

DOCUMENTOS

Agua Potable de Santiago

Informes sobre las propuestas

Santiago, 25 de Setiembre de 1913.

Señor Ministro:

Con fecha 23 del presente, la Comision nombrada por decreto de 30 de Junio del presente año para estudiar e informar las propuestas presentadas para ejecutar las obras de aumento de la dotacion de agua potable para Santiago, ha puesto término a sus tareas.

Las conclusiones a que han llegado los diversos miembros de la Comision se encuentran espuestas en los tres informes que adjuntos con este oficio remito a US. i que son:

- 1.º Un informe del Director Jeneral de Obras Públicas, don Guillermo Illanes;
- 2.º Otro informe suscrito por los señores don Domingo V. Santa Maria i el Inspector Jeneral de Hidráulica don Servando Oyanedel; (*)
- 3.º I el tercer informe suscrito por los demas miembros de la Comision, señores Ascanio Bascañan S. M., Ismael Valdes Vergara, Luis A. Vergara, Alfredo Prieto Zenteno, Roberto Torretti i los que suscriben.

Con estos documentos, se acompañan los antecedentes que se citan en los dos últimos informes.

Dios guarde a US.

J. WALKER MARTINEZ,
Presidente.

Jorje Neut,
Secretario.

Al señor Ministro del Interior.

*) En esta publicacion ha sido reemplazado el proyecto de informe de conciliacion, presentado por el señor Santa Maria i acompañado con este oficio, por el informe de minoria presentado directamente al Ministerio, el 29 de Setiembre.

INFORME SUSCRITO POR LOS SEÑORES JOAQUIN WALKER MARTINEZ, ASCANIO BASCUÑAN S. M., LUIS ANTONIO VERGARA, ISMAEL VALDES VERGARA, ALFREDO PRIETO ZENTENO, ROBERTO TORRETTI I JORJE NEUT.

Santiago, 23 de Setiembre de 1913.

Señor Ministro:

En cumplimiento de la comision que se nos confirió por decreto de 30 de Junio último, tenemos el honor de elevar a la consideracion de US. el resultado del estudio que hemos hecho de las propuestas pedidas por decreto de 18 de Febrero de este año, para la ejecucion de las obras destinadas a aumentar la dotacion de agua potable de Santiago.

Como anexos a este informe se adjuntan los siguientes antecedentes:

- 1.º Presupuesto de las obras, confeccionado por la Empresa de Agua Potable;
- 2.º Acta de la apertura de las propuestas;
- 3.º Cuadros en los cuales se indican el nombre de los proponentes i las sumas a que ascienden las diversas propuestas que se han presentado;
- 4.º Resúmen de los estudios hechos con motivo de las obras en proyecto i de las condiciones técnicas de las propuestas presentadas;
- 5.º Actas de las reuniones de la Comision.

La lei de 28 de Enero de este año autorizó al Presidente de la República para contratar en licitacion pública, por un precio alzado i hasta la suma de £ 1 360 000, la aduccion de las aguas del Manzanito i de la Laguna Negra a Santiago, la construccion de un estanque i la ejecucion de las demas obras que se especifican en el proyecto aprobado por el decreto del Ministerio del Interior de 4 de Enero de 1912, i en su artículo 2.º autorizó la presentacion de propuestas subsidiarias, basadas en la aduccion de aguas de distinta procedencia, como las de las quebradas del Arrayan, de Molina u otras, o que modificaran en todo o parte el proyecto oficial en la manera de ejecutar las obras, facultando al Presidente de la República para aceptar una de estas propuestas siempre que el costo que impusiera al Estado no excediera de £ 1 360 000, dentro de la debida proporcionalidad en la provision de las aguas. Conforme al artículo 6.º de la misma lei, la fuerza hidráulica que pudiera obtenerse de la aduccion de las aguas se reservó a la Empresa de Agua Potable de Santiago i se declaró exenta de aplicacion, respecto de ella, la lei de 31 de Diciembre de 1907, relativa al aprovechamiento de las aguas como fuerza motriz.

Por el decreto ántes citado de 18 de Febrero, el Ministro del Interior aprobó el pliego de condiciones i especificaciones de las obras, con arreglo al cual podian presentarse propuestas para cada una de las cuatro secciones en que, para este efecto, se dividió el acueducto i obras anexas; para el estanque de una capacidad total de 90 000 metros cúbicos, dividido en dos departamentos; para la entrega i colocacion de las cañerías necesarias; para el acueducto i anexos; o para la ejecucion de la tota-

lidad de las obras proyectadas. En dicho documento se determinaron, además, las condiciones generales a que debían someterse las propuestas que se basaran en la aducción de aguas distintas a las indicadas en el proyecto oficial o que modificaran en todo o en parte dicho proyecto en la manera de ejecutar las obras.

Las propuestas presentadas se conforman a estas diversas autorizaciones i cumplen con los requisitos establecidos en las bases de la licitación.

En el presente informe damos cuenta a US. del resultado del estudio que hemos hecho de las propuestas parciales; en seguida de las que se presentaron para el conjunto de las obras, basadas en el proyecto oficial, tanto en lo que se refiere a las fuentes de donde se toman las aguas como a las condiciones de ejecución de las obras; i, por último, de las que modifican sustancialmente dicho proyecto oficial en todo o parte. Al informar estas últimas propuestas analizaremos las principales características de los proyectos i la posibilidad de aprovechar las aguas como fuerza motriz, que, como queda dicho, fué reservada por el artículo 6.º de la lei a la Empresa de Agua Potable de Santiago.

