

INUNDACIONES DE VALPARAISO

Deseosos de reunir datos, para contribuir a ilustrar la opinion, respecto de un problema de tanta importancia para nuestro primer puerto i las diversas soluciones propuestas para suprimir las inundaciones, empezaremos ahora la publicacion de los informes técnicos que se han presentado en el último tiempo i en los cuales se pueden encontrar las principales características de los distintos proyectos.

Como se verá en el informe de la Direccion de Obras Públicas de Octubre del año próximo pasado, de todos los proyectos presentados hasta esa fecha el único que daba una solucion completa del problema de las inundaciones de Valparaiso era el proyecto del ingeniero señor Jorje S. Lyon. Posteriormente, el ingeniero señor Jerardo V. M. Brockman ha dado a conocer las líneas jenerales de un nuevo proyecto de saneamiento para Valparaiso que con menor costo resolveria la misma cuestion i ademas el saneamiento de la poblacion.

Quedan, por consiguiente, sólo dos proyectos en presencia, cuyo estudio comparado podria conducir a la solucion mas ventajosa.

La Redaccion acogeria con agrado toda colaboracion referente a la supresion de las inundaciones de Valparaiso i a su saneamiento i en especial todo estudio en que se pusieran de manifiesto las ventajas e inconvenientes de los dos proyectos mencionados.

INFORME DE LA DIRECCION DE OBRAS PÚBLICAS

Santiago, 6 de Octubre de 1904.—Señor Secretario de la Comision de Saneamiento de Valparaiso: Adjunto tengo el honor de remitir a Ud., para que por su conducto llegue a conocimiento de la Comision encargada del estudio del saneamiento de Valparaiso, el informe que pasó a esta oficina la Segunda Seccion de esta Direccion, despues de examinados los diversos proyectos que se han presentado para resolver el problema, i que devuelvo a Ud. por intermedio del ingeniero don Jorje Cerveró, comisionado para hacer entrega de los documentos que se enumeran a continuacion:

- Número 1.—Ricardo Figueroa. Cinco planos, un cuaderno explicativo i un opúsculo.
- » 2.—Maximiliano Siebert. Dos planos i un cuaderno explicativo.
 - » 3.—Juan Ansaldo. Proyectos de avenidas en las quebradas, con ascensores i tranvías.
 - » 4.—Guillermo Pérez Canto. Dos planos, un calco i un cuaderno explicativo.
 - » 5.—Manuel Gamallo. Copia de un cuaderno explicativo i presupuesto.
 - » 6.—Víctor Klein. Cinco planos, cuaderno explicativo i presupuesto.

Número 8.—Antonio Loss. Un plano i pliego esplicativo.

- » 10.—J. C. Jaimen. Un cuaderno esplicativo i presupuesto.
- » 11.—Arturo H. Batchelor. Un plano i pliego esplicativo.
- » 12.—Francisco E. Garhnam. Un plano i cuaderno esplicativo.
- » 13.—Máximo Orrego C. Cuaderno que trata de la manera de evitar las inundaciones.
- » 14.—Alfredo Leightstoen. Indicaciones sobre los medios de evitar las inundaciones del estero de Jaime.
- » 15.—Eduardo Madje. Un plano i hojas esplicativas.
- » 16.—J. C. Allende. Una carta con varias indicaciones.
- » 17.—Nicanor Marambio. Tres planos, cuaderno descriptivo i presupuesto.
- » 19.—Manheim i Knúdsen. Cuaderno impreso e ilustrado con un método propuesto para evitar las inundaciones.
- » 20.—Plácido Zamorano Navi. Una hoja esplicativa de la manera de impedir las inundaciones.
- » 21.—Roberto Stande. Un cuaderno esplicativo de la manera de impedir inundaciones.
- » 22.—Felipe Contardo. Carta i cróquis sobre los medios de evitar las inundaciones ocasionadas por el estero de las Delicias.
- » 23.—Ramon Herrera M. Cuaderno i cróquis sobre la manera de evitar las inundaciones.
- » 25.—Manuel H. Concha. Cuaderno esplicativo de un proyecto que impedirá las inundaciones, construyendo represas i cultivando plantaciones.
- » 26.—Lyon i Renjifo. Treinta i un planos i un cuaderno impreso.

