

REVISTA TÉCNICA



DIRECTOR
PROPIETARIO
E. CHANOURDIE

PUBLICACION QUINCENAL ILUSTRADA.

AÑO IX°

BUENOS AIRES, FEBERO 15 DE 1904

Nº 187

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

Sumario; FERROCARRILES: *Ferrocarriles chilenos*, por Enrique Chanourdie = HIDRÁULICA: *Las obras de desagüe en la Provincia de Buenos Aires* (Continuación), por el ingeniero Julian Romero = ARQUITECTURA: *Las nuevas construcciones militares*, por Ch. — *Curiosidad Arquitectónica: Casa-girasol*, por * — *Concursos — Notas Arquitectónicas* = QUÍMICA INDUSTRIAL: *El aluminio: Su producción y sus aplicaciones*, por el ingeniero Eduardo Payen — *Yesos Cales y Cementos* (Continuación), por el profesor Gustavo Pattó = *Nuestras obras públicas en la Exposición de St. Louis*, por Ch. = AGRIMENSURA: MENSURAS = MISCELÁNEA.

FERROCARRILES

FERROCARRILES CHILENOS

El número de los Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, del 15 de noviembre último, trae un plano general de los ferrocarriles chilenos, confeccionado por la sección correspondiente de la Dirección de Obras Públicas.

De este plano oficial hemos podido sacar los datos que vamos á insertar á continuación, los que demuestran el estado de adelanto de nuestros vecinos del occidente en materia de vías férreas.

En resumen, Chile cuenta actualmente alrededor de 4.600 km. de líneas en explotación, siendo 2.300 km. de propiedad del Estado y las demás de empresas privadas; se hallan en construcción: 256.^k 803 del Estado y 107.^k 467 de las empresas. Terminadas las líneas, hoy en construcción por el Estado, este habrá ejecutado, por administración, 1.150.^k 565, habiendo sido los demás construidos por empresas particulares, inclusive la mitad de la red de los del mismo Estado.

La indicada extensión total de los ferrocarriles chilenos, relacionada con la superficie territorial de la vecina República, dá, en km., 0,6 de vía por 100 km², cifra muy poco inferior á la que nos concierne, y que si bien parece exígua comparada con las de 15,6 - 14,9 - 11 y 9,5 de Bélgica, Egipto, Gran Bretaña

y Suiza respectivamente, es, en cambio, muy satisfactoria puesta frente á las correspondientes al Perú, Brasil, Rusia, Canadá y Sud-Australia, que son: 0,1, 0,2, 0,2, 0,3 y 0,3.

Considerando el número de habitantes: mientras la República Argentina tiene 36.^k de vía por cada diez mil habitantes, Chile tiene 17.^k; los otros países que lo aventajan en este capítulo, son: Sud-Australia, Canadá, EE.UU., Victoria, Colonia del Cabo, Suecia y Uruguay, que tienen respectivamente: 82,2, 54,6, 47,9, 43,2, 22, 21, 18,5.

El más importante de los ferrocarriles chilenos es y será siempre, dada la configuración del territorio de la República de Chile, el denominado « F.C. Longitudinal », el que una vez terminado dividirá ese territorio en dos fajas paralelas á la costa marítima y á la Cordillera, de las cuales, por razones fácilmente explicables, la costanera es más estrecha que la que llamaremos Andina, á punto de ser casi litoral el ferrocarril en algunos largos trayectos.

Esta línea, que debe principiar en Tacna y terminar en Puerto Montt, sobre el Golfo de Ancud, y unir, sin solución de continuidad, todo el territorio que média desde el paralelo 18° hasta el 42° S., tendrá 3.514.^k 356 una vez completada—incluyendo un ramal de Ancud á Castro—pues, por el momento, solo 1.520.^k 210 están librados al servicio público.

Actualmente, la línea del « F.C. Longitudinal » se halla interrumpida en varios trechos importantes,

siendo estos, de Norte á Sur: de Arica á Jazpampa 150 km., de Granja á Pueblo Hundido, 718.^k775, de Inca á Copiapó, 100 k., de Vallenar á Serena, 200 k., de Paloma á Cabildo, 315 kilometros. Al Sud de Cabildo, la línea sigue sin más interrupción, hasta Osorno, que el trecho de 114.^k682 que media entre Pitrufquen y Atilhue, el que, una vez terminado, completará la continuidad de 1.144.^k168 de línea. De aquí para llegar al Golfo de Ancud solo falta, para completar la línea, construir el trozo de Osorno á Puerto Montt, ó sea 127.^k300.

Uno de los grandes defectos que presentará en el futuro este ferrocarril longitudinal, será la diversidad de trochas que lo forman, las que demuestran que no ha presidido una sana previsión en su desenvolvimiento. Es cierto que no toda la culpa es achacable á la administración chilena, puesto que influye en esa diversidad el hecho de tener distinta trocha de las adoptadas por Chile las líneas de las antiguas provincias peruanas; sin embargo, considerando que en esa parte de territorio existen actualmente las líneas Tacna-Arica y la de Pisagua al Sur, que son de trocha média (1.^m44,) no deja de ser extraño que la administración chilena se proponga estudiar una línea intermedia con trocha angosta de un metro. La mayor extensión de línea del longitudinal tiene trocha ancha de 1.^m68, pero á parte de esta extensión, que es la misma de 1.144.^k168 á que antes nos refiriésemos, en los cuales se hallan comprendidos los 114.^k682 en construcción, en lo demás de la red alternan las trochas de 1.^m68, 1,07, 1,00, 0,762 y 0,75. Es justo decir que las trochas de 1.^m07 y 0,762, en explotación, son solo trozos cortos que indudablemente no subsistirán cuando se complete la red general; pero, de todos modos, las frecuentes alternativas entre las trochas de 1.^m68 y 1 m. son serios inconvenientes que deben influir perniciosamente en el resultado económico de la red en el porvenir.

En el extremo Sur, es considerado como parte integrante del ferrocarril longitudinal la línea de Ancud á Castro, en la Isla de Chiloe, pero la trocha del ferrocarril que se propone establecer allí es de 0,75 tan solo. Puede que sobren razones para adoptar esta solución, pero son tantas á nuestro juicio las que en todo caso median á favor de la continuidad de una trocha exclusiva que, aun en éste, que aparece bien justificada la modificación por razones geográficas, juzgamos que no sería inoportuno que nuestros vecinos pensasen en llevar su línea hasta más al Sur de Abtao, donde un ferry-boat llevaría los trenes al otro lado del estrecho, de modo que podrían entonces unificar la trocha de su línea principal desde Calera y Valparaiso hasta el extremo sur de Chiloe.

Digamos, para completar estas informaciones relativas á la principal línea chilena, que la parte de la misma, en explotación, perteneciente al Estado, es actualmente de 1.234.^k806.

De esta línea longitudinal se desprenden 16 ramales hacia la Cordillera, cuyo desarrollo total es de 804.^k804, siendo el más importante de todos el ferrocarril del Puerto de Antologasta á Bolivia, cuya longitud en territorio chileno es de 293.^k850 desde la Estación Pampa Central; de ésta al puerto citado median 136 km; la trocha de este ferrocarril es de 0m762.

Los ramales con dirección al mar son en número de 48 y suman un total de 2.371.844.

En resumen, la extensión total de los ferrocarriles chilenos, divididos por trochas, es la siguiente:

Trocha de 1. ^m 68 . . .	km.	1.798,765
» » 1. ^m 44 . . .	»	821,415
» » 1. ^m 37 . . .	»	2,950
» » 1. ^m 27 . . .	»	180,930
» » 1. ^m 07 . . .	»	462,626
» » 1. ^m 00 . . .	»	516,013
» » 0,762 . . .	»	806,092
» » 0,761 . . .	»	40,000

Como se vé, considerada en su conjunto la red chilena, la diversidad de trochas es aun más variada de lo que antes decíamos, puesto que presenta por lo menos seis trochas distintas con extensiones relativamente importantes. Entendemos que en esta variedad no carece hasta de un ejemplar de línea (Serena á Coquimbo) de dos trochas combinadas: 1.^m68 y 1.^m00, por lo que consideramos á estos tres rieles paralelos como una protesta viva contra esa diversidad.

Considerada en su aspecto internacional, esta profusión de trochas tiene igualmente sus inconvenientes. Tenemos, en efecto, que del lado de Chile, converjen hácia la frontera argentina líneas con tres trochas distintas: 1.^m68, 1.^m44 y 1.^m00.

Al Sur, existe el ramal de Santa Fé á Los Angeles, que trae dirección al paso de Antuco y cuya trocha es de 1.^m68, es decir, la más conveniente para el intercambio entre los dos países, en un porvenir no muy lejano, en que esperamos ver unido nuestro ferrocarril del Sur con el longitudinal chileno. Pero vemos que hay el propósito de estudiar una línea, también en dirección á Antuco, desde Yumbel, con trocha de un metro, lo que no nos parece lo más concordante con los intereses de ambos pueblos.

Más al Norte, nos hallamos con que se piensa en proyectar líneas con dirección á los Pasos de San Francisco y Peña Negra, de trocha de 1.^m44. ¿ Con qué ferrocarriles argentinos se piensa combinar esas

líneas para facilitar el intercambio, si no tenemos aquí trocha de 1^m44 más que en Entre Ríos?

Como actualmente no hay sino unos 160 km. de esta trocha en explotación y se trata de proyectar unos 600 km. de la misma, sería oportuno pensar desde ya en los inconvenientes que en las relaciones comerciales internacionales podrá traer la poco meditada resolución de adoptar una trocha tan distinta de las que están en explotación de este lado de la frontera.

Los gobiernos chileno y argentino harían obra previsora y de sana política internacional si se preocupasen de resolver, de común acuerdo, estos problemas de positiva importancia para los dos países amigos, y quedarían colmados los deseos que ha despertado en nosotros la consulta del plano de los ferrocarriles chilenos, si viésemos á las dos cancillerías abocarse el estudio de un asunto que, sabiamente solucionado, podría influir á acrecentar nuestras relaciones comerciales, á la par que la armonía reinante entre ambos pueblos, puesto que nada une más á estos que las facilidades de comunicación entre ellos.

