Obras de Agua Potable i Alcantarillado en construccion.—1909 a 1911.

POR

GUILLERMO ILLANES,
Inspector Jeneral de Hidráulica.

(Trabajo presentado a la V Conferencia Sanitaria Internacional Americana, celebrada en Santiago de Chile, del 5 al 11 de Noviembre de 1911).

El Supremo Gobierno de Chile, penetrado de la importancia que tiene para el mejoramiento de la hijiene i salubridad públicas el establecimiento de obras destinadas a abastecer de agua abundante i de buena calidad para la bebida de los habitantes i aseo en jeneral, i la instalacion de obras herméticas debajo de la superficie del suelo para conducir en el mas breve tiempo posible las aguas usadas i materias fecales fuera del recinto habitado, se preocupa con especial interes de la construccion de ellas.

Segun el art. 24 de la lei vijente de Municipalidades, corresponde a estas Corporaciones conocer de todo cuanto se refiere a la hijiene i estado sanitario de las localidades, quedando en consecuencia incluidos dentro de su juridiccion la atencion de los servicios de agua potable i saneamiento, que son de interes local. Sin embargo, en la práctica, no todas las Municipalidades han podido por razones pecuniarias hacerse cargo de la instalacion de estos servicios. Para ejecutar las de agua potable recurrieron en un principio a la subvencion fiscal; despues solamente invirtieron fondos en la adquisicion de las fuentes i de los terrenos para las obras de captacion, estanques i colocacion de cañerías, haciendo las obras el Fisco, con escepcion de la red de distribucion (decreto reglamentario de 2 de Julio de 1902); i posteriormente quedaron desligadas de toda obligacion en virtud de la lei N.° 1835 de 14 de Febrero de 1906, que autorizó al Presidente de la República para contratar en licitacion pública i a precio alzado la ejecucion de proyectos de provision i mejoramiento de los servicios de agua potable de todas las poblaciones que tengan estudios definitivos terminados.

En cuanto a las obras de alcantarillado, la lei N.° 342 de 19 de Febrero de 1896 autorizó a las Municipalidades que funcionaran en ciudades o villas de mas de 5,000 habitantes para establecer como obligatorio el servicio de desagües por medio de alcantarillas, facultándolas para contratar con empresas particulares la construccion i esplotacion de estas obras.

La Municipalidad de Santiago i otras, haciendo uso de esta autorizacion, quisieron implantar con sus propios recursos este importante servicio, pero desgraciadamente fracasaron i los Poderes Públicos se vieron en la necesidad de traspasar esta obligacion al Fisco, dictándose al efecto la lei N.° 1624 del año 1903, que autorizó la contratacion del alcantarillado de Santiago, i posteriormente las leyes N.° 1835 de 14 de Febrero de 1906, que estendió esa autorizacion a las ciudades de Talca i Concepcion, i la N.° 2106 de 19 de Febrero de 1908, a las ciudades con mas de 10,000 habitantes.

De manera, pues, que en la actualidad los servicios de agua potable i alcantarillado se hallan en poder del Fisco, por cuya cuenta corren los gastos de estudio, instalacion i mejoramiento, pudiendo esplotarlos i administrarlos en la forma i condiciones que mas adelante se señalan.

El programa que se sigue en la ejecucion de las obras de abastecimiento de agua potable es el siguiente:

Escojida una fuente que por sus condiciones físicas i abundancia puede utilizarse para la provision de agua potable de una ciudad, se toma una muestra a fin de que sea analizada por el Instituto de Hijiene, i declarada su bondad para la bebida, se procede al estudio del proyecto de las obras por ejecutar.

El proyecto comprende: las obras de captacion, que deben disponerse de manera que el agua que deriven no esté espuesta a contaminaciones; estanque de decantacion i filtros (si fuere necesario); una cañería que lleva las aguas a un estanque regulador del consumo, i finalmente una cañería matriz que la lleva a la poblacion en que se trata de establecer el servicio, donde se distribuye mediante una red de cañerías dispuesta en forma de malla.

La capacidad de las obras de toma—hasta el estanque regulador inclusive—se calcula tomando por base el consumo medio por habitante i por dia, consumo que se fija teniendo en cuenta el consumo privado, público e industrial que la ciudad requiere i considerando el aumento probable de poblacion en un período de 60 años poco mas o ménos. La capacidad de la cañería matriz i red de distribucion se fija tomando en cuenta las exijencias del consumo máximo.

Terminado el proyecto de las obras se somete a la consideracion del Consejo de Obras Públicas, i despues de aprobado por éste, se eleva al conocimiento del Supremo Gobierno, quien despues de prestarle su aprobacion, dispone la ejecucion de las obras a contrata, prévia licitacion pública.

Segun la lei N.° 1835 de 14 de Febrero de 1906, las obras que hubieren sido ejecutadas o se ejecutaren con fondos fiscales, se considerarán fiscales hasta el reembolso de las sumas invertidas por el Estado en su ejecucion, i llenada esta condicion pasarán a ser propiedad de las respectivas Municipalidades, en cuyo poder no podrán ser embargadas, enajenadas ni gravadas en modo alguno, segun lo prescribe la lei N.° 1246 de 2 de Setiembre de 1899.

En conformidad con lo que se establece en el decreto reglamentario del Ministerio del Interior N.° 3794 de 14 de Julio de 1906, la direccion inmediata de la esplotacion de los servicios de agua potable está a cargo de una Junta compuesta del Intendente o Gobernador del departamento, que la preside, del Primer Alcalde, del Tesorero Fiscal, que es tesorero de la Empresa, i de dos vecinos nombrados por el Presidente de la República.

En las poblaciones en que no hubiere Intendente o Gobernador, ni Tesorero Fiscal, estos funcionarios son reemplazados por las personas que nombre el Presidente de la República.

El Supremo Gobierno fija el precio a que debe proporcionarse el metro cúbico de agua en cada localidad, de manera que pague el 7 % del valor de las obras, los gastos de esplotacion i conservacion i los del ensanche del servicio con arreglo al incremento de sus necesidades.

En vista de lo dispuesto en la lei N.° 1230 de 28 de Julio de 1899, disfrutan de consumo gratuito de agua potable los Ferrocarriles del Estado, los establecimientos de beneficencia, de enseñanza nacional i particular gratuita i todos los establecimientos fiscales.

Pasamos a hacer una esposicion de las obras de agua potable que se han terminado i se ejecutan durante el período de los dos últimos años:

Copiapó.—El abastecimiento de agua potable para la bebida de los habitantes de la ciudad de Copiapó se hacia por carretones que llevaban el agua de una pequeña vertiente, ubicada a un kilómetro de la ciudad, denominada El Pretil, i para los demas menesteres domésticos se estraia el agua de pozos abiertos en las mismas casas.

El agua de la vertiente indicada es de mala calidad para la bebida, i las condiciones en que se repartia en la ciudad no eran satisfactorias para precaverla de contaminaciones.

Para la provision de agua a la ciudad en forma que satisficiera a la hijiene, se estudiaron varias soluciones: la de traer el agua de la laguna «El Potro», distante 116 km., por su elevado costo de £ 195 000 con relacion a la poblacion de 11 500 habitantes, se dejó para adoptarla en caso que no se presentara otra hijiénicamente aceptable i mas económica.

Se estudió la conveniencia de utilizar las aguas de la corriente subterránea del rio Copiapó, a unos siete metros de profundidad; pero su análisis químico manifestó que no eran recomendables para la bebida.

En los terrenos vegosos denominados «Nantoco» a 22,5 km. al Oriente de la ciudad, fluye una vertiente con un gasto de unos 50 litros por segundo; una muestra de sus aguas que fué analizada por el Instituto de Hijiene dió un resultado satisfactorio. Esta fuente fué, en consecuencia, aceptada para abastecer de agua potable a la ciudad.

