DOCUMENTOS

Agua Potable de Santiago

(Conclusion)

Propuestas Philipp Holzmann i C.ª

CONCLUSIONES JENERALES

Estudio técnico:

1) De las diferentes soluciones en que se basan las propuestas de la firma Philipp Holzmann i C.ª, se considera tecnicamente preferible la solucion 2 basada en el proyecto propio.

2) La concepcion jeneral del proyecto propio de la firma Philipp Holzmann i C.ª da una solucion completa i satisfactoria al abastecimiento de agua potable de Santiago i una solucion racional al problema de la aduccion del agua desde una considerable altura por cuanto permite el aprovechamiento de su fuerza motriz que representa un capital considerable.

3) Con la captacion de las aguas de la Laguna Negra se aprovecha su gran capacidad reguladora i se asegura durante todo el año la aduccion del volúmen de agua que se desea traer a Santiago.

4) El trazado en túnel del acueducto en la cordillera alta le dá especiales condiciones de seguridad en la parte inaccesible o difícilmente accesible en invierno, en la cual puede estar espuesta a rodados o accidentes.

5) El trazado jeneral elejido ha permitido reducir la lonjitud total de la aduccion del proyecto oficial en un 25%, lo que aumentará la altura de caida aprovechable como fuerza motriz i reducirá los gastos de conservacion.

6) El trazado permite aprovechar como fuerza motriz una altura total de caida de 1 620 m que con el gasto de 3 m por segundo producirá una potencia de 48 600 H.P

en el eje de las turbinas. Las características de estas caidas son especialmente favorables, para recomendar su aprovechamiento, por la limpieza de las aguas, por la constancia del gasto i por las grandes alturas de caidas que permiten, a poco costo, mediante estanques de reducida capacidad, desarrollar mayor potencia a ciertas horas para atender a las fluctuaciones del consumo en servicios como el de traccion de ferrocarriles en que podria utilizarse por el Supremo Gobierno.

7) No hai inconvenientes técnicos para el aprovechamiento del agua potable como fuerza motriz i para subordinar este servicio al del agua potable; los inconvenientes hijiénicos de posibilidad de contaminacion i de arrastre de lubricante, que se señalan, son fácilmente subsanables mediante dispositivos de construccion e instalacion conocidos i de una reglamentacion especial para las limpias de las maquinarias; los inconvenientes de interferencia de dos administraciones diferentes con intereses que pueden ser a veces antagónicos, quedan anulados con la disposicion contenida en el artículo 6 de la lei número 2750. Una confirmacion práctica de lo espuesto se encuentra en las ciudades que actualmente usan desde algunos años el agua potable como fuerza motriz i en el proyecto reciente de abastecimiento de agua potable de San Francisco, ya aprobado i que consulta análogo aprovechamiento.

8) La ubicacion de los nuevos estanques a mayor altura que los actuales de Providencia permitirá aumentar la escasa presion existente en los barrios altos de la ciudad i atender en condiciones satisfactorias las necesidades de la poblacion que se desarrolla hacia el oriente.

9) La concepcion particular de las diferentes obras del proyecto en relacion con su objetivo i teniendo en cuenta las condiciones de estabilidad, duracion, sencillez i seguridad de funcionamiento i facilidad de revision, es, en jeneral, satisfactoria.

10) De las obras comprendidas en la propuesta suplementaria para la captacion de las aguas de Laguna Negra, convendria considerar, por ahora, las obras de toma, el túnel, la caida i el acueducto en el valle del Encañado, dejando para posterior resolucion las demas obras que convendria ejecutar, para disponer de mayores observaciones i de otras opiniones técnicas autorizadas.

Proyecto oficial

CONCLUSIONES JENERALES

Estudio técnico:

1) Entre la laguna del Encañado i el estanque proyectado hai un desnivel de 1 890 m del cual solo se aprovechan 300 m para el escurrimiento i el resto, 1 599 m se pierde en numerosas caidas i pozos.

El trazado aparece, pues, basado en el propósito de no aprovechar las aguas del acueducto en el desarrollo de fuerza motriz.

2) Partiendo de los aforos consignados en el folleto «Proyecto de lago del Yeso» i en la «Memoria técnica» del proyecto Philipp Holzman, i teniendo en cuenta los aforos hechos por el señor Neut en 1909, se deduce que las tomas consultadas en el

proyecto oficial sólo permitirán disponer en ciertas épocas del año, en períodos secos, le un volúmen inferior a la mitad del gasto de 3 m³ por segundo que se desea traer Santiago, segun las bases.

Segun se ha manifestado en la Comision, la Empresa se propone hacer mayores studios en la Laguna Negra, durante el período de construccion de las demas obras ntes de decidir las que convendria ejecutar para la captacion de sus aguas que conidera tambien necesarias para completar el abastecimiento de Santiago.

3) El trazado del acueducto tiene un trozo comprendido entre los dos sifones el Yeso que no se considera suficientemente seguro i que exijirá obras especiales i ostosas de consolidacion i defensa para dejarlo en condiciones de seguridad satisfacorias. El proyecto consulta obras de defensa en esta parte. Habria conveniencia en studiar la variante del trazado por la ribera derecha del Yeso, que por su aspecto eneral presenta mejores condiciones de seguridad.

Hai otros trozos cortos en el trazado, como el trozo correspondiente al túnel del 'inoco i otros con trazado en laderas cerca de barrancas del rio o del ferrocarril al 'olcan, i otro trozo en terraplen, que aconsejan el estudio de variantes.

4) Los tipos de acueductos I i III podrian modificarse obteniendo condiciones de esistencia semejantes i economías en el costo del acueducto.

5) En el perfil lonjitudinal de la 1.ª seccion del acueducto aparece una toma 4,60 m de hondura en la laguna del Encañado, una toma en el Manzanito i la capacion de los Ojos del Yeso; pero en el pliego de condiciones no se hace referencia a a toma en la laguna i solo se habla de tomas en el Manzanito i una en los Ojos del 'eso. El detalle de la toma en el Manzanito consulta la captacion superficial del agua n el Estero.

Considerando la altitud (2 500) en que quedaria ubicada la toma superior se conidera conveniente hacer la toma a profundidad i de manera que quede libre de los fectos de la conjelacion de las aguas.

6) Hai conveniencia en ubicar el estanque a mayor altura que la consultada en l proyecto, lo cual es posible dentro del trazado adoptado.

Ventajas jenerales del proyecto Philipp Holzmann sobre el proyecto oficial

1) Mayor seguridad de la aduccion por tener en túnel casi la totalidad del trado en la alta cordillera, en vez de simple acueducto con algunos trozos peligrosos.

2) Menor lonjitud de la aduccion, 25 %, lo que se traducirá en menores gastos e esplotacion i conservacion.

3) Permite el aprovechamiento de la fuerza motriz que representa un capital nsiderable, i en el proyecto oficial se ha adoptado un trazado para no aprovecharla.

4) Asegura la provision en todo tiempo de la cantidad de agua que se desea aer a Santiago, en vez de solo la mitad en períodos secos que captaria el proyecto ficial. La Empresa de agua potable se propone captar despues las aguas de Laguna 'egra i entonces quedaria en condiciones semejantes en cuanto a cantidad.

5) Permite con la ubicacion propuesta para el estanque asegurar buenas condiciones de abastecimiento de agua potable para la poblacion que se desarrolla hacia el oriente i mejorar la presion actual, que es deficiente, en los barrios altos.

6) El agrupamiento de las caidas para su aprovechamiento motriz tiene la ventaja de multiplicar el acueducto en esos trozos, asegurando la fácil revision i las reparaciones en las caidas, sin necesidad de cortar el agua en la aduccion. Esta ventaja es tanto mas digna de considerar si se tiene en cuenta que las caidas son puntos del trazado que exijirán gran atencion durante la esplotacion. En el proyecto oficial, las limpias, revision i reparacion de los pozos i caidas exijirá la interrupcion del servicio de aduccion de agua.

7) La captacion del agua en las lagunas Negra i del Encañado permite tomar en todo tiempo aguas decantadas; en el proyecto oficial la toma del Manzanito introducirá a la aduccion aguas turbias en la época de lluvias i de deshielo.

8) Los tipos de acueductos propuestos son mas económicos que los similares del proyecto oficial i realizan condiciones de resistencia i seguridad aceptables.

9) Los pasos bajo quebradas con que se reemplazan algunos sifones del proyecto oficial se considera que dan mayor seguridad.

Conclusiones del estudio económico i comercial

Las cinco propuestas de la casa Philipp Holzmann, tomando en conjunto la Aduccion, Estanques i Cañerías, tienen los siguientes valores, reducida la parte en oro a moneda corriente con 80% de premio:

DESIGNACION	Valor total $ m/c	Comparacion		Observaciones
		Con presupuesto oficial	Con presupuesto Empr. Agua Potable	
Presupuesto oficial.....	28 104 369	0	+ 21.6%	
Propuesta conforme Proyecto oficial	25 565 761	— 9.0%	+ 10.6 »	
Propuesta Soluc. 1.....	29 407 631	+ 4.6 »	+ 27.3 »	Al valor total de las soluciones 1, 2, 3 i 4 habria que agregar $ 768 552,00 correspondiente a las obras mínimas de captacion de Laguna Negra, de la propuesta complementaria.
» » 2.. ..	29 662 200	+ 5.5 »	+ 28.3 »	
» » 3.....	28 905 631	+ 2.8 »	+ 25.1 »	
» » 4	29 282 200	+ 4.1 »	+ 26.7 »	
Propuesta Empresa de Agua Potable.....	23 102 557	— 17.7 »	0	

Atendiendo a la solucion técnica, estas propuestas se pueden reunir en tres grupos: *a)* Basada en el proyecto oficial; *b)* Basadas en el proyecto oficial, con variantes (soluciones 3 i 4); *c)* Basadas en proyecto propio (soluciones 1 i 2).

