

ANÁLISIS DEL CONCURSO ABIERTO

POR LA DIRECCION DE OBRAS PÚBLICAS PARA EL ESTUDIO I CONSTRUCCION DE ALGUNOS PUENTES DE FERROCARRIL

(Conferencia leída por su autor en el Instituto de Ingenieros)

Hace muchos años, para construir nuestros puentes se solicitaba al extranjero no sólo la ejecucion de la obra, sino tambien el proyecto o plano a que debia ceñirse. En una palabra, se pedía un cierto número de metros, decámetros o hectómetros de puentes a un precio convenido de antemano por la unidad lineal de obra i dibujos.

Bien pronto se hicieron sentir los resultados funestos de tan extraño sistema; i cupo a un grupo de jóvenes ingenieros o alumnos ingenieros, que supieron inspirarse en el mas elemental sentido comun i en las enseñanzas de sus profesores, el honor de llamar la atencion a sus compañeros i oficinas técnicas hácia tales inconvenientes.

Entónces se hizo presente que por respetable que fuera la casa constructora a quien se dejaba en tan absoluta libertad, su propia conveniencia la obligaba a economizar hasta límites inaceptables la cantidad de material puesto en obra, disminuyendo en igual proporcion su seguridad i duracion; que a tal sistema se debía el que muchos de nuestros puentes tuvieran las piezas mas primordiales de su tablero constituidos por hierros de 5 mm de espesor, lo que es un defecto grave universalmente condenado; que continuando por esa vía, no terminaríamos jamas de reconstruir i de reforzar nuestro museo de puentes reconocidamente débiles, con los consiguientes gastos i paralizaciones del tráfico i, por fin, se llamaba la atencion al hecho que era absurdo dejar a las referidas casas extranjeras en completa libertad de fijar las características de nuestros puentes, el número i longitud de sus tramos, el sistema de sus fundaciones, etc., ya que no podian tener, ni se les proporcionaba los elementos que le permitieran apreciar debidamente las necesidades que se querian llenar i las dificultades i peligros que deberian evitarse. Se pensaba, i con razon, que nadie mejor que nuestras oficinas especialmente dedicadas al objeto, podrian estimar con mayor estudio i mas cabal conocimiento de causa esas necesidades, dificultades i peligros, derivados del régimen de nuestros rios i a veces de las costumbres del pais o de las indolencias de nuestras oficinas o de nuestro personal administrativo.

I se apreciará mejor a qué grado podria alcanzar la libertad en que se dejaba a los proponentes, si se recuerda que, por vía de justificacion llegó a declararse que se acudia

a tales procedimientos por falta absoluta en el país de personal preparado para hacerse cargo de tales estudios i proyectos.

En otros términos, se dejaba establecido que no habia quien pudiera aquí corregir, desechar o controlar los cálculos, proyectos i propuestas que se presentaran.

Tal pretendida justificación, como se ve, era absurda i contraproducente. Además, era profundamente inexacta. Para establecerlo, bastó citar el testimonio de los profesores extranjeros de nuestra Universidad, ellos dirían si desde hacia una docena de años no tenían precisamente por misión enseñar a resolver tales cuestiones según los mismos métodos europeos i si anualmente no exigían en sus cursos i exámenes el estudio de proyectos i problemas de esa misma naturaleza.

Fácil fué, pues, dejar establecido que en el país habian ingenieros preparados para tales obras, que habia conveniencia actual en encomendárselas i que mayores ventajas reportaría esa medida en lo porvenir. Felizmente, no fué tampoco difícil que aceptaran esas verdades nuestra administracion superior.

De ahí que desde algunos años a esta parte, nuestros ingenieros confeccionan los proyectos de las obras para las cuales se piden propuestas, tal como se hace en Europa.

Debemos añadir que no conocemos los inconvenientes que este sistema haya podido presentar hasta hoy; i sí, podríamos enumerar algunas de sus ventajas positivas, de modo que estamos absolutamente convencidos de que hai la mayor utilidad en mantenerlo.