Para facilitar la comparación de las cifras, se han agregado a las cantidades en moneda corriente todas las cantidades en oro de dieciocho peniques, que figuran en los presupuestos i propuestas, con un recargo de 80%, de modo que las sumas que se indican en este informe son en moneda corriente, i en ellas se encuentra incluida la parte en oro, computada en la forma que acaba de espresarse.

Finalmente, hemos tomado como base para la comparación de los precios el presupuesto elaborado por la Empresa de Agua Potable que, para la totalidad de las obras, asciende a la suma de \$ 23 102 558,51. Este presupuesto es inferior al que tuvo a la vista el Supremo Gobierno al espedir el decreto de 4 de Enero de 1912 i se ha confeccionado, previo un detallado estudio de los precios unitarios, en vista de los contratos pendientes para la construcción del ferrocarril al Volcan i del valor de los trabajos hechos por la misma Empresa en el último tiempo. El secretario de la Comisión, que es el ingeniero jefe de dicha Empresa, nos ha informado que este presupuesto debe considerarse como el valor máximo del trabajo por ejecutar, toda vez que el trazado de las obras se ha hecho en las condiciones mas costosas para tener la certeza de que en ningún caso pudiera exceder el importe de aquellas al monto del presupuesto.

El estudio que la Comisión ha hecho de las propuestas parciales, le ha demostrado que no suministran ninguna base que permita la ejecución de todas las obras que forman el proyecto en condiciones satisfactorias i mas convenientes que las que se presentan en las propuestas para la totalidad del trabajo.

En efecto, i sin entrar en detalles que harían demasiado estenso este informe, de los cuadros adjuntos aparece a primera vista, que no hai posibilidad de combinar con varios proponentes la ejecución de la totalidad de las obras, pues los precios indicados por los que sólo han hecho propuestas para la construcción del estanque, entrega i colocación de las cañerías, i acueducto con sus anexos, i no para la totalidad

de los trabajos, son superiores a los pedidos por algunos de los proponentes que tambien han hecho propuestas para el conjunto de las obras.

Cuanto a las propuestas por secciones no dieron resultado, pues sólo se presentaron para la primera i tercera secciones.

Tomando por base el proyecto oficial, se han presentado las siguientes propuestas para la ejecucion de todas las obras que dicho proyecto comprende:

De don Luis Lagarrigue, por.....	\$ 19 263 816,10
De don Emilio Orrego, por.....	21 969 426,79
De los señores Philipp Holzmann i C. ^ª , por.....	25 565 761,00
De don Enrique Döll, por.....	31 314 562,80

Como la mas baja de estas cuatro propuestas es inferior al presupuesto de la Empresa de Agua Potable, a que ántes nos hemos referido, la Comision la estudió detenidamente a fin de establecer si esta disminucion en el valor de ejecucion de los trabajos se encontraba o no justificada.

De este estudio resulta que si bien el señor Lagarrigue ha tomado como base de su propuesta el trazado jeneral del proyecto oficial, ha introducido una serie de modificaciones de detalle, autorizadas por el pliego de condiciones, que le han permitido hacer economías de consideracion en el valor total de las obras. Así, por ejemplo, ha suprimido la construccion de algunos sifones i puentes-acueductos, mejorando a la vez el trazado en varios puntos dificiles en las laderas, puntillas i farellones, cuyo paso lo proyecta por medio de galerias i túneles cortos que, a mas de acortar las distancias, colocan el acueducto en mejores condiciones de seguridad, i ha reemplazado los pozos consultados en el proyecto oficial, por caidas sucesivas que resultan mas económicas i seguras.

Por consiguiente, creemos justificada la diferencia entre el presupuesto de la Empresa i el valor de la propuesta del señor Lagarrigue, la mas baja de las cuatro propuestas presentadas i que, en definitiva, recomendamos a la aceptacion de U.S.

La Comision ha sometido tambien a un prolijo estudio las propuestas que modifican el proyecto oficial en los términos que se indican en el Art. 2.º de la lei de 28 de Enero de este año. Los únicos proponentes que se han acogido a lo dispuesto en este artículo son don Luis Lagarrigue i los señores Philipp Holzmann i C.^ª

El señor Lagarrigue ha presentado una serie de ofertas con variantes en el estanque i en los tipos del acueducto, que, sometidas a exámen, han sido desestimadas por la Comision por no encontrar justificadas las reducciones i economías introducidas, tanto en la construccion del estanque como en las secciones del acueducto.

La casa Philipp Holzmann i C.^ª basa tres de sus propuestas en modificaciones parciales del proyecto oficial, i presenta ademas otra que se refiere especialmente a un proyecto propio de sus ingenieros.

Las tres primeras son combinaciones de este proyecto propio con el proyecto oficial i con variantes de este último, de manera que la Comision ha debido concretar especialmente su estudio al proyecto propio.

En este proyecto se recurre desde luego a la captacion de la Laguna Negra, por medio de una toma destinada a aumentar el minimum captable, cuando las aguas del Encañado disminuyen; se consulta un aumento de la alimentacion con la conduccion de las aguas de la hoya alta del Encañado a la Laguna Negra, i se proyecta una toma en la Laguna del Encañado i otra en el punto denominado los Tres Esteros, en la parte alta del estero de San José.

Cuanto al trazado jeneral i a la manera de ejecutar las obras, el proyecto que analizamos se aparta por completo del proyecto oficial. Partiendo del principio de que en esta especie de obras debe buscarse el máximo de seguridades por costosas que ellas sean, i estimando que en la cordillera alta sólo puede encontrarse dicha seguridad, haciendo en túneles esa seccion del acueducto, los señores Philipp Holzmänn i C.^a, recurren a este sistema para la ejecucion de parte del acueducto, i proyectan túneles de los cuales los mas largos tienen 8 100 i 4 900 metros, a los que, por consideraciones de construccion, se les ha dado una capacidad de mas de 5 metros cúbicos por segundo, la que sólo se mantiene hasta la confluencia del rio Colorado con el Maipo. A la salida de estos túneles se reservan caidas sobre la roca exterior i los fondos de las quebradas se atraviesan por puentes acueductos i pasos subterráneos.