La propuesta basada en el proyecto oficial consulta dos modificaciones: la de los tipos de acueducto i el reemplazo del estuco i chapa por enriquecimiento del concreto i lechada de cemento, modificaciones que representan una economía avaluada aproximadamente en cuatro millones de pesos i que esplican la diferencia con el presupuesto oficial. Este trazado no permite el aprovechamiento de fuerza motriz.

Las propuestas del grupo *b* están tambien basadas en el trazado jeneral del proyecto oficial con las siguientes modificaciones principales: la solucion 3 reemplaza el trozo comprendido entre los dos sifones del Yeso, que no se considera seguro, por una variante en túnel que representa un mayor valor de $ 5 209 000. Esta variante acorta el trazado en 1 530 metros i permite, con el gasto de 3 m³ por segundo, desarrollar una fuerza de 16 200 caballos que representa un valor mínimo estimado en $ 4 096 000 en obras hidráulicas.

La solucion 4 consulta esta misma variante i ademas desde el sifon del Colorado hasta los estanques sigue un trazado mas alto. Esta solucion permite desarrollar en total una fuerza de 19 600 caballos cuyo valor mínimo se estima en $ 4 864 000 en obras hidráulicas. Las modificaciones a los tipos de acueducto i el reemplazo del estuco se aplican tambien en estas soluciones.

Por la seguridad que ofrece a la aduccion la variante en túnel en reemplazo de un trozo considerado como inseguro, por la concentracion de caidas i por la fuerza que permite desarrollar se consideran preferibles las propuestas del grupo *b* (soluciones 3 i 4) a la propuesta basada en el proyecto oficial. Técnica i comercialmente se estima la solucion 4 mas conveniente que la solucion 3.

Las propuestas del grupo *c* se basan en proyecto propio de la firma Philipp Holzmann. Las soluciones 1 i 2 en que se basan difieren en el trazado del acueducto entre el sifon del Colorado i los estanques i en la fuerza motriz que permiten aprovechar. En la solucion 1, el acueducto sigue sensiblemente el trazado oficial en ese trozo; en la solucion 2, sigue un trazado mas alto para llegar a los estanques que ubica a mayor altura que el oficial. Las soluciones 1 i 2 acortan la aduccion en un 25 % aproximadamente con relacion al proyecto oficial i permiten desarrollar una fuerza de 45 000 i 48 600 caballos con los 3 m³ por segundo, lo que viene a representar un valor mínimo de $ 11 520 000 i 12 288 000, respectivamente, en obras hidráulicas (toma i aduccion). La solucion 2 se considera mas conveniente técnica i comercialmente.

Por la mayor seguridad i menor lonjitud del trazado por la concentracion casi completa de las caidas i por la mayor fuerza motriz que permiten desarrollar i su valor, se consideran preferibles las soluciones 1 i 2 del grupo *c*, a las 3 i 4 del grupo *b*.

Se ha estudiado con detenimiento si el monto de la propuesta Philipp Holzmann (solucion 2) corresponde con el valor efectivo de las obras que comprende i se ha llegado a establecer que consulta un 19 % para utilidad e imprevistos estraordina-

rios en la aduccion. Dado el reducido plazo de ejecucion i los imprevistos estraordinarios que pueden presentarse en un trabajo en la cordillera esta cifra no se estima exajerada i se puede, por consiguiente, establecer que el monto de la propuesta corresponde con el valor de las obras que comprende i consulta un márjen racional de utilidad.

Comparando los precios unitarios globales que resultan para los túneles i acueductos en las propuestas Philipp Holzmann (soluciones 1 a 4) se ve que el metro de túnel vale 4, 5 veces mas que el metro de acueducto. El mayor costo que representa el trazado en túnel para darle a las obras de aduccion condiciones de completa seguridad en la alta cordillera se estima en *10,5* millones de pesos, moneda corriente en la solucion 2.

***

En resúmen, tomando en cuenta las condiciones técnicas, económicas i comerciales de las cinco propuestas presentadas por la firma Philipp Holzmann se considera mas conveniente la propuesta basada en la solucion 2, cuyo valor incluyendo captacion Laguna Negra, aduccion, estanques i cañerías asciende a la suma de $ 30 430 752 reducido el oro a moneda corriente con 80 % de premio. El costo mínimo en obras hidráulicas para desarrollar la fuerza motriz correspondiente a esta solucion se estima en la suma de $ 12 288 000.

Propuestas de la casa Philipp Holzmann, para el conjunto

DESIGNACION	Presupuesto oficial	En conformidad proyecto oficial (salvo estanque)	Solucion 1.ª	Solucion 2.ª	Solucion 3.ª	Solucion 4.ª	Presupuesto de la Empresa de Agua Potable	OBSERVACIONES
	$ m/c	$ m/c	$ m/c	$ m/c	$ m/c	$ m/c	$ m/c	
Aduccion.....	25 165 633	21 358 130	25 200 000	25 910 000	24 698 000	25 530 000	18 820 964	
Estanque.....	2 195 336	1 900 000	1 900 000	1 900 000	1 900 000	1 900 000	2 195 336	
Cañerías.....	743 400	2 307 631	2 307 631	1 852 200	2 307 631	1 852 200	(*) 2 086 257	(*) Incluye accesorios que valen unos $ 64 000 moneda corriente.
(*) Suma.....	28 104 369	25 565 761	29 407 631	29 662 200	28 905 631	29 282 200	23 102 557	
Obras captacion Laguna Negra (mínimas)...			768 552	768 552	768 552	768 552		
Suma.....			30 176 183	30 430 752	29 774 183	30 050 750		
(*) Diferencia con presupuesto oficial %...	0	— 9,0	+ 4,6	+ 5,5	+ 2,8	+ 4,1	— 17,7	
Diferencia con presupuesto Empresa Agua Potable %.....	+ 21,6	+ 10,6	+ 27,3	+ 28,3	+ 25,1	+ 26,7	0	

Decreto Reglamentario de Concesiones de Agua en la provincia de Antofagasta

Sec. 1.ª—Núm. 2032.

Santiago, 30 de Octubre de 1913.

S. E. decretó hoi lo que sigue:

Teniendo presente la excepcional importancia que para la industria tienen los cursos de agua, vertientes i aguadas, i que las disposiciones vijentes sobre su uso o consumo son deficientes:

Que la circunstancia anotada aconseja que el Gobierno dicte un decreto orgánico sobre las concesiones de agua en jeneral;

Que por ahora i miéntras se dicta dicho reglamento deben acordarse disposiciones especiales e inmediatas con relacion a las aguas del rio Loa, aguadas i vertientes de la provincia de Antofagasta, en forma que se contemple la preferencia que debe tenerse presente al ser otorgadas, segun sea el fin a que se les destina, teniendo especialmente en cuenta el evitar que con motivo de las concesiones que de ellas se hagan quedan desvalorizados por falta de este elemento, los terrenos salitrales que posee el Fisco, los que aun cuando no han sido reconocidos sino someramente, existen fundados antecedentes para estimarlos considerables i valiosos; i

Considerando que no puede serle indiferente al Fisco, que el agua, por pertenecer a unas cuantas firmas que la monopolizan, aumente de valor, gravando la elaboracion del salitre que es la principal fuente de entradas del Erario Público,

DECRETO:

Artículo 1.° Las mercedes de agua que en lo sucesivo se soliciten en el rio Loa i sus afluentes, i en las aguadas i vertientes de la provincia de Antofagasta, serán concedidas en conformidad al siguiente órden de preferencia:

1.° Las que se pidan para para el abastecimiento de agua potable de ciudades, oficinas salitreras u otros establecimientos industriales ubicados en la pampa;

2.° Las destinadas a la elaboracion del salitre;

3.° Las que se soliciten para fines industriales de cualquiera naturaleza que fueren, incluso los relacionados con la esplotacion de minas;

4.° Las que se pidan con fines de regadío; i

5.° Las que tengan por objeto la jeneracion de fuerza motriz.

Art. 2.° Las mercedes comprendidas en los números 2, 3, 4 i 5 se otorgarán con el carácter de eventuales i quedarán en consecuencia, derogadas en su totalidad o en parte cuando el agua sea necesaria para un uso de grado preferente.