A pesar de las observaciones espuestas, la Direccion de Obras Públicas, ha reaccionado recientemente en este sentido, en una forma que estimamos mas grave que el sistema empleado diez o quince años atrás.

Tenemos tal convencimiento de que esa medida es funesta desde el punto de vista de la mas rápida, segura i económica ejecucion de nuestros puentes, i de que al mismo tiempo, sin justificación posible, mata todo estímulo en nuestros ingenieros, sacrificando, sin motivo alguno, el porvenir i desarrollo de una profesion que tanto necesita el país, que considero de mi deber analizar, siquiera sea a la lijera, las bases del último concurso abierto por la Direccion de Obras Públicas.

Por lo demas, una simple lectura de las bases mencionadas, que deben tener por objeto tomar todas las precauciones posibles para la mejor i mas acertada inversion de una cuantiosísima suma de dinero, dejará la impresion en cualquier profesional de que allí no hai ni seriedad, ni estudio, ni prevision.

El concurso se abre para los siete puentes siguientes:

- 1.º Puente sobre el Cholchol i Ranquilco;
- 2.º Puente sobre el Maule;
- 3.º Puente sobre el Tranque i el Canelo (simple via); i
- 4.º Puente sobre el Tranque i el Canelo (doble via).

Los proponentes deberán presentar los planos i cálculos respectivos i ejecutar la obra.

Con esta cláusula, de hecho quedan eliminadas las fábricas chilenas i los ingenieros

chilenos, puesto que las primeras no han tenido necesidad hasta hoy de tener un personal técnico para presentar proyectos i cálculos, por no exijírseles sino propuestas por la construccion; los segundos, por el contrario, podrian presentar los planos i cálculos, pero por no tener fábricas, no pueden hacer propuestas de ejecucion.

Sin embargo, unos i otros han construido i proyectado puentes importantes i numerosos, i habria sido harto conveniente haberles dado entrada al concurso en sus respectivas especialidades. Con ello habrian tenido ocasion de dar a conocer de lo que eran capaces o habrian podido tomar nota de sus propias deficiencias, todo lo cual es de gran provecho para la Nacion.

Segun las bases del concurso, la casa cuyo proyecto sea aceptado, quedará encargada de la ejecucion de la obra por el precio que haya fijado. En esto consiste su premio i su utilidad. Pero, ademas, el mejor o ménos malo de los proyectos rechazados, en cada uno de los cuatro números indicados, tendrá tambien un premio de \$ 3 000 oro de 18 peniques, lo que hace por este ítem, un gasto estraordinario no aprovechado de \$ 12 000 oro, o sea de unos \$ 17 000 de nuestra moneda.

¿Es justificado el gasto de esta suma, tratándose de fuertes casas constructoras, como necesariamente serán las que acudan al concurso?

Indudablemente que ni una sola de esas casas se presentará teniendo sólo en vista ese premio para ellas ridículo. Si lo hacen es por el interes de obtener la ejecucion. Tan cierto es esto, que aun sin necesidad de concurso, cuando se piden propuestas para alguna obra importante con planos oficiales, las casas constructoras, junto con presentar dicha propuesta, suelen someter otra que consulta modificaciones de mas o ménos entidad del proyecto oficial llegando a veces, a proponer otro enteramente diverso.

En este sentido, de hecho toda propuesta deja abierto en realidad un concurso de proyectos. Por lo jeneral, sin embargo, los proyectos oficiales no han sujerido modificaciones a los proponentes, lo que prueba que dichos proyectos han sido bien estudiados i que tratándose de puentes comunes como los nuestros, no queda mucho márgen a la fantasía.

No hai, pues, ni la mas mínima necesidad de derrochar esos \$ 17 000 en premios para obtener mayor número de proyectos de puentes absolutamente vulgares en nuestro mismo pais.

En cambio, con ese dinero ¿no podría, con mayor utilidad, construirse algunos metros de puentes carreteros o de caminos, que tanta falta nos hacen? ¿I con esa misma suma no podria tener la Direccion de Obras Públicas uno o dos ingenieros mas que se hicieran cargo de la elaboracion de tales proyectos de puentes, lo que, segun pasamos a demostrarlo inmediatamente, es mayor garantía, mas económico, mas conveniente, mas rápido i mas útil para el pais?