Este proyecto ubica el estanque cerca de 40 metros mas alto que los estanques actuales, a fin de mejorar la presion en cierta parte de la ciudad i disponer de mayor altura en prevision del futuro desarrollo de la poblacion hácia el oriente. Las presiones excesivas que en vista de esta altura están espuestas a sufrir las cañerías de las partes bajas de la ciudad se propone evitarlas, ya por la intercalacion de reductores de presion o por medio de la utilizacion de los estanques actuales en el servicio de los barrios bajos. Por último, proyectan dos estanques de 45 000 metros cúbicos cada uno en lugar de uno de 90 000 metros cúbicos, por los efectos desfavorables que pueden tener los cambios de temperatura en construcciones de grandes dimensiones.

El valor total de la propuesta correspondiente al proyecto propio es de \$ 30 027 600 mas \$ 1 099 612, importe de las obras de la toma directa en la Laguna Negra.

Comparando las características del proyecto propio de los señores Philipp Holzmänn i C.^a, que acabamos de enunciar, con el proyecto oficial, se llega a los siguientes resultados:

El proyecto oficial consulta dos tomas de agua en el Manzanito i una en los Ojos del Yeso. La toma directa de la Laguna Negra está proyectada tambien por la Empresa de Agua Potable, pero no ha sido incluida en las obras previstas en las propuestas, con el objeto de conocer por las observaciones directas el régimen de invierno en las altitudes de la Laguna Negra, a 2 700 metros, régimen ignorado hasta hoy, a fin de establecer la toma en condiciones de explotacion la mas segura i constante posible. Por otra parte, no es de urgencia inmediata la ejecucion de esta toma, por cuanto las tres tomas indicadas satisfarán las necesidades de la ciudad por un largo período de tiempo.

Comparando las condiciones de captacion del proyecto propio de los señores

Philipp Holzmann i C.^a con las del proyecto oficial, resulta que ámbos proyectos toman las aguas del Encañado; que, además, los señores Philipp Holzmann i C.^a, toman desde luego aguas de la Laguna Negra para regularizar la aduccion en las épocas de necesidad, miéntras el proyecto oficial prevé la toma de esas aguas, pero dejando para mas tarde la ubicacion de las obras de captacion por falta de conocimiento exacto sobre el réjimen de invierno de esas altitudes, i que, finalmente, el proyecto Philipp Holzmann i C.^a prevé la utilizacion de las aguas del estero de San José en la parte alta de la Cordillera en el punto llamado los Tres Esteros, a 1 900 metros de altitud, como un suplemento para la aduccion de los tres metros cúbicos por segundo, base del problema; miéntras que la Empresa toma con el mismo objeto las aguas de los Ojos del Yeso i las de una segunda toma en el Manzanito a 1 800 metros i cerca de su desembocadura en el Yeso.

Las hoyas hidrográficas en ámbos casos, i dejando a un lado lo que los proyectos en comparacion tienen de comun (Laguna Negra i Encañado) serian respectivamente las siguientes:

Hoya de los Tres Esteros, proyecto propio de Philipp Holzmann i C.^a, mas o ménos 8 mil hectáreas;

Hoya de los Ojos de Yeso i parte baja del Manzanito, en el proyecto oficial, mas o ménos 5 500 hectáreas.

Las aguas del estero de San José (Tres Esteros) están, sin embargo, mas espuestas a enturbiarse que las de la segunda toma del Manzanito, por no disponer de un depósito de decantacion como lo es la laguna del Encañado, durante muchos meses del año en el invierno, primavera i parte del verano, miéntras las de los Ojos del Yeso, i de las numerosas otras vertientes que proyecta captar la Empresa de Agua Potable en ese valle, podria asegurarse que permanecerán claras durante todo el año, siendo como son, aguas de vertientes captadas en su surjidero.

El proyecto de los señores Philipp Holzmann i C.^a, no suministra datos acerca del caudal mínimo probable de los Tres Esteros, que permitan apreciar la verdadera importancia de esa toma, i segun informaciones obtenidas de los vecinos de la villa de San José de Maipo, dicho estero tiene, por regla jeneral, el agua apenas suficiente para el servicio hijiénico de dicha villa.

Por lo demas, el acueducto oficial, en su trayecto por los valles de los rios Yeso i Maipo corta una serie de quebradas o esteros importantes de la parte alta de la cordillera, tales como los conocidos con los nombres de San Nicolas, San Gabriel, Cabeza de Ternera i Estero de San José, cuyas aguas podrian venir a ayudar en un caso no previsto a la constancia de la dotacion de agua para la ciudad, derivándolas sin un costo excesivo o introduciéndolas a dicho acueducto para su utilizacion, ventaja que no se encuentra en el proyecto de los señores Philipp Holzmann i C.^a Esta misma condicion del trazado oficial tendria su importancia en el caso mui poco probable, pero no imposible, de que un terremoto produjera daños en la parte alta del acueducto que no fuera fácil reparar inmediatamente.

De manera, pues, que bajo el punto de vista mui principal de la captacion de las

aguas i constancia del gasto o cantidad captada, ámbos proyectos satisfacen, en nuestro concepto, a una aduccion de 3 metros cúbicos por segundo, sin desconocer que el proyecto oficial tiene a este respecto algunas ventajas sobre el de los señores Philipp Holzmann i C.^ª.