Enrique Chanourdie.

LAS OBRAS DE DESAGÜE

EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Continuación — (Véase número 186)

Canales de derivación

CONCEPTO GENERAL — En el informe publicado se presenta el canal de derivación del Arroyo Gualicho como una variante del que la Dirección se empeñaba en que el Departamento incluyese en su plan, como aliviador que saliese del Camarones.

Como único fundamento se presenta un artículo escrito para un diario, por el Presidente de la Dirección, el cual dice: «abrir muchas bocas al mar; «rectificar las corrientes; unir los arroyos entre sí; «aprisionar las aguas inundantes; en fin, hacer artificialmente los ríos... Por esos ríos artificiales saldrán las aguas de la zona baja que constituyen un excedente perjudicial; tendrá su escape el *trop plein* de las lagunas...; de esa manera quedarán suprimidas las crecientes, que consisten únicamente en las avenidas de arriba...»

La idea de abrir muchas bocas, muy oportuna ante la masa de agua retenida por la línea de los médanos y extendida en una vasta superficie, sería absurda si se refriese á las que por sí mismas han llegado á los ríos que las conducen al mar.

Lo que sigue, es la síntesis del plan del Departamento, que el Presidente de la Dirección tenía á la vista cuando escribía ese artículo, y que ha sacrificado en su afán por ponerle nombre extranjero.

Y refiriéndose á la última frase, el informe agrega: «No son *pues* las aguas locales las que producen el daño, sino las ajenas á la región.»

Pues no valía la pena de afanarse por fraguar un título de sin par competencia á cuyo prestigio iba á ampararse tal proyecto, si su único fundamento debía descansar sobre la responsabilidad técnica del señor Presidente de la Dirección, que escribía el artículo, y la del diario que le daba publicidad.

Agrega el informe que el Salado recibe demasiada agua y debe desecharse la idea de una rectificación.

Á la vista del enorme cauce por donde pasan 650 m³ por segundo, poca influencia debía atribuirse á una rectificación que se hiciese dentro de un gasto moderado; pero mucho menor será todavía la de rebajar, de ese caudal enorme, la cantidad que pueda recibir un canal paralelo, y eso mismo será más inútil para costear la laguna La Tigra y la parte donde el cauce es más ancho, como es el trayecto hasta el arranque del canal aliviador.

Á la entrada á la laguna hay una vuelta de 3500 metros de desarrollo, que se podía rectificar con un canal de 560 metros, lo que interesaba para ganar parte del desnivel, que era de 0,^m28, y mejorar el desagüe del Camarones, y para que fuese eficaz hubo que darle 184 m² de sección útil. Hubiera sido costoso seguir una obra semejante á lo largo de todo el río.

Aún si pareciese insuficiente la capacidad asignada al canal aliviador, para mejorar el desagüe del río cuando siguiese recibiendo los del Camarones, fácil sería aumentarla en la proporción que se deseara. Como ese canal costaría según presupuesto de la oficina técnica \$ 1.291.219,90 admitiendo un aumento igual para aumentar su capacidad, y agregado el costo de los canales de la cuenca del Camarones, presupuestos por el Departamento en \$ 1.286.421,86 haría un total de \$ 2.577.647,76, mientras que el canal N.º 9 y sus ramales (sin evitar el de Tapalqué), destinados á conducir las mismas aguas por otra vía lo presupuesta en \$ 5.537.259,10.

Régimen de las crecientes

Las razones expuestas eran extensivas á cualquier canal paralelo al curso del Salado, y fueron las que determinaron el rechazo del 3.º Aliviador por el Camarones; pero aún es mayor la desventaja del que parte de un afluente, porque su acción dura menos tiempo después de cada creciente.

La oficina técnica pretende haber aforado una creciente alta, que dió 63 m³ por segundo en el Arroyo del Azul y 57 en el Gualicho, y observa que el primero bajó 1, m³56 y, el 2°, 1, m³27 en nueve días, lo que importa decir que la creciente propiamente dicha había desaparecido en ese tiempo. Admitido ese aforo estima que las crecientes del Gualicho, Chapaleofu, Los Huesos y el Pantanoso pueden ser recibidos por un canal con capacidad para diez millones de m³ diarios, que en los nueve días indicados, aún suponiendo que permaneciese el caudal máximo, evacuaría 90 millones de m³.

En cambio, la creciente del Salado, de 1884, iniciada el 22 de Setiembre, llevaba aún el 22 de Octubre un caudal de 38 millones de m³ diarios, habiendo evacuado en ese mes, unos 1250 millones.

Otro hubiera sido el resultado del aforo si en una de las crecientes de 1900 hubiese computado las aguas

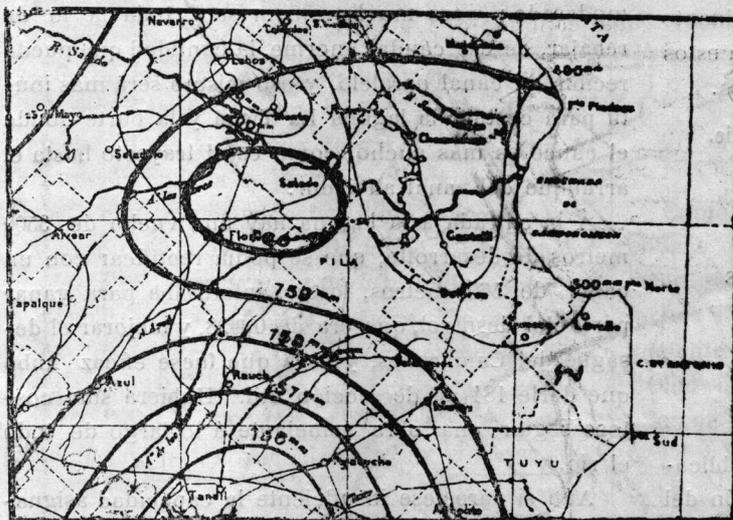


Figura 1

que ocupando una ancha zona de terreno corrian paralelamente á los arroyos; en lo que si encontraría concordancia, es en la duración de cada creciente. En cambio, la creciente del Salado permaneció todo el año, desbordando á veces, ó cerca del límite del desborde.

La oficina técnica no ignoraba que más arriba de los puntos elegidos para el aforo y el arranque de los canales había una zona inundada por las crecientes; como que esa circunstancia se iba á explotar para hacer extensivo el impuesto; pero supone que las aguas derramadas han vuelto á juntarse al llegar á aquellos puntos; pero, por si acaso, indica vertedores que dejarán seguir por sus cursos naturales el excedente que no pudiese entrar al canal.

Pero no es cierto que las aguas de la zona alta sean las que inundan, porque esa zona es menos extensa y la lluvia menos abundante. La primera inundación de 1900, que para la zona baja fué el prin-

cipio de la que reinó todo el año, se produjo por lluvias locales.

El atlas meteorológico publicado por el Sr. E. A. S. Delachaux, en su lámina XXIII, de la lluvia en el mes de Marzo dá la distribución de la que reproducimos una parte (fig. 1).

La altura pluviométrica de 400 mm. observada en Dolores, bastaba ya para inundar, mientras que la de 200 mm. de la zona alta, debía dar poco sobrante después de un verano excesivamente caluroso. El mismo atlas da la média de las alturas pluviométricas de invierno en su lámina XIX, la que también reproducimos en parte (fig. 2), y que, como se ve, guarda alguna semejanza.

Pero cuando las lluvias son generales y las aguas de la zona alta concurren á formar una inundación como la de 1884, estimada en nueve mil millones de m³, es con la enorme masa que corre bañando toda la zona inundable que se extiende á lo largo de cada uno de esos cursos de agua, y en comparación con ella, resulta irrisoria la cantidad que la oficina técnica ha podido aforar en los estrechos cauces de esa zona.

Ante esta observación el autor expresó que en los tres meses que llevaba la inundación dominante el canal había evacuado 900 millones de m³ que representaban el 90 % de las aguas que pasaron por esos arroyos.

Es cierto que entonces se habían producido varias crecientes en cada una de las cuales la acción se había repetido; pero si la proporcionalidad era verosímil con relación á las aguas que pasasen encauzadas en los arroyos mismos, no lo era con relación al total de las que debió evacuar la zona que recorren y

que debió ser de varios miles de millones de m³.

Pero como el mayor costo y mayores inconvenientes de ese canal lo determina la pretensión de aliviar las crecientes del Salado, había que relacionarlo con estas. Hasta entonces el río había evacuado no menos de seis mil millones de m³ y una cantidad, probablemente doble, cubría grandes extensiones. Con relación á ese total, aquella cifra solo representaba el 5 %.

Á esta nueva observación, el autor contestó que los recursos eran escasos. Que estaba convencido que las obras requerirían una amplitud doble y que así mismo se le reprochaba que el proyecto era caro.

La Provincia puede descansar confiada en la sábia previsión, y en la sinceridad de las convicciones de los que después de oír esa declaración siguieron afirmando por la prensa diaria que la eminencia científica de tal autor era la mejor garantía del éxito con que las obras proyectadas evitarían las inundaciones,

Trazado y Perfiles

Las observaciones formuladas no son más que las que surgen del informe publicado, y son pálidas en relación á las que resaltan á la vista de los perfiles.

Con razon fué motivo de confusión y consultas interminables cuando, como Presidente del Departamento de Ingenieros y munido de una nota oficial del Ministerio de Obras públicas me presenté á las oficinas de la Dirección para examinarlos.

Más tarde se ha emitido al público un pretendido perfil tipo de los canales, análogo al que el Departamento adoptó para los canales de la costa, prolongaciones del Arroyo del Gato y del de los Perros, es decir, con un canal excavado y diques formados con las tierras de la excavación; pero el canal en cuestión, sea por defecto del trazado, sea por que á pesar de la relativa planitud del terreno oponia obstáculos insalvables, encuentra una serie de subidas y bajadas en que el perfil tipo desaparece. En las lomas, los terraplenes son de poca altura; pero en los terrenos bajos forma cuatro filas: dos interiores para conservar la rasante de los que en el perfil tipo debian ser los bordes del canal excavado, y los dos exteriores, mucho más altos, y hasta se llega al extremo que en muchas partes el fondo mismo del que debía ser canal excavado está en terraplen.