Art. 3.° Las mercedes para agua potable serán otorgadas en conformidad a las siguientes disposiciones:

a) En la peticion deberá indicarse:

El nombre del rio, corriente o aguada de donde se desea estraer el agua;

El volúmen de agua que se solicita;

La ubicacion precisa del punto en que se derivarán las aguas;

El caudal mínimo del rio, corriente o aguada, en el lugar de la boca-toma.

b) A la solicitud deberá acompañarse:

Un plano de situacion de las obras proyectadas, con puntos de referencia conocidos;

Un análisis de las aguas que se proyecta captar tomado en el mismo punto en que se instalarán las obras de toma por un injeniero del Gobierno o un empleado del Instituto de Hijiene;

Una memoria esplicativa que contenga las principales características técnicas de las obras proyectadas, una descripcion de los terrenos en que se ubicarán las obras e indicaciones respecto al número de habitantes de las poblaciones, oficinas o campamentos por abastecer;

Art. 4.° Las concesiones de agua para la elaboracion del salitre se rejirán por las siguientes disposiciones:

a) Las solicitudes deberán contener las mismas indicaciones enumeradas en la letra *a)* del artículo anterior i deberán presentarse acompañadas de las siguientes piezas;

Un plano de situacion de las obras, con puntos de referencia conocidos;

Un plano de ubicacion de la salitrera en que se proyecta aprovechar el agua, con indicacion clara de los límites del estacamento;

Una memoria esplicativa que contenga las principales características técnicas de las obras proyectadas, una descripcion de los terrenos en que se ubicarán las obras, el nombre de la oficina salitrera, objeto de la concesion, la capacidad de la produccion anual del salitre que tenga la Oficina i la cantidad de agua de otra fuente de abastecimiento de que disponga,

Art. 5.° Las mercedes para usos industriales i esplotacion de minas, quedarán sujetas a las siguientes prescripciones:

a) La solicitud deberá contener las indicaciones enumeradas en la letra *a)* del artículo 3.° i se acompañará de las siguientes piezas:

Un plano de situacion de las obras proyectadas con puntos de referencia conocidos;

Un plano en que se indique la ubicacion i estension de la pertenencia o pertenencias mineras por esplotar;

Una memoria que contenga las principales características técnicas de las obras en proyecto, una descripcion de los terrenos en que se van a ubicar las obras, la naturaleza de los minerales por esplotar, método de esplotacion que se proyecta adoptar, capacidad de produccion probable del establecimiento beneficiador i sistema por el cual se quitará a las aguas las sales u otros elementos que las hagan impropias para los demas usos a que se destinen mas abajo del punto de restitucion.

Art. 6.° Las mercedes de agua para regadío se otorgarán en conformidad a las siguientes disposiciones:

a) La solicitud contendrá los datos indicados en la letra *a*) del artículo 3.° ya citado, i se acompañará de:

Un plano de situacion de las obras proyectadas, con puntos de referencia conocidos;

Un plano de los terrenos por regar;

Títulos i documentos por los cuales el peticionario acredita la estension i propiedad de esos mismos terrenos;

Una memoria esplicativa con las principales características técnicas del proyecto, una descripcion de los terrenos en que se van a ubicar las obras, naturaleza de los terrenos por regar e indicacion del cultivo probable que en ellos se hará.

Art. 7.° Las concesiones para fuerza motriz deberán cumplir en todas sus partes con lo dispuesto en el decreto 254 de 8 de Febrero de 1907, i ademas deberá agregarse en la memoria esplicativa a que se refiere la letra *b*) del artículo 3.° del citado decreto, una justificacion detallada de la utilizacion que se dará a la fuerza por desarrollar.

Art. 8.° Las concesiones de agua otorgadas a un particular o a una compañía para alguno de los objetos indicados en los artículos 3.° i 4.° de este decreto i que no están destinadas al propio concesionario sino que hayan sido pedidas para venderlas a otras personas, estarán sometidas a las siguientes condiciones:

a) El concesionario estará obligado a vender el agua para la bebida i elaboracion del salitre al precio que fije el Gobierno, al aprobar el plano de las obras i tomando en cuenta su presupuesto. Este precio no excederá de $ 0.65 i $ 0.40 de 14 d respectivamente el m^3.

b) Estará obligado a vender 20 litros mínimo por habitante i por dia para bebida i una cantidad de metros cúbicos para la elaboracion del salitre equivalente a 125 litros por quintal español de salitre elaborado;

c) El precio de $ 0.65 i $ 0.40 de 14 d. será rebajado a $ 0.85 i $ 0.40 moneda corriente, cuando el agua sea vendida a una salitrera que pertenezca a una firma chilena o a una sociedad cuyo directorio sea en su totalidad chileno, con residencia en el pais i cuyas acciones estén en sus tres cuartas partes en poder de nacionales. Cuando el cambio internacional esté a 14 d o sobre 14 d el agua para la bebida i para la elaboracion del salitre será vendida al precio de $ 0.85 i de $ 0.30 moneda corriente, respectivamente.

Art. 9.° Las concesiones de agua que se reglamentan por el presente decreto se ajustarán en su tramitacion a las disposiciones del reglamento número 254 de 8 de Febrero de 1907, en lo que no fueran contrarias a las indicadas en el presente decreto, i quedarán sometidas a las reglamentaciones que sobre la materia se dicten en lo sucesivo.

Art. 10. No se concederá prórroga en los plazos de las concesiones vijentes sin que los concesionarios se sometan a la presente reglamentacion.

Art. 11. En caso de que el Ferrocarril Lonjitudinal o sus ramales necesiten proveerse de agua para sus servicios, tendrá derecho al uso gratuito hasta del 5% del gasto total de la cañería de aduccion; si el consumo fuere mayor, pagará el exceso con un descuento de 50% del precio fijado en el inciso *c* del artículo 8.° del presente Reglamento.

Art. 12. Las piezas de que deberá constar el proyecto de obras de aprovechamiento se fijará en cada caso particular, en el decreto de concesion, prévio informe de la Direccion de Obras Públicas.

Art. 13. Los concesionarios que no presentaren en forma completa los planos i demas piezas a que se refiere el artículo anterior, dentro del plazo que en el decreto respectivo se estipule, perderán sus derechos de prioridad i se podrá declarar caducada la concesion.

Art. 14. Sólo se considerarán perfeccionadas las concesiones, despues que un injeniero del Gobierno haya inspeccionado las obras i constatado que su ejecucion se ha hecho conforme a los planos aprobados.

Art. 15. Las concesiones de agua en el rio Loa i sus afluentes i en las vertientes i aguadas de la provincia de Antofagasta se otorgarán sólo por el tiempo que dura su aplicacion al objeto preciso para el cual han sido concedidas i caducarán si se destinaren a un fin distinto para el que han sido solicitadas.

El Fisco se reserva la facultad de reducir el volumen de agua concedido cuando la utilizacion normal de él fuere inferior a la indicada en la memoria esplicativa acompañada al proyecto que sirvió de base a la concesion.

El Fisco se reserva igualmente la facultad de poner fin en cualquier tiempo a la concesion, si estimare el agua necesaria para algun uso público, abonando a los concesionarios la indemnizacion correspondiente, que se avaluará a justa tasacion de peritos.

Art. 15. Los derechos de agua adquiridos ántes de la fecha de esta reglamentacion no ejercidos por medio de obras aparentes, tendrán el plazo de seis meses para revalidar su concesion con arreglo a las prescripciones del presente decreto, so pena de caducidad declarada administrativamente.

Tómese razon, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletin de las Leyes i decretos del Gobierno*.

BARROS LUCO.

Enrique Zañartu P.

El Ferrocarril Transandino

(Acta remitida por don Mateo Clark)

EN EL INSTITUTO DE INJENIEROS CIVILES DE LÓNDRES EL 2 I 9 DE DICIEMBRE DE 1913

El injeniero Mr. B. Henderson, de la firma de Livesey Son i Henderson, de Lóndres, injenieros consultores de la Compañía del Ferrocarril Transandino, dió una conferencia sobre este ferrocarril i exhibió planos en grande escala del trayecto, así como de algunas de sus obras i tambien por medio de la linterna dió a conocer muchos de los lugares mas interesantes de la línea.

Don Mateo Clark, que se encontraba presente, pidió la palabra para esplicar el oríjen del ferrocarril, i como la hora era ya un poco avanzada el Presidente del Instituto le recomendó que al llegar a un punto conveniente de su discurso lo suspendiera para continuarlo en la sesion del Mártes siguiente, indicacion que agradeció el señor Clark i dió principio a su discurso que duró unos quince minutos, siendo mui aplaudido i felicitado a su terminacion.

En la sesion siguiente continuó el señor Clark haciendo uso de la palabra i esplicó a grandes rasgos la actuacion que con su hermano don Juan habia tenido desde la iniciacion de esta gran obra. Le siguieron en el uso de la palabra varios otros miembros del Instituto, unos tratando especialmente sobre locomotoras, otros sobre la cremallera i otros sobre las gradientes.

Como es costumbre en estas conferencias, el conferenciante contesta al fin a todas las observaciones que se le han hecho durante la discusion, pero por lo avanzado de la hora no pudo Mr. Henderson replicar a todos i quedó convenido que diria por escrito lo que no habia podido decir verbalmente.

Es costumbre tambien en estas conferencias que se reparta impreso el discurso del conferenciante, i que éste sea leido por el Secretario de la Sociedad i a la conclusion de su lectura i ántes de que empiece la discusion, el Presidente ofrece la palabra al conferenciante para que agregue lo que crea conveniente.

Despues de oir las observaciones de varios miembros del Instituto i las felicitaciones hechas al confereciante, creyéndolo el autor de la idea, así como de la direccion de la obra, el señor Clark, sin darse por entendido de esa mala intelijencia, empezó a relatar cómo junto con su hermano don Juan habia concebido la idea del ferrocarril, idea que se arraigó firmemente en su espíritu al hacer los estudios i despues la construccion del primer telégrafo transcontinental que iniciaron en 1869 i terminaron en 1871.