Como lo hemos dicho, a fin de obtener el máximun de seguridad contra toda destruccion o interrupcion del acueducto, los señores Philipp Holzmann i C.^ª han proyectado su trazado en túneles i caidas en rocas. Especialmente en la cordillera alta desde la Laguna del Encañado hasta el rio Colorado, dicho proyecto se desarrolla en 19 753 metros de túneles, 3 176 metros de caidas i 1 208 metros de acueducto simple: o sea un total de 24 137 metros.

El trazado oficial en la seccion correspondiente tiene un total de 49 260 metros, de los cuales 38 180 son de acueducto simple asentado en planicies, con terreno firme, i 11 080 están en laderas, puntillas, farellones i rodados cortos que se atraviesan por galerías i túneles.

La seguridad contra toda destruccion e interrupcion posterior a la construccion del acueducto, se obtiene con uno i otro proyecto, por cuanto los procedimientos modernos de construccion permiten satisfacer ámpliamente las exigencias de una obra sólida i estable, tal como se requiere para asegurar la permanencia del servicio del agua potable. El pliego de condiciones contiene en sus artículos 4.º, 14, 23, 27, 33 - especialmente en los artículos 59 i 66, los medios necesarios para asegurar la realizacion de aquellos procedimientos en el curso de los trabajos, i la reconocida competencia de los proponentes es una garantía de que las obras se ejecutarán en las condiciones necesarias para obtener en todo caso la debida estabilidad i su mejor asiento en toda la longitud del acueducto.

Es oportuno notar aquí que las condiciones jeológicas del terreno son mas conocidas en el trazado oficial, ya sea por medio de los sondajes que en él se han hecho, o por las numerosas quebradas naturales que atraviesa, o por las obras del ferrocarril al Volcan; miéntras que en el proyecto de los señores Philipp Holzmann i C.^ª se ignoran aquellas condiciones en los túneles largos, de tal modo que su construccion será necesariamente mui aleatoria i difícil si no imposible de prever los accidentes que puedan presentarse, tanto en dicha construccion como en la explotacion posterior.

Conocidos son los recientes ejemplos de los túneles del Simplon, del Loetschberg, i del Mont d'Or; en el primero, despues de 7 años de explotacion se han encontrado aguas que corroen los metales; en el segundo fué necesario alargar el túnel en 810 metros, perder 1 450 metros de túnel ya abierto i que fueron embancados, i desviar el eje primitivo hácia el Este; i en el tercero, la construccion tuvo que suspenderse a principios de este año a causa de un enorme flujo de aguas de mas de 4 metros cúbicos por segundo que invadió la galería. Un caso mas típico es el del túnel de 8 kilómetros para el agua potable de Lausanne, en Suiza; poco tiempo despues de haber sido entregada esta obra a la explotacion, el agua se descompuso i la causa se encontró en unas vertientes de aguas minerales que habian surjido en el túnel; fué necesari-

rio suspender el recién inaugurado servicio durante largo tiempo i gastar algunos millones de francos para derivar estas aguas minerales que habian surjido en el túnel; fué necesario suspender el recién inaugurado servicio durante largo tiempo i gastar algunos millones de francos para derivar estas aguas dañinas i separarlas del agua potable.

La posibilidad de estos accidentes se impone i su gravedad i trascendencia serán mucho mayores si ellos ocurren despues de terminadas las obras. De todos modos, los señores Philipp Holzmann i C.^a han debido tomarlos en cuenta i estas previsiones se traducen naturalmente en un aumento del precio alzado de su propuesta, aumento que tendrá inversion provechosa para los intereses fiscales si aquellos ocurren durante el período de la construccion i que importará un perjuicio manifiesto para el Estado si esta eventualidad no se realiza. Este es el motivo principal que aconseja la contratacion de esta especie de trabajos, no a suma alzada, sino a serie de precios por unidad de obra. Si los accidentes de que nos ocupamos, se presentan despues de concluidos los trabajos i cuando la obra se encuentre en plena explotacion, los perjuicios serán incalculables, puesto que afectarán ya a gran parte de la ciudad, en vista de la interrupcion del servicio por un tiempo mas o ménos prolongado.

En cuanto a otras obras de arte que se proyectan, el trazado de los señores Philipp Holzmann i C.^a tiene varios puentes-acueductos en el fondo de quebradas hondas i establece sus caidas superficialmente sobre la roca de los faldeos; el proyecto oficial tiene dos sifones sobre el rio Yeso. Todas estas obras son igualmente seguras si se establecen en conformidad a las reglas del arte, i a las estipulaciones precisas i concordantes del pliego de condiciones.

En vista de estas consideraciones, opinamos que, en cuanto a la seguridad tanto para la construccion como para la explotacion, el proyecto oficial dá, a lo ménos, iguales garantías, sino mayores, que el proyecto de los señores Philipp Holzmann i C.^a i decimos mayores en vista de las circunstancias aleatorias en que se presenta la construccion de los túneles del segundo de esos proyectos.

Como se ha manifestado, entre las características del proyecto Philipp Holzmann i C.^a figura tambien la nueva ubicacion fijada para el estanque, mas o ménos 40 metros mas alto que los actuales de Providencia que forman parte de la distribucion de Santiago.

El proyecto oficial ubica el nuevo estanque de 90 000 metros cúbicos de capacidad a la misma altura que los actuales de 60 000 metros cúbicos i dentro de los terrenos de que dispone la Empresa de Agua Potable.