En lugar de un rio artificial por donde saliesen « las aguas de la zona baja que constituyen un excedente perjudicial y el *trop plein* de las lagunas » y que hiciese soñar con la idea de ponerle un nombre propio, será una barrera opuesta al libre curso de las aguas que se dirigian á los modestos cursos de agua formados por la mano del Creador.

Se dice que los diques tendrán compuertas automáticas para admitir las aguas locales cuando pase la creciente de arriba. Tardía iba á ser la utilidad de tales compuertas si la creciente de arriba hubiese permanecido 90 días consecutivos como lo aseguraba el mismo autor, y aun continuaba en el momento de la discusión.

Aun sin tocar tales extremos, lo que sí es verosímil es que 15 días después de las llúvias, ó un mes si estas se repitiesen, cuando ya la creciente de arriba no tuviese la más mínima influencia en la del Salado, conservase un caudal suficiente para mantener cerradas las compuertas.

Es de notar tambien que como las aguas detenidas no lo serán en las lomas, donde el canal es excavado, sino en las depresiones del terreno donde toda

ó la mayor parte de su sección está en terraplen, la capacidad útil para recibir las aguas locales es una fracción pequeña de la indicada para las crecientes de arriba, mientras que la zona cuyos desagües interceptan los terraplenes, es de una extensión no menor de 300 mil hectáreas.

Con lluvias de alguna importancia esas aguas no podrán detenerse y tendrán que pasar, ó bien por encima de los terraplenes, ó bien costearlos desbordando de loma en loma y después de inundar grandes extensiones de los terrenos hasta ahora exentos, caer á Dolores provocando inundaciones mucho mayores que las que actualmente azotan esa zona.

El autor, ó por lo menos el director de la confección de los planos que dieron el aspecto de proyecto técnico á la creación de un sueño, contestó á esto que los recursos eran escasos para hacer un canal continuo que teniendo que ser muy profundo

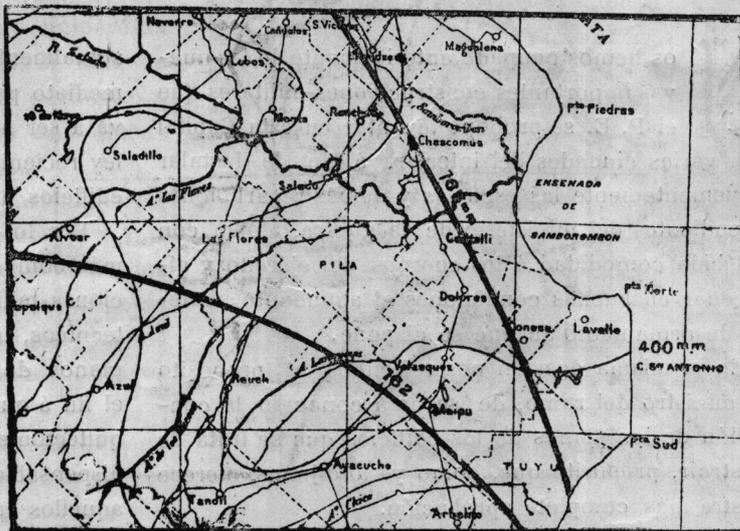


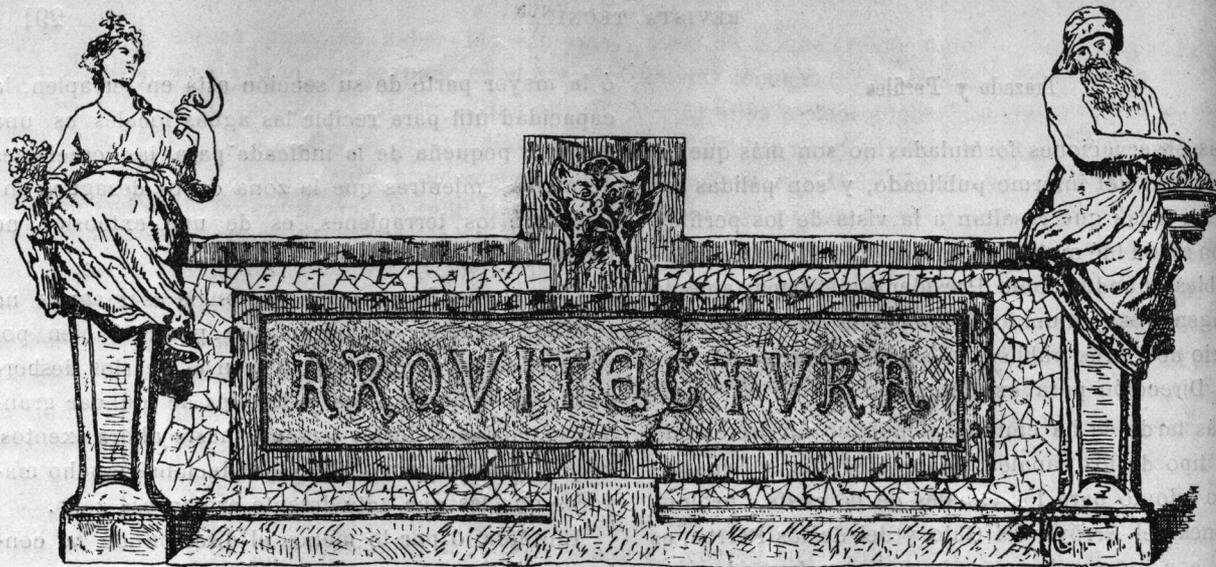
Figura 2

al cortar las lomas sería muy costoso.

A fé que no valía la pena de dar lugar á que se produjese el desastre de las inundaciones de 1900, esterilizando el trabajo de 10 años invertidos en fraguar y propalar embustes con que desprestigiar el plan del Departamento, y en gestionar nuevas leyes de extorsión para aumentar los recursos, si todos ellos habían de ser pocos para aplacar la voracidad de la oficina técnica, que todavía invocaría su escasez para explicar el proyecto de obras ineficaces en su concepto y perjudiciales en su forma.

Julian Romero

(Continúa)



LAS NUEVAS CONSTRUCCIONES MILITARES

Nos hemos ocupado anteriormente de las nuevas importantes construcciones militares que el P. E. se propone levantar en esta Capital y en varias ciudades del interior, á fin de instalar convenientemente las escuelas y demás reparticiones dependientes del ministerio de la guerra, alojar con la debida comodidad á los cuerpos del ejército y almacenar en buenas condiciones el abundante material de armamento de que se dispone.

En la misma ocasión nos referimos al propósito del ministro del ramo, de sacar á concurso la confección de los planos de los edificios que se trata de construir, propósito que, como ya lo dijimos, merece nuestra más completa aprobación.

Hemos abogado siempre en pro de la generalización de los concursos, los que presentan á nuestro juicio ventajas muy notables. Alguna vez hemos manifestado la opinión de que los poderes públicos debían recurrir á ellos cuando se tratase de erijir edificios de cierta importancia, en cuya ejecución conviene la intervención y la oposición de diversos criterios á fin de abrir paso á las nuevas ideas que la práctica constante hace brotar. Pero en ningun caso se habría justificado más que en éste el sistema preconizado, por lo que esperamos se confirme ese propósito del Coronel Riccheri, con el que no solo se iniciaría una práctica que deseáramos verla generalizarse, sino que contribuiría á asegurar el éxito del proyecto de edificación militar.

Y está más que nunca justificada, á nuestro juicio, la idea de los concursos, tratándose de edificios de la índole de los que se trata, por cuanto consideramos que las oficinas técnicas militares no cuentan

actualmente con el personal que se requeriría de inmediato para llevar á cabo tantos proyectos cuantos vá á ser necesario formular en cumplimiento de la ley recientemente sancionada sobre construcción de edificios militares.

Por lo demás, aquí como en todas partes, por más competentes que sean las oficinas de construcciones militares, ellas no son, por la índole de sus técnicos, las más apropiadas para confeccionar los planos de edificios que si bien son militares por el fin á que se les destina, no tienen, como obra arquitectónica, ningun carácter peculiar que haga indispensable ni siquiera necesaria la intervención de aquellos en todo lo que no sea establecer las condiciones generales y especiales á que deben satisfacer.

Ocurre en este caso lo que muy frecuentemente sucede en reparticiones civiles de caracter técnico tambien, las que muy frecuentemente suelen recurrir á arquitectos ajenos á las mismas cuando se presenta la p. ej. oportunidad de proyectar edificios cuyo caracter arquitectónico requiere la intervención de profesionales avezados. Para no citar más de un caso, vamec á recordar uno típico: cuando el P. E. se propuso levantar la estación central de ferrocarriles, en el Paseo de Julio, á proximidades de la casa de Gobierno, la inspección general de ferrocarriles del ministerio de obras públicas trazó las plantas y la sección de la armadura del Hall, los que fueron pasados al arquitecto Belgrano para que, sobre esas bases, proyectase el edificio de la que debió ser la más monumental de las estaciones argentinas.

Esto se hacía no obstante hallarse los ingenieros de la inspección de ferrocarriles autorizados, por su

título profesional, á actuar como arquitectos, apesar de lo cual siempre que se ha presentado la ocasión se ha procedido en la misma forma que en la de la estación central, sin que esto obstase para que los ingenieros de la misma proyectasen edificios de estaciones de caracter secundario cuando así lo han requerido las exigencias del servicio.

Pero si nunca más justificado que en esta ocasión hallamos el procedimiento de los concursos, debemos decir tambien que es esta una de las en que fácilmente puede este conducir á un fracaso si no se procede con toda la previsión y circunspección debidas.