Esta Direccion está de acuerdo con lo que estima la Segunda Seccion al considerar que de todos los proyectos presentados, el de los señores Lyon i Renjifo es el único que se puede estimar completo. Cree conveniente, tanto bajo el punto de vista de la conservacion de las obras como para el mejor servicio i economía de la construccion, que se estudien las modificaciones que en ese proyecto se indican: 1.º en el trazado del túnel del desvío del estero de las Zorras al de la Cabritería; i 2.º en el trazado del túnel colector que se proyecta desaguar en la caleta Rancagua i que, segun lo que espone la Segunda Seccion, a primera vista, aparece mas ventajoso i económico trasladar la boca de desagüe a la caleta de los Pescadores.

A pesar de considerar el proyecto Lyon i Renjifo como el mas completo de los presentados, le sujere a esta Direccion la observacion de que ese proyecto tiende sólo a evitar los efectos del mal que orijinan las inundaciones provocadas por las obstrucciones en los cauces, i cree mas conveniente emprender obras encaminadas a evitar o atenuar esas causas.

Los diversos injenieros que han estudiado las condiciones i escurrimientos de los cauces existentes, están de acuerdo en apreciar que tienen capacidad suficiente para escurrir las aguas máximas que concurren a esos cauces, i que la causa del desborde no es otra que la obstruccion orijinada por el depósito, en los cauces, de las piedras, arenas i otros materiales trasportados por las aguas lluvias de la parte alta de la poblacion.

Establecidos estos hechos, está de acuerdo esta Direccion en recomendar, como medida de implantacion inmediata i eficaz para evitar esas obstrucciones, que se construyan como lo indica la Segunda Seccion, en cada quebrada pequeños tranques de piedras puestas sin mezcla, de 2 a 3 metros de altura i escalonados a distancias que se crea conveniente, procediéndose tambien simultáneamente a las siembras en las laderas de los cerros i plantaciones de árboles en los lechos de las quebradas: cree el infrascrito recomendable la plantacion de árboles inmediatamente aguas arriba de cada tranque, donde la tierra i el agua acumuladas contribuirán a su subsistencia i desarrollo.

Estima esta Direccion que las obras recomendadas en el párrafo anterior producirán los efectos que espresa la Segunda Seccion, evitando la desagregacion i arrastre del terreno hasta los cauces.

Una idea mui digna de atencion es que la que se contempla en el proyecto de la Direccion de Obras Municipales, que lleva el número 12, al proponer la trasformacion de las quebradas en avenidas pavimentadas; pero como ésta es una solucion costosa i de demorosa ejecucion, esta oficina recomienda a esa Comision la ejecucion de pequeños tranques i hacer sembrados i plantaciones en la forma ya indicada; cree el infrascrito que esa solucion ademas de ser económica es de ejecucion rápida, presentando la ventaja de que las piedras que constituyen cada pequeño tranque i la arena que cada uno de ellos recolecte, tendrán mas tarde utilizacion inmediata en terraplenes i pavimentos en las quebradas que el desarrollo natural de la poblacion obligue a que sean trasformadas en calles en la forma propuesta en el proyecto número 12 ya citado del ingeniero señor Francisco A. Garnham.

Juzga esta Direccion que el complemento indispensable de toda obra que se ejecute para evitar inundaciones en una ciudad, es la reglamentacion de toda remocion de terreno en la parte alta de la poblacion; ademas cree el infrascrito conveniente multiplicar las entradas de visita a los cauces, pues así se obtendria la importante ventaja de una constante inspeccion, haciéndose tambien mas espedita i rápida la limpia de ellos, la que deberá hacerse despues de cada lluvia, porque el infrascrito estima que aun ejecutadas las obras que ántes se han indicado no quedará suprimido en absoluto el arrastre de materias pesadas i su depósito en los cauces.