Sólo por razones mui poderosas habria conveniencia en cambiar la ubicacion del nuevo estanque, pues las dificultades que este cambio traeria a la explotacion serian bastante graves para no aceptarlo sin causas mui precisas i reales.

La falta de presion que se nota en unas 30 manzanas de la parte alta de la ciudad sobre las 1 500 manzanas servidas por la red, así como las necesidades de un futuro desarrollo de la poblacion hácia el Oriente, han sido consultadas por la Empresa para realizarlas en cuanto pueda disponer de una dotacion de agua suficiente,

al efecto, tiene los estudios hechos i aun parte de los materiales adquiridos para la ejecucion de un pequeño estanque que se ubicará en Vitacura i para la colocacion de una cañería matriz que, saliendo de él, servirá los barrios altos indicados.

Por lo demas, las aguas de Ramon i los estanques de la Reina están afectos ya i desde tiempo atras, al servicio de las comunas de Ñuñoa i Providencia que se encuentran en mui buenas condiciones de presion, i con un gran márgen para el desarrollo futuro de la poblacion de las comunas altas de los alrededores de Santiago.

No creemos, pues, ni necesario ni prudente aceptar la nueva ubicacion para el estanque a que nos referimos; lo primero por las razones que acabamos de indicar, i lo segundo por las excesivas presiones que deberán soportar las cañerías de las partes bajas de la ciudad, si se coloca el estanque a una mayor altura.

En vista de las consideraciones que preceden, estimamos que tanto el proyecto oficial como el elaborado por los señores Philipp Holzmann i C.^a dan una solucion satisfactoria a los tres puntos capitales que deben tenerse presente i que son:

- 1.^o Cantidad de agua por captar i permanencia del gasto;
- 2.^o Seguridades de la obra contra su destruccion o posibles interrupciones;
- 3.^o Presion del agua en la ciudad por la ubicacion del estanque.

No terminaremos este informe sin considerar otro interesante aspecto del proyecto de los señores Philipp Holzmann i C.^a: nos referimos a la fuerza motriz que, segun la memoria justificativa de ese proyecto, podria obtenerse aprovechando el agua potable de las caídas reservadas en el trazado propuesto.

Estas caídas son tres, a saber:

Una de 550 metros de altura, cuya casa de máquinas estaria en el fondo de una quebrada honda a la altitud de 1 900 metros;

Otra de 950 metros de altura con su casa de máquinas a 950 metros de altitud; i

La tercera de 120 metros de altura vecina a la instalacion actual de fuerza motriz de La Florida.

Todas estas caídas podrian desarrollar una fuerza de 48 600 caballos.

Este aspecto del problema ha merecido la mayor atencion de la Comision, pues no ha podido ocultársele su importancia, ya que, a primera vista, la posibilidad de obtener cerca de 50 000 caballos de fuerza a las puertas de Santiago como consecuencia de la aduccion del agua potable; es un asunto por demas interesante.

Al considerar el uso del agua potable como fuerza motriz, la Comision ha tomado nota de que las objeciones mas importantes hechas en contra de este uso no consisten en el peligro de contaminacion del agua al pasar por las turbinas i maquinarias anexas, sino en la posibilidad de presentarse lucha de intereses entre los servicios de agua potable i de fuerza motriz, en cuyo caso puede temerse que la fuerza motriz, de carácter material e inmediato como lo es la marcha de locomotoras u otras máquinas mas, prevalezca sobre el interes de la salud pública, de carácter intangible i de consecuencias, si bien mucho mas graves, ménos inmediatas i palpables.

Sin duda que por este u otros motivos análogos, la lei de 28 de Enero dispuso

en su artículo 6.º que se reservaba a la Empresa de Agua Potable de Santiago la fuerza hidráulica que pudiera obtenerse de la aduccion de las aguas.

Por otra parte, la Comision ha podido imponerse de las dificultades que se producen en los años de grandes temporales i nevazones en las cordilleras del rio Maipo i de otros valles vecinos para toda instalacion industrial situada a mas de 1 500 metros de altitud, i opina que no es conveniente ni práctico colocar instalaciones de fuerza motriz hidráulica con sus tomas, canales, caidas, máquinas i otros accesorios a mas de 1 500 metros, a fin de evitar interrupciones que harian imposibles estos servicios en las condiciones de permanencia que requieren.

Resulta por consiguiente, que de los 1 620 metros de altura reservados en el proyecto de los señores Philipp Holzmann i C.ª, sólo podrian aprovecharse 670 metros que rendirian a lo sumo 20 100 caballos de fuerza.

El proponente, señor Lagarrigue, al conocer este aspecto del aprovechamiento de las caidas de agua potable para fuerza motriz se ha dirigido a la Comision manifestando que por acatar las disposiciones de la Lei i del Pliego de Condiciones no habia tomado en consideracion la posibilidad de obtener fuerza motriz i a la vez ha presentado una oferta que, con derivacion del acueducto puede orijinar una fuerza de 47 700 caballos aumentando su propuesta, hecha en conformidad al proyecto oficial, en la suma de \$ 5 664 000 moneda corriente.

El señor Lagarrigue ofrece reservar tres caidas:

Una de 680 metros de altura cuya casa de máquinas estaria en el Manzanito a 1 800 metros de altitud.

Otra de 747 metros de altura con su casa de máquinas en las márgenes del rio Maipo a 1 050 metros de altitud; i la tercera de 130 metros de altura cerca de La Florida.

Aplicando a estas caidas, el mismo criterio de no considerar como prácticas las instalaciones a mas de 1 500 metros de altitud, resulta que de las proyectadas en este caso quedan disponibles solo 580 metros de altura o sean 17 400 caballos de fuerza en dos casas de máquinas.