Como el señor Henderson dijera que se habia visto la Empresa obligada a adoptar la cremallera por haber sido imposible la construccion de una línea por simple adherencia, esplicó el señor Clark que 15 años ántes de haber él mismo formado en Lóndres la Compañía del ferrocarril a la cual le habia transferido no sólo la concesion sino que tambien sus contratos financieros con el Sindicato que suscribió a firme el capital para la seccion Arjentina habian hecho estudios completos por los pasos de Uspallata—que es el que resultó preferido—i ademas otros estudios mas superficiales de otros pasos a fin de cerciorarse de que no existia otro paso mas conveniente para llevar a cabo su proyecto que era de poner en comunicacion a Valparaiso con Mendoza primero i despues con Uspallata.

Llamó la atencion del Presidente i miembros presentes al plano definitivo que tenia en su poder i que fué colgado en una de las paredes de la sala para que fuera inspeccionado por los asistentes, a la circunstancia de que llevaba el sello i la firma del Director de Obras Públicas de la República Arjentina con fecha anterior a la formacion de la Compañía en Lóndres, lo que demostraba que la Compañía nada tuvo que hacer ni con la concepcion de la idea ni con los estudios que se hicieron, habién-

dose hecho todos estos trabajos bajo la iniciativa i con fondos de los hermanos Clark.

A la verdad la mision de los injenieros de la Compañia que fueron nombrados de acuerdo con los señores Clark, no podia ser otra que la de velar porque se cumplieran las bases estipuladas con el Gobierno arjentino (o chileno segun la seccion) en el contrato de concesion i segun los planos ya aprobados.

Fué despues de haber terminado los hermanos Clark la construccion del Ferrocarril Buenos Aires al Pacífico, que arranca desde la capital Arjentina, que dieron principio en Enero de 1887 a la construccion del Trasandino desde Mendoza, i un año mas tarde, por indicacion del injeniero don Enrique Budge, cuya competencia en materia de ferrocarriles era debidamente apreciada por los hermanos Clark, que propusieron estos una variante en el trazado reduciendo considerablemente el desarrollo de la línea a ámbos lados. Este cambio de traza fué aprobado por el Gobierno arjentino i aprobado tambien por la Compañia, previo informe de sus injenieros, quienes no tomaron parte alguna en la preparacion de los planos.

El señor Clark haciéndose cargo de algunas observaciones hechas por uno de los que le habian procedido en el uso de la palabra, concluyó la primera parte de su discurso diciendo que su hermano i él habian dedicado mas de treinta años de su vida a la realizacion de este ferrocarril, empezándolo desde la ciudad de Buenos Aires.

En la sesion del mártes último, 9 del corriente, empezó el señor Clark espresando al señor presidente del Instituto, sus sinceros agradecimientos por haberlo llamado a empezar la sesion con la continuacion de su discurso i dió tambien las gracias a los señores miembros del Instituto por la benévola acojida que habian dispensado a sus palabras.

Continuando repitió que habian sido varios los estudios que habian hecho, su hermano i él de diferentes pasos de la Cordillera i que al decidirse por el paso de Uspallata (Juncal), lo habian hecho con el convencimiento íntimo de que era el paso mas conveniente en toda la estension de la Cordillera de los Andes, para la construccion de un ferrocarril trasandino, esto es al norte de Valparaiso hasta Panamá, porque por dicho paso el maciso central de la Cordillera de los Andes se angostaba a tal punto, que en su base desde el fondo del valle de las Cuevas, del lado arjentino al valle de la Calavera, de Chile, su espesor no era mas de 3 000 m i su cumbre era tan afilada que no tenia mas de 60 m de ancho, mientras que los pasos del norte que todos habian considerado como mas ventajosos, no solo eran mucho mas elevados, si no que el maciso central consistia en una meceta de doscientos i mas kilómetros de ancho.

Todos los viajeros que habian conocido el paso de Uspallata lo consideraban como impracticable para la construccion de un ferrocarril, pero formaban su juicio en vista de las dificultades que les presentaba la penosa subida desde el valle de las Cuevas a la cumbre i su bajada por el lado de Chile, pero suprimida esta dificultad por medio de un túnel desde el plano mismo del Valle de las Cuevas, a una elevacion de 10 500 piés (3 200 m), ese gran obstáculo desaparecia en parte. Digo en parte

porque a la verdad, las dificultades mas serias que ha esperimentado este ferrocarril en su esplotacion han tenido lugar en la bajada desde el túnel al Juncal, en un recorrido de solo diez millas. En nuestro proyecto nos proponiamos evitar estas dificultades, llevando la mayor parte de la línea en túneles dentro de las faldas de los cerros, para evitar asi que las avalanchas pudieran hacerle mal, pero desgraciadamente se cambió nuestro trazado que comprendia dos túneles en espiral a la bajada de Juncal.

Como uno de los miembros que habia hablado ántes dijera que él habia observado en una visita reciente que habia hecho al Ferrocarril Trasandino, que en algunos pasajes en donde se habia construido un trozo de galeria no habia nieve i que en otra parte en que no existia galeria de proteccion se habia acumulado mucha nieve, suponia que los vientos que arrastraban la nieve debian variar en fuerza i de direccion, observó el señor Clark que seguramente las partes de la línea en que notaria acumulacion de nieve debia encontrarse colocada en cortes, con paredes por ámbos costados, cosa que jamas debia aceptar un injeniero al construir un ferrocarril de montaña, en donde la nieve caiga en mas o ménos abundancia. El señor Clark refirió que ántes de que se completara el túnel habia advertido al injeniero que tenia a su cargo la construccion de la via en el Valle de la Calavera, que no debia seguir el ejemplo del que habia construido la parte Arjentina próxima al túnel de la cumbre de colocar la línea parte en zanja i parte en terraplenes bajos porque a su juicio la nieve en un temporal fuerte seguramente obstruiria el tráfico i le recomendó que levantara a mayor altura los terraplenes en el Valle de la Calavera, pues solo asi lograria asegurar la pasada de los trenes, porque los vientos reinantes en ese valle son muchos, la nieve que pudiera caer sobre el terraplen i teniendo este cuatro metros de altura nunca llegaria a acumularse tanta nieve que pudiera llegar a interrumpir el tráfico. Felizmonte, observó el señor Clark, se dió mayor elevacion a esos terraplenes i esa parte de le línea nada ha sufrido. Desgraciadamente al desarrollar la línea por el Valle del Juncal no se han evitado los cortes, i ha sido por esa causa que se han producido lacos de nieve arrastrados por el viento i tambien por avalanchas de mas arriba. Cuando la obstruccion se produce en un corte en zanja es sumamente difícil desalojar la nieve aun con la máquina especial para este objeto.

El señor Clark dijo que él personalmente habia pasado tres semanas en la Cordillera—durante un invierno escepcionalmente riguroso—estudiando el efecto de las nevazones—i especialmente el de la nieve que es arrastrada por el viento desde las cumbres mismas de los cerros que cierran los valles de cada lado—i cuando pasó la cumbre a 13 000 pies de elevacion despues de dos dias de fatigosa ascension a pié—hundiéndose muchas veces en la nieve—notó que en la cima misma no habia absolutamente nieve, i viendo esto quedó firmemente convencido de que la mejor proteccion contra la nieve es el terraplen alto en las partes mas o ménos planas i en túnel en las faldas de los cerros a fin de evitar cortes encerrados entre dos paredes. Como una prueba de la fuerza del viento en esos parajes podia citar el hecho de que una casucha de refujio construida de material sólido habia sido derribada.

En materia de puentes habia dicho el señor Henderson que nada tenia que observar—dando así a entender que no merecian ser descriptos.

El señor Clark hizo notar en primer lugar que en un trayecto de solo 30 kilómetros habian construido diez puentes cada uno de ellos de un solo tramo, siendo dos de 40 metros, tres de 45 metros, uno de 60 i 4 de 75 metros—siendo estos últimos los tramos mayores que hasta entónces se habian construido en el pais. El hecho de haber sido necesario colocar tantos puentes tan costosos para cruzar el mismo rio demostraban que habia tenido que vencer grandes dificultades en la construccion de la línea debido a la formacion del terreno que en muchas partes consistia en barrancas perpendiculares.

Hizo notar tambien el señor Clark que cuando se hizo el estudio para fijar el trazado de la línea, que fué aprobado por el Gobierno arjentino i que sirvió de base para el contrato de construccion, los puentes no tenian la importancia que resultó mas tarde, porque durante muchos años el rio Mendoza habia llevado poca agua—así que el primer puente despues de salir de Mendoza que fué proyectado de 60 metros—fué necesario—despues de haberse iniciado los trabajos, aumentar su estension a 128 metros—i lo mismo fué necesario hacer en toda la estension de la quebrada o Valle del Rio Mendoza—reemplazándose por puentes de un solo tramo de 40 a 75 metros; puentes que habian sido proyectados de 20 a 40 metros en tramos de 10, 15 i 20 metros. Los últimos cinco (uno de 60 i cuatro de 75) fueron encargados despues de encontrarse mui adelantados los trabajos i despues de haberse dado principio a la construccion de los que habian sido proyectados, abandonándose así una buena parte del trabajo. Este cambio de última hora fué motivado por una gran avenida que se produjo durante la construccion i se consideró que para poner la línea a cubierto de todo peligro de esta naturaleza era indispensable cruzar el rio con puentes de un solo tramo—lo que naturalmente ocasionó un gasto mucho mas considerable que el que se habia cálculado.