Las aguas se captan de la capa subterránea, a 6 metros de profundidad por medio de un drenaje compuesto de tubos de 200, 300 i 400 m/m de diámetro i un desarrollo de 250 metros, los cuales se reunen en una cámara de donde arranca la cañería surtidora de 18 692 metros de lonjitud i 200 m/m de diámetro, que lleva las aguas a un estanque regulador de 2 000 metros cúbicos de capacidad, dividido en dos compartimentos i que está situado a 31 metros sobre la parte más alta de la ciudad.

La cañería matriz que sale del estanque i llega a la poblacion tiene 3 943 metros de lonjitud i 250 m/m de diámetro; conduce las aguas que se distribuyen en la ciudad por una red de cañerías dispuesta en forma de malla, i que tiene 21 164 metros de desarrollo, con diámetros diversos en sus cañerías, siendo el menor de 50 m/m.

Se han colocado en la red, bocas de incendio, riego i pilones en número de 64, para satisfacer a los servicios de incendio, riego de calles i proporcionar agua gratuita a la poblacion obrera.

La poblacion de la ciudad de Copiapó es como se ha dicho de 11 500 habitantes i se ha tomado como base, para determinar la capacidad de las obras, una poblacion de 16 000, con un consumo medio por habitante i por dia de 150 litros i un consumo máximo de 210 litros diarios por habitante.

El costo total de estas obras ascendió a $ 404 759.70 oro de 18d o sea £ 30 356. 19s-6d, correspondiendo por habitante $ 25.29 oro de 18d o sea £ 1.17.11.

En el plano N.° 1 se indica la disposicion de las obras.

Vallenar.—La ciudad de Vallenar se encuentra situada a orillas del rio Huasco, a 48km de su desembocadura en el mar. Sus habitantes se surtian para la bebida del agua de pozos, encontrándose la napa de agua a una profundidad de 2m.

El desagüe de la ciudad se hace por el sistema de acequias a tajo abierto en el suelo natural, por cuyo motivo el agua de los pozos debe de estar mui contaminada con las filtraciones de dichas acequias.

A fin de evitar el uso de estas aguas i mejorar las condiciones hijiénicas de Vallenar, se procedió a dotarla de agua potable en cantidad suficiente para sus necesidades, iniciándose la ejecucion de las obras.

Actualmente la ciudad tiene 5 561 habitantes i se ha considerado una poblacion futura de 8 341 habitantes, con una dotacion media de 100 litros por dia i por habitante i un consumo máximo de 150 litros, como base de cálculo para determinar la capacidad de las obras.

El agua se capta de la napa subterránea del rio Huasco, por medio de un pozo cuyo fondo i paredes permiten la entrada del agua, i un dren de 100m de lonjitud que tiene de 200 a 500m/m de diámetro, de donde es conducida por la cañería surti-

dora de 200m/m de diámetro i 832,20m de lonjitud, al estanque regulador del consumo.

La cañería matriz, con un diámetro de 275m i 967,80m de lonjitud, pone en comunicacion el estanque de 1 378m³ de capacidad total situado a 9.53m. sobre la parte mas alta de la ciudad, con la red de distribucion que lleva el agua a todos los puntos de la poblacion, dando en las bocas de incendio, riego i pilones la presion suficiente pare satisfacer su objeto.

La red de cañería que tiene un desarrollo de 7 787m i 200m/m a 50m/m de diámetro, se encuentra dividida en cuatro cuarteles por medio de válvulas, para hacer en caso necesario una distribucion parcial de agua en la ciudad.

El costo total de las obras asciende a $ 143 544.93 oro de 18d o sea £ 10 765-17s -4d, lo que da por habitante un costo de $ 17.20 oro de 18d o bien £ 1.5s.9d.

Coquimbo.—El puerto de Coquimbo está dotado del servicio de agua potable desde hace varios años, pero como la instalacion es deficiente para su poblacion actual de 11 215 habitantes i la red de cañerías no se estiende a toda la zona poblada, i ademas como las aguas se derivan de un canal que ha recorrido 15 kilómetros, mas o ménos, pudiendo fácilmente ser contaminadas i por otra parte, como este puerto sirve de estacion a los buques de la Armada durante los meses de invierno, se estudia actualmente el mejoramiento i ensanche de la red de la ciudad. Miéntras tanto i a fin de mejorar las condiciones de abastecimiento a la mayor brevedad, se ha tendido una cañería de 300m/m de diámetro i 13 300m de lonjitud para conducir el excedente de agua del estanque que surte a La Serena, i del mismo canal mas próximo a la toma de éste en el rio Coquimbo; para seguir despues con el estudio i construccion de las obras de drenaje que derivarán aguas subterráneas del rio Coquimbo, construccion de un estanque de manera que sirva a toda la ciudad, cañería matriz i red de distribucion, a fin de satisfacer el mayor consumo.

Las aguas se llevan al estanque regulador de Coquimbo, que tiene una capacidad de 2 890m³ i se halla situado a 8.15m sobre el punto mas alto de la ciudad, beneficiado con servicio de agua potable, con lo que se obtiene un buen funcionamiento de las bocas de riego, incendio i pilones, que en número de 30 están colocados en los puntos mas convenientes de la parte plana de la poblacion.

Como base de cálculo para el mejoramiento de este servicio, se ha considerado una poblacion futura de 18 000 habitantes, un consumo medio diario de 200 litros por habitante i un consumo máximo de 300 litros.

La cañería matriz con un diámetro de 200m/m i 600m de lonjitud une el estanque compensador con la red de cañerías, cuyos diámetros varian de 50 a 150m/m formando en conjunto una malla de 7 850m de desarrollo.

El plano N.° 3 indica la disposicion de las obras.

El costo total de la cañería surtidora asciende a $ 210 514 oro de 18d, o sea £ 15 788-11s, que corresponde a un costo de $ 11.69 oro de 18d por habitante para la poblacion futura, o sea 17s.6d.

Combarbalá.—La ciudad de Combarbalá tiene una poblacion de 2 500 habitantes i se proveía de agua para la bebida, conduciéndola en barriles desde los canales vecinos.

Para la provision de agua potable se tomó como base de cálculo una poblacion futura de 4 000 habitantes i un consumo medio diario de 100 litros por habitante, con un consumo máximo de 150 litros.

El agua se capta directamente del rio Combarbalá por medio de un canal de 2.5km de lonjitud que lleva las aguas a un filtro, del cual arranca la cañería surtidora de 100m/m de diámetro i 650m de lonjitud, que conduce el agua a un estanque compensador del consumo de 250m³ de capacidad, ubicado a 24.05m sobre la parte mas alta de la ciudad.

La cañería matriz que lleva el agua del estanque a la ciudad tiene 100m/m de diámetro i 430m de lonjitud.

El agua se distribuye en la ciudad para su consumo por medio de una red de cañerías de distintos diámetros, siendo el menor de 50m/m, dispuesta en forma de malla, con un desarrollo total de 4 290m.

Para el riego de las calles i surtir de agua potable gratuita a los barrios obreros, se han instalado bocas de riego i pilones en número de 10.

El costo total de la obra es de $ 36 100.98 oro de 18d o sea £ 2 707-11s-5d, que significa un gasto de $.9.02 oro de 18d, o bien 13s 6d por habitante, para la poblacion que ha servido de base para estimar la capacidad de la obra.

La Ligua.—La ciudad de La Ligua tiene una poblacion de 2 500 habitantes i se abastece para la bebida del agua captada de la napa subterránea del estero «Patagua» por medio de drenes de 200 i 300m/m de diámetro i 150 metros de lonjitud, colocados de a 4m de profundidad.

Con la prolongada sequía de este último tiempo no se ha podido disponer del gasto suficiente para corresponder a un consumo medio diario por habitante de 150 litros, que fué la base del cálculo con que se proyectó la obra, aceptando para el futuro una poblacion de 4 000 habitantes.

Se estudia actualmente el gasto de la napa subterránea para prolongar o profundizar el drenaje, en armonía con el resultado que de él se obtenga.