La Comision no se ha creido autorizada para considerar una propuesta hecha fuera de la licitacion pública, pero ha tomado nota de sus términos para poder comparar las dos propuestas en condiciones de completa igualdad.

La fuerza que se orijinaría es casi igual en ámbos casos, tanto en el proyecto de los señores Philipp Holzmann i C.ª como en la modificacion propuesta por el señor Lagarrigue.

Si se toma como base la propuesta de este señor, hecha en conformidad al proyecto oficial, se nota que la propuesta de los señores Philipp Holzmann i C.ª, con proyecto propio, la supera en \$ 10 763 783,90 mientras que el señor Lagarrigue ofrece llegar a los mismos resultados en cuanto a la obtencion de la fuerza con un suplemento de sólo \$ 5 664 000.

Sin embargo, debemos hacer presente a US. que el establecimiento del acueducto segun el trazado oficial no excluye el uso del agua potable como fuerza motriz

en el momento en que fuere necesario usarla con este objeto. Las mismas derivaciones i caídas que propone el señor Lagarrigue podrian construirse despues, en cuanto fuera conveniente i oportuno, con un costo que fluctuaria al rededor de doce millones de pesos.

La ejecucion de estas instalaciones cuando se presente la oportunidad de usar esta fuerza hidráulica i no en el momento actual, a la vez que permitiria aprovechar los progresos que modifican constantemente los detalles de instalacion de fuerza motriz, economizará el mayor gasto, i los intereses del capital que representa, a fondo perdido, que seria necesario hacer luego para dejar instaladas desde ahora estas derivaciones.

Por consiguiente, nos limitamos a indicar al Supremo Gobierno la posibilidad de obtener una fuerza hidráulica de importancia mediante derivaciones del acueducto del agua potable, para que lo tenga presente cuando lo estime conveniente i oportuno.

En conclusion, tenemos el honor de recomendar al Supremo Gobierno como la mas aceptable, la propuesta de don Luis Lagarrigue para la ejecucion de la totalidad de las obras proyectadas para el aumento de la dotacion de agua potable de la ciudad de Santiago, por las sumas de \$ 13 066 219,00 en moneda corriente i \$ 3 443 109,50 en oro de 18 peniques.

Dios guarde a US.

Joaquin Walker Martinez.—Luis Antonio Vergara.—Ismael Valdes Vergara.—Ascanio Bascuñan Santa Maria.—Alfredo Prieto Zenteno.—Roberto Torretti.—Joric Neut.

Declaracion del señor Director de Obras Públicas, don Guillermo Illanes

Señor Ministro:

El señor Illanes declara que habiéndose consultado en el artículo 6.º de la lei 2750 que autorizó la contratacion en licitacion pública de las obras de agua potable de Santiago que la fuerza hidráulica que puede obtenerse con la aduccion de las aguas queda reservada a la Empresa de Agua Potable de Santiago i exenta de la lei 2068, i que en el proyecto oficial que sirvió de consulta a los proponentes se elimina la idea del aprovechamiento de las aguas como fuerza motriz, considera que dichos interesados no han estado suficientemente informados sobre el particular. Creyó, por esta circunstancia especial, que al estudiarse la propuesta del señor Lagarrigue i al compararla con la propuesta Philipp Holzmann, se deberia colocar ambas en condiciones semejantes, haciendo variantes al proyecto que sirvió de base a aquella propuesta a fin de mejorar i asegurar las condiciones de estabilidad de las obras i de manera que permitan el aprovechamiento de las aguas como fuerza motriz. Tomándose en cuenta esta consideracion se designó a tres de los miembros de la Comision para que estudiaran esta cuestion, quienes pidieron i obtuvieron del señor Lagarrigue datos sobre el particular, segun loscuales se podria obtener la misma fuerza que en el proyecto Phi-

lipp Holzmann con un desembolso suplementario de \$ 5 664 000 moneda corriente, o bien haciendo en el futuro la aduccion especial para producir esta fuerza se la podria obtener con un desembolso de once millones de pesos.

Si existieran estudios suficientes que permitieran afirmar que la variante insinuada por el señor Lagarrigue da completa seguridad en la estabilidad i buena conservacion de las obras i que en ella se puede contar con la misma fuerza motriz del proyecto Philipp Holzmann, por la suma indicada, recomendaria la propuesta Lagarrigue, haciendo presente al Supremo Gobierno la conveniencia de ejercitar la facultad que le confiere el artículo 34 del Reglanmeto para Contratos de Obras Públicas para hacer dicha variante, fijando en 30% en lugar del 25% del valor del contrato, el monto de las modificaciones autorizadas en dicho artículo.

En lo anterior ha tenido tambien presente los datos proporcionados por la Empresa de Agua Potable de que practica estudios de las obras que es necesario ejecutar en la Laguna Negra a fin de derivar aguas que, agregadas a las de las tomas indicadas en el proyecto oficial, que son tambien consultadas en la propuesta del señor Lagarrigue, completarian el volumen de tres metros cúbicos por segundo que se ha previsto como dotacion para la ciudad; i que la ejecucion de otros estanques fuera del recinto indicado en el proyecto oficial dejarian a la ciudad dotada de agua a alta presion en toda su estension.