La organización de un concurso, en efecto, al contrario de lo que á primera vista parece, es una función muy delicada, que exige una especial competencia de parte de los que intervienen en ella. Estamos cansados de ver fracasar concursos entre nosotros tan solo por la mala organización de los mismos, á cuya sombra se han cometido numerosas injusticias. Hemos puesto de manifiesto, en más de una ocasión, los defectos que suelen ser peculiares á esta clase de certámenes, por lo que no nos detendremos á hacerlo hoy nuevamente.

En el caso de las nuevas construcciones militares, será indispensable — sí, como los esperamos, el ministro de la guerra se decide definitivamente por los concursos— formular los pliegos de condiciones bien claros, bien precisos, para cada uno de los edificios á proyectarse, además de fijar las comunes á todos ellos.

A nuestro juicio, sería muy conveniente que, en este caso, el concurso fuese de los llamados *de segundo grado*, es decir, que se celebrase primero un certamen amplio, sin exigirse más que los planos y demás elementos estrictamente indispensables para que un jurado de personas competentes pudiese elegir tres ó cinco de los mejores proyectos, entre cuyos autores se verificaría un segundo certamen, definitivo.

En todo lo dicho, hemos querido referirnos, naturalmente, á aquellos edificios de cierta importancia, á erigirse en esta Capital ó fuera de ella, y que por su destino deban revestir cierto caracter arquitectónico en que pueda hacerse efectivo el *utile et dulci*, pues, es indudable que muchas de las construcciones á ejecutarse no exigen se recurra á un procedimiento que solo es justificado y se impone cuando una obra dá margen á que se revele el talento de un profesional.

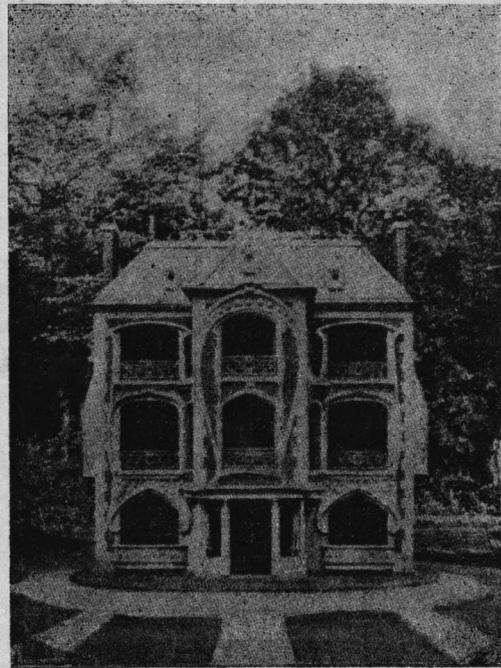
Ch.

CURIOSIDAD ARQUITECTÓNICA

CASA-GIRASOL

SE sabe que en todo tiempo los arquitectos han debido preocuparse especialmente de la orientación de los edificios, siendo esta preocupación una de las que complican mayormente la confección de los planos, por cuanto con ella se relacionan importantes cuestiones de distribución, de estética y de higiene.

Tratándose de un edificio aislado, á base cuadrangular, nadie ignora que la mejor orientación es la llamada orientación oblicua, ó á 45°, es decir, aquella en que coinciden los cuatro rumbos cardinales con las bisectrices de los ángulos, pues de esta mane-



Casa giratoria, Vista de mañana

ra los cuatro frentes reciben los beneficios del sol, dos por la mañana y dos por la tarde, aun cuando sean más favorecidos: el ángulo que mira al naciente en primer lugar, y, luego, el que mira al poniente, siempre que, por razones especiales, no se considere más favorables los rayos oblicuos, en razon, por ejemplo, de lo demasiado ardientes y molestos, por lo que á la luz se refiere, que suelen ser los rayos meridianos.

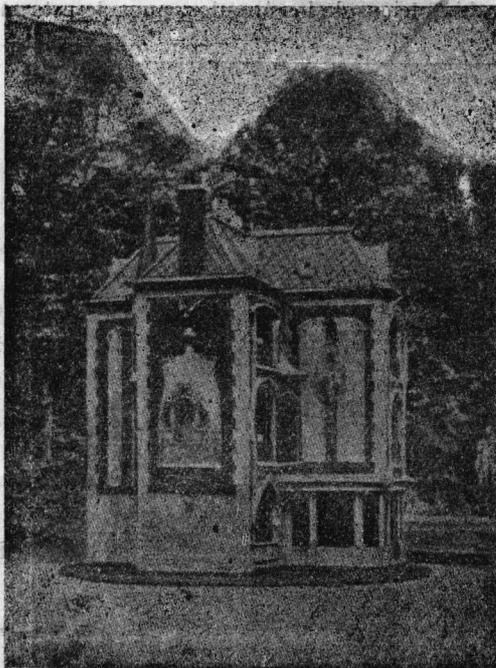
Pensando, sin duda, en los inconvenientes indicados, un arquitecto francés ha hecho levantar una casa que bien pudiera llamarse *casa-girasol* puesto que goza del privilegio de jirar de modo tal que cualquiera de sus fachadas pueda dar siempre frente al sol, ¡ casi decimos, con un colega español: — « que la

casa se va volviendo hácia donde *camina* el sol», para expresarnos como manda la Academia.

El arquitecto Mr. Petit, que ha resuelto el problema de la orientación de un edificio en forma tan original que más parecería el producto de un ingenio yanqui que una *toquade* parisiense, ha puesto á contribución el principio de las placas jiratorias. La casa descansa sobre una plataforma semejante á las que constituyen las mesas jiratorias de los ferrocarriles.

Por un espigón sobre el cual jira el edificio, se introduce el gas, el agua y la electricidad, teniendo también por él salida las aguas servidas.

Parece que la casa se mueve á brazo de hombre, bastando el esfuerzo de dos hombres para ello. Aquí indicáramos una mejora al sistema, que nos parece



Casa giratoria, Vista de tarde

oportuna ya que parece no ha pensado ó querido, el arquitecto ultra-modernista que nos ocupa, recurrir á un movimiento de relojería que hubiese complementado dignamente la originalidad de esta casa-girasol, mejora por la cual no pensamos pedir patente de invención por lo demás, puesto que se trata de algo muy común: sustituir los brazos de hombre, por algún jumento que haría, diaria y tranquilamente, su filosófico paseo circular.

CONCURSOS

La Sociedad Central de Arquitectos ha establecido algunas bases generales que deberán servir de guía á aquellos de sus miembros que se vean llama-

dos á formar parte de jurados en los concursos de arquitectura y, por consiguiente, á formular condiciones para la celebración de los mismos.

Aplaudimos la idea, aun cuando creemos se podría haber hecho algo más completo de lo que se ha formulado, que, como verán en seguida nuestros lectores, no es mucho.

Las ideas generales que se han adoptado son, por lo demás, acertadas, salvo, á nuestro juicio, alguna como la en que se aconseja que los jurados se expidan antes de la exposición de los trabajos.

Ya hemos manifestado nuestra opinión contraria á esta cláusula que es, sin embargo, fundada en razones aparentemente convincentes.

Los partidarios de ella temen, en efecto, que la exposición de los proyectos dé lugar á críticas de la prensa diaria, las que procediendo á veces de personas incompetentes pudieran, sin embargo, formar indebidamente opinión favorable á producciones de mérito inferior, influenciando así sobre el ánimo de los jurados, que en muchos casos no se atreverían á ir contra esa opinión.

A parte de no ser tal temor muy lisonjero para los profesionales que tienen derecho á formar parte de estos jurados, creemos que el peligro es más aparente que real. Porque la opinión formada por una crítica insubstancial, pronto se esfumaría ante un fallo bien fundado por arquitectos competentes.

Naturalmente, en tales casos se requiere un mayor esfuerzo intelectual por parte de los miembros de un jurado, pero cuando se ha hecho el honor de confiarle á un profesional un cargo de confianza de esta naturaleza, lo menos que puede hacer es, parodiando á Enrique IV, exclamar: « Bien vale París una misa ».

He aquí, las bases que recomienda la S. C. de A.:

Se distinguen *dos clases de Concursos*:

- I Concursos *públicos*, abiertos para todos los arquitectos.
- II Concursos *limitados*, ó restringidos, en los que solo pueden tomar parte los arquitectos especialmente invitados.

En ambas clases, se deberán distinguir las siguientes *categorías*:

- A - Concursos de Croquis, ó de ideas.
- B - Concursos de Proyectos completos.

La S. C. de A. recomienda, cuando se trata de *concursos de importancia*, de pedir croquis (ideas).

El *Programa de los Concursos* A y B debe ser discutido y aprobado entre los promotores y miembros del Jurado, antes de su publicación, y la S. C. de A. aconseja á sus socios, que solo tomen parte en los concursos cuando personas de reconocida competencia en materia de arquitectura formen la mayoría del Jurado.

La S. C. de A. opina que es un deber de los promotores de concursos, de encargar la dirección de la obra al arquitecto premiado.

En ningún concurso deben admitirse, ni tomarse en cuenta, los dibujos, modelos, fotografías ú otros documentos que no hayan sido expresamente solicitados en el Programa, ni tampoco los dibujos que no se ajusten á la escala pedida, ó á la manera de presentación indicada.

El programa debe contener:

- 1° Objeto, clase y categoría del concurso, con indicación de la suma disponible para la obra.
- 2° Plano de situación del terreno, con orientaciones, niveles, calidad del suelo, etc.
- 3° Número, dimensiones y destino de los locales necesarios.
- 4° Número de planos pedidos, con indicación de la escala, la que en proyectos para concursos de la categoría A debe, por lo general, ser de medio centímetro, y para concursos B, de un centímetro por metro. (No debe exigirse sino el número de dibujos estrictamente necesario para la apreciación del proyecto).
- 5° Los presupuestos para concursos A serán globales, tomando por base el cubo ó la superficie edificada; los de concursos B serán más detallados.
- 6° Se indicará si los proyectos han de presentarse firmados, ó si llevarán un lema; y se señalará la fecha de su entrega. No es admisible prorogar dicha fecha.
- 7° Indicar los premios cuyo importe total debe ser por lo menos igual á los honorarios que corresponden al trabajo, según el arancel de la S. C. de A.
- 8° Condiciones especiales, sobre dirección de la obra y encargo de planos definitivos; indicar las preferencias en cuanto á estilos, carácter de las decoraciones, etc.
- 9° Enumeración de las personas que forman el Jurado (ya nombradas para redactar el programa) y señalar la fecha en que debe expedirse dicho jurado, cuyo fallo deberá presentarse por escrito y ser motivado.
10. Solo los proyectos premiados quedarán de propiedad de los promotores del concurso, á los fines prefijados; el derecho de publicación queda al autor, á no ser que se hayan establecido cláusulas en contrario en las condiciones primitivas del concurso.
11. Se recomienda la exposición pública de todos los proyectos presentados, después de publicado el fallo del Jurado.