El agua de los drenes se reune en un pozo de donde se conduce, por la cañería surtidora de 150m/m de diámetro i 1 525 metros de lonjitud, a un estanque regulador del consumo, de 500m³ de capacidad, situado a 20m sobre la parte mas alta de la ciudad. De este estanque arranca la cañería matriz de 150m/m de diámetro i 3 700 de lonjitud, que lleva el agua a la poblacion, de donde se distribuye por medio de una red de cañerías en forma de malla, de 4 922m de desarrollo, dividida en cuatro cuarteles por medio de válvulas. El diámetro de las cañerías varia desde 150m/m hasta 50m/m. Se han colocado en la red once bocas de incendio, riego i pilones.

El costo de este servicio asciende a $ 53 985.01 oro de 18d o sea £ 4 122-4s-2d,

que da para la poblacion futura un costo de $ 13 74 oro de 18d o bien £ 1-7d por habitante.

Quilpué.—Esta villa tiene una poblacion de 4 114 habitantes, i se abastecia de agua de pozos abiertos en el interior de las casas. En vista del desarrollo considerable que ha tomado últimamente, debido a su proximidad a Valparaiso, en el proyecto de abastecimiento de agua potable se tomó por base para determinar la capacidad de las obras, una poblacion de 8 400 habitantes, con una dotacion diaria de 90 litros por habitante.

El agua se capta de la napa subterránea del estero de Quilpué por medio de tubos de drenaje de 100 i 200 m/m de diámetro i 213 m de desarrollo, que se reunen en cuatro pozos unidos entre sí, de uno de los cuales se eleva el agua al estanque de 1 000 m³ de capacidad, situado a 13,10 m sobre la parte mas alta de la ciudad, mediante una instalacion mecánica doble, compuesta de dos bombas Duplex accionadas por sus correspondientes motores de quince caballos de potencia cada uno.

Con la poblacion prevista será suficiente que las bombas funcionen catorce horas diarias.

Las cañerias de aspiracion e impulsion tienen un diámetro de 150 mm i una lonjitud de 25 m la primera i 185 m la segunda.

La cañería matriz, que tiene un diámetro de 175 mm i 1 460 m de lonjitud, conduce el agua del estanque a la red de la ciudad, que tiene un desarrollo de 10 361 m i en la cual se han colocado 21 bocas de incendio, riego i pilones.

El costo de esta obra ascendió a $ 140 153.32 oro de 18d, o bien £ 10511-10s-3d que con relacion a la poblacion futura significa un gasto de $ 16,68 oro de 18d, o sea de £ 1-1s por habitante.

Casablanca.—La ciudad de Casablanca tiene una poblacion de 2 000 habitantes i como no tardará mucho para que esté unida por ferrocarril con Valparaiso, con lo cual aumentará su importancia, se ha tomado como base de cálculo, para proyectar las obras de abastecimiento de agua potable, una poblacion futura de 3 000 habitantes con un consumo diario de 100 litros por habitante i uno máximo de 150 litros.

El agua se capta de la napa subterránea del estero de Casablanca, a 3 km al oriente de la ciudad, por medio de pozos de donde se le conduce, por elevacion mecánica, al estanque regulador del consumo, de 200 m³ de capacidad, compuesto de dos compartimentos, i ubicado a 29,49 m sobre la parte mas alta de la ciudad.

La planta elevadora se compone de dos bombas Duplex con sus correspondientes calderas, cada una de las cuales tiene la potencia necesaria para elevar 6 litros por segundo a una altura de 36 metros.

La cañería de impulsion tiene un diámetro de 100 mm i una lonjitud de 514 m; i la cañería que conduce las aguas del estanque a la ciudad, para ser distribuidas en ella por medio de una red de 6 100 metros de desarrollo dispuesta en forma de malla, tiene un diámetro de 100 mm i 2 500 metros de lonjitud.

En la red se han colocado 14 piezas especiales entre bocas de incendio i pilones.

El costo total de estas obras ascendió a $ 67,126.39 oro de 18d o sea £ 5 034-17s-1d, lo que significa un costo de $ 22,36 oro de 18d, o £ 1-13s-6d por habitante para la poblacion prevista.

San José de Maipo.—Esta villa, con una poblacion de 900 habitantes, se halla situada cerca de Santiago i unida a ella por ferrocarril.

Por la bondad de su clima i su altura sobre el mar, atrae mucha jente que va en busca de salud, i por esta circunstancia se consideró conveniente i necesario dotarla de agua potable, en cantidad suficiente i de buena calidad.

Para calcular la capacidad de las obras se le ha supuesto una poblacion futura de 1 500 habitantes, con un consumo medio diario por habitante de 100 litros i máximo de 150 litros.

El agua se capta directamente de la quebrada «Putendino» por medio de un pequeño tranque de mampostería, con el que se obtiene un embalse de 122 m³ de capacidad que compensa las variaciones del consumo, haciendo por consiguiente, las veces de estanque.

El embalse se encuentra ubicado a 47,47 m sobre la parte mas alta de la ciudad i está unido por una cañería de 100 mm de diámetro i 2 781 m de lonjitud con la red de cañerías de diversos diámetros, dispuesta en forma de malla i que tiene un desarrollo de 3 971 metros.

Se han colocado en la red bocas de riego i pilones en número de 4.

El costo de la obra ascendió a $ 31,298.07 oro de 18d o sea £ 2 347-7s-1d, lo que da como costo por habitante para la poblacion futura la cantidad de $ 20.86 oro de 18d o bien £ 1-11s-3d.

Santiago (*).—La capital de Chile fué fundada por don Pedro de Valdivia, a orillas del Mapocho, el año 1541, i el plano primitivo de la ciudad constaba de 80 manzanas, comprendidas entre la Alameda i el rio, desde la calle Riquelme hasta el cerro Santa Lucía. En ese plano estan dibujadas las acequias que derivan agua del rio Mapocho, i corrian de oriente a poniente, atravesando las manzanas por su centro i distribuyendo el agua, que servia tanto para la bebida como para el riego de huertas i calles. Bien pronto se constató que el agua del Mapocho, por la gran cantidad de materias minerales que traia en suspension, «hacia mal a la jente» i en Octubre de 1578 el Cabildo de Santiago inauguró una fuente pública adonde iban los habitantes a buscar agua de buena calidad, que se traia por medio de un acueducto de las vertientes de Ramon, ubicadas a mas o ménos 6 kilómetros hácia el oriente de Santiago, en los primeros contrafuertes de la cordillera de Los Andes.

(*) Los datos de las obras de agua potable i del alcantarillado de Santiago fueron suministrados por el Delegado Fiscal, Injeniero don Jorje Calvo Mackenna.

Desde aquella fecha, pues, quedó la ciudad provista de agua potable i las primitivas acequias (abiertas en terreno natural) sirvieron despues para el riego i para alejar toda clase de desperdicios, quedando en esta forma establecido el primer sistema de desagües en Santiago.

El agua de la quebrada de Ramon surtió a Santiago durante varios siglos, hasta que en el año 1894 llegó a ser tan insuficiente con el gran desarrollo de la ciudad, que fué necesario construir drenes en las vertientes de Vitacura, que en 1895 empezaron tambien a abastecer de agua potable a Santiago.

El rápido crecimiento de la poblacion i las posibles necesidades de la red de alcantarillado, cuyos trabajos empezaron el año 1905 i de los cuales nos ocuparemos mas adelante, exijieron que conjuntamente con ellos se contratara el ensanche de la red de cañerías de agua potable.

Desde el año 1895 se encuentra en servicio un estanque de 20 000 m³ destinado a almacenar el agua de Vitacura i este año se ha terminado un nuevo estanque de 40 000 m³ de capacidad; de modo que la ciudad dispone actualmente de estanques de almacenamiento con capacidad de 60 000 m³ para el agua de las vertientes de Vitacura, i de estanques semejantes con capacidad de 18 000 m³ , en servicio desde el año 1860, para almacenar el agua de la qnebrada de Ramon.