Refirió el señor Clark las dificultades que se habian presentado para armar puentes de esas dimensiones en el centro de la Cordillera de los Andes, en donde no se podia conseguir la madera necesaria para los andamios o soportes indispensables para facilitar su armadura. Esplicó que dos de los puentes de 45 metros de tramo, que cruzaban el rio Mendoza a gran altura habian sido armados completamente a un lado del rio i despues lanzados a traves del espacio. Mostró los planos para la fabricacion de los puentes que habia hecho preparar en su propia oficina de Lóndres—planos que fueron examinados con interes por un gran número de los miembros presentes. El peso del puente era de 90 toneladas por los 45 metros de tramo i se le habia agregado una estension de unos 25 metros—de manera que al tocar la parte agregada en el machon del lado opuesto, la operacion de hacerlo llegar a su lugar se facilitaba colocándose rodillos especiales bajo las vigas del puente. Los puentes de 75 metros de tramo se pudieron armar durante la época en que el rio llevaba mui poca agua i a falta de enmaderacion para sostener las vigas durante su armadura se cons-

truyeron terraplenes con tierra i piedras sueltas dejándolas despues de armados los puentes que las crecientes del rio se las llevara.

Esta descripcion de la armadura de los puentés fué mui aplaudida.

La cremallera

Uno de los caballeros que le habian procedido habia dicho que, a su juicio, el sistema Fell—de un riel central—le parecia preferible, i otro habia espresado su opinion que era preferible el sistema adoptado en el ferrocarril de la Oroya, que era una especie de zig-zag.

El señor Clark dijo que habia tenido una entrevista con el señor Fell ántes de decidirse por el sistema Abt, i que, sin querer decir nada en contra del sistema Fell, creia siempre que, dadas las condiciones del Transandino, era preferible para esta línea la cremallera Abt. En cuanto al sistema adoptado en el ferrocarril de la Oroya, hizo notar que en esa línea no se conocia la nieve a ménos de doce mil pies de elevacion i eso favorecia al funcionamiento de ese sistema, pero que dudaba mucho que pudieran funcionar en parajes donde en una gran nevazon acumulaba cuatro o cinco pies de nieve.

El señor Henderson habia hecho referencia a que últimamente se habia empleado una cremallera formada por dos barras dentadas en vez de las tres usadas en el Transandino, pero nada dijo con referencia a la conveniencia de este cambio i el señor Clark dijo a este respecto que en el ferrocarril de Arica a La Paz, en el cual él habia hecho los arreglos, el Gobierno de Chile, prévia consulta con el inventor del sistema el injeniero Abt, habia adoptado la cremallera con dos barras o planchas en vez de tres—que el mismo inventor recomendaba como preferible—dándose naturalmente mayor resistencia a las dos barras, asegurando asi mayor solidez. Despues de lo que habia observado en el Transandino se habia persuadido de que la cremallera de dos barras era lo que mas convenia.

Volviendo sobre la cuestion de las galerías de proteccion contra la nieve dijo el señor Clark que él habia ido espresamente a estudiar en el ferrocarril de California, el sistema de galerias de proteccion i, encontrado ese sistema demasiado costoso, se habia decidido a dar la preferencia a las galerías subterráneas, llevándolas por dentro de las faldas de los cerros, pues así se ponia la via a cubierto del peligro de las avalanchas que era lo mas serio, pues no dió nunca gran importancia a la nieve que caia durante un temporal.

Es cierto, últimamente se habian construido algunos centenares de metros de galería artificial de proteccion contra la nieve, por el lado arjentino, como se podia ver por los planos que el señor Henderson exhibian, pero nada o muy poco se habia hecho por el lado de Chile por falta de recursos, de manera que existia siempre el peligro de las interrupciones.

Túneles

En una línea que atraviesa una cadena de montañas espuestas a temporales de nieve es indudable que lo que se debe hacer es buscar el punto mas bajo posible para la perforacion del túnel que se proyecta; i en este caso, al ménos por el lado arjenti-

no, no era posible fijarlo a menor elevacion puesto que se encuentra al nivel mismo del valle de Las Cuevas. El problema era, por consiguiente, de resolver la manera cómo salvar la dificultad de desarrollar la línea desde la salida del túnel hasta El Juncal, debido a la gran diferencia de nivel que existe en tan corto trayecto, i ya se ha dicho que el proyecto primitivo era de llevar la mayor parte de la línea en túnel i para facilitar el descenso rápido entre El Portillo i Juncal se proyectaban dos túneles en espiral como en el San Gothard (cinco espirales), i en el de la Albula (tambien cinco espirales).

En el ferrocarril del Loetschberg que se acaba de terminar se construyeron dos túneles en espiral i se adoptó tambien el sistema de llevar la línea en galería subterránea para protejerla contra las avalanchas que ofrecian aun mayor peligro que en el Transandino.

El costo del túnel en la cumbre

Es sensible que el señor Henderson no nos haya dado dato alguno sobre el costo de construccion del túnel i por ese motivo me abstengo de hacer comentarios sobre este punto tan importante sobre el cual tengo muchos datos.

Me limitaré ahora a decir que desde que se terminó el túnel del Mont Cenis en 1871, todos los demas que se han perforado han sido terminados con mayor rapidez i por ménos costo debido al gran adelanto que ha hecho la maquinaria para perforar la roca, el empleo de la dinamita i especialmente por la esperiencia que se ha adquirido en los métodos de perforacion.

Lo único que nos ha dicho el señor Henderson es que se encontraron mayores dificultades por el lado de Chile, debido a que la boca del túnel estaba a mayor distancia de la punta de los rieles, de manera que fué necesario llevar los materiales a lomo de mula miéntras que por el lado arjentino los rieles llegaban hasta el túnel mismo.

En esto ha sufrido un error el señor Henderson, pues la locomotora llegó al Juncal en Julio de 1905, ántes de que empezaran a funcionar las máquinas perforadoras, i el hecho es que del lado de Chile se perforaron 1 724 metros lineales de túnel miéntras que del lado arjentino sólo se perforaron *1 301*, lo que prueba que existian mayores facilidades del lado de Chile. Los trabajadores eran chilenos i se mandaban de Chile para la seccion arjentina. Los recursos de toda clase se encontraban en mayor abundancia del lado de Chile.

Juncal se encuentra a solo seis millas en línea recta del túnel de la cumbre i existe un camino carretero de unas diez o doce millas que se ha podido utilizar miéntras se terminaba el ferrocarril.

En cuanto a los trabajadores cree que el minero chileno es tan bueno como los mejores del mundo como habian tenido ocasion de probarlo en la perforacion de 3 2000 metros de túnel que los señores Clark habian hecho perforar en la cumbre ántes de hacer entrega de las obras a la nueva empresa, a la cual se habian asociado para su terminacion. En diez meses de trabajo—invierno i verano—habian perfora-

do los 3 200 metros mencionados no en un solo túnel sino que en varios a la vez, i el término medio del avance, trabajando a mano, es decir sin maquinaria alguna, habia alcanzado a un metro diario. En algunos casos habia pasado de 40 metros al mes. El costo de construccion de esos túneles fué notablemente mas bajo que el costo usual en Europa.

En opinion del señor Clark la manera mas económica de perforar un túnel de 3 000 a 5 000 metros de largo es de concentrar todas las fuerzas en la perforacion de la galería de avance esclusivamente, dejando su ensanche para despues de obtenida la union de ambas galerías, pudiéndose entónces suprimir el funcionamiento de la maquinaria incluso la de la ventilacion, pues el trabajo a mano es mucho ménos costoso una vez hecha la galería porque permite su ensanche por varios puntos a la vez.

El señor Clark presentó un cuadro demostrando el sistema adoptado en el túnel Echarmeaux, en Francia, por el cual se podia ver que se habia adoptado el plan de trabajo que habia mencionado. El túnel de Echarmeaux tiene 4 152 metros de largo i se completó la perforacion de la galería en 18 meses i en 15 meses mas quedó terminado su revestimiento.

En el túnel de Albula, de 5 866 metros, se perforaron 3 121 en solo nueve meses. El primero de estos túneles es de doble via normal i costó completó £ 76 por metro corrido. El segundo, para vía de un metro, costó £ 49 por metro corrido, incluyendo en este precio el mayor costo que resultó por haber sido inundada una gran parte del túnel por una avalancha de arena fina que paralizó el avance por mucho tiempo.

El túnel del Simplon, de 19 700 metros de largo, habia costado £ 110 por metro corrido, segun contrato, sin contar £ 30 mas por metro corrido de una segunda galería paralela i £ 16 por metro correspondiente a obras adicionales.