* *

Concurso para la presentación de planos de un edificio destinado á Palacio Municipal, en Balcarce (Prov. de Buenos Aires):

Después de unas bases racionales de concursos, publicamos las siguientes, que son su antítesis:

- 1° El edificio se construirá con frente á la PLAZA LIBERTAD y en un terreno de 50 metros de frente por 50 de fondo, formando esquina.
- 2° Constará de dos secciones, una para las reparticiones del Honorable Concejo Deliberante y la otra para las de la Intendencia.
- 3° La sección del Concejo constará, de un salon de 10 metros de frente por 25 de fondo, y las siguientes dependencias: Secretaria, Archivo, Lavatorios, Pieza para el ordenanza, y anexos necesarios.
- 4° El departamento ó sección de la Intendencia contendrá: salon para despacho del público, id. del Intendente, Secretaria, Archivo, Inspección, Lavatorios, Pieza para el ordenanza, y anexos necesarios.

5° Los tabiques interiores del departamento de la Intendencia, deberán ser construídos con mamparas de madera, de manera á que, en caso necesario, se puedan convertir en un solo salon.

6° El costo total de la obra, no podrá exceder de SESENTA MIL pesos.

7° La presentación de los planos, firmados con un pseudónimo, podrá efectuarse hasta el 15 de Marzo próximo, en cuyo día y á las tres de la tarde, se dará por clausurado el concurso.

En pliego cerrado, con el mismo pseudónimo en la cubierta, deberá indicarse el valor de la obra, bajo la firma del proyectista.

8° El plano que merezca la aprobación del Jurado, que será compuesto por el Intendente, los miembros del H. Concejo y seis vecinos de la localidad mayores contribuyentes, será premiado con CUATRO CIENTOS pesos y el que le siga en mérito, con CIENTO pesos, siendo entendido que el proyectista del plano que se apruebe, deberá presentar á la Intendencia antes de percibir el importe del premio, un pliego de condiciones de la obra para su licitación, en el que constará detalladamente los materiales á emplearse, espesor y altura de los muros y cimientos, clase de mezclas, etc.; etc., é igualmente hacer las modificaciones que en caso necesario se juzgare conveniente introducir.

Balcarce, enero 20 de 1904

Como se vé, los señores municipales de Balcarce pretenden conseguir planos, pliegos de condiciones, etc., etc., sin más desembolso que cuatrocientos pesos!, y se reservan aún el derecho de hacerle hacer todas las modificaciones que se les ocurra al dichoso mortal que se saque semejante lotería. Si no fuera que la exigencia de que se detalle — «el espesor y la altura de los muros, cimientos y clases de mezclas» revela que, en este caso, se quiere reclutar los concursantes, entre esos *artistas* especialistas en fabricar los planos que nuestros constructores suelen presentar á la Municipalidad, diríamos que Querubini se ha apoderado de la Intendencia de Balcarce.....

* *

Parece no haber dado muy brillantes resultados el concurso celebrado para la presentación de proyectos de un Teatro-Circo, cuyas bases publicamos en números anteriores, pues solo se presentaron tres concurrentes, siendo únicamente premiado uno de los tres proyectos, el que fué agraciado con el tercer premio previsto en las cláusulas del concurso. Los otros dos premios fueron declarados desiertos.

El autor del proyecto premiado, es el Arquitecto Osmin Brougues.

X.

NOTAS ARQUITECTÓNICAS

Sociedad Central de Arquitectos — Habiendo sido invitada la S. C. de A. á hacerse representar en el 2º Congreso Médico Latino Americano, que tendrá lugar en el mes de Abril próximo, la Comisión Directiva ha designado por unanimidad su delegado al Sr. Julio Dormal, decano de los Arquitectos de Buenos Aires.

Se ha propuesto, que en el local de la Sociedad se ponga á la disposición de los arquitectos y de sus clientes una lista de empresarios constructores, en la que, naturalmente, solo figurarán los de competencia y honorabilidad reconocidas.

Las obras de Arquitectura ultimamente adquiridas por la S. C. de A. son :

Diccionario de Arquitectura, Madrid — L'Art de bâtir les villes, C. Sitte — Les Villes d'Art célèbres, Ch. Diehl, 7 vol. — Intérieurs Modernes, G. Rémon, Serie 1 y 2 — Cent Motifs d'Architecture et de Sculpture Modernes, 1903 — Motifs d'Architecture Moderne, L. Noe — Habitations á bon marché, Concours de 1901 — Les habitations ouvrières en tous pays — L'Architecture aux Salons de 1903 — Le Castel Béranger, Hector Guimard — L'Architecture Moderne á Paris ; Concours de façades 1901 y 1902 — Nouveaux éléments d'Architecture, Hôtels privés ; Th. Lambert — L'Art Décoratif Moderne, Exposition Un. de 1900 ; 3 Series — La Décoration et l'Ameublement á l'Exposition Un. de 1900 ; Th. Lambert — L'Architettura alla Esposizione di Torino, 1902 — Das Detail in der Modernen Architektur, L. Fiedler, Serie I y II — Moderne Villen, Völker, Serie I — Digesto de Leyes y Ordenanzas, Acuerdos y Decretos de la Municipalidad de Buenos Aires, por E. F. Soria, 1898, y los Suplementos anuales hasta 1902 incl. — Memorias Municipales de Buenos Aires.



QUÍMICA INDUSTRIAL

EL ALUMINIO

SU PRODUCCIÓN Y SUS APLICACIONES (*)

EL aluminio ha dado lugar á predicciones muy encontradas. Á los vaticinadores de la « edad del aluminio », les replicaban los escépticos enumerando todos los inconvenientes que podía encontrar este metal para alcanzar aplicación

verdaderamente industrial, sus cualidades mecánicas poco notables, su débil resistencia á la corrosión bajo la acción de agentes químicos y particularmente del agua de mar.

Esta opinión pesimista no podría hoy sostenerse ; y por otra parte la opinión contraria parece obedecer á un optimismo exagerado. En el presente artículo no pretenderemos formar en ninguno de los dos bandos ; procuraremos demostrar simplemente lo que ha llegado á ser este metal enteramente moderno, cuyo descubrimiento se debe á un químico francés y cuya producción industrial se ha desarrollado en notable manera en nuestro país, lo cual no sucede frecuentemente, pues los industriales extranjeros han sabido aprovechar casi siempre más que los nuestros, de los descubrimientos de los sabios franceses.

Como se sabe, M. Sainte Claire Deville fué el primero que consiguió aislar el aluminio, bajo la forma de glóbulos brillantes y maleables. Ya, veinte años antes, un químico alemán, Wöhler, había obtenido este metal; pero se debe únicamente á Sainte Claire Deville el haber conseguido aislarlo en cantidades apreciables y puesto de manifiesto las cualidades de este metal, teniendo en mira sus aplicaciones en la industria. En la Exposición Universal de 1855 se vió por primera vez un lingote de aluminio preparado en la fábrica de Anfreville, cerca de Rouen, por los hermanos Tissier que habían sido agregados al laboratorio de Sainte Claire Deville ; y en el año 1856 Dumas mostró á la Academia de Ciencias el primer kilogramo que había sido producido. En esa época el kilogramo de aluminio se estimaba en 3000 francos ; dos años más tarde, en 1859, bajó á 300 francos. Las dos grandes Exposiciones de 1867 y 1878 señalaron los progresos conseguidos en la fabricación del aluminio y demostraron todas las aplicaciones de que era susceptible el nuevo metal.

El precio es hoy aproximadamente de 3 francos el kilo y la producción, que antes se estimaba por kilogramos, puede calcularse ahora por toneladas. En un periodo de diez años, desde 1890 á 1900, la producción en globo de este metal ha llegado de 200 toneladas á no menos de 7.000. Damos á continuación un cuadro tomado de las estadísticas que publica la Sociedad metalúrgica de Francfort sur Mein, cuadro que aunque solo data de 1885 hará apreciar claramente el aumento en la producción y la baja en los precios.

Según esta estadística alemana, la producción en globo del aluminio se acercaría á 8.000 toneladas por año y el precio habría descendido, en 15 años, de 125 francos el kilogramo á 2 fr. 50 ó 3 francos (el marco de moneda alemana equivale á 1 fr. 25).

*) Del « Boletín de la Sociedad Nacional de Minería » de Lima,

	Producción total kilogramos	Precio marcos
1885	13.292	100.00
1886	16.380	70.00
1887	21.132	» »
1888	39.295	47.50
1889	70.920	» »
1890	175.388...	27.60
		15.20
		12.00
1891	333.388...	8.00
		5.00
1892	487.030	5.00
1893	715.812	5.00
1894	1.240.372	4.00
1895	1.426.760	3.00
1896	1.789.676	2.60
1897	3.394.400	2.50
1898	4.033.704	2.20
1899	6.048.381	2.20
1900	7.743,219	2.00

Para que una transformación tan rápida haya tenido lugar, en cuanto al precio y á las cantidades entregadas al consumo, preciso es que los procedimientos de fabricación hayan alcanzado á ser muy económicos y encontrándose además cómo utilizar el nuevo metal, de diferentes modos.

Vamos á procurar darnos cuenta de esto, estudiando sumariamente cómo se fabrica el aluminio y pasando revista en seguida á las diferentes salidas que para este metal se ha sabido encontrar.