Si las ideas espuestas merecen ser tomadas en cuenta por la Comision, seria conveniente que la Direccion de Obras Municipales procediera al estudio de la ubicacion i de la formacion de los planos i presupuestos de los pequeños tranques i demas obras; pues esta oficina carece del personal para atender la confeccion de esos proyectos i ademas por creer que los ingenieros residentes en ésta son los que conocen las particularidades de cada quebrada i pueden con pleno conocimiento proyectar la situacion, disposicion i las dimensiones que sean mas ventajosas para esas obras.

Saluda a Ud.—*Luis Adan Molina*

Santiago, 10 de Agosto de 1904.—Señor Director Jeneral: Pasa esta Seccion a dar cuenta a Ud. sobre los estudios hechos de los proyectos para el saneamiento de Valparaiso que se remitieron con nota de 28 de Julio último del señor Secretario de la Comision de Saneamiento de Valparaiso, i de las conclusiones a que ha arribado respecto a los

trabajos que sería mas conveniente ejecutar con el fin de evitar las inundaciones que, en cada temporal, sufre esa poblacion con las avenidas de las quebradas que arrastran aguas cargadas con materias sólidas desprendidas de la parte alta de la misma poblacion.

Esos proyectos con la indicacion de las obras que proponen ejecutar, son los siguientes:

Número 1.—*Ricardo Figueroa*. Consta de cinco planos, un cuaderno de esplicaciones i un opúsculo.

Propone canalizar parte del cauce de la Cabritería; desviar a este cauce por un túnel, la quebrada de las Zorras; construir un canal de circunvalacion para las aguas de lluvia; i, en la bahía, dársenas i reparacion i prolongacion del malecon existente.

El presupuesto total que espresa para la ejecucion de estas obras asciende a \$ 17.671,200.

Núm. 2.—*Maximiliano Siebert*. Consta de dos planos i un cuaderno de esplicaciones.

Propone la construccion de acueductos aéreos para conducir al mar las aguas i arenas de las quebradas, las cuales tomaria a una altura conveniente para contar con velocidades que aseguren el arrastramiento de las materias sólidas, i que la desembocadura en el mar sea sobre alta marea.

Núm. 3.—*Juan Ansaldo*. Un cuaderno de esplicaciones.

Propone «reemplazar las quebradas por calles» bajo las cuales se construirian cauces abovedados que empalmen con los existentes.

Exije como compensacion de esos trabajos se declare de utilidad pública hasta 50 metros de lado a lado en el fondo de cada quebrada i bifurcaciones, siendo de su cuenta el pago de las indemnizaciones; i permiso para colocar ascensores en los puntos de las quebradas que crea necesario.

Núm. 4.—*Guillermo Pérez Canto*. Consta de dos planos, un calco i un cuaderno de esplicaciones.

Propone desviar los esteros de las Zorras i de las Delicias al de la Cabritería; abovedar los cauces de las Delicias i Jaime, i la construccion de estanques acumuladores de arena al pié de cada quebrada.

El presupuesto asciende a \$ 19,916.

Núm. 5.—*Manuel Gamallo*. Copia de un cuaderno de esplicaciones i presupuesto.

Indica detener las arenas en las quebradas, en esclusas o estanques de los cuales se extraerian. El presupuesto para la construccion de las obras asciende a \$ 1.416,372.

Núm. 6.—*Victor Klein*. Consta de cinco planos, un cuaderno de esplicaciones i presupuestos.

Propone la construccion de un colector en la calle de la Merced con ramales en las quebradas de Pocuro i Cañas, el desvío del estero de las Delicias al de la Cabritería i la instalacion de 15 estanques acumuladores de arena, uno en cada cauce, con sus mecanismos de dragado para extraccion de depósitos en los estanques.

El presupuesto de las obras propuestas sube a \$ 565,836,38.