Como los datos acumulados no son suficientes para formarse concepto de que la variante al proyecto que sirvió de base a la propuesta del señor Lagarrigue permita producir la fuerza de 50 000 HP., dejando las obras en condiciones de seguridad satisfactorias, mediante el gasto de la suma de \$ 5 664 000, o una inferior a la diferencia entre el valor de la propuesta de este proponente i el de la propuesta de Philipp Holzmann (solucion 2)—diferencia que asciende a \$ 10 418 484, moneda corriente—se ve en el caso de recomendar la aceptacion de la propuesta Philipp Holzmann, porque en ella las condiciones de estabilidad de las obras son satisfactorias, propone dotar a la ciudad con el volumen de tres metros cúbicos por segundo a alta presion en toda la estension de la ciudad i permite el aprovechamiento de las aguas como fuerza motriz desarrollándose una potencia de 48 600 caballos que resulta económica con relacion al mayor valor de la propuesta sobre la del señor Lagarrigue.

Esta declaracion tenia por objeto manifestar mi opinion en forma suscita, en vista de los antecedentes acumulados, a fin de que se tuviera presente en la redaccion del informe definitivo; pero como se manifiesta la urgencia en despachar este informe i en vista de que debia partir al dia siguiente al norte por asuntos del servicio, hube de limitarme a suscribir la presente declaracion.

GUILLERMO ILLANES B.

Núm. 8358

Santiago, 10 de Octubre de 1913.

Agréguese como antecedente del decreto número 4 841, de 26 de Septiembre próximo pasado.

Anótese.—Por el Ministro.—VIDAURRE LEAL.

Informe de minoría

Santiago, Setiembre 29 de 1913.

Señor Ministro:

Los infrascritos, miembros de la Comisión nombrada por decreto supremo número 3357 de 30 de Junio próximo pasado, para informar al Supremo Gobierno sobre las propuestas para el abastecimiento del agua potable de Santiago, pedidas por decreto número 531 de 18 de Febrero último, tienen el honor de informar a U.S. lo siguiente:

No estando de acuerdo con las conclusiones del informe suscrito por los demás miembros, i considerando que los fundamentos de dicho informe no traducen las conclusiones del estudio hecho por los miembros de la sub-comisión técnica encargada del estudio de las propuestas de la firma Philipp Holzmann i C.^{ia} i de su comparación con el proyecto oficial—en el cual se basan las demás propuestas—nos vemos en el caso de fundar nuestra opinión, que es favorable a la aceptación de la propuesta Philipp Holzmann, solución 2.

Como antecedente, acompañamos un legajo con los estudios hechos sobre las propuestas Philipp Holzmann i comparación del proyecto propio de dicha firma con el proyecto oficial, en el cual se examinan las ventajas e inconvenientes de esas soluciones i se estudian detalladamente esas propuestas en su aspecto técnico, económico i comercial.

Por decreto número 77 de 4 de Enero de 1912 se aprobaron los planos i presupuestos de la Aducción para el agua potable de Santiago, presentados por la Empresa de Agua Potable i elaborados por el ingeniero don Alberto González Echeñique. Dicho presupuesto, reducido todo a moneda corriente, con 80% de premio para el oro, asciende a la suma de \$ 25 165 633,63 i agregando el valor del estanque i cafetería matriz proyectados por la Empresa, se llega un total de \$ 28 104 369 moneda corriente.

Posteriormente la Empresa de Agua Potable, al completar el proyecto, hizo una revisión del presupuesto que lleva fecha de 19 de Junio de 1913, según la cual el valor de conjunto de las obras, reducido todo a moneda corriente, asciende a \$ 23 102 558,50.

Por las consideraciones que se hacen valer en el informe firmado por los demás miembros de la Comisión i por los estudios hechos se ha limitado en definitiva el estudio i comparación de las propuestas de conjunto, que comprenden aducción,

estanque i cañerías, a la presentada por don Luis Lagarrigue en conformidad al proyecto oficial, con algunas modificaciones, por la suma de \$ 19 263 816,10 moneda corriente i a la presentada por la casa Philipp Holzmann i C.^a, solución 2, basada en un proyecto propio, completamente diferente del oficial, por la suma de \$ 29 682 300 moneda corriente o bien, \$ 30 430 752 moneda corriente, incluyendo el valor de las obras mínimas para la captación de las aguas de Laguna Negra, que figuran en la propuesta suplementaria.

En estas sumas se ha reducido la parte en oro de las propuestas a moneda corriente con 80% de premio.

En la propuesta del señor Lagarrigue se captan las aguas de los Ojos del Yeso i se establecen dos tomas en el Estero del Manzanito, una de las cuales cerca de la Laguna del Encañado, i se conducen las aguas por un acueducto que sigue los valles del Manzanito, del Yeso i del Maipo formando en el trayecto numerosas caídas para perder altura i llegar al nuevo estanque en la ubicación que le da el proyecto oficial.

En la propuesta Philipp Holzmann se captan las aguas de Laguna Negra i de la del Encañado, i se establece otra toma en el punto denominado Tres Esteros; el trazado se desarrolla en túneles en una tercera parte de su longitud, acumulando las caídas en tres grupos con el objeto de poder aprovechar industrialmente su fuerza motriz, i reemplaza el nuevo estanque por dos que coloca 40 metros más alto que el oficial.