El aluminio no se encuentra aislado en el suelo, no obstante que se halla muy esparcido: «Las montañas y los valles contienen en todos los lugares aluminio y los mismos pavimentos de nuestras ciudades, constituyen verdaderas minas de este metal, mucho más precioso que el hierro». Así escribía en una revista científica de 1887, un escritor inglés entusiasta por el aluminio; y por cierto que no es una dificultad el encontrar aluminio; lo que sí es difícil es aislarlo.

No se le encuentra nunca en el estado metálico, pero sí combinado con el oxígeno, bajo la forma Al^2O^3 ; constituye la base de la mayor parte de las rocas comunes y el componente principal de las arcillas. En realidad son las bauxitas francesas ó de procedencia americana, inglesa ó irlandesa, que constituyen, junto con la criolita de Evigtok (Groenlandia) y de Noruega, los minerales que más comúnmente se emplean en la producción del aluminio. En Francia, en los departamentos de Bouches-du-Rhone, del Var, de los Alpes Maritimes, y del Hérault, están los mejores yacimientos de bauxita. En los Estados Unidos, la materia prima necesaria para

la fabricación del aluminio abunda también; los estados de Georgia, Alabama y de Arkansas poseen centenares de millones de toneladas de bauxita.

En un principio se recurrió á procedimientos químicos para extraer el aluminio de la bauxita; primero esta era transformada en alúmina pura, y después convertida en cloruro doble de aluminio y de sodio, por medio de diversas operaciones en cuyo detalle no queremos entrar.

Además, estos procedimientos químicos han sido abandonados y hoy se recurre á procedimientos electrolíticos, que entre otros méritos tienen el de ser muy baratos.

Como lo explica M. P. Moissonier en su tratado sobre el aluminio (P. Moissonier ex-Secretario de la comisión del aluminio en el Ministerio de Guerra. París. Gauthier—Villars, edit, 55 quai des Grands Augustins), este metal se obtiene hoy día por la exclusiva reducción eléctrica de la alúmina pura extraída de la bauxita y adicionada de fundentes clorurados ó fluorurados. Ahora bien, como la cantidad de energía eléctrica que prácticamente se necesita para reducir un kilogramo de aluminio está comprendida entre 22 y 30 kilowatts—horas, resulta que el gasto correspondiente no puede ser inferior á 1 fr. 50, si se emplea energía eléctrica producida por la intervención del vapor. Pero por medio de las fuerzas hidráulicas, el gasto es cerca de diez veces menor, de suerte que el empleo de las caídas de agua está íntimamente ligado á la producción del aluminio; y, como la Francia es rica en caídas de agua y de bauxita, se comprende fácilmente todo el interés que nuestro país tendría en que el aluminio llegara á emplearse en grandes cantidades.

Si el aluminio pudiera reemplazar una parte de los metales que estamos obligados en la actualidad á tomar del extranjero bajo la forma sea de metal ó de mineral, el descubrimiento hecho por Sainte Claire Deville en el año 1850 llegaría á alcanzar suma importancia en la vida económica de la Francia, que estaban muy lejos de sospechar aun los más optimistas que allá por el año 1855 se detenían, en el Palacio de la Industria, ante el lingote de aluminio que expusieron los hermanos Tissier.

Debido al perfeccionamiento introducido en la industria eléctrica, el aluminio comercial, que antes contenía el 4, 6 y hasta el 8% de impurezas, lo que modificaba en notable manera sus propiedades, se obtiene ahora de una ley de 990 á 995 milésimos de fino.

Este metal es blanco, de un tinte ligeramente azulado que se oscurece al contacto del aire. Su densidad es aproximadamente tres veces menor que la densidad media de los metales comunes. Es muy

maleable, al punto que ocupa el tercer rango, después del oro y de la plata, y es además suficientemente dúctil; pero estas dos propiedades disminuyen al batido ó martillado en frío lo cual aumenta su fuerza y resistencia.

Laminado, golpeado á martillo y aleado con pequeñas cantidades de ciertos metales, como el cobre, el níquel, el manganeso y el cromo, puede alcanzar, sin que su densidad aumente sensiblemente, una resistencia más ó menos igual á la de los latones y *maillechorts*, la del hierro laminado y aún á la del acero dulce y extra dulce.

Se le emplea sea al estado natural, sea al estado de aleaciones y aún al estado de bronce. Las fábricas de acero lo utilizan porque calma la ebullición del acero en el momento de vaciarlo, activa el enfriamiento de éste y le impide que suba. Así mismo, en la fundición, facilita la fusión y da lugar á que se obtenga un producto de grano más compacto. Estas aplicaciones se deben á la propiedad que tiene de oxidarse al estar en fusión. El calor que se desprende del aluminio al combinarse con el oxígeno y aún con el azufre, ha sido utilizado en el procedimiento conocido con el nombre de aluminothermia: procedimiento que sirve para soldar ó preparar diversos metales, como el manganeso y el cromo.

El aluminio sirve también para preparar el vanadio y ciertos colores que se emplean especialmente para los metales. Para este uso, así como para los precedentes, se le utiliza bajo la forma de polvo; este polvo se obtiene triturando hojas delgadas de aluminio.

El aluminio se emplea mucho en aleaciones con el cobre, el níquel ó el tungsteno; con excepción del plomo y del mercurio, se une á todos los metales, pero particularmente á estos tres que acabamos de citar; esas aleaciones se dividen en dos categorías que M. Moissonnier aprecia del modo siguiente:

« 1° Las aleaciones ligeras, con las cuales, y mediante el batido á martillo, se puede duplicar y triplicar la resistencia ordinaria del aluminio; con un peso casi tres veces menor que el de los metales comunes, por medio de la simple adición de un tanto por ciento de metales extraños, sin disminuir sensiblemente la resistencia á los agentes exteriores; « 2° las aleaciones pesadas, que conocidas con el nombre de bronce de aluminio, presentan excepcionales condiciones de resistencia.»

Así pues, por sus propiedades físicas y mecánicas, estas combinaciones son superiores al metal puro y, como él, ganan considerablemente, además, con el batido á martillo en frío y á laminación. Estas alea-

ciones aumentan en poco el peso que es bien bajo y que constituyendo su gran especialidad, será tal vez lo que le asegurará el triunfo.

Bajo esta forma de aleages la mecánica ha empleado el aluminio para ciertas piezas de los automóviles; se hacen con él armazones de dinamos para coches eléctricos; velocípedos, en cuyas ruedas las llantas de acero son reemplazadas por un aro de aluminio; y sirve también para fabricar los guardabarros y proteje-cadena de estas máquinas. Se le utiliza también para confeccionar utensilios de cocina, y en este caso se emplea generalmente una aleación de 3 % de cobre, cuyas ventajas consisten en no producir cardenillos, lo cual hace que no necesite ninguno de dichos útiles estañarse ó esmaltarse por el lado interior. Esta aleación puede ser chapeada de cobre puro hacia el exterior como se hace con la plata, con la diferencia que el precio de costo es menos elevado; ofrece casi la misma conductibilidad al calor que la plata, con un poder de emisión igualmente muy débil; por último, en igualdad de volumen, pesa apenas la tercera parte que el hierro, el cobre, el níquel ó la plata. Todas estas propiedades han inducido á pensar que se le podría emplear en objetos de campamento.

El Ministerio de Guerra, que desde el año 1893 sostiene una comisión dedicada á estudiar el aluminio, se ha interesado mucho en el asunto, pues si este lograra resolverse de un modo favorable, traería la consecuencia de una disminución muy apreciable para el soldado en el peso de los objetos que se ve obligado á cargar. Los platos, jarros y cantimploras pesarían, al ser fabricados de aluminio, más ó menos la tercera parte que siendo de fierro batido. En la expedición de Madagascar los utensilios de aluminio han dado buenos resultados: « aún á bordo en que han sufrido — sin preparación de ninguna clase — la acción de la atmósfera salina y á veces también el contacto con el agua del mar » dice M. Moisan, en un informe que presentó al Ministerio de Guerra. Esta acción del agua salada, cuya importancia está por lo demás en discusión, es la que podría perjudicar al aluminio en su aplicación á las construcciones navales. Para embarcaciones destinadas á navegar en agua dulce, se le puede emplear como que lo ha sido ya. Comprende uno que han debido fijarse en un metal tan ligero como es el aluminio, para la construcción de embarcaciones destinadas á expediciones en las colonias, pues, como sucede, estas embarcaciones requieren ser conducidas á veces por secciones, y en localidades situadas muy al interior, valiéndose para ello de medios bastante primitivos. Varias de estas embarcaciones han sido utilizadas en

el Africa por el coronel Monteil, el teniente de marina Hourst y el coronel Marchand. Se cita entre otras la « J. Davoust » construida de aluminio, cuya pureza sólo alcanzaba á 980 milésimos por ser la más alta en aquella época, y que con una liga de 3 % de cobre en las planchas y de 6 % en las juntas ó ángulos, después del transporte desde Francia al Africa occidental y desde la costa á Kabara, pudo navegar 3.500 kilometros en el río Niger, incluyendo los rápidos, y sin que las planchas sufrieran deterioro. Únicamente en las piezas de los ángulos hechos al 6 % de cobre, se notó al regreso en Francia, signos de alteración, debida sin duda á las mezcla de una proporción demasiado fuerte de metales extraños. Con el aluminio industrial de 990 á 995 milésimos que se obtiene hoy, y empleándose además la pintura, que en un principio se creyó que era inútil, se llegaría á resultados más satisfactorios aún.

Si se ha pensado en el empleo del aluminio para la construcción de embarcaciones, también, y siempre, á causa de su poco peso, se ha pensado en hacer con él puentes portátiles para el servicio del ejército. En la exposición de 1900, en el Palacio de los ejércitos de mar y tierra, se veía un puente de aluminio, que medía 15 metros de largo, compuesto de tres vigas, que unidas pesaban 300 kilogramos. Pudo soportar en buenas condiciones el peso de un coche de 2.300 kilogramos, tirado por seis caballos y el de cuarenta hombres pasando al paso gimnástico.