Núm. 8.—*Antonio Loss*. Consta de un pliego de esplicaciones i un plano.

Propone la idea de construir dos prestiles en cada quebrada a fin de detener la parte

mas pesada de las arenas que arrastran las aguas i tomar a éstas por una cañería hasta el término de la quebrada i principio del plan en donde daría movimiento a una turbina Pelton, la cual haría funcionar un elevador de cachos que estraría las arenas conducidas por las aguas que viene por la cañería i que cae a un pozo en que se mueve ese elevador, i las aguas libres de materiales sólidos saldrían por un cauce al mar.

Núm. 10. — *J. C. Jaimen*. Un cuaderno de esplicaciones i presupuesto.

Propone construir en las quebradas estanques escalonados para acumular las arenas i trasformar las quebradas en caminos o avenidas.

El presupuesto que espresa para la construccion de los trabajos alcanza a 1.543,712 pesos 26 centavos.

Núm. 11. — *Arturo H. Batcheler*. Consta de un plano i un cuaderno de esplicaciones.

Propone ejecutar un tranque en cada quebrada en el camino de Cintura; desde este punto hácia abajo se construiría un cauce cerrado reemplazando esta parte de las quebradas por caminos; en la parte alta, desde el camino de Cintura hasta el orijen de las quebradas, una red de zanjas dispuestas de modo que las aguas no tengan lugar a formar corrientes capaces de arrastrar arenas.

Núm. 12. — *Francisco H. Garnham*. Consta de un cuaderno de esplicaciones i un plano.

Se indica la idea de subdividir la hoya de cada quebrada con estanques contruidos en el lecho de éstas, que se unirán entre sí por cauces de seccion suficiente para el escurrimiento de las aguas i dispuestos de tal manera que las aguas de los estanques pasen por ellos libres de arena. El abovedamiento se haría solamente desde los cauces existentes hasta el camino de Cintura. Al lado arriba de este camino i en la quebrada se hará el estanque que ha de recibir las arenas de la parte alta de la ciudad, i, además en todo este camino i al costado del cerro se harán cunetas de seccion suficiente. Reparar los cauces existentes sin modificarlos ni darles mayor seccion por cuanto los estima suficientes para el escurrimiento de las aguas libres de arena. El muro superior de cada estanque atravesará toda la quebrada teniendo los suficientes mechinales a alturas convenientes a fin de dar fácil acceso a las aguas que puedan acumularse en cada una de las secciones, i retener los escombros en el exterior para evitar que las arenas de cada seccion sean arrastradas hácia el interior de los estanques. Con las arenas que se estraerá de estos estanques se formarán terraplenes con el objeto de reemplazar las quebradas por avenidas.

Propone estas ideas para todas las quebradas, a escepcion de las que concurren a formar el estero de las Delicias; en éstas indica abovedar la quebrada de los Lavados hasta la propiedad de don Bruno Hernández, i en la prolongacion construir pretilos trasversales con vertederos que detendrían los escombros i darían paso solamente a las aguas; de la quebrada de las Zorras desde la vuelta de esta quebrada, frente al Asilo del Salvador hácia arriba, construir cada 50 metros, muros trasversales con vertederos, i en el resto de la quebrada pretilos que permitan modificar la pendiente hasta dejarla con la suficiente para el escurrimiento de las aguas.

Es presa únicamente un presupuesto aproximado para la quebrada de San Agustín, que asciende a \$ 185,120.

Núm. 13.—*Máximo Orrego*. Un cuaderno de esplicaciones.

Indica la idea de construir pretiles de piedra en los puntos en que las aguas chocan con las paredes de las quebradas; en los costados de éstas hasta 20 m. o mas, a cada lado, colocar plantaciones de zarzamora i yedras, i en las faldas de los cerros abrir zanjas diagonales en sentido inverso de las quebradas, entre 40 i 50 m., con poco declive para evitar la formacion de surcos, i hacer siembras para desarrollar la vejetacion.