Los concursos de puentes pueden justificarse en casos realmente escepcionales, para los cuales no haya otros ejemplos que estudiar ni esperiencias anteriores que aprovechar. Son tambien oportunos los concursos cuando se trata de obtener grandes efectos artísticos o monumentales. Pero el concurso abierto por la Direccion de Obras Públicas no obedece a ninguna de esas circunstancias.

Por lo demas, es preferible abrir concurso de proyectos solos, es decir, de soluciones, acudiendo a profesionales especialistas, mas bien que a constructores; i no establecer tampoco como condicion primordial o única de mayor mérito el mas bajo costo de ejecucion, pues con esto se obliga a los que tomen parte en el concurso a echar mano de cuanto artificio de cálculo les sea posible para justificar *a fortiori* dimensiones rebuscadamente deficientes, lo que a su vez exige un personal de control considerablemente mejor preparado para revisar tales proyectos. I como precisamente se trata de justificar el concurso por una pretendida deficiencia de nuestro personal de ingenieros, no acierto a explicarme qué razonamientos tan peregrinos hayan conducido a la Direccion de Obras Públicas a este verdadero «cul-de sac».

Casi no admito la posibilidad que esa oficina pueda creer que en estas materias sea tambien cierto aquello de que es mas fácil criticar; pues padeceria un inescusable error profesional.

En efecto: un ingeniero a quien se le entreguen las dificultades que debe salvar un puente, recojerá en los libros i revistas mas oportunos los detalles, antecedentes, métodos de cálculos, etc., mas a propósito; i dispondrá del tiempo necesario i de cierta libertad de seleccion para el mejor éxito de su estudio. En cambio, «ese mismo» ingeniero, si debe informar sobre una docena de soluciones presentadas en el concurso, tendrá (en Chile) un plazo angustiado i perentorio, deberá seguir i sorprender, como hemos dicho, los artificios de cálculo i demostraciones forzadas de autores de diversas nacionalidades que seguirán procedimientos tambien variados.

Indudablemente, esto último exigirá mayor preparacion i mas esfuerzo; e indudablemente tambien, que si en cierto tiempo ha podido dicho profesional hacer concienzuda i prolijamente el análisis de esa docena de proyectos, mas rápidamente habria podido elaborar uno solo.

Aun cuando todo esto parece que no pudiera dar lugar a la menor duda, quizas sea oportuno citar al eminente ingeniero i profesor de los cursos de Puentes i Resistencia de Materiales de la Escuela de Puentes i Calzadas de Francia, quien, analizando el sistema de concursos públicos empleados en Estados Unidos para la construccion de las «grandes» obras metálicas, reconoce sus ventajas i sus inconvenientes. Sin detenerse en las primeras, dice con respecto a las últimas: «En jeneral se elije el proyecto ménos costoso; i ya se han quejado vivamente en América de que las comisiones se dediquen ménos a elejir el proyecto mejor concebido i que presente las mejores garantías de seguridad i duracion, que a reducir al mínimo el costo del trabajo adoptando la propuesta mas ventajosa bajo el punto de vista pecuniario.

«De ahí resulta que, para las grandes obras en las cuales el metal constituye la mayor parte del gasto, los concurrentes estarian inclinados a disminuir sus presupuestos, reduciendo de una manera excesiva el peso del metal, si por otra parte el programa del concurso no los obligase a mantenerse siempre, respecto de las fatigas de ese metal, dentro de límites fijos, que quedan obligados a no sobrepasar bajo ningun pretesto.