Las aguas de Ramon i Vitacura sufren grandes variaciones de caudal, lo que ha obligado a las autoridades a preocuparse de captar aguas de réjimen mas uniforme i al efecto se confeccionan los estudios de las obras de aprovechamiento de las lagunas llamadas «Negra» i del «Encañado«, ubicadas en las altas rejiones de la cordillera de los Andes, obras que importan la ejecucion de un acueducto de mas o ménos 120 km.

San Bernardo, Buin, Puente Alto, La Granja, etc.—De todas estas ciudades, San Bernardo, es la mas importante; tiene una poblacion de 10 748 habitantes i se surtia para la bebida del agua del estero «El Canelo», traida por medio de un cañeria surtidora de 200 mm de diámetro i 23 000 m de lonjitud al estanque compensador situado a 39,5 m sobre la parte mas alta de la ciudad; de ahí se la conduce por una cañeria matriz de 275 mm i de diámetro i 3 008 m de lonjitud a la red de distribucion, formada de cañerias de diámetros variables, siendo el ménor de 25 mm, dispuesta en forma de malla, con un desarollo total de 26 026 m i en la cual se han colocado 36 grifos para el riego de sus calles.

La ciudad de Buin, que sigue en importancia a la anterior, se abastecia para la bebida del agua potable de San Bernardo, que era conducida desde allí por ferrocarril en estanques especiales i en cantidad de 20 m³ cada dos dias. En las obras que se construyen el agua se llevará desde un estanque de 600 m³ de capacidad situado en Guindos, a 21,50 m sobre la parte mas alta de la ciudad de Buin, por una cañeria de 3 330 m de lonjitud, que tiene 175 mm de diámetro en una parte i en otra 150 mm, para ser distribuida por medio de una red ramificada de 3 217 m de desarrollo, con un diámetro mínimo en sus cañerias de 60 mm i en la cual se han colocado 21 pilones.

Las diversas ciudades, villas i aldeas a las cuales se les dota de agua potable o se les mejora su servicio con las obras de que tratamos suman una poblacion de 33 554 habitantes i para calcular la capacidad de las obras se ha tomado como base una poblacion futura de 77 760 habitantes, con un consumo medio diario de 100 litros por habitante.

El agua se capta del estero «El Canelo» por medio de un pequeño tranque de mamposteria, de donde arrancan dos cañerias: una de 125 mm de diámetro i 650 m de lonjitud que se une por una cámara a la cañeria de 200 mm que lleva el agua al estanque compensador de San Bernardo; i otra de 225 mm de diámetro i 11 520 m de lonjitud que conduce el agua a la cámara de Peralillo.

De la cámara de Peralillo nacen dos cañerias: una de 1 760 m de lonjitud i 125 mm de diámetro en una parte i 100 mm de diámetro en otra, que surte de agua a a Puente Alto; i otra de 200 mm de diámetro i 7 890 m de lonjitud, de cuyo estremo arranca la cañeria que proporciona el agua al estanque de Guindos i la que con diametros diversos lleva el agua a La Calera, La Cisterna, Lo Espejo, etc., ramificándose en varias partes.

El costo total de las obras, cuya disposicion jeneral indica el plano N.° 9 asciende a $ 776 656.57 oro de 18 d, o sea, £ 58 249-4 s-10 d; lo que da un costo por habitante para la poblacion futura de $ 9.98 oro de 18 d, o sea, 14 s-11 d.

Curepto.—El pueblo de Curepto tiene segun el último censo, una poblacion de 1 478 habitantes i para calcular la capacidad de las obras de abastecimiento de agua potable se ha previsto una poblacion futura de 2 250 habitantes, con una dotacion diaria de 100 litros por habitante.

El agua se capta directamente de un arroyo, denominado «El Molino» que corre en el fondo de una quebrada, a cerca de 3 km de la ciudad, por medio de un pequeño tranque de mamposteria, de donde se lleva por cañeria surtidora de 125 mm de diámetro i 2 858 m de lonjitud a un estanque compensador de 250 m³ de capacidad situado a 37,50 m sobre la poblacion.

La cañeria matriz que conduce el agua de este estanque, para ser distribuida por una red ramificada de un desarrollo de 3 160 m, tiene un diámetro de 100 mm i una lonjitud de 580 m.

Se han colocado convenientemente en la red, seis pilones i seis bocas de riego para satisfacer las necesidades a que está destinada.

El costo de esta obra asciende a $ 37 436.80 oro de 18 d, o sea, £ 2 807-15 s-2 d, lo que da por habitante un costo de $ 16,63 oro de 18 d, o sea, £ 1 13 s-3 d.

Talca.—La ciudad de Talca tiene una poblacion de 40 000 habitantes i por estarse construyendo el alcantarillado en ella, se hacia indispensable proceder al mejoramiento i ensanche del servicio de agua potable conjuntamente con aquellas obras, pues este servicio era deficiente, no solo por la cantidad de agua sino tambien porque

la red urbana no se estendia a todas las partes pobladas de la ciudad i los diámetros de las cañerias, que eran en su mayor parte inferiores a 100 mm, no permitian hacer la distribucion en buenas condiciones.

El agua se captaba en dos puntos, que por la configuracion del terreno hacen creer sean de una misma napa subterránea, i se conducia a la ciudad desde uno de esos puntos por una cañeria de cemento en que se producian fuertes pérdidas por el mal estado en que se encontraba, i del otro punto por un acueducto de albañileria de ladrillo.

Como base de cálculo para determinar la capacidad de las obras en construccion se tomó una poblacion futura de 80 000 habitantes con un consumo medio diario de 100 litros i un máximo de 180 litros por habitante.

El agua se capta de la napa subterránea de San Luis, por medio de una galeria filtrante que tiene una lonjitud total de 1 500 m con una profundidad variable i es elevada al estanque compensador del consumo, de 3 000 m³ de capacidad, situado a 26 m. sobre la parte mas alta de la ciudad, para lo que se consulta una planta elevadora compuesta de dos bombas centrífugas, capaces de elevar cada una 46 litros por segundo a 38 m de altura, i que son accionadas por dos motores eléctricos de 23,2 kilowatts i un voltaje de 440 volts.

La fuerza motriz se obtiene sacando una derivacion del canal de la ciudad cuyas aguas se vácian al estero «Piduco» obteniéndose una caida de 10 m. que se aprovecha por medio de dos turbinas de 48 HP. efectivos, las que estan directamente acopladas a dinamos que tienen una potencia de 28,3 kilowatts i producen una corriente de 500 volts, que se lleva por una canalizacion aerea a la estacion elevadora, distante 2 640 m.

Para el caso que falte el agua en el canal de la ciudad, se consulta un motor que pueda accionar directamente sobre los dinamos.

La cañeria de impulsion tiene 578 m de lonjitud i 450 mm de diámetro i la cañeria matriz 2 090 m de lonjitud i 400 mm de diámetro.

La distribucion del agua en la ciudad se hace por una red en forma de malla con cañerias de distintos diámetros, siendo el mínimo de 100 mm, habiéndose colocado en ella 87 bocas de incendio, riego i pilones.

El costo de las obras ascienden a $ 655 621,17 oro de 18d o sea £ 49 171-11s-9d lo que significa un costo por habitante para la poblacion futura de $ 8,19 oro de 18d o sea 12s 3d.

El plano N.° 11 indica la disposicion que se ha dado a las obras.

Linares.—La ciudad de Linares, capital de la provincia de su nombre, tiene segun el censo de 1907, una poblacion de 9 300 habitantes i para atender las necesidades del porvenir, en las obras en construccion se le ha supuesto una poblacion de 12 000 habitantes con un consumo medio diario por habitante de 150 litros i un máximo de 225 litros.