La diferencia de costo de estas propuestas asciende a 10,4 millones de pesos moneda corriente, en cifras redondas, i la diferencia con el presupuesto oficial es: 31% más baja la propuesta del señor Lagarrigue, i 5,5% más alta la de Philipp Holzmann i C.^a

*
* *

En el estudio económico de estas propuestas se han llegado a establecer los siguientes hechos:

1.º El monto de la propuesta Philipp Holzmann, solución 2, corresponde con el valor efectivo de las obras que comprende, i consulta un margen racional para utilidad e imprevistos extraordinarios;

2.º El mayor costo de los túneles, adoptados por consideraciones de seguridad del trazado en la solución 2 de Philipp Holzmann con relación al acueducto, considerando también el acortamiento de la aducción resultante, se puede estimar en 10,5 millones de pesos moneda corriente;

3.º Según el estudio hecho de la propuesta del señor Lagarrigue, por una parte de los miembros de la sub-comisión técnica, se considera justificada la diferencia entre esta propuesta i el presupuesto de la Empresa por modificaciones que introduce en el proyecto oficial;

4.º Según los estudios hechos por los infrascritos, de los principales precios unitarios de la obra, teniendo en cuenta el reducido plazo fijado en las bases, las condiciones locales de la región en que se ejecutarán las obras, las condiciones especiales

del trabajo, la importancia de los gastos jenerales, etc., se considera que el presupuesto de la Empresa es bajo, i

5.º Existiendo en el trazado del proyecto oficial algunos trozos que no se consideran seguros i habiéndose manifestado la conveniencia de reforzar algunos trozos e introducir algunas variantes para mejorar sus condiciones de seguridad, se considera que estas variantes tenderán a aumentar el costo de las obras por cuanto el costo en túnel es mas de cuatro veces mayor que en acueducto i el trazado no se acorta en la misma proporcion.

*
*
*

Del estudio comercial de la propuesta Philipp Holzmann se desprende:

El proyecto ha previsto tres Centrales con las siguientes características:

Ubicacion	Altitud sobre el mar	Altitud de caida	Fuerza en caballos con 3 m ³ por segundo
Tres Esteros.....	1 900 m	550 m	16 500
Colorado.....	1 000 »	950 »	28 500
Santiago.....	120 »	3 600
			48 600

Aunque la primera caida queda a 1 900 metros no resulta inaccesible puesto que estaria poco mas alto que la Guardia Vieja del Aconcagua i por consiguiente se puede atender todo el año. Por lo demas, estas Centrales aun cuando queden aisladas en invierno se las dota de los elementos necesarios para atender las reparaciones i a su permanente funcionamiento, como ocurre en las Centrales de Adannelle, en la frontera italiana, situada a 1 800 m de altitud; en la de Amitey, en Suiza, a 1 700 m; en las de Haffsten i Eyjelsrin, en Noruega, a 1 800 m de altitud, i así en otras que seria inelucioso mencionar.

El valor mínimo en que se estima la fuerza de 48 600 caballos que permite desarrollar este proyecto asciende a \$ 12 288 000 moneda corriente correspondiente a toma i aduccion calculada con el valor por caballo de las obras similares de la Braden Copper en el rio Coya, que no tiene un carácter tan definitivo.

*
*
*

Del estudio técnico comparativo entre los dos proyectos que han servido de base a estas propuestas, se han deducido las siguientes ventajas del proyecto Philipp Holzmann sobre el oficial:

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

2.º Menor longitud de la aduccion, 25%, lo que se traducirá en menores gastos de explotación i conservacion.

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

4.º Asegura la provision en todo tiempo de la cantidad de agua que se desea traer a Santiago, en vez de sólo la mitad en períodos secos que captaria el proyecto oficial.

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

6.º 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 exigirán gran atencion durante la explotacion. En el proyecto oficial la revision, limpia i reparacion de los pozos i caidas exigirá la interrupcion del servicio de aduccion de agua.

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

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

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

*
* *

En resumen, considerando el mayor valor que representa la seguridad del trazado en túnel, el valor mínimo que representa la fuerza motriz que permite desarrollar el proyecto Philipp Holzmann i su seguro aprovechamiento, i las ventajas técnicas de este proyecto sobre el oficial en que se basa la propuesta del señor Lagarrigue, creemos que la propuesta mas conveniente para los intereses fiscales es la de los señores Philipp Holzmann i Co., solucion 2.

Rogamos a US. se sirva disponer, si lo tiene a bien, que se agreguen este informe i el legajo anexo a los antecedentes sobre el agua potable de Santiago.

Dios guarde a US.

D. V. SANTA MARÍA.

S. A. OYANEDEL.

ANEXOS**Agua Potable de Santiago****Estudio de las propuestas Philipp Holzmann i comparacion con el proyecto oficial****CONSIDERACIONES JENERALES**

Para formarse concepto cabal de las diferentes propuestas se ha considerado necesario estudiarlas comparativamente:

- a) En su aspecto técnico.
- b) En su aspecto económico.
- c) En su parte comercial.

A.—El estudio técnico de cada solucion debe comprender: 1) La concepcion jeneral del proyecto en sí i en relacion con las condiciones locales, con las necesidades actuales del consumo i con las necesidades del porvenir. Esto obliga a considerar las condiciones de permanencia del gasto que se desea conducir a Santiago, las condiciones de seguridad del trazado i de las obras de toma, las condiciones actuales de presion en la ciudad i las que convendria contemplar, teniendo en cuenta el sentido del desarrollo probable de la ciudad; 2) 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.

B.—El estudio económico de las diferentes propuestas debe abarcar: 1) Los costos totales, teniendo en cuenta las obras que consulta i su naturaleza, 2) Los costos parciales por naturaleza de obra i por unidad de medida; 3) Si el monto de las propuestas corresponde racionalmente con el valor efectivo de las obras por ejecutar; 4) El costo de las espropiaciones.

C.—El estudio comercial de las propuestas debe comprender: 1) La computacion del capital que representan las caídas; 2) El castigo correspondiente a su utilizacion probable, total o parcial i mas o ménos inmediata; 3) Si la diferencia de costo de las propuestas permitiria construir cuando se estime necesario las obras para el aprovechamiento motriz, dejando las obras de aduccion en las mismas condiciones de seguridad previstas i consultando el mismo aprovechamiento de fuerza.

(Concluirá).