«Ahora bien: leyendo el informe de la comision encargada del exámen de los proyectos presentados para el establecimiento de un puente de 228 m de luz sobre el

East-River, en Nueva York, nos ha parecido que a veces ciertos concurrentes, i aun compañías importantes, *no se hacian escrúpulos de sobrepasar los límites de fatigas prescritos, disimulando en sus cálculos esa infraccion a la regla establecida o justificándola con demostraciones cojas*. Para los puentes europeos, donde en jeneral se somete a licitacion los proyectos completamente estudiados i prontos para ser ejecutados, los proponentes no tienen ningun interes en reducir el peso forzando las fatigas del metal; i creemos que están mas bien dispuestos a reclamar aumentos mas o ménos justificados por consideraciones de estabilidad o por omisiones del presupuesto, etc.; por el mismo motivo, están mui distantes de proponer economías en las piezas proyectadas con peso exajerado; no tienen de ninguna manera, como los constructores americanos, interes en elevar invariablemente en todos los elementos las fatigas máximas al límite superior admitido. Aumentando el peso total, ellos se crean una nueva fuente de beneficios, mejorando por lo demas las condiciones de solidez de la obra». (RÉSAL, *Ponts, mé-talliques*. 2.^a edicion, tomo 1.^o páj. 205-6).

Tales son las autorizadas palabras del célebre autor del puente Alejandro III, en Paris.

Queda, pues, establecido—i mui principalmente para los puentes comunes—que el sistema desenterrado por la Direccion de Obras Públicas, ofrece menores garantías de obtener una seguridad o duracion dados, lo que es primordial; que exige un personal mas numeroso i mejor preparado de control, o sea mayores gastos i pérdida de tiempo.

Lo último queda tambien de manifiesto recordando cuanto tiempo ha empleado la Direccion de Obras Públicas en preparar las bases de este concurso desde que fué autorizada, (mas de un año), bases que son absolutamente deficientes i a veces absurdas. Durante ese tiempo, i con menores gastos que lo asignado para premios, nuestros ingenieros habrian podido calcular los proyectos i encontrarse ya las obras en vias de construccion, miéntras que hoi debemos esperar que se venza el plazo del concurso, i en seguida que se estudien i revisen los proyectos presentados, que se introduzcan en ellos las modificaciones i correcciones a que den lugar o que se presenten otros nuevos en caso de no ser satisfactorios.

Es verdad que los plazos consignados en las bases son tan estrechos que, principalmente el destinado a la revision, es inaceptable. Evidentemente, que de este último plazo no se quejarán los proponentes, i ojalá, para los deseos de algunos de ellos, se redujera a veinticuatro horas. Sobre este punto, las bases dicen que los proyectos i propuestas deben presentarse el 30 de Setiembre, i que «el Gobierno se compromete a dar una resolucion sobre el particular, ántes del 15 de Noviembre del presente año».

Ahí tenemos, pues, que la Direccion de Obras Públicas, que carece (segun dice) de personal preparado, por cuya razon se ve obligada a pedir al mundo entero proyectos de vigas de 40 m, compromete alegremente a nuestro Gobierno para revisar i corregir quizas dos o mas docenas de proyectos en cuarenta dias.

Para que se aprecie mejor este contra-sentido, vale la pena insistir que cuanto mas angustiado sea este plazo, mas fundamentos tendrán las casas proponentes para creer que la revision será una mera fórmula i, en consecuencia, en la puja de presentar pro-

yectos económicos, van a sentirse mas inclinadas a recurrir a los artificios i demostraciones cojas de que hemos hecho mencion.

Que en estos casos hai que revisar los cálculos por completo, i minuciosamente, no hai profesional que se atreva a discutirlo. Que ese es el único, absolutamente el único medio de comprobar si se cumplen las prescripciones administrativas o pliegos de condiciones a que están sujetos los puentes, no es posible tampoco ponerlo en duda.

Si se quiere proceder con seriedad i concienzudamente, esa revision prolija se impone.

Las consideraciones anteriores i la trascripcion que hemos hecho de M. Résal, hacen ver claramente su estrema necesidad.

Fácil es imaginarse entónces el trabajo i tiempo que demandarán esos estudios.

A mayor abundamiento, citemos uno de los últimos concursos abiertos en Francia, para un «viaducto de caracteres escepcionales», que debia orijinar gastos tambien estrordinarios. Me refiero al viaducto del «Viaur», en la línea de Carmaux a Rodez.