Anteriormente se captaban las aguas del rio Ancoa, que eran conducidas, en un trayecto de 16 kilómetros, por un canal a tajo abierto, que atravesaba potreros i varias veces el camino público, estando asi espuestas las aguas a toda clase de contaminaciones.

En las obras que últimamente se han terminado, las aguas se captan de la napa subterránea del rio Ancoa, por medio de drenes de 400 mm de diámetro i 200 m de lonjitud. Dichos drenes son tubos de cemento perforados, colocados sin junturas i a 3 m de profundidad.

El agua recojida por los drenes se conduce por una cañeria de fundicion de 400 mm de diámetro i 600 m de lonjitud a una cámara de aforo i de ahí pasa al estanque compensador de 2 000 m³ de capacidad, situado a 30,70 m sobre la parte mas alta de la ciudad, por medio de una cañeria matriz de 200 mm de diámetro i 5 106 m de lonjitud.

Del estanque compensador el agua se lleva a la ciudad por una cañeria matriz de 300 mm de diámetro i 4 494 m de lonjitud, i se distribuye mediante una red de cañerias en forma de malla, con diámetros diversos, que tiene 10 370 m de desarrollo total i en la cual se han colocado bocas de incendio i pilones en número de 25.

El costo total de estas obras asciende a la suma de $ 193 148,79 oro de 18 d o sea £ 14 486-3s-2d lo que significa un costo de $ 16,09 oro de 18 d o bien £ 1-4s-1d por habitante.

En el plano N.° 12 puede verse la disposicion jeneral dada a las obras.

Cobquecura.—Este pequeño balneario de la provincia de Maule, situado en la costa del departamento de Itata, tiene una poblacion de 1 200 habitantes. Por la afluencia de jente durante la temporada de verano, se ha tomado como base de cálculo para el proyecto de las obras en ejecucion una poblacion de 3 600 habitantes con una dotacion diaria de 100 litros por habitante.

Desde antiguo, los habitantes de Cobquecura se abastecian de agua para la bebida sacándola de pozos abiertos en el interior de sus casas, trayéndola en pipas por medio de carretas, desde el estero «El Molino», agua que se encontraba contaminada por el tránsito de animales, pues lo atraviesa el camino a Buchupureo.

En la actual dotacion, el agua se capta de una vertiente distante 3 kilómetros de la poblacion, por medio de un pequeño tranque de mampostería, de donde se conduce por una cañeria de 125 m/m de diámetro i 154 m de lonjitud al estanque compensador de 250 m³ de capacidad, ubicado a 25,40 m sobre la parte mas alta del pueblo.

Del estanque nace la cañeria matriz, de 3 020 m de lonjitud i 125 i 100 m/m de diámetro, que lo une con la red de cañerias de distintos diámetros dispuesta en forma de malla, con un desarrollo de 3 970 metros i en la cual se han colocado 3 pilones.

El costo de las obras asciende a $ 33 868,86 oro de 18 d, o sea £ 2 540-3 s-8 d, lo que dá un costo de $ 14,11 oro de 18 d, o sea £ 1-1 s-1 d, por habitante para la poblacion futura.

Parral.—La ciudad de Parral tiene una poblacion de 10 000 habitantes i se ha previsto para el futuro una de 13 000 habitantes, con un consumo por habitante i por dia de 150 litros.

El agua se capta de la vertiente «Quito», situada a 4,5 kilómetros del pueblo, por medio de un muro filtrante de piedra, seguido de un radier de fácil escurrimiento el cual se encuentra protejido por una galeria de concreto que tiene un pozo de visita. A continuacion de esta galeria hai un drenaje de 24 m de lonjitud i 150 m/m de diámetro, para captar el agua que aflora en esa parte i conducirla junto con la anterior, por una cañeria de cemento de 200 m/m de diámetro i 80 m de lonjitud, a otra galeria que reune el agua proveniente de un drenaje de 648 m de desarrollo, establecido en una quebrada inmediata, por no ser suficiente el caudal de la vertiente para dotar de agua potable a la ciudad.

Esta última galeria sirve como de estanque regulador entre la captacion i el gasto exijido por las bombas, para lo cual dispone de una capacidad de 290 m^3 i termina en un pozo de donde el agua es elevada a un estanque de cemento armado de 500 m^3 de capacidad, situado a 7 m sobre el suelo i a 18,3 m sobre la ciudad; esta altura produce en ella una presion mínima de 10 m.

La planta elevadora se compone de dos bombas Duplex de 25 HP cada una, capaces de elevar 39 litros por segundo a 27 metros de altura, i de dos calderas con sus correspondientes motores.

Del estanque compensador se lleva el agua, por una cañeria de 350 m/m de diámetro i 5 571 m de lonjitud, a la red de malla formada por cañerias de diversos diámetros, que la distribuye en la ciudad. Esta red, cuyo diámetro mínimo es de 50 m/m, tiene un desarrollo de 14 815 metros i se han colocado en ella 13 grifos para el servicio de incendio i 3 pilones que surten de agua gratuita a los barrios obreros. Ademas, por medio de válvulas se puede aislar un pequeño número de manzanas para el caso que ello fuera necesario.

El costo de las obras es de $ 320 974,29 oro de 18 d, o sea £ 24 073-1 s-8 d, lo que da un costo de $ 24,69 oro de 18 d o bien £ 1-17-s por habitante para la poblacion futura.

San Cárlos.—La ciudad de San Cárlos tiene una poblacion de 9 500 habitantes i se abastecia para la bebida del agua estraida de pozos abiertos en el interior de las casas.

Ademas, para surtir de agua a las locomotoras en la estacion de los ferrocarriles, era necesario elevar agua del estero de Navotaro, por medio de bombas a vapor, servicio que costaba $ 4 000 al año, a pesar de ser estas aguas completamente inadecuadas a dicho uso.

Para proporcionar agua potable a la ciudad se han captado las aguas de la quebrada de «Motupin», situada a 7 kilómetros al oriente de la poblacion, por medio de drenes a 400 m/m de diámetro i 300 m de lonjitud, colocados a 2,10 m de profundi-

dad media, i se ha tomado como base de cálculo para determinar la capacidad de las obras una poblacion futura de 15 000 habitantes con un consumo medio diario de 120 litros.

El agua proveniente del drenaje se reune en una cámara, de donde se la conduce, por una cañeria de cemento, sin presion, de 2 700 metros de lonjitud i 250 m/m de diámetro, a otra cámara, de donde dos bombas centrífugas la elevan a un estanque de 500 m³ de capacidad, situado a un nivel que proporciona una carga disponible de 15 m en la ciudad, que es mui plana.

La planta elevadora se compone de dos bombas centrífugas capaces de elevar 21 litros por segundo a 7 m de altura por una cañeria de impulsion de 200 m/m de diámetro i 220 m de lonjitud.

Estas bombas son accionadas por una turbina de 5HP que se mueve con el agua del canal municipal traida por una cañería de cemento de 500m de lonjitud.—Se consulta tambien un motor a vapor para el caso que falte el agua en el canal.

Del estanque compensador del consumo el agua pasa a una red de cañerías de distintos diámetros, que forma una malla de 13 075m de desarrollo, por la cañería matriz que tiene 300m/m de diámetro i 4 300m de lonjitud

En esta pared se han colocado nueve bocas de riego i cinco pilones.

El costo total de las obras asciende a $ 207 362.25 oro de 18d o sea £ 15 552.3s-4d, i el costo por habitante para la poblacion futura a $ 13.82 oro de 18d o sea £ 1.8d.

El plano N.° 15 indica la disposicion de las obras.

Coelemu.—Segun el último censo, la poblacion de Coelemu es de 1 134 habitantes i como base de cálculo para las obras de agua potable se ha considerado una poblacion futura de 3 000 habitantes con un consumo medio diario por habitante, de 100 litros.

