras, Costa Rica, Colombia y Ecuador.

Quedan por terminar los trozos siguientes: 204 km. en Guatemala, 469 en Salvador, 416 en Honduras, 171 en Nicaragua, 580 en Costa Rica, 2,180 en Colombia, 1,060 en Ecuador, 2,631 en el Perú, 633 en Bolivia y 201 en la Argentina.

Según el informe de la Comisión, el gasto de ejecución de esos varios trozos se eleva á 910 millones de francos, lo que representa un costo kilométrico medio de 133,000 fr. Es cierto que el gasto relativo á estaciones y material rodante no se halla comprendido en esta cantidad.

Las conclusiones del informe insisten sobre la necesidad de completar esa gran línea comercial mediante la construcción de sus varias interrupciones.

BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Chimeneas monumentales del Campo de Marte (Exposición de Paris). — Muy digno de recomendarse á la atención de nuestros técnicos estudiosos nos parece un importante artículo publicado por los ingenieros M. M. Emile CAYLA y Paul LEROLLE en el *Génie Civil* de febrero 10.

Como tal vez lo sabe el lector, dos chimeneas monumentales habían sido proyectadas en el emplazamiento de la grande Exposición en vista de la evacuación de los gases de combustión de los poderosos hogares requeridos para la producción de la enorme cantidad de vapor que ha de comunicar su energía á los innumerables motores que había que hacer funcionar.

Una de esas chimeneas ha quedado construída por los Sres. Nicou y Demarigny, cuyo proyecto había merecido el primer rango en el concurso respectivo. Pero como ninguno de los otros proyectos presentados hubiera merecido el sufragio del jurado, se había decidido que la chimenea de la usina de la avenida de Suffern sería estudiado por el Servicio de instalaciones mecánicas de la Exposición y que la ejecución del proyecto así elaborado sería objeto de una licitación entre los concurrentes cuyos proyectos no habían sido aceptados.

En consecuencia, antes de la apertura del concurso y en vista de la fijación del programa sobre el cual deberían basarse los proyectos, el Servicio de Instalaciones mecánicas dirigido por M. Ch. Bourdon, había procedido á un estudio técnico muy completo al objeto de determinar las dimensiones principales de las dos chimeneas en cuestión, así como el respectivo sistema de fundaciones.

Presentar en resumen ese estudio (especialmente los cálculos de tiro, de estabilidad y de resistencia), y una rápida descripción de la segunda chimenea — la de la avenida Suffern: — tal es el propósito de los autores del artículo, que nos parece constituir una excelente contribución á la interesante cuestión de Tecnología industrial á que se refiere.

Aplicación de la lana mineral. — El *Engineering* de 1º de diciembre pddo. trae un artículo sobre esta interesante cuestión.

Entre las experiencias llevadas á cabo por la Comisión inglesa en vista de prevenir los incendios, puede citarse la siguiente, que presenta una aplicación interesante de la lana de las escorias ó «lana mineral». Tratabase de volver incombustible un cieloraso formado con solivas de pino de 75 mm. por 220 mm. de sección, apartados de 0 m. 48 de eje á eje y sobre los cuales se había clavado un piso de tablas de 24 mm. de espesor ensambladas á ranura y lengüeta. Tomáronse

Resistencia á la torsión de las barras metálicas. — La *Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen* (1899, fasc. 3), trae un estudio de M. Bruno SCHULTZ sobre la resistencia á la torsión de las barras y vigas metálicas empleadas en las construcciones.

El autor se propone establecer un nuevo método de cálculo realment científico, de las barras sometidas á la torsión. Estudia sucesivamente las barras de sección cuadrada llenas, y las barras en forma de doble T ó de cruz. En los dos últimos casos, llega á fórmulas más exactas que las empíricas empleadas hasta aquí y debidas á Bach. Termina su estudio con unas consideraciones sobre los alargamientos de las barras sometidas á la torsión.

OBRAS

Prismas reiteradores aplicados al sextante. — Artículo publicado en el «Boletín meteorológico del Observatorio de Villa Colón»; por Enrique LEGRAND. — Imprenta Artística de Dornaleche y Reyes, Montevideo, febrero de 1900 (foll. in-8º chico de 32 pág.)

Explicando el objeto de su pequeño opúsculo, dice el señor Legrand: «En la tercera sesión de la sección de «Ciencias Exactas é Ingeniería» del Congreso Científico reunido en Buenos Aires en Abril de 1898, los señores Soulages y Palacio presentaron algunas objeciones contra mi aplicación de prismas reiteradores al sextante. A mi reciente regreso de mi viaje á Europa, encuentro el volumen correspondiente á los trabajos de aquella sección, en el cual (pág. 499) se hallan transcritas esas objeciones sin contestación suficiente de parte mía. Permitásememe pues, mencionarlas ahora con algún detenimiento, y discúlpese la falta de oportunidad, en obsequio á la circunstancia apuntada.»

Después de refutar ó reducir á verdadero valor las objeciones de los señores Soulages y Palacio, el señor Legrand estudia los errores que puede originar la colocación defectuosa de los prismas. Refiriéndose á esta última parte de su estudio, dice M. Legrand:

«Aplicado á los vidrios de color, este análisis no hecho hasta ahora, según mis noticias, viene á constituir un complemento, sino de alcances prácticos, especulativamente interesante, á la teoría general del sextante. Debo agradecer á los críticos de mi modesta innovación el haberme procurado la ocasión de efectuarlo, demostrando á la vez que, aun en un instrumento muy usado, en que todas las piezas y todos los tornillos han adquirido gran juego, éste no dañará sensiblemente á la observación por medio de los prismas.»

Si pretender avanzar un juicio sobre un estudio que no es de nuestra especialidad, no podemos menos de consignar la favorable impresión que la rápida lectura que de él hemos hecho nos ha dejado. Es la de un trabajo serio y meditado que revela una entera posesión del asunto por parte del autor.

FEDERICO BIRABEN