Un rápido estudio de ese concurso nos hace ver lo laborioso, largo e imprescindible que es la revision cuidadosa de las propuestas.

Se dirá que la obra sometida entónces a concurso era talvez mas considerable que las nuestras, pero en cambio allí se trataba de una i no de siete construcciones diversas i el número i competencia de los ingenieros destinados al control, i las precauciones tomadas por las serias i completas bases francesas, inclinan la balanza decididamente en contra nuestra.

El concurso comprendia un solo viaducto (el de Viaur), i fué abierto por disposicion ministerial de fecha 18 de Enero de 1887. El plazo para recibir las propuestas espiraba con el mes de Julio del mismo año; es decir, ese plazo fué de mas de seis meses. Ademas, el concurso frances fué abierto solo «entre diversos constructores reputados i elejidos al efecto.»

Nuestra Direccion de Obras Públicas, ha fijado menor plazo, solo cinco meses, para siete puentes i viaductos. Por otra parte, el concurso chileno es universal; i forzosamente, segun se ha visto, las propuestas deberán venir de los mas lejanos paises. En ese breve período de tiempo, los antecedente, condiciones i bases, deben salvar, pues, los espacios, al vapor deben ser traducidos, descifrados, estudiados i convertidos en proyectos bien calculados, i en planos i dibujos perfectos, para alcanzar a emprender a tiempo la carrera hácia acá.

Junto con declararse abierto el concurso frances, «al mismo tiempo se nombraba una comision especial en Paris para examinar los diversos proyectos que se presentaran e informar al Ministerio».

Esta comision se componia de los seis siguientes inspectores jenerales e ingenieros en jefe, todos de renombres bien conocidos: Robaglia, des Orgeries, Ricour, Hirsh, Bou-tillier i Chemin. Muchos de estos competentísimos ingenieros habian intervenido, desde

algunos años ántes, en los estudios del Vianr. No obstante, la administracion francesa creyó necesario designarlos desde el primer dia del concurso.

En cambio, parece que en Chile no necesitamos esos estudios i esa preparacion anticipada para juzgar los proyectos que puedan presentarse para los siete puentes de nuestro concurso; hasta hoi no se ha designado comision alguna al respecto i probablemente no será menester pensar en hacerlo sino pocas horas ántes de dictar el fallo.

Las bases del concurso frances, como se comprende fácilmente, entran en ciertas minucias i fijan las condiciones con tal precision i estudio de detalles que se hacen indignas de nosotros. Allí se habla de cuándo i cómo deberán consultarse refujios, tableros impenetrables para las máquinas descarriladas, etc., etc. I llegamos a creer que el Ministerio de Obras Públicas de Francia ha tomado algunas precauciones respecto a la resistencia i estabilidad de la obra: no sólo establece un lujo de disposiciones i exigencias claras, precisas i terminantes para que en ningún caso «ni aun durante la armadura» los materiales sufran fatigas superiores a las fijadas, sino que ademas de esos cálculos justificativos (i temiendo quizás que a las veces no resulten completamente claros i concluyentes), agrega en su artículo 9.º:

«Los concurrentes deberán, por lo demas, suministrar a la comision todas las justificaciones *suplementarias* que estime necesarias para asegurarse de la completa resistencia de una parte cualquiera de la construccion.»

Nosotros somos, por cierto, infinitamente mas tolerantes i benignos. No tenemos por qué abrigar tantas inquietudes de que nuestros millones queden sólida i convenientemente invertidos. No hai, pues, motivo alguno para quemarnos las pestañas por esas bagatelas.

En su artículo 11, las bases francesas piden que el proyecto de viaducto consulte «los aparatos fijos o móviles necesarios para permitir, en condiciones aceptables de seguridad, la visita i entretenimiento de todas las partes metálicas de la construccion» i fijan las condiciones a que deben satisfacer. Las bases chilenas parecen tener de antemano la seguridad de que ninguno de los proyectos que van a presentarse hagan necesarios esos aparatos para la conservacion. De ahí indudablemente que nuestras bases no las mencionen ni para bueno ni para malo en ninguna emergencia.