El túnel de Lotschberg, el último de los grandes túneles recientemente terminados, tiene un largo de 15 000 metros i su costo total ha sido de £ 172 por metro lineal, siendo de doble vía. El precio del contrato fué de doble vía. El precio del contrato fué a razon £ 100 por metro, pero se aumentó a consecuencia de una calamidad que ocasionó la muerte de la cuadrilla de 24 operarios que trabajaba en la perforacion. Este desastre fué causado por una avalancha de barro que tuvo lugar repentinamente, inundando unos 2 000 metros de galería ya perforada, lo que obligó a los contratistas a suspender los trabajos por algun tiempo miéntras se resolvia la manera de remediar el mal i asimismo sobre daños i perjuicios, o sea la compensacion a que tenian de algunos meses se resolvió abandonar la parte inundada, dando al túnel un cambio de direccion con el resultado que se abandonaron cerca de 2 500 metros de túnel i resultó tambien que a causa del cambio de la direccion el largo del túnel fué aumentado en 800 metros.

En resúmen, desde la perforacion del túnel de Mont Cenis cada túnel sucesivo ha sido construido con mayor rapidez i por ménos dinero i hoi dia puede decirse con mucha precision lo que puede costar un gran túnel.

La perfeccion del Transandino demoró considerablemente mas tiempo que cualquier otro túnel por causas inesplicables.

En la seccion arjentina, miéntras corrieron los trabajos a cargo de la Compañía Constructora Transandino, se perforaron 327 metros lineales en los primeros tres años, dando un término medio de 9 metros por mes. En Febrero de 1908 se contrató la terminacion de dicha seccion con la casa Walker i C.ª, i en 21½ meses perforaron 979 metros, dando un término medio de 45½ metros por mes.

En la parte chilena la Empresa Constructora Transandina perforó 853 metros en 3 años 8 meses, dando un término medio de 19½ metros por mes, i desde el 1.º de Diciembre de 1908 se dió tambien el contrato de la seccion chilena a la referida casa de Walker i C.ª, logrando ésta completar 871 metros en 12 meses, resultando un término medio de 72½ metros por mes. Como se ve, de la parte de Chile se hizo mucho mas trabajo que del lado arjentino. Lo que es lamentable es el poco avance que hizo la perforacion miéntras los trabajos corrieron a cargo de la Compañía Constructora Transandina.

Con respecto de la ventilacion del túnel nada dijo el señor Henderson ni ninguno de los caballeros que tomaron parte en la discusion, i por esta razon se abstuvo el señor Clark de hacer comentario alguno a pesar de la gran importancia que tiene este tema.

Despues de que hablaron cinco caballeros mas, el Presidente invitó al señor Henderson para que contestará a todas las observaciones que se habian hecho i como hablara sobre la cuestion de la ventilacion, a pesar de que nadie ni el mismo la habia mencionado ántes, el señor Clark, que se creyó aludido por la circunstancia de haberse quejado seriamente al Directorio de la Compañía Constructora de las dimensiones exajeradas que se habian dado sin razon justificada al túnel de la cumbre, lo que habia ocasionado un gasto fuera de proporcion, se dirijió al Presidente del Instituto llamando su atencion a la circunstancia aludida que no le permitia hacer observacion alguna a los argumentos del señor Henderson por haberse cerrado la discusion, i el señor Presidente le indicó que podia hacer sus comentarios por escrito i mandarlos a la Secretaría para su publicacion, lo que prometió hacer el señor Clark.

EXPOSICION INTERNACIONAL DE SAN FRANCISCO DE CALIFORNIA

Hemos recibido las siguientes invitaciones para la Exposicion Internacional de San Francisco de California.

The Panama Pacific International Exposition extends to the officers and members of the «Instituto de Injenieros de Chile» a most cordial invitation to hold a

meeting during the Universal Exposition in San Francisco, California, in the year one thousand nine hundred and fifteen on any date between February twentieth and December fourth.

The American Society of Civil Engineers,

The American Institute of Mining Engineers,

The American Society of Mechanical Engineers,

The American Institute of Electrical Engineers, and

The Society of Naval Architects and Marine Engineers extend to the officers and members of «Instituto de Injenieros de Chile» a most cordial invitation to attend and to participate in the proceedings of.

The International Engineering Congress to be held in connection with.

The Panama Pacific International Exposition.

September twentieth to twenty fifth in the year one thousand nine hundred and fifteen in San Francisco California.

Internacional Engineering Congress, 1915

ANNOUNCEMENT

In connection with the Panama-Pacific International Exposition which will be held in San Francisco in 1915, there will be an International Engineering Congress, in which engineers throughout the world will be invited to participate.

The congress is to be conducted under the auspices of the following five National Engineering Societies: American Society of Civil Engineers, American Institute of Mining Engineers, The American Society of Mechanical Engineers, American Institute of Electrical Engineers, and The Society of Naval Architects and Marine Engineers.

These societies, acting in cooperation, have appointed a permanent Committee Management, consisting of the Presidents and Secretaries of each of these Societies, and eighteen members resident in San Francisco.

Thus constituted, the personnel of the Committee is as follows:

Representing The American Society of Civil Engineers.—Geo. F. Swain, President; Chas. Warren Hunt, Secretary; Arthur L. Adams, W. A. Cattell, Chas. Derleth, Jr.; Chas. D. Marx.

Representing The American Institute of Mining Engineers.—Charles F. Rand, President; Bradley Stoughton, Secretary; H. F. Bain, Edw. H. Benjamin, Newton Cleaveland, Wm. S. Noyes.

Representing The American Society of Mecfianical Engineers.—W. F. M. Goss, President; Calvin W. Rice, Secretary; W. F. Durand, R. S. Moore, T. W. Ransom, C. D. Weymouth.

Representing The American Institute of Electrical Engineers.—Ralph Davenport Mershon, President; F. L. Hutchinson, Secretary; J. F. de Remer, A. M. Hunt.

Representing The Society of Naval Architects and Marinee Engineers.—Robert M. Thompson, President; D. H. Cox, Secretary; Geo. W. Dickie, W. G. Dodd, Wm. R. Eckart, H. R. Frear.

The Committee has efected a permanent organization, with Prof. Wm. F. Durand as Chairman, and W. A. Cattell as Secretary-Treasurer, and has established executive offices in the Foxcroft Building, 68 Post Street, San Francisco.

The ten members of the Committee, consisting of the Presidents and Secretaries of the five national societies will constitute a Committee on participacion, through whom all invitations to participate in the Congress will be issued governments, engineering societies, and individuals.

The personnel of this Committee is as follows:

Committee on Participacion.—Chas. F. Rand, Chairman; Chas. Warren Hunt, Secretary; D. H. Cox, W. F. M. Goss, F. L. Hutchinson, Ralph Davenport Mershon, Calvin W. Rice, Bradley Stoughton, Geo. Swain, Robt. M. Thompson.

The actual management of the Congress and the work of securing and publishing papers will be in charge of the membergs of the Committee resident in San Francisco. The work of the Resident Members has been assigned to different sub-committees, and Charmain Durand has made the following appointments:

Executive Committee.—W. F. Durand, Chairman, Ex-officio; W. A. Cattell, Secretary; E. H. Benjamin, W. G. Doll, A. M. Hunt.

Finance Committee.—W. G. Dood, Chairman; Newton Cleaveland, R. S. Moore.

Papers Committee.—A. M. Hunt, Chairman; A. L. Adams, H. F. Bain, G. W. Dickie, W. R. Eckart, C. D. Marx, C. R. Weymouth.

Publicity Committee.—W. A. Cattell, Chairman; C. Derleth, Jr.; W. S. Noyes, T. W. Ransom.

Local Affairs Committee.—E. H. Benjamin, Chairman; J. G. de Remer; H. P. Frear.

The Honorary Officers of the Congress will consist of a President and a number of vice-Presidents selected from among the most distinguished engineers of this and foreign countries.

The papers presented at the Congress will naturally be dividen into groups or sections. During the Congress each section will hold independent sessions, which will be presidet over by a chairman eminent in the branches of engineering covered by his section.

The scope of the Congress has not as yet been definitely determinee, but it is hoped to make it widely representative of the best engineering practice throughout the world, and it is intended that the papers, discussions and proceedings shall constitute an adequate review of the progress made during the past decade and an

authoritative presentation of the latest develapments and most approved practices in the various branches of engineering work.

The papers, which will be collected and published by the Congress, should form an invaluable engineering library, and it is intended that this publication shall be in such form and at such cost as to become available to the greatest possible number.

The various committees are now actively at work, and it is hoped that further and more definite announcements as to the membership fees, schedules of papers, etc., can be made in the very near future.

International Engineering Congress, 1915

(Executive offices of the Committee of Management.—Foxcroft Building, San Francisco, Cal., U. S. A.)

Officers of the Committee.—W. F. Durand, Chairman; W. A. Cattell, Sec'y-Treasurer; E. J. Dupuy, Executive-Sec'y.

Sub-committees and Chairmen.—Participation, C. F. Rand; Executive, W. F. Durand; Finance, W. G. Dodd; Papers, A. M. Hunt; Publicity, W. A. Cattell; Local Affairs, E. H. Benjamin.

Mui señor nuestro:

Formando parte de la «Panama Internacional Exposition» que se celebrará en San Francisco en 1915, se reunirá un Congreso internacional de injenieros, al cual serán invitados, para que tomen en él parte, injenieros de todas partes del mundo, que representen todos ramos de la profesion; i con este fin tenemos la honra de dirijirnos a usted invitándole cordialmente para que sea miembro de dicho Congreso, i tome parte en sus deliberaciones.

El Congreso estará bajo los auspicios de las cinco siguientes sociedades nacionales de injenieros: the American Society of Civil Engineers, the American Institute of Mining Engineers, The American Society of Mechanical Engineers, the American Institute of Electrical Engineers, i The Society of Naval Architects and Marine Engineers.