El agua se capta de vertientes situadas a 2,5 kilómetros aproximadamente de la ciudad, por medio de un pequeño muro-vertedero que hace pasar las aguas a una cámara lateral de concreto, de donde se la lleva por cañería a un estanque de decantacion de 15m de largo, 6 de ancho i 2 de profundidad, dividido lonjitudinalmente en dos por un tabique de concreto i metal deployé, i cuyo recorrido lo hace el agua en 12 horas, con una velocidad de 0,7m/m por segundo.—De aquí se conduce el agua por la cañería surtidora, de 100m/m de diámetro i 2 020m de lonjitud, al estanque compensador, que tiene una capacidad de 176m³ i se encuentra situado a 24m sobre la parte mas alta de la ciudad.

La red de cañerías de diversos diámetros dispuesta en forma de malla, que distribuye el agua en la ciudad, tiene un desarrollo de 5 010m i se encuentra unida al estanque compensador del consumo por la cañería matriz, de 550m de lonjitud i 150m/m de diámetro.

La red se encuentra dividida en dos cuarteles por medio de cuatro válvulas, para

hacer la distribucion parcial del agua en la poblacion i en ella se han colocado pilones, grifos i bocas de riego en número de 7.

El costo total de las obras asciende a la suma de $ 48 647.48 oro de 18d o sea £ 3 523.11s-2d, lo que da un gasto de $ 16.21 oro de 18d o sea £ 1.1s-3d por habitante.

Chillan.—La ciudad de Chillan, capital de la provincia de su nombre, tiene una poblacion de 31 050 habitantes i constituye el centro de una de las zonas agrícolas mas ricas de la República, motivo por el cual su progreso ha sido bastante rápido, atrayendo periódicamente un gran número de comerciantes que van a sus ferias de animales i productos agrícolas. Ademas, dentro de poco se encontrará unida por ferrocarril con las termas de Chillan.

Esta ciudad se abastece, para la bebida, con el agua de la napa subterránea del rio Chillan, captada por medio de drenes colocados a tres metros de profundidad, que tienen 630m de desarrollo i cuyos diámetros varian de 200 a 500m/m.

Como base para determinar la capacidad de las obras se ha tomado una poblacion futura de 40 000 habitantes, con un consumo medio diario por persona de 150 litros i un máximo de 225 litros.

La captacion se encuentra ubicada mas o ménos a 7,5 kilómetros al oriente del pueblo.

El agua proveniente del drenaje se reune en una cámara de aforo, de donde se la conduce por la cañería surtidora de 350m/m de diámetro i 2 005m de lonjitud, al estanque compensador del consumo, de 4 000m³ de capacidad, colocado a 36,50m sobre la parte mas alta de la ciudad.

Desde este estanque, el agua se lleva por la cañería matriz, de 500m/m de diámetro i 3 650m de lonjitud, a una red de 45 240m de desarrollo, que forma una malla de cañerias de diversos diámetros por medio de la cual el agua se distribuye para su consumo.

La red se encuentra dividida por válvulas, en 4 cuarteles, que permiten la distribucion parcial i se han colocado en ella cuarenta i tres bocas de incendio, riego i pilones.

El costo total de las obras asciende a la suma de $ 558 327.04 oro de 18d o sea £ 41 874.10s-6d, lo que da un costo por habitante de $ 13,95 oro de 18d o bien £ 1.11d.

El plano N.° 16 manifiesta la disposicion dada a las obras.

Talcahuano.—Talcahuano tiene una poblacion de 22 000 habitantes i es el primer puerto militar de la República. Se encuentra situado en la bahía de Concepcion, que es estensa i abrigada de los vientos, condiciones que hacen tambien de él un importante puerto comercial de mucho movimiento, por donde se efectúa el comercio de varias provincias i es el asiento de un Apostadero Naval.

Talcahuano cuenta con un dique seco i se ejecuta actualmente otro que podrá

recibir buques de 30 000 toneladas; posee, ademas, arsenales i maestranzas para el apertrechamiento i conservacion de la escuadra; obras todas ellas que necesitan una numerosa poblacion obrera.—Se encuentra unido a Santiago por el ferrocarril central; i a Concepcion, de la cual dista poco, por este ferrocarril i por una línea de tranvías eléctricos.

Talcahuano se abastecia, para la bebida, con el agua de la quebrada El Molino i tenia una red que la distribuia para su consumo; pero ella era absolutamente deficiente para las necesidades de la poblacion, no solo por abarcar una parte reducida de ella sino tambien por la deficiencia de los diámetros de las cañerías.

Para mejorar el servicio de agua potable se ha tomado como base de cálculo una poblacion futura de 40 000 habitantes con un consumo medio diario de 130 litros i un máximo a razon de 325 litros por persona.

Actualmente se capta el agua en Nonguen, junto con la que provee a Concepcion, i se la conduce al estanque de esta ciudad por una cañería de 550 mm de diámetro i 8 300 m de lonjitud, de donde nace la cañería matriz de 300 mm de diámetro i 16 528 m de lonjitud que atraviesa la ciudad de Talcahuano, surtiendo en este trayecto la red, i termina en un estanque de 1 000 m^3 de capacidad, situado a 25 m sobre la parte plana de la ciudad, que compensa las variaciones del consumo i hace en ellas mas uniforme la presion.

La red que distribuye el agua en la ciudad, formada por cañerías de diversos diámetros, siendo el mínimo de 50 mm, afecta la forma de una malla en ciertas partes i ramificaciones en otras. Para atender los servicios de incendio, riego de las calles i para proporcionar agua a la poblacion, obrera, se han colocado 42 bocas de incendio, riego i pilones, cuya ubicacion, como tambien la disposicion jeneral de las obras, se indica en el plano número 19.

El costo total de las obras asciende a la suma de $ 516,974.21 oro de 18d o sea £ 38 773.1s-4d, lo que da un costo por habitante de $ 12.92 oro de 18d, o bien 19s-4d.

Concepcion.—La ciudad de Concepcion, capital de la provincia de su nombre, ha constituido desde su fundacion un centro comercial con vida propia.

Tiene una salida fácil al mar por el puerto de Talcahuano, al que se encuentra unida por una doble via férrea i por una línea de tranvías eléctricos. Se encuentra sobre el F.C. que comunica a Santiago con Talcahuano, i actualmente se construye por el Estado una nueva línea férrea, que uniéndose a la anterior en la estacion de Rucapequen, acortará su distancia de la capital de la República, pasando por los puertos de Tomé i Penco, situados tambien en la bahía de Talcahuano (1).

Es la ciudad mas importante del sur del pais i se le construye actualmente un servicio completo de alcantarillado, razon por la cual se le ha mejorado el servicio de agua potable no solo en cuanto a su dotacion sino tambien en cuanto a la red de distribucion, cuyo diámetro mínimo es hoi dia de 100 mm.

(1) Ademas un F.C. particular la pone en comunicacion con las minas de carbon de Curanilahue, pasando por los puertos de Coronel i Lota.

Se surtia para la bebida del agua del rio Bio-Bio estraida por medio de una série de pozos filtrantes situados en la isla de «La Mochita», agua que se reunia en un pozo matriz comunicado con los anteriores por sifones. De este pozo se elevaba a un estanque situado en el cerro «Caracol» i para ello se tenia una instalacion elevadora compuesta de tres bombas con sus correspondientes calderas capaces de elevar 5 000 m³ diarios a una altura de 59,76 m, por una cañeria de impulsion de 300 mm de diámetro i 2 240 m de lonjitud.

Con las nuevas obras, cuya disposicion jeneral se puede ver en el plano número 18, se captan las aguas de las quebradas de Rodolmo, Manquimávida, Compumpuy, San Francisco i Rojas, por medio de pequeños embalses, conduciéndose estas aguas, por cañerías bajo presion, a la última de ellas, donde se consulta un embalse de 58 000 m³ de capacidad, del cual nace la cañería surtidora de 550 mm de diámetro i 8 300 m de lonjitud que proporciona tambien agua potable a la ciudad de Talcahuano.