Núm. 14.—*Alfredo Leighstone*. Un pliego de esplicaciones.

Propone el ensanche del cauce del estero de Jaime en las calles de la Victoria, Maipú, Chacabuco i Yungai.

Núm. 15.—*Eduardo Madge*. Consta de un cuaderno de esplicaciones i un plano.

Propone la idea de colocar un arnero o mas en cada quebrada, que desviarían las piedras grandes que arrastran las aguas a un depósito; i un estanque en forma de embudo, que recibiría las aguas cargadas con arenas i piedras chicas del cual saldrían éstas por un tubo de un pié de diámetro que conduciría al mar las aguas capaz de escurrir, i el exceso de las aguas rebalsaría i correría por el cauce existente.

Núm. 16.—*J. C. Allende*. Una carta de esplicaciones.

En esta carta se hace referencia a un proyecto presentado con anterioridad, sin expresar en qué consiste ese proyecto.

Núm. 17.—*Necanor Murambio*. Consta de tres planos, un cuaderno de esplicaciones i presupuesto.

Propone para las quebradas del Hospital, Rodríguez, Las Heras, Bellavista, Elías, San Agustín i San Francisco la construccion de depósitos subterráneos al pié de las quebradas, capaces de obtener la mayor cantidad de arena que pueda bajar en un invierno, la cual se extraería por Decauville que correría en alcantarillas suficientemente altas hasta pequeños muelles construidos en la ribera del mar, en donde se cargaría en lanchas con el objeto de llevarla fuera de la bahía.

El presupuesto asciende a \$ 2,190,804.72.

Núm. 19.—*Mannheim i Knudsen*. Un cuaderno impreso.

Se propone mejorar el puerto construyendo con enrocados dos rompeolas que, partiendo respectivamente de los fuertes Andes i Esmeralda, se enfrenten mas o ménos en el centro de la bahía, a una hondura máxima de 50 m., dejando entre sus cabezos un espacio libre de 200 m. para servir de entrada a los buques.

Para la mejora de la ciudad se recomienda una red de cañería de fierro, dos colectores matrices que se dirijen respectivamente a los arranques oriente i poniente de los rompe-olas, destinados a recojer las aguas provenientes de las diversas quebradas que se encuentran en las zonas que les corresponde, por medio de ramales secundarios i que a manera de afluentes se agregan a la cañería matriz, la cual tendrá un diámetro cada vez mayor. En cada ramal se captan las aguas de la quebrada en un estanque de palastro de fondo inclinado, a cuyo extremo se ajusta la boca del caño que constituye dicho ramal. Las aguas penetran a este caño por varias ranuras abiertas en el cuerpo de una bomba destinada a regular el funcionamiento del sistema.

Los presupuestos aproximados de las obras son los siguientes: para las obras del puerto £ 845,000, i para las de la ciudad £ 105,000, o sea en todo £ 950,000.

Núm. 20. — *Plácido Zamora Navi*. Una hoja con esplicaciones.

Propone la construccion de uno a ocho filtros en cada quebrada, que se harian con rieles distanciados de 0.04 m.

Núm. 21. — *Roberto Stande*. Un cuaderno de esplicaciones.

Propone pavimentar calles i plazas con adoquines sentados sobre una mezcla de cemento i arena puesta encima de una capa de concreto, dando a las cunetas la inclinacion correspondiente para desaguarlas en los cauces i construir en las quebradas un sistema de tranques, destinados los superiores a represar sucesivamente las aguas con todo lo que arrastran, dándoles así tiempo para desprenderse de todas las sustancias sólidas, llegando a las represas inferiores en un estado tal de limpieza que no dañarian a los cauces.

Núm. 22. — *Felipe Contardo*. Una carta de esplicaciones i un croquis.

Hace indicaciones para las quebradas del estero de las Delicias; propone desviar la quebrada de las Zorras a la quebrada de la Cabritería por medio de un canal i túnel en el «portezuelo» que las separa i desviar la quebrada de Santa Elena al cauce de las Zorras.