Respecto al artículo 12 del Concurso frances, observemos que allí se exigen planos elevaciones i cortes jenerales a escala de 1 : 1 000 i 1 : 200. Para estos mismos dibujos las bases chilenas han fijado las escalas 1 : 100 i 1 : 10!

En revancha, nosotros sólo pedimos un precio alzado, sin precios unitarios para el caso de posibles modificaciones en la superestructura; no nos hacen falta ni las cubicaciones ni los presupuestos descriptivos i detallados que los franceses consideran necesarios en su artículo 12.

Como mi distinguido auditorio lo sabe, siete propuestas respondieron al llamado del Ministerio de Obras públicas de Francia:

Dos de la Casa Eiffel.

Una de la Casa Joret.

Dos de la Casa Daydé et Pillet.

Una de M. Seyrig.

Una de la Société des Batignolles.

Como se ve, todas eran firmas respetabilísimas i de una competencia ámpliamente comprobada en esta clase de cálculos i construcciones. A pesar de ello, sólo a las bien meditadas precauciones tomadas en las bases francesas i al empeño i laboriosidad gastados en la revision, debe atribuirse que no pasaran desadvertidas la obligada escasez de metal i, en consecuencia, las no ménos obligadas demostraciones cojas i deficiencias de estabilidad.

Con todo, la Administracion francesa, sin duda teniendo algunas razones para estimar debidamente la importancia i lo que significan las labores de revision, no estimó suficiente el nombramiento de la eminente Comision ya indicada, sino que dispuso que cada uno de los proyectos presentados «fueran examinados i verificados por los ingenieros del servicio de la línea de Carmaux a Rodez, por la Compagnie du Midi i despues por la Comision nombrada al efecto».

Esos trabajos de revision tardaron por mas de «dos años» el fallo oficial, i dejaron comprobadas las deficiencias sobre las cuales hemos insistido ya repetidas veces: insuficiencias en los contravientos, en las indicaciones del lanzamiento e imposibilidad para la construccion de las pilas, por lo que toca al proyecto Eiffel número 1; tablero, contravientos i pilas débiles i datos incompletos sobre el lanzamiento, en lo que se refiere al proyecto Eiffel número 2; en jeneral, salvo las cabezas de las vigas principales, la obra es débil, los contravientos mistos carecen de homojeneidad, el lanzamiento ofrece dificultades no estudiadas, las fundaciones i la estabilidad son insuficientes en el proyecto Joret; las hipótesis que sirven de base al cálculo de las vigas son inexactas, no dando ninguna confianza en los coeficientes de resistencia producidos, i las pilas son partes débiles en el proyecto Dayde et Pillet número 1; los contravientos necesitan ser reforzados i no son homojéneos, las indicaciones del lanzamiento son insuficientes, las pilas dan lugar a graves críticas i para calcularlas los autores del proyecto han presentado diversos métodos que son todos inexactos o a lo ménos mui discutibles en el proyecto Daydé et Pillet número 2; los cálculos del arco son bien hechos pero las demas partes de la obra necesitan refuerzos que aumentan su costo en el proyecto Seyrig; por fin, el proyecto Batignolles fué el preferido.

Antes de continuar, debo prevenir que el anterior resúmen de la revision está extractado, con sus propias palabras, de la memoria de M. Théry inserta en los *Annales des Ponts et Chaussées*.

Ese resúmen hace ver claramente, no tememos insistir, la necesidad e importancia de un prolijo control.

Todavía mas: el proyecto adoptado de la Société des Batignolles i modificado en seguida, fué por fin sustituido por otro completamente diverso, ajustado a las indicaciones de los ingenieros oficiales. Con esto se obtuvo, para una estabilidad suficiente, considerable economía; pero tambien se introdujo un retardo de varios años en la construccion.

¿Todas estas observaciones no manifiestan, como hemos dicho ántes, que en jeneral estos concursos están léjos de ser el procedimiento que ofrezca mayor garantía, ni de ser mas económicos, mas convenientes, mas rápidos i mas útiles al pais?