La organizacion de este Congreso está a cargo de un comité de jerentes compuesto de los presidentes i secretarios de estas cinco sociedades, i de otros dieciocho miembros de dichas sociedades residentes de San Francisco o de su proximidad.

Los nombres de los dignatarios de la directiva i de los sub-comitées, i el domicilio de la junta de jerentes consta en el encabezado de esta carta.

Los funcionarios honorarios del Congreso serán un presidente i varios vice-presidentes, elejidos de entre los mas distinguidos injenieros de todas las naciones.

El señor Coronel George W. Goethals, presidente e injeniero en jefe de la Co-

mision del Canal de Panamá ha accedido a figurar como presidente honorario del Congreso, i se espera que presidirá en persona las sesiones jenerales. Próximamente se darán a conocer los nombres de los vice-presidentes.

Fecha i lugar de la reunion

Las sesiones del Congreso se celebrarán del 20 al 25 de Setiembre de 1915, en San Francisco en el «Auditorium» i salas de sesiones que le destinará la Panama-Pacific Exposition Company.

Objeto i alcances del Congreso

Dos difentes, aunque igualmente importantes fines del Congreso deben aquí singularizarse, i son:

1.° La reunion de un gran cuerpo de injenieros de todas las naciones civilizadas, i las oportunidades que esta reunion ofrecerá para formar o robustecer relaciones personales, con el intercambio de ideas sobre las diferentes faces del trabajo profesional.

2.° La lectura i discusion de trabajos ante las diferentes secciones congresistas, i su ulterior publicacion en tal forma que constituyan un valioso agregado en cualquiera biblioteca de injeniero. En cuanto a estension i carácter, se tiene el propósito de que el citado Congreso sea verdaderamente internacional i que abrace de una manera completa i comprensiva los diferentes ramos de la injenieria. Eminentes injenieros de todo el mundo serán invitados para que presenten trabajos sobre determinados tópicos, i en la seleccion i distribucion de estos tópicos, el Comité empleará sus mejores esfuerzos a fin de que los trabajos que resulten, sean ampliamente característicos de la mejor práctica de la injenieria mundial en los distintos ramos de la profesion.

Carácter de los trabajos

Se desea que, por regla jeneral, cada trabajo desarrolle el tópico respectivo, en un sentido ámplio i en forma comprensiva, haciendo referencia especial a aquellos puntos que hayan marcado señalados progresos durante la última década; las prácticas mas aceptadas al presente, i los puntos indicativos de actual i futuro desarrollo. Asimismo se desea que a todos los referidos trabajos acompañe una bibliografía referente al asunto, razonablemente completa, haciendo referencia a los documentos, escritos i fuentes de informacion que se relacionen con el tópico a que el trabajo se contraiga. De este modo, el lector obtendrá una rápida i comprensiva revista de los adelantos realizados en el ramo correspondiente, i que sea de efectiva importancia, así como referencias sobre trabajos individuales i fuentes de informacion para obtener detalles mas nimos i completos.

El Comité juzga que trabajos de esta naturaleza, mas bien que aquellos que tra-

ten de construcciones de carácter individual, o de problemas especiales o personales o investigaciones de este jénero, servirán mejor, en lo jeneral a los propósitos propios de un Congreso internacional de injenieros. Naturalmente los trabajos como los mencionados en segundo término, tendrán curso en las sesiones ordinarias de las diferentes sociedades de injenieros, ya que la celebracion de un gran Congreso de injenieros presenta mejor oportunidad para trabajos completos de tipo enciclopédico.

Sin embargo, una escepcion importante en este plan jeneral se advertirá en la serie de trabajos relativos al Canal de Panamá, de los cuales se tiene proyectado hacer un número especial del Congreso. Los dichos trabajos se referirán a la obra de injenieria del Canal de Panamá, en todas sus ramas, i a la influencia del Canal en el comercio mundial, rutas de tráfico i comercio, i problemas jenerales de trasportacion. El señor Coronel Goethals ha ofrecido su ayuda para obtener esta serie de escritos, los que desde luego constituirán una discusion autorizada sobre los problemas de injenieria que aquella gran obra entraña.

En algunos otros ramos especiales tal vez seria de desearse que no se siguiera con absoluta fidelidad el modelo de trabajos ántes indicado, pero por lo jeneral, i fuera de lo que atañe al Canal de Panamá, los trabajos deberán ceñirse a las reglas enunciadas.

A fin de llevar a cabo los diversos propósitos a que tenderán los trabajos anteriormente delineados, i especialmente evitar que alguno sea repetido una o mas veces, o que sea omitido algun tópico importante, el Comité de escritos se encarga actualmente de preparar una lista de tópicos cuidadosamente estimada, para que sean tratados en las distintas formas de la injenieria, i tambien se prepara un bílado o descripcion jeneral de la estension específica que cada trabajo deba abarcar, i conforme al cual, se suplicará a los concurrentes se sirvan dirijirse tan fielmente como permitan las circunstancias.

Secciones i sesiones

La estension jeneral que en injenieria cubrirá el Congreso, ha sido dividida en diez ramos o grupos, los cuales, junto con la seccion relativa al Canal de Panamá, constituirán once divisiones o secciones; cada una de las cuales estará presidida por un injeniero, prominente en los jéneros de injenieria comprendidos en dicha seccion.

Durante el Congreso cada seccion celebrara sus sesiones independientemente, teniendo tantas de estas como se juzgue oportunas o necesarias, ya jenerales ya contingentes, segun lo demande el asunto o asuntos en estudio.

La siguiente lista da una indicacion jeneral de las secciones i de los ramos de injenieria que cubrirá cada una de ellas.

Sesiones jenerales:—Informes Oficiales i Jenerales; Discursos sobre tópicos de interes jeneral profesional; Juntas de Negocios, etc.

Seccion (1) El Canal de Panamá
Seccion (2) Canalizacion e Irrigacion
Seccion (3) Ferrocarriles

Seccion (4) Injenieria Municipal
Seccion (5) Materiales de Injenieria de Construcciones
Seccion (6) Injenieria Mecánica
Seccion (7) Injenieria Eléctrica
Seccion (8) Injenieria Minera i Metalúrjica
Seccion (9) Injenieria Naval i Marítima
Seccion (10) Injenieria Militar
Seccion (11) Diversos.

Es posible que los dos ramos de Injenieria Minera i de Metalúrjica quepan en dos secciones distintas en vez de en una sola seccion.

Las actividades del Congreso en materia de Injenieria Eléctrica que se asigna a la seccion (7), se limitarán a trabajos que se refieran a faces o puntos de contacto e interdependencia entre la Injenieria Eléctrica i otras formas de la injenieria. El Comité ha determinado esta limitacion en virtud de tener que celebrarse un Congreso Internacional de Injenieria Eléctrica en San Francisco inmediatamente con anticipacion al Congreso Jeneral de Injenieros, por convenio entre los Comitées de ámbos Congresos.

Publicacion de trabajos

No es posible por ahora determinar de manera positiva el número de los volúmenes en que se publicarán los trabajos del Congreso. Los trabajos pertenecientes a determinado ramo de injenieria, i que sean presentados en cualquiera seccion se publicarán en volúmen separado, en la proporcion en que tal publicion sea factible.

Es posible, sin embargo, que, con el objeto de reducir los gastos de publicacion i mantener el número total de volúmenes dentro de un límite razonable, sea necesario agrupar en un volúmen escritos que quizás se hayan presentado en diferentes secciones.

Por ahora parece posible que habrá diez volúmenes de 6×9 pulgadas de tamaño —de unas 500 pájinas cada uno, i otro mas pequeño que contendrá los informes presentados en las sesiones jenerales i juntas de negocios del Congreso, así como un índice de títulos i autores, i breve reseña acerca de cada trabajo presentado.

Salvo los cambios que en lo futuro sean necesarios el arreglo jeneral de los volúmenes será como sigue:

Indice i reseñas: Este volúmen contendrá los informes de las sesiones jenerales, índices i reseñas, como mas arriba se indica.

Volúmen I. Contendrá trabajos sobre el Canal de Panamá.

Volúmen II. Contendrá trabajos sobre Canalizacion e Irrigacion.

Volúmen III. Contendrá trabajos sobre Injenieria Municipal incluyendo Injenieria de Saneamiento, abastecimiento de aguas, caminos i pavimentos.

Volúmen IV. Contendrá trabajos relativos a ferrocarriles e Injenieria Ferrocarrilera.

Volúmen V. Contendrá trabajos relativos a materiales de Injenieria de Construcciones.

Volúmen VI. Contendrá trabajos relativos a Injenieria Mecánica. Véase el contenido del volúmen VII.

Volúmen VII. Contendrá, como previamente se ha indicado, trabajos relativos a los puntos de contacto i aspectos comunes a la Injenieria Eléctrica i los otros ramos de la profesion. Es posible que este volúmen tambien contendrá, parte del material presentado en la seccion 6.

Volúmen VIII. Contendrá trabajos sobre Injenieria Minera i Metalúrjica. Es posible que a causa de la abundancia de materias presentadas ante la seccion 8, sea necesario publicar algunos de estos trabajos en los otros volúmenes a fin de reducir dichos volúmenes a tamaño uniforme. En tal caso, los trabajos transferidos serán relacionados distintamente a los volúmes respectivos.