Núm. 23. — *Ramon Herrera M.* Un cuadro de esplicaciones i un croquis.

Propone la construccion de estanques escalonados en las quebradas a fin de detener en ellos las arenas, las cuales se estraerán por un tubo dando movimiento a un eje colocado en el interior de este i que está provisto de una plancha dispuesta en forma espiral.

Núm. 25. — *Manuel H. Concha*. Un cuaderno de esplicaciones.

Indica la idea de hacer plantaciones de árboles i arbustos en los cerros con el fin de dificultar la erosion del terreno, impidiendo el arrastre de las arenas i al mismo tiempo que el agua se impregne en el suelo que se hace mas esponjoso, sobre todo con las raices rastreras. Como la eficacia de las plantaciones no se manifiesta de una manera inmediata, recomienda ademas la construccion de diques o represas en las quebradas que surtirian desde luego su eficaz influencia de impedir que las arenas sean arrastradas a la parte baja. Esos diques se construirian de tierra i greda provistos de desaguederos.

Núm. 26. — *Lyon i Renjifo*. Consta de un cuaderno impreso i treinta i un planos.

Propone la construccion de un túnel que partiendo ya sea de la quebrada de la Aguada, de Jaime o de las Zorras, iria a desembocar en la caleta que está al sur del fuerte de Rancagua i a 450 m. al sur de éste, que recibiria en su trayecto por intermedio de ramales las aguas de las quebradas desprovistas de piedras grandes i árboles. Los presupuestos de la obra en cada caso son: \$ 1.100,000, 1.500,000 i 5.300,000, respectivamente.

En el cuaderno de esplicaciones se dice:

«Si no obstante las ventajas que reportaria la construccion del túnel colector hasta las Zorras, se considera prohibitivo el costo de su ejecucion; queda el recurso de llevarlo solo hasta una de las quebradas anteriores, ya sea hasta las Zorritas, Lavados, Jaime, Aguada o Yungai; terminándolo en la de Jaime i desviando el estero de las

Zorras al de la Cabritería; el de las Delicias recibiría solo las aguas i arenas de las Zorritas, Lavados i pequeñas quebradas, esto es un caudal que no alcanzaria a la mitad del que ahora recibe.»

Para desviar el estero de las Zorras al de la Cabritería se construirá un túnel que atravesase el contrafuerte de la Angostura de 350 m. de longitud, de 4.00 m. de diámetro i 3% de pendiente, con un costo de \$ 110,000.

Con esta última obra el tercer colector se reduce en mas de \$ 1.000,000, es decir que el túnel entre las Zorritas i el mar no importaria mas de \$ 4.000,000.

El costo considerable que implica la conduccion fuera de la bahía de todas las aguas de las quebradas ha inducido a los señores Lyon i Renjifo a proponer otro medio de impedir inundaciones cuya eficacia se pudiera comprobar. Ese medio que proponen es el empleo de la cañería forzada con las condiciones principales siguientes:

1.º Altura suficiente sobre la desembocadura de la cañería, a fin de que el agua pueda adquirir la velocidad que es necesaria para arrastrar las materias que se desea trasportar.

2.º Que el volúmen de agua disponible sea mayor que el de arena.

Se dispone con exceso de altura para colocar una cañería metálica entre el mar i un punto suficientemente alto en la quebrada para obtener la velocidad que es necesaria para el transporte de las arenas, cascajos i piedras pequeñas. Se construirán tranques para el establecimiento de la toma de la cañería i rejas para desviar las piedras grandes i árboles.

En cuanto a la relacion del volúmen de agua con el de la arena, dicen que es de mil a uno, o sea diez veces mas de la necesaria.

El presupuesto total de estos últimos trabajos incluyendo la adquisicion de terrenos en las quebradas, asciende a \$ 317,000.