Creo que lo espuesto hasta aquí comprueba suficientemente lo delicado que son los concursos de la naturaleza del que nos ocupa; i haré comprender a mis ilustrados colegas, la imposibilidad en que me encuentro de hallar una esplicacion plausible del desconocimiento absoluto de estos hechos que revelan las bases oficiales del concurso chileno, las cuales no consultan garantía alguna, siquiera fuesen de mera forma, para la inversion de los varios millones de pesos que él comprende, lanzando al pais con una lijereza inexcusable a correr los graves riesgos de una aventura cuyas proporciones no es fácil adivinar.

Aun cuando sé que ya es tiempo de terminar este análisis, me escusaré mi benévolo auditorio que continúe fatigándolo breves minutos mas, con rápidas observaciones de otra índole, sobre detalles de las bases de la Direccion Jeneral de Obras Públicas.

En dichas bases se solicitan proyectos i propuestas para viaducto de «simple vía» en el Tranque i en el Canelo con su correspondiente premio de \$ 3 000 oro.

Tambien se solicitan iguales estudios i propuestas con otro premio idéntico de \$ 3 000 oro, para viaductos de «doble vía» en el mismísimo Tranque i en no diverso Canelo...

La Direccion de Obras Públicas, que ha podido dedicar todo el tiempo necesario, hacer todos los estudios pertinentes, recojer todos los datos del caso, no ha podido hasta hoi resolver el grave problema de si se impone o nó la obra de arte de simple o de doble vía en los puntos mencionados, para atender el tráfico probable de la línea.

Pero cuando se vea agobiada por la labor de revisar los innumerables proyectos i propuestas que responderán al concurso; i apenas pague los \$ 6 000 oro de esos estudios que se escluyen entre sí, todas las dudas se disiparán velozmente i la estadística dirá con mas claridad i en el acto, si debemos consultar simple o doble vía para un porvenir cercano.

En el Maule le ocurrió a esa oficina el fenómeno opuesto: allí exige única, esclusiva i perentoriamente un puente de simple vía i de trocha angosta. Está segurísima con ello de atender cumplida i holgadamente las emergjencias i exigjencias del futuro. El error, sin embargo, no puede ser de mayores proporciones.

Hoi mismo, con esa importante solucion de continuidad en la línea a Constitucion, sin los trabajos que requiere su puerto, etc., ese ferrocarril «es ya deficiente», con su trocha reducida, para realizar los trasportes a que está destinado i se ha pensado i se piensa seriamente «en la actualidad», en la inminente conveniencia de ensanchar su trocha. Imaginense mis colegas que el puente considerable que se proyecta para el Maule sea construido para trocha angosta i piensen en seguida en la rémora, dificultades i gastos que significará esa obra para el no lejano ensanchamiento de esa línea. ¿Por qué la Direccion no ha cuidado de informarse i de estudiar un poco mas detenidamente ese grave peligro?

Aunque no era mi ánimo descender a ello, voi a hacer notar, respecto al mismo

puente del Maule, un hecho curioso. la Direccion exige a sus proponentes que fijen e precio por toda la superestructura «hasta las cotas de fundaciones que se indicarán en los planos presentados». Los proponentes deberán prever tambien el caso de que sea necesario «bajar con las fundaciones mas allá de las cotas fijadas en los planos i consultarán un precio global por cada metro corrido de machon o estribo que sea necesario agregarle en profundidad».

Pues bien; pueden injeniarse cuanto quieran en Europa para encontrar la importantísima cota de fundacion, base del precio de su propuesta i se injeniarán en vano. En efecto, no hai ni tal cota ni indicacion alguna que se le parezca en los planos repartidos. ¿Qué pensarán las casas extranjeras, que tomando a lo serio el concurso desearan concurrir i no tengan medios de obtener oportunamente informaciones suplementarias tan absolutamente indispensables?