Por esta cañería el agua llega al estanque compensador del consumo, de 7 000 m³ de capacidad, que ántes poseia la ciudad para su anterior servicio, colocado a 59,75 m sobre la parte mas alta de la poblacion i del cual arranca la cañería de 300 mm de diámetro que surte a Talcahuano i la cañería matriz de 450 mm de diámetro i 180 m de lonjitud que lleva el agua a la red urbana para su distribucion. Esta red, compuesta de cañerías de diversos diámetros, afecta la forma de una malla perfecta de 54 616 m de desarrollo, en la que se han colocado 662 bocas de incendio, de riego i pilones.

El costo total de estas obras asciende a la suma de $ 1.807,835.20 oro de 18d o sea £ 135 587.12s-10d, lo que da un gasto por habitante, para la poblacion futura de $ 22.60 oro de 18d, o sea £ 1.13s-11d.

Los Anjeles.—A siete kilómetros al N.E. de la ciudad de Los Anjeles afloran dos vertientes, con una diferencia de 1,15 m de nivel, denominadas «Quilque», de donde se abastece de agua para la bebida a la poblacion.

Estas vertientes distan 170 m una de otra i las aguas se captan de la que está a un nivel mas alto, por medio de una cámara captante, llevándosele por una cañería de 250 mm de diámetro i 2 700 m de lonjitud, al estanque compensador de 1 200 m³ de capacidad total, dividido en dos compartimentos i que se encuentra ubicado a 11,50 m sobre la parte alta de la ciudad.

El gasto de esta vertiente es suficiente para dotar a la poblacion actual (11 700 habitantes) con 80 litros diarios por habitante; pero las obras se han calculado para conducir tambien las aguas de la vertiente baja, elevadas mecánicamente cuando en el futuro se vea su necesidad, proporcionando a la poblacion prevista de 15 000 habitantes, el agua suficiente para abastecer un consumo medio diario de 100 litros por persona.

Del estanque compensador se lleva el agua, por una cañería de 300 mm de diámetro i 4 370 m de lonjitud para ser distribuida en la ciudad por medio de una red de

cañerías de diversos diámetros que forma una malla dividida por válvulas en cinco cuarteles i que tiene un desarrollo de 21 076 metros.

Se han distribuido convenientemente en la ciudad 4 pilones i 18 bocas de incendio para satisfacer los servicios a que están destinados.

El costo total de la obra asciende a $ 189 773 oro de 18 d, o sea £ 14 232-19s-6 d que dá un gasto de $ 12,24 oro de 18 d por habitante, o bien, 18 s-4 d para la poblacion futura.

El plano N.° 20 indica la disposicion jeneral de las obras.

Nacimiento.—La ciudad de Nacimiento tiene una poblacion de 1 863 habitantes i como base de cálculo, para la instalacion del servicio de agua potable, se tomó una poblacion futura de 2 800 habitantes en las nuevas obras que se han construido, con un consumo medio diario de 150 litros i un máximo de 225 litros por habitante.

Anteriormente la ciudad poseia obras con las cuales se abastecia de agua para la bebida i que comprendian: una cañeria matriz que llevaba las aguas de la quebrada de «San Antonio» a un estanque compensador, del que se conducian por la cañeria matriz a la pequeña red urbana que la distribuia para su consumo. Todas estas cañerias eran de cemento, por cuyo motivo sólo pudo hacerse un servicio medianamente regular durante dos años. Despues de este espacio de tiempo los tubos empezaron a romperse con mucha frecuencia, hasta impedir por completo el escurrimiento.

Con las obras se derivan directamente las aguas de la quebrada de «San Antonio» por medio de un pequeño tranque, situado a 4 kilómetros al poniente de la ciudad, i llegan por la cañería surtidora de 100 m/m de diámetro i 3 927 m de lonjitud al estanque compensador, de 280 m³ de capacidad, colocado a 11,00 m sobre la parte mas alta de la ciudad.

Desde este estanque el agua se conduce por la cañería matriz, de 150 m/m de diámetro i 165 m de lonjitud, a la red de cañerías de diversos diámetros que la distribuye. En esta red que tiene forma de malla, con un desarrollo de 4 466 m i cañerías de diámetro mínimo de 50 m/m, se han colocado válvulas que permiten hacer una distribucion parcial en ella, i 13 bocas de incendio, riego i pilones para los usos a que están destinadas.

El costo total de las obras asciende a $ 41.665,75 oro de 18 d o sea £ 3 124-18s-7d, lo que da un costo de $ 14,95 oro de 18d, o sea, £ 1-2s-3d por habitante.

Mulchen.—La ciudad de Mulchen carecia de servicio de agua potable i se abastecia para la bebida del agua del rio Bureo i de pozos abiertos en el interior de las casas. Tiene una poblacion, segun el censo del año 1907, de 5 562 habitantes i al dotarla de este servicio se tomó como base de cálculo para determinar la capacidad de las obras una poblacion futura de 11 000 habitantes con un consumo medio de 100 litros i un máximo de 150 litros por habitante, considerando el rápido progreso que esperimentan los pueblos de la frontera.

El agua se capta de la napa subterránea del rio Bureo, por medio de tubos de drenaje paralelos al rio, de 400 m/m de diámetro i 120 m de lonjitud, colocados a 4,20 m de profundidad. La captacion dista aproximadamente 7,5 kilómetros de la ciudad i está situada al oriente de ella.

El agua obtenida por los drenes se reune en un pozo, de donde arranca la cañería surtidora de 200 m/m de diámetro i 7 414 m de lonjitud, que la lleva a un estanque compensador de 1 000 m³ de capacidad, situado a 8,18 m sobre la parte mas alta de la ciudad.

De este estanque nace la cañería matriz, de 250 m/m de diámetro i 132 m de lonjitud, que conduce el agua a la red urbana, formada por cañerías de diversos diámetros, siendo el menor de 50 m/m., que afecta la forma de una malla perfectamente regular, de 19 160 m de desarrollo, i en la cual se han distribuido convenientemente bocas de incendio, de riego i pilones en número de 21, para satisfacer las necesidades a que están destinadas.

El costo total de las obras asciende a $ 190.585,41 oro de 18d o sea £ 14 293 18s-1d, lo que significa un costo por habitante para la poblacion futura de $ 17,32 oro de 18d o bien £ 1-5s-11d.

Angol.—La ciudad de Angol se surtia de agua para la bebida, de la quebrada «Elvira» i de otras mas pequeñas, situadas al poniente de la poblacion. Estas aguas se conducian, en sus primeros 500 m, por un canal a tajo abierto, i en seguida por una cañería de greda, existiendo ademas un trozo de 600 m de cañería de fundicion que formaba un sifon.

La red de distribucion era mui deficiente, pues no solo gran parte de las cañerías eran de 25 m/m i 37 m/m de diámetro, sino tambien quedaban barrios enteros de la ciudad sin agua.

Como base de cálculo para las nuevas obras que mejorarán este servicio de agua potable, se tomó una poblacion futura de 14 600 habitantes, con un consumo diario de 150 litros i un máximo de 225 litros por habitante. El censo del año 1907 da a la ciudad de Angol una poblacion de 7,300 habitantes.

El agua se capta como ántes de la quebrada «Elvira» por medio de un pequeño tranque de mampostería a corta distancia de la ciudad, con el fin de disminuir la presion que ántes era excesiva i que ocasionaba frecuentes rupturas en la cañería de greda, i se conduce por una cañería de 150 m/m de diámetro i 75 m de lonjitud a una cámara corta-presion, de donde nace la cañería surtidora de 200 m/m de diámetro i 1 400 m de lonjitud, que la lleva al estanque compensador del consumo, de 1,000 m³ de capacidad, situado a 12,49 m sobre la parte mas alta de la ciudad.