Los defensores del aluminio dicen á los que objetan la poca resistencia de éste á las alteraciones, que los experimentos y observaciones se han practicado sobre objetos fabricados con un metal que distaba entonces mucho de ser tan puro como el que se obtiene hoy en las oficinas francesas.

El aluminio, por tener tan poco peso, aleándolo con otros metales, sería lo suficientemente resistente para darle aplicaciones numerosas. Estas aplicaciones tienen que haberse multiplicado notablemente, puesto que la producción ha venido aumentando de año en año en grandes proporciones. En esta producción como en tantas otras, los Estados Unidos han alcanzado un desarrollo considerable, pues de 310 kilos que produjeron en 1885, llegaron en 1900 á 3.243.319 kilogramos. Cierto es que se encuentran en buenas condiciones para este producto, teniendo la bauxita y fuerzas hidráulicas abundantes. La Francia, que como hemos visto, tiene también ricos yacimientos de bauxita y numerosas caídas de agua de las que algunas han sido ya aplicadas á la producción del aluminio, ocupa honroso lugar entre los productores de este metal: de un millón de kilos en 1899 ha alcanzado 1.500.000 en el año de 1900. En Suiza,

debido también á la energía hidráulica, la *Aluminio-Industrie-Aktiengesellschaft*, produce importantes cantidades de aluminio; solamente la Inglaterra ha permanecido estacionaria.

Desde hoy, con una producción tan progresiva como lo indican las últimas estadísticas, y siendo objeto de aplicaciones tan variadas, no se puede ya decir que el aluminio es un metal que se halla expuesto á decepciones. Pero, ¿acabará no obstante por sustituir parcialmente y como entreven algunos de sus más acalorados partidarios, no solamente al hierro y sus derivados, sino también al cobre, al estaño y al zinc? Las importaciones que por fuerza hacemos anualmente de estos metales, ¿disminuirán y llegarán á ser reemplazadas por exportaciones de aluminio con lo que se beneficiarán nuestras oficinas hidráulicas? Nadie podría aún pronunciarse dando fallo al respecto: queda este como uno de los secretos del porvenir.

Eduardo Payen

YESOS, CALES Y CEMENTOS

(Continuación — Véase núm. 186)

ARGAMASAS Y CEMENTOS

La cal retirada del horno es estendida sobre una plataforma por capas de 0,15 de espesor y mojada con regaderas de un modo uniforme. Inmediatamente después se amontona en pilas de 2 m. de altura y se deja de 8 á 15 días, después de lo que se tamisa y coloca en bolsas. Así preparada la cal hidráulica ofrece la composición siguiente:

Ácido silícico	23,6 %
Alúmina	1,4 »
Oxido de hierro	0,8 »
Cal	64,7 »
Magnesio	1,4 »
Ácido sulfúrico	0,5 »
Agua	7,6 »

La cal del establecimiento de *Teil*, á causa de la débil cantidad de hierro que contiene, es casi completamente blanca; fragua muy lentamente.

Se prepara el mortero hidráulico: 1°, mezclando cal hidráulica con agua y arena, ó 2°, mezclando cal grasa ó débilmente hidráulica y materias puzolánicas.

Cemento romano — Se prepara el cemento romano (cemento de fraguado rápido) calcinando piedras arcillo-calcáreas como las que se encuentran en la capa de arcilla, situada debajo de la de tisa, sobre los bordes del Támesis, en las islas de Sheppy, de Wight, etc. (La calcinación se efectúa en un horno ordinario como los que se usan para la cal y á una

temperatura inferior á la de vitrificación. Al salir del horno, el cemento es pulverizado sobre una muestra. El polvo pardo rojizo que absorbe fácilmente el agua y el ácido carbónico del aire es después de tamizado, acondicionado en barricas. Este cemento puede ser empleado como mortero hidráulico sin adición de ninguna materia y fragua más rápidamente que el cemento de Portland, pero no adquiere su dureza.

Michaelis, analizando diferentes clases de cementos romanos, obtuvo los siguientes resultados:

	1	2	3	4
Cal	58,38	55,50	48,73	58,88
Magnesio	5,00	1,73	24,26	2,25
Ácido silícico	28,83	25,00	5,80	23,66
Alúmina	6,40	6,96	1,50	7,24
Oxido de hierro	4,80	6,63	20,80	7,97

Los resultados son calculados sobre el cemento al estado descarboxatado y anhidro. 1.—Cemento romano fabricado con un calcáreo de Krienberg, cerca de Rúdersdorf, perteneciente á la capa superior del calcáreo — 2 Cemento romano preparado con piedras calcáreas de la isla de Sheppy; oscuro, amarillento, compacto y tenaz.—3. Cemento romano obtenido con el calcáreo que cubre el depósito de minerales de plomo, cerca de Tarnowitz.—4. Preparado con calcáreos grasos y magros de Hausbergen.

(Los guijarros que se hallan en los bancos de arcilla que componen las costas de Boulogne dan un cemento de fraguado rápido muy semejante al preparado en Inglaterra. Pouilly (Cote d'or) y en Vassy (Youne), se hallaron cantidades considerables de calcáreos que dan un cemento superior al cemento inglés.

Cemento Portland—El cemento de Portland, así nombrado á causa de su semejanza con la piedra de edificar de Portland, con relación al color y á la solidez, fue preparado por primera vez en 1824 por José Aspdin, de Leeds.

En Alemania fué preparado por 1.ª vez en 1850 por Cierow de Stettin y en seguida por Bleibtreu, en 1852, en la isla Wollin (cerca de Stettin). Las 70 fábricas que existen actualmenta en Alemania producen 20 millones de barricas de 180 kg. ó cerca de 3.500.000 toneladas de cemento.

Para preparar el cemento, se reduce en polvo fino la mezcla de piedra calcárea y de arcilla con la roca natural correspondiente, se moldea la masa en ladrillos, los que se secan y se someten, al fuego. La cocción se hace en hornos de cuba, en hornos anulares ú hornos de varios pisos.

El cemento sometido al calor rojo-blanco es pulverizado, tamizado y acondicionado en barricas (peso bruto, 180 kg., neto, 170 kg.) ó en bolsas.

La composición del cemento de Portland es la siguiente:

Peróxido de hierro	2,71
Alúmina	8,29
Cal	61,51
Magnesio	0,47
Soda	0,24
Potasa	0,71
Ácido silícico	23,69
Sulfato de calcio	1,17
Ácido carbónico	0,27
Agua	0,39
Residuo	0,44

Amasado con agua, el cemento de Portland empieza á solidificarse á los pocos minutos; al cabo de algunos días ya posee una gran dureza que después de algunos meses alcanza á un grado tal que golpeado con un cuerpo duro suena como arcilla cocida. Como el yeso, sin adición de arena, puede verse en moldes, su empleo es todo indicado para adornos de arquitectura.

Para emplear el cemento de Portland se le mezcla con arena pura y agua, ó simplemente con agua, poniéndosele inmediatamente en obra.

Hormigón—El mortero empleado en Francia con el nombre de *beton*, se compone de piedras machacadas y mortero hidráulico que se mezclan sea á brazo, sea por medio de máquinas; la mezcla se vierte en el fondo del agua por medio de cajones que se abren ó se dan vuelta cuando han llegado cerca del fondo. El hormigón es principalmente empleado para las fundaciones ó cimientos hidráulicos. El *concret* de los ingleses es semejante al hormigón.

Endurecido del cemento—Según Fuchs, el endurecido del cemento es debido á la formación de silicato de calcio. Según Winckler, durante el endurecido, la cal es continuamente separada por la acción del agua hasta que se producen, como resultado final, las combinaciones $Ca^3Si^3O^9$ y $CaAl^2O^4$. Esta última combinación es descompuesta por el ácido carbónico, pero se debe admitir que existe en el cemento de Portland endurecido mientras este encierra aun trihidrato de calcio.

Feichtinger piensa que el endurecido de todos los cementos hidráulicos descansa sobre la formación de una combinación química entre el calcio y el ácido silícico y entre el calcio y los silicatos formados. Los cementos de Portland contienen silicatos ó ácido silícico libre, así como cal libre. Según Vicat, se produce durante la calcinación del calcáreo arcilloso un silicato doble de aluminio y de calcio que al hidratarse lentamente bajo la influencia del agua da nacimiento á una masa muy dura y muy compacta

si el mortero ha permanecido blando el tiempo necesario para la hidratación.

En opinión de Rivot y Chatoney la calcinación de un calcáreo arcilloso da nacimiento á aluminato de calcio y á silicato de calcio, dos sales que unidas y puestas en contacto con el agua producen dos hidratos que son la causa del fraguado de los cementos.

Según estas teorías, la hidraulicidad de los cementos sería debida á un sencillo fenómeno de hidratación semejante al del fraguado del yeso.

Fremy dice que el endurecido de los cementos depende únicamente de la acción de la cal cáustica sobre los silicatos.

Ostwald determinó el calor desprendido en el endurecido de los cementos y halló:

á las 2 horas	20,53
» 6 »	37,05
después de 1 día	41,35
» 4 días	46,16
» 5 »	47,17
» 6 »	57,96
» 7 »	65,63

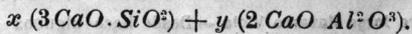
El desprendimiento del calor es, pues, al principio, muy rápido; á las 6 horas más de la mitad del calor total se vuelve libre. Mas tarde, el desprendimiento del calor se hace más lento hasta que á los 30 días se vuelve insensible. El enorme aumento del calor desprendido el 5°, 6° y 7° días merece llamar la atención. Después de este período, el proceso químico del endurecido entra evidentemente en una nueva faz, la que va acompañada de una recrudescencia en el desprendimiento del calor. Más rápido es el endurecido, mayor es la cantidad de calor desprendida.