Ya que estamos hablando del Maule—procurando no tocar los demas para no entenderme en demasía—citaré otro hecho desgraciado: los datos ilustrativos que acompañan a las bases dicen sobre el régimen de ese rio: «El caudal de las aguas es variable, el máximo corresponde a los meses de invierno, Julio i «Agosto principalmente», i el mínimo a los meses de Marzo i Abril, etc.» Todos los presentes saben que es costumbre universal indicar en los planos el nivel de aguas máximas i el de aguas mínimas, i que en esta última profundidad se apoya el estudio de las fundaciones. En los planos repartidos aparece efectivamente el nivel de «aguas altas», pero lo curioso es que mas abajo, donde se debiera encontrar la altura de aguas mínimas, ella no aparece, por lo ménos con esa anotacion; ese segundo nivel figura allí con esta inscripcion: «Nivel en Agosto de 1904». Como poco ántes se ha dicho espresa i oficialmente, que las crecidas tienen lugar principalmente en Agosto i que ese mes está mui distante de los de Marzo i Abril, que son los indicados para las aguas mínimas, es de calcular la confusion en que se van a encontrar las respetables i lejanas casas extranjeras. ¿Deberán suponer para estudiar sus fundaciones, tres, cuatro o seis metros ménos de agua como profundidad del estiaje? ¿O deberán considerar la altura total de Agosto de 1904? ¿Existe o nó el peligro de que se vean inducidos al error?

Podemos, pues, en este caso, hacernos la misma interrogacion que en el anterior.

No insisto acerca de qué en los datos ilustrativos hai deficiencias respecto a la naturaleza del terreno, etc., etc.

¿Las bases que hemos examinado a la carrera, son dignas de la que debe ser nuestra primera i mas alta oficina técnica?

¿El concurso así manejado, es prenda de garantías i ventajas para nuestro país?

Nos interesaria vivamente conocer las razones que puedan justificar el concurso abierto, como hemos dicho, para puentes que, despues del viaducto del Malleco, debemos considerar como vulgares en nuestro país. Por otra parte, para algunos de los puentes que no ha podido estudiar la Direccion de Obras Públicas, esa misma oficina parece

creer que las dificultades que puedan presentarse no son grandes. Por ejemplo, en sus propias bases i datos ilustrativos, se lee a la letra, respecto al puente sobre el Ranquileo:

«La propuesta comprenderá «solamente la superestructura con tramos de 40 m de luz, armado, pintado i colocado.»

«La armadura no presenta ninguna dificultad» i una vez hecho el puente sobre el Cholchol «se podrá llegar por ferrocarril hasta el pie de la obra.»

¿Qué idea de este país, de su Universidad i de sus ingenieros, se formarán las casas i técnicos extranjeros al imponerse de que nuestra Direccion Jeneral de Obras Públicas, despues de tantos estudios i cavilaciones sobre el Ranquileo, se ve obligada a recurrir a un gran concurso mundial que comprenderá «solamente» esas famosas vigas de 40 m. cuya armadura «no presenta ninguna dificultad» i hasta cuya ubicacion los materiales i el personal pueden llegar cómodamente en ferrocarril?

- Felizmente, talvez todos los chilenos han pasado por puentes de tramos superiores a 40 m proyectados por nuestros compatriotas sin concursos ni premios.

Fácil me seria hacer ver que ninguno de los otros puentes del concurso reviste tampoco caracteres extraordinarios. En todo caso, habria valido la pena de haber hecho lo posible para hacerlos estudiar en el país: las propuestas de construccion, por sí solas, sin premios, ni pérdida de tiempo, se habrian encargado de corregir o mejorar el proyecto si a tales proposiciones daba lugar.

Señores: he procurado, contando con vuestra paciencia, manifestar que los ingenieros del «último rincon del mundo» aprecian en toda su magnitud los errores i peligros de los sistemas inconsultos que se quieren implantar. He querido, repitiendo las observaciones que se hacen seguramente todos nuestros ingenieros, dejar sentado que tales yerros no son nuestra obra i que ellos nos merecen la protesta mas formal.

MANUEL TRUCCO.