Volúmen IX. Contendrá trabajos relativos a Injenieria Naval i Marítima.

Volúmen X. Contendrá trabajos relativos a Injenieria Militar, i diversos otros asuntos de la profesion, incluyendo la instruccion del injeniero, aeronáutica i demas materias no especificadas.

Idiomas en que deben presentarse los escritos i hacerse la publicacion de los trabajos

El idioma oficial del Congreso será el ingles, i todos sus acuerdos i labores se publicarán en dicha lengua. Los trabajos que por la presente se solicitan, serán recibidos en el idioma que el autor prefiera. Si aquellos vienen en lengua distinta de la inglesa, se traducirán e imprimirán en esta última, junto con los otros trabajos en ella présentados, a fin de dar cuenta con todos al Congreso.

Se procurará especialmente que haya discusiones, cuidadosamente preparadas de antemano, para presentarlas junto con los trabajos; tambien se facilitará oportunidad para que se sustenten discusiones orales en las diferentes sesiones del Congreso. I de antemano se prevee que la limitacion de espacio demandará que al final hayan de publicarse todas las discusiones en forma condensada. Se recibirán deferentemente discusiones escritas en cualquiera lengua que prefiera el autor; i si no fuere la inglesa, a ella se traducirá el trabajo para su publicacion; pero las discusiones orales se limitarán a ser hechas en ingles.

Cuota de ingreso

La cuota jeneral de admision como miembro del Congreso será de 5 dolares que autorizará al interesado para obtener el Libro Indice i un volúmen de los trabajos congresistas, segun su eleccion, i le dará derecho de participacion en todos los actos jenerales del Congreso i a los privilejios correspondientes.

Mas tarde se dará informacion mas detallada i relativa a los trabajos que habrán

de ser publicados en cada volúmen de las sesiones del Congreso, i tambien un esquelero para suscripciones a otros volúmenes que el miembro deseare. El precio de cada volúmen no excederá de tres dolares i medio ($ 3.50) que incluirá el porte a cualquier lugar comprendido en la Union Postal; i si el número total de suscripciones resultare competente, el precio de los volúmenes se reducirá en proporcion. De todos modos, se proveerá una reduccion en el precio de los volúmenes de acuerdo con el número que de ellos se pida, i tan luego como el plan jeneral de publicaciones se haya resuelto se determinará una escala proporcional de precios.

Adjunto encontrará Ud. un esqueleto de solicitud para ingresar al Congreso en calidad de miembro. En él se halla la informacion i las instrucciones necesarias. El Comité espera que Ud. tenga a bien ingresar al Congreso, i confia en que Ud. conceda a este objeto su pronta i favorable atencion.

Se da por considerado que la posibilidad de desarrollar de manera satisfactoria el programa jeneral respecto de los trabajos i publicacion de los libros de sesiones como queda anteriormente espuesto, dependerá, en gran modo, del número de miembros suscritores del Congreso, i del número de volúmenes de trabajos i de sesiones que por ellos se pidan. Es de esperarse, pues, que la inscripcion de miembros i suscriciones a los libros de sesiones, sea tan grande como lo merece la importancia del Congreso.

Escursiones locales

Es la intension del Comité organizar varias escursiones a puntos de interes jeneral i particularmente a lugares cercanos a San Francisco que tengan algo de interes a la injenieria i no se pasará por alto ningun esfuerzo para facilitar a los señores injenieros concurrentes la vista de aquellas obras de injenieria que tuvieren carácter típico de la práctica de la profesion en la Costa del Pacífico.

Referencias mas pormenorizadas de interes o importancia jeneral, relativas al Congreso, se darán a la publicidad por medio de la prensa técnica, i se enviará oportuna noticia a los suscritores con mayores i mas particulares detalles referentes a trabajos escritos, sesiones del Congreso, escursiones, itinerarios i otras materias de importancia.

De orden del Comité de Jerentes.—W. F. Durand, presidente.—*W. A. Cattell*, secretario.

Congreso Internacional de Injenieros, 1915

Solicitud de ingreso.—Informacion e instrucciones

Forma de la solicitud.—En la hoja adjunta, que podrá separarse i enviarse al Secretario, se encuentra un esqueleto de solicitud de ingreso al Congreso de miembro del mismo.

El recibo de este esqueleto debidamente llenado i acompañado de la cuota de admision habilitará al solicitante como miembro del Congreso, i oportunamente se le enviará el certificado respectivo.

Cuota de ingreso.—La cuota de ingreso con el carácter de miembro será de cinco dólares ($ 5.00). Los señores miembros residentes en los Estados Unidos podrán remitir esta suma en cheque, jiro o libranza. Los que no residen en los Estados Unidos se servirán remitir sus cuotas por jiro o por libranza contra New York únicamente. Los cheques, libranzas o jiros deberán venir a la órden de W. A. Cattell, Tesorero.

Esta cuota acredita al miembro a lo siguiente.

a) Un volúmen de las sesiones jenerales del Congreso, que tambien contendrá índices i reseñas sobre otros volúmenes.

b) Un volúmen, segun su eleccion, de los trabajos del Congreso.

c) Completa participacion en las sesiones i privilejios del Congreso.

Indicacion de preferencia.—Se suplica particularmente a los señores solicitantes que se sirvan indicar en el esqueleto adjunto el volúmen de trabajos en que estén especialmente interesados. Tal indicacion es ahora oportuna porque con ella, el Comité podrá estimar con relativa exactitud, cual deberá ser la edicion total que de cada volúmen se necesite. Cuando el contenido de cada volúmen i la escala de precios hayan sido fijados definitivamente, se proporcionará a cada miembro la oportunidad de suscribirse a la obra completa o a los voúmenes separados que deseare.

SOLICITUD DE INGRESO

...., 191

Señor W. A. Castell, Secretario, San Francisco, California, E. U. A.—Mui señor mio:

El suscrito desea inscribirse como miembro del Congreso Internacional de Injenieros que se celebrará en San Francisco del 20 al 25 de Setiembre de 1915.

Adjunto envio..... .... por cinco (Cheque—Jiro—Libranza) dólares ($ 5.00) en pago de la cuota de admision respeectiva.

Ademas del volúmen jeneral de índices, escojo el volúmen N.°... ..... segun la lista que sigue, al cual me acredita el presente pago.

Indicacion de la probable seleccion de otros volúmenes (obra completa).—Vol. I.... El Canal de Panamá; Vol. II.... Canalizacion e Irrigacion; Vol. III.... Injeniería Municipal; Vol. IV. .. Ferrocarriles e Injeniería Ferrocarrilera; Vol. V.... Materiales de Injeniería de Construcciones; Vol. VI.... Injeniería Mecánica; Vol. VII.... Injeniería Eléctrica i Mecánica; Vol. VIII.... Injeniería Minera i Metalúrjica; Vol. IX.... Injeniería Naval i Marítima; Vol. X.... Injeniería Militar.

Tendré especial interes en los volúmenes que dejo marcados así: X; i aún cuando no indico suscribirme a ellos ni me comprometo en manera alguna a hacerlo en lo futuro, si llegare a solicitar otros volúmenes, los marcados serán, probablemente, de mi eleccion

Firma..... Domicilio.....

Miembro de.....

El profesor don Jerardo van Broekman

Ultimamente ha partido en viaje de estudio a su patria el conocido injeniero holandes, señor Jerardo van Monrick Broekman.

Hace ya mas de quince años que Broekman vino a Chile contratado por el Supremo Gobierno para desempeñar la cátedra de Hidráulica en la Escuela de Injeniería de la Universidad del Estado, en la cual ha desempeñado un importante papel, habiéndole correspondido en gran parte la formacion de los injenieros que han recibido su título profesional despues de su llegada a Chile i que hoi emplean sus conocimientos i actividad en el progreso del pais.

La Universidad no presentaba a Broekman el campo suficiente para el desarrollo de su actividad i, así, pronto lo hemos visto colaborar eficazmente tambien en numerosos proyectos i obras de importancia.

A cargo de la Inspeccion Fiscal del Alcantarillado de Santiago primero i despues en la confeccion del proyecto del puerto de San Antonio, que ideó hasta en sus mas mínimos detalles, reveló Broekman el gran caudal de conocimientos que poseia i al mismo tiempo un claro criterio para aplicarlo con éxito en la práctica.

A su iniciativa se debe tambien el proyecto sobre el lago del Yeso, con cuya construccion tantos beneficios recibirá la industria agrícola del valle del Maipo i últimamente lo hemos visto tomar parte activa en la licitacion para la construccion de obras de mejoramiento i ensanche del servicio de agua potable de Santiago, a la cual, entre otras, se presentó una propuesta basada en un proyecto ideado por él i que consultaba el aprovechamiento de la fuerza jenerable por las aguas de la Laguna Negra en su descenso desde la cordillera a la capital.

Aparte de las obras i proyectos enumerados, Broekman ha ejecutado muchos otros i ahora, al dirijirse a su patria, lleva en estudio diversos proyectos con el fin de impulsar mas la corriente de profesionales i de capitales holandeses, iniciada por él de la cual sólo podemos esperar beneficios.

Hacemos votos porque Broekman tenga el mayor éxito en su viaje i porque pronto lo tengamos nuevamente entre nosotros.

J. T. B.