Según Berthelot, al apagarse un gramo de cal desprende 268 calorías. Si ahora, según los análisis, se calcula cuanta cal libre hay en los cementos, combinando el anhídrido carbónico presente primero con los alcalis, después con la cal, y suponiendo el agua igualmente combinada á la cal bajo forma de hidrato, se puede determinar qué cantidad debería desprenderse por la acción del agua si la cal fuera libre y se hidratase. Este cálculo se efectuó y dió, para el ejemplo dado:

Calor de hidratación de la cal . . .	168,8
» solidificación del cemento . . .	70,2

Zulkowsky (1898) dice que el cemento de Portland es una mezcla de un hidraulito con cal cáustica.

Newberry (1898) le da la fórmula siguiente:



Törnebohm, (1897), opina que el cemento solidificado se compone esencialmente de cuatro minerales que llamó:

- Alita $x (3 CaO . SiO^2) + 9 CaO . Al^2 O^3$
- Belita $x (2 CaO . SiO^2) + 3 CoO . 2 Al^2 O^3$
- Celita $3 Ca (Fe Al)^2 O^3 . 2 SiO^2$
- Felita

y de un residuo vítreo.

Cuando se solidifica el cemento, la alita es el único elemento activo; ella misma solo está atacada superficialmente porque por la acción del agua sobre la substancia de la alita se forma una materia gelatinosa que rodea los granos y los protege contra toda descomposición ulterior. Lo que explica porqué la pulverización de los cementos debe ser llevado á su más alto grado.

Gustavo Pattó

(Continúa.)

NUESTRAS OBRAS PÚBLICAS EN LA EXPOSICIÓN DE ST. LOUIS

I NVITADOS por la dirección de navegación y puertos del ministerio de obras públicas á visitar la exposición de los planos y modelos á escala, de obras construidas ó proyectadas, que el gobierno remite á la sección argentina de la Exposición de St. Louis, hemos podido darnos cuenta de la importancia de los elementos preparados al objeto de que los visitantes del gran torneo universal que se verificará este año en la gran nación del norte, se den una idea de los adelantos alcanzados, en materia de obras públicas, por la República Argentina.

A fé que en materia de obras hidráulicas, sobre todo, resultan de verdadero interés los materiales reunidos.

Llamaron especialmente nuestra atención, los planos á escala, en relieve, que constituyen la más sugestiva representación de las formas y tienen la ventaja de poner al alcance de todo el mundo lo que están lejos de acusar los dibujos en un solo plano, á tal punto que entre los mismos profesionales no es raro encontrar quienes tienen dificultades para leer un plano de *corrido*, sucediendo ello especialmente entre los ingenieros dedicados á mensurar y á tasar. Uno de estos planos, construido á la escala de 1 : 10000 para las distancias horizontales y representando en él 1mm $\frac{1}{2}$ un metro de altura, presenta un desarrollo de 18 á 20 k del Rio Paraná, aguas arriba y abajo del puerto de este nombre. Responde este plano en relieve á demostrar el emplazamiento del puerto actual y del puerto futuro, proyectado y en vías de ejecución.

Las curvas de nivel nos indicaron los secretos de esa parte del caudaloso río cuyo cauce principal, próximo á la costa santafecina, acusa en todas partes 7 m. de hondura, mientras el brazo opuesto, que corre al pié de las barrancas del Paraná, indica honduras mínimas de 2 m. aguas arriba y abajo de donde se ha emplazado el puerto proyectado.

Del examen de este plano y sin otros elementos de juicio á nuestro alcance, nos formamos inmediatamente la idea de que la ejecución del puerto del Paraná, proyectado, bien pudiera traer consecuencias poco favorables para la futura navegación por el ac-

tual cauce principal, pues, al desviarse gran parte de este en la forma que se proyecta, es muy posible se consiga beneficiar al nuevo puerto, pero lo es igualmente que bien pudiera ocurrir ello en perjuicio de los más favorecidos hoy por la naturaleza.

Si nos equivocamos, cúlpese nuestro error, en gran parte, á nuestra escasa sagacidad y, un poco, á la misma insuficiencia del plano observado.

También llamó nuestra atención el plano en relieve del Paraná y sus riberas, islas, etc., frente al Rosario, á la escala de 1:5000, abarcando unos 15 km. de largo por unos tres y medio de ancho, en el que están indicadas las obras proyectadas y actualmente en ejecución. Se nos ocurrió, en presencia de este plano, que habría sido muy ilustrativo, en los momentos de la discusión de los proyectos presentados para el puerto del Rosario, que se hubiesen hecho planos en relieve de los mismos, con algunos cortes también en relieve, lo que habría facilitado notablemente la discusión que alrededor de ellos se hizo, tanto más cuando se dió voz y voto en el asunto á más de uno para quien cualquier plano es un enigma. Apuntamos la idea para lo sucesivo, convencidos que, en determinados casos, puede hallar oportunas aplicaciones.

Digamos, de paso, que la impresión más fuerte que nos sugirió este plano en relieve, ha sido que no era del todo infundada una idea de tiempo atrás arraigada en nuestro espíritu: de que el puerto del Rosario era un problema resuelto por la misma naturaleza, la que solo había reservado al ingenio del hombre una tarea de perfeccionamiento muy inferior á la emprendida tan bombásticamente, en detrimento del mismo comercio del interior llamado á pagar las rumbosidades de los políticos y de los vivos.

Y pasamos á inspeccionar el plano de Uruguay, frente á Concepción, hecho también en relieve; escalas: horizontal, 1:5000, alturas, 1 cm = 2 metros.

En él están representados unos siete km. del río, además del riacho Itapé, que engrosado con las aguas del arroyo del Chanco, se une con el gran río por intermedio del Cambacú que tiene 2 m. de hondura de agua. Además, está indicado el muelle y su largo terraplen, el canal de acceso para cabotaje, con sus 2 m. de hondura y 40 m. de ancho, las riberas, islas, ciudad, etc.

En esta parte de su curso, el río Uruguay acusa 6 m. de hondura en todas partes, en bajantes extraordinarias.

Otra obra interesante, representada por dos planos en relieve, es la del dique del Cadillal, que el gobierno de Tucumán ha emprendido últimamente, y que está llamado á ser el segundo en su género en el país.

Este nuevo dique, en el que ya se está trabajando, se levantará para embalsar las aguas del río Salí, á unos 20 km. río arriba de la ciudad de Tucumán, en un paraje tan apropiado para asentar una obra de esta naturaleza que no alcanzamos cómo no se les haya ocurrido antes de ahora, á veinte ingenieros, insistir en ejecutar allí una obra semejante.

El proyecto consiste en un muro curvo de 150 m. de largo en la corona, unos 50 m. en el cimiento y 50 m. de altura, con 6 m. de espesor en el coronamiento; creemos que en la base tiene 50 m. de espesor,

El vertedero del dique se ha establecido en el cerro mismo, en la margen derecha y permite el paso de las aguas á una cota inferior en 5 m. á la del coronamiento del muro. Si bien representa un enorme cubo de excavación, pues requiere un corte de unos 400 m. de largo por 100 de ancho desde la cota 225 á la 275, resulta una solución conveniente para la mayor seguridad de la obra, pues, con él, se evitarán en gran parte las vibraciones tan peligrosas en esta clase de obras.

Aguas arriba del dique se establecerá una toma para alimentar dos túneles de 1,60 de diámetro que también se excavarán en el cerro y cuya longitud debe ser de unos 500 metros.

Según nuestros datos, esta obra no costará menos de un millón de pesos y con ella se conseguirá un embalse alrededor de 150 millones de metros cúbicos.

Si bien no garantimos la absoluta exactitud de las cifras consignadas, por cuanto las hemos obtenido en su mayor parte en un momento de inspección del plano en relieve, ellas son suficientes para demostrar la importancia de esta obra que, una vez terminada, ha de resultar interesante compararla con la de San Roque.

Por último, en relieve también, y á la escala de 1:100, vimos el dique de carena más grande de los que posee el puerto de la Capital (180 m. de largo por 20 m. de entrada), con su buque-puerta, casa de máquinas, etc.

Aparte de estos planos en relieve, forman la colección numerosas carpetas con planos y fotografías de edificios y construcciones de toda clase, habiendo llamado especialmente nuestra atención el gran plano, completo, del puerto de la Capital, muy bien trabajado y muy superior al del puerto del Rosario, el que si bien ostenta un gran escudo nacional y un letrero descomunal y charro, tiene curvas de nivel sin una sola cota.

Oh.

AGRIMENSURA

MENSURAS

El ingeniero Pedro Ezcurra dará principio el 29 de Febrero á la mensura de las fracciones de los lotes 5 y 6, letra A, secc. XXVI, los lotes 1, 2, 3, 4, 5 y fracc. de los lotes 6, 8 y 10 de la misma secc., letra B, cuyos terrenos lindan: al norte con terrenos fiscales, al este con Eduardo Healey y Juan E. Barra, al sud con el mismo, Juan Mahon y Luis Urduñiz, Martín Arce, Luis Cortese, Enrique Garrido, Pedro Elchondo, William Rix y Juan Matuzi y al oeste con Ignacio Unánue y Benito Noel y otra fracción del lote 4, letra A, secc. XXI, que linda: al norte con la suc. de Amadeo Acevedo, al este con J. M. Bustillo y al sud y oeste con Eduardo Healey. Arrancará del mojon esquinero N. E. del campo de propiedad del coronel Manuel Fernandez Oro, lote 14, letra A, secc. XXVI.

Segun los datos que tenemos, muy pronto va á dar fin á su cometido, presentando el correspondiente informe, la comision compuesta por los Ingenieros Romero, Clerici y Duncan, que tiene á su cargo la investigación de la operación de mensura contratada hace años con los Sres. Silvera y Moy y que se dice ha sido ejecutada en el terreno por el agrimensor Mercerat.

MISCELÁNEA

Ingeniero Jorge Navarro Viola — Desde hace algunos dias se halla entre nosotros, de regreso de Europa, nuestro apreciado redactor señor Navarro Viola, quien solo piensa permanecer unos pocos meses aqui pues no ha dado por terminada la prolongada jira de estudio que ha emprendido por el mundo, desde que tuvimos el sentimiento de verlo abandonar la dirección de nuestra sección de Electrotécnica.

Deseamole una grata temporada en el seno de los suyos y entre sus numerosos amigos.