De todos los proyectos descritos, el de los señores Lyon i Renjifo es el único que se presenta en forma completa. Este proyecto tiende a librar a la poblacion de Valparaiso de los efectos que hoi sufre con las avenidas de las quebradas que arrastran arenas i piedras desprendidas de la parte alta i que depositan en el plan estrechando los cauces haciéndolos insuficientes para el escurrimiento, i revientan inundando con fungo i arena las calles i habitaciones.

El proyecto de que tratamos necesita algunas modificaciones en su trazado, tanto para la conservacion de las obras proyectadas como para el mejor servicio de esas obras, como pasamos a espresar:

Para desviar el estero de las Zorras al de la Cabritería, se proyecta hacerla por un túnel circular de 4,00 m. de diámetro i 3% de pendiente. El escurrimiento del gasto calculado de 60 m³ por segundo lo hará con una velocidad media de 10.14 m., siendo la del fondo de 7.60 m.

Para acueductos en roca dura se prescribe que la velocidad media del agua no exceda de 4 a 5 m. por segundo a fin de tener en el fondo una velocidad de 3.75 cm., para no estar espuesto a que la obra sufra deterioros mas o ménos considerables que le ocasionarian velocidades mayores.

En el caso del proyecto indicado, la naturaleza del terreno no es completamente conocida i aun se considera la posibilidad de que sea preciso revestirlo en partes; no se debe, pues, en ese proyecto sobrepasar de la velocidad media de 4 a 5 m. por segundo.

En consecuencia, hai necesidad de cambiar el trazado en el proyecto que consulta el desvío del estero de las Zorras al de la Cabritería a fin de que la velocidad media del caudal de agua sea de 4 a 5 m. por segundo.

Respecto al trazado del túnel colector, como los señores Chiesa i Pinchon en su informe de 28 de Enero de 1901, estimamos conveniente acercarlo hácia el mar i que la desembocadura, sea en la caleta de los Pescadores o de la Pólvara; así ese túnel iria a ménos profundidad i tendria una longitud menor, lo cual hace que esa ejecucion sea mas económica. Ademas, con esa modificacion se reduciria la parte de la hoya que quedaria vaciando sus aguas por los cauces existentes.

El proyecto de los señores Lyon i Renjifo requiere, pues, un mayor estudio con el fin de hacer los trazados que impondrán las modificaciones enunciadas i la realizacion de las obras hasta su término demoraria por lo ménos unos cinco años.

Como se trata de proponer un medio de conseguir un resultado inmediato i eficaz de evitar que la ciudad de Valparaiso continúe sufriendo los desastres que le ocasionan en cada temporal las avenidas de las quebradas, esta seccion propone para llegar a ese fin la ejecucion de tranques de piedras en cada quebrada, puestas en seco de 3 m. de altura mas o ménos, escalonados de unos 30 m., al mismo tiempo que se procederia en toda la parte alta, incluyendo los lechos de las quebradas, a sembrar i hacer plantaciones de árboles.

La siembra desarrolla vejetacion que forma una red que dificulta el curso de las aguas impregnando gran parte de su volúmen en el suelo, e impide la desagregacion de éste. Esa vejetacion se mantendria entre tanto se hace i se desarrolla la plantacion de árboles destinados a producir el mismo resultado.

Como lo anterior no da un resultado completo en los primeros tiempos con motivo de que la vejetacion no tendrá todavia su desarrollo, las arenas que arrastran las aguas se detendrán en los pequeños tranques escurriéndose solamente las aguas.

Estas ideas, señor Director, están de acuerdo con las emitidas por los señores Domingo Casanova, Manuel H. Concha i Máximo Orrego C., tratando del saneamiento de Valparaiso, quienes las fundan en varias esperiencias con resultados mui satisfactorios.

Como complemento de cualquier trabajo que se ejecute para evitar inundaciones en la ciudad de Valparaiso, debe reglamentarse toda remocion de terreno en la parte alta de la poblacion como tambien la extraccion i lugares de depósito de los desmontes.

Saluda a Ud. — *Jorje Calvo Mackenna.*