De este estanque, el agua pasa por la cañería matriz de 250 m/m de diámetro i 1 048,5 m de lonjitud, a la red de cañerías de diámetros diversos, que forma dos mallas mas o ménos completas, por medio de las cuales se distribuye en las dos partes en que el rio Rahue divide la ciudad.

El desarrollo de estas mallas es de 23 560 m i en ellas se han colocado 48 bocas de incendio, de riego i pilones para los servicios que indican sus nombres i para proporcionar agua gratuita a la poblacion obrera.

El costo total de las obras asciende a la suma de $ 118 744.48 oro de 18 d o sea £ 8 905-16s-8d, lo que da un costo por habitante para la poblacion prevista de $ 8.13 oro de 18d o sea 12s-2d.

El plano N.° 23 manifiesta la disposicion jeneral dada a las obras.

Collipulli.—La ciudad de Collipulli tiene una poblacion de 3 025 habitantes i se abastecia de agua para la bebida de pozos abiertos en el interior de las casas, que se secaban casi por completo en verano, haciendo mas apremiante la necesidad de establecer el servicio de agua potable.

Como base para el cálculo de las obras se tomó una poblacion de 6 000 habitantes, con un consumo medio diario de 100 litros i un máximo de 150 litros por habitante.

El agua se capta de las vertientes «Los Coigües» i «Pichicallin» situadas a 11,5 kilómetros al oriente de la ciudad, por medio de pequeños tranques de mampostería, de donde se la conduce al estanque compensador del consumo, de 500 m³ de capacidad, ubicado a 14,23 m sobre la parte mas alta de la ciudad, por la cañería surtidora de 150 m/m de diámetro, que se encuentra dividida en dos secciones por una caja corta-presion. La primera seccion, en la que se incluye el ramal que trae las aguas de «Pichicallin», tiene una lonjitud de 6 064 m; i de 6 560 m la segunda.

Del estanque compensador el agua se lleva por la cañería matriz de 200 m/m de diámetro i 215 m de lonjitud a la red de cañerías de diversos diámetros, dispuesta en forma de malla, de 13 925 m de desarrollo, que la distribuye en la ciudad para su consumo. En esta red se han colocado 24 bocas de incendio, de riego i pilones.

El costo de instalacion de este servicio asciende a $ 155 625.25 oro de 18d o sea £ 11 671-17s-10d, lo que significa un costo de $ 25.93 oro de 18d o sea £ 1.18s-10d por habitante, para la poblacion furura.

Victoria.—La ciudad de Victoria tiene, segun el último censo, una poblacion de 9 840 habitantes i ha esperimentado un progreso bastante sensible en los últimos años.

Se encuentra sobre el ferrocarril que une Santiago con el estremo sur de la República; es un centro comercial de importancia en la frontera. Ademas es un punto obligado para los negociantes de animales que transitan por el paso de Lonquimay desde la República Arjentina, i dado el rápido aumento de poblacion en el último tiempo, no es de estrañarse que en pocos años llegue a duplicarse. Por esto se ha tomado como base para determinar la capacidad de las obras que la dotan de agua potable, una poblacion de 15 000 habitantes con un consumo medio diario de 100 litros i un máximo de 150 litros por habitante.

La fuente de la cual se captan las aguas para este servicio es el rio Traiguen, en

cuyas márjenes se encuentra la ciudad. El agua se toma directamente por una cámara de captacion que tiene un pequeño canal lleno con piedra chancada, para retener los cuerpos flotantes, de donde pasa a los filtros por una cañería de 250 m/m de diámetro i 860 m de lonjitud. De ellos el agua se conduce por la cañería surtidora de 200 m/m de diámetro i 8 870 m de lonjitud, a un estanque de 2 000 m³ de capacidad, que compensa las variaciones del consumo i está colocado a una altura que deja disponible una carga de 10 m en la parte mas alta de la ciudad.

De este estanque compensador nace la cañería matriz de 300 m/m de diámetro i 545 m de lonjitud, que lleva el agua a una red de cañerías de diversos diámetros dispuesta en forma de malla, que tiene 33 255 m de desarrollo i en la cual se han distribuido convenientemente 44 bocas de incendio, riego i pilones.

El costo total las obras asciende a la suma de $ 380 587.02 oro de 18 d o sea £ 28 544.6 d, que corresponde a un costo de $ 25.37 oro de 18 d o bien £ 1. 18 s por habitante.

Traiguen.—Traiguen, tiene segun el último censo (1907) una poblacion de 6 180 habitantes; pero debido a la rapidez con que aumenta la poblacion en las ciudades de la frontera, se ha tomado como base para calcular la capacidad de las obras que la dotan de agua potable, una poblacion futura de 10 000 habitantes, con un consumo medio diario de 85 litros i un máximo de 128, por ser necesaria la elevacion mecánica i encontrarse la ciudad situada en un clima frio i lluvioso.

El agua se capta de la napa subterránea del rio Traiguen, a 1 300m de la ciudad, por medio de drenes de 300 m/m de diámetro i 160 m de lonjitud, que terminan en un pozo de captacion, de donde se eleva con bombas por la cañería de impulsion de 175 m/m de diámetro i 139,40 m de lonjitud a un estanque compensador de 680 m³ de capacidad, colocado a 17,25 m sobre la parte mas alta de la ciudad. De aquí se lleva el agua por la cañería matriz de 175 m/m de diámetro i 1 284 m de lonjitud a la red de cañería de distintos diámetros, dispuesta en forma de malla, que la distribuye en la ciudad, i que para poder hacer un servicio parcial en ella, se encuentra dividida en 9 cuarteles por medio de válvulas. Se han colocado en esta red 2 pilones i 3 bocas de riego.

La planta elevadora se compone: de dos bombas Duplex de 12 caballos indicados cada una, que pueden elevar 17 litros por segundo a 38,03 m de altura, dos motores i dos calderas verticales; que trabajan 8½ horas para satisfacer el consumo actual i 14 horas en el último período de tiempo.

El costo de las obras asciende a $ 116 564.41 oro de 18 d o sea £ 8 742.6s-7d, lo que da un costo de $ 11.65 oro de 18 d o bien 17s-5d por habitante, para la poblacion futura.

Temuco.—La ciudad de Temuco, capital de la provincia de Cautin, se encuentra sobre la línea férrea central i a orillas del rio Cautin. De ella arranca un ramal de 60 kilómetros de largo que la une con Carahue pasando por Nueva Imperial.

Segun el censo de 1895 la poblacion de Temuco era de 7 078 habitantes i el censo del año 1907 le asignó una poblacion de 16 037 habitantes.

Esto demuestra la rapidez con que ha progresado, i dada su importancia industrial i comercial, se ha tomado como base de cálculo para determinar la capacidad de las obras que le proporcionan agua potable una poblacion futura de 32 000 habitantes con un consumo medio de 150 litros i un máximo de 225 litros por habitante.

Esta dotacion podrá parecer un poco elevada, si se considera que el clima en que la ciudad se encuentra es húmedo i lluvioso, pero hai que tener en cuenta que la mayor parte de sus edificios son de material lijero, por lo cual los incendios toman a veces grandes proporciones, como el ocurrido el 18 de Enero del año 1908.

El agua que se proporciona a la ciudad, se capta directamente de la vertiente de «Chivilcan», situada a 8,5 kilómetros al norte de la poblacion, por medio de un pequeño tranque-vertedero, que la obliga a entrar a una cámara de captacion, de donde se la conduce por la cañería surtidora de 250 m/m de diámetro i 8 616 m de lonjitud, a un estanque de 2 400 m^3 de capacidad, que compensa las variaciones del consumo i que se encuentra colocado a 30 m sobre la parte mas alta de la ciudad. De este estanque el agua se lleva por la cañería matriz de 300 m/m de diámetro i 670 m de lonjitud, a una red de 396 43 m de desarrollo, formada por cañerías de diámetros diversos i que afecta la forma de una malla, en la cual se han distribuido bocas de incendio pilones en número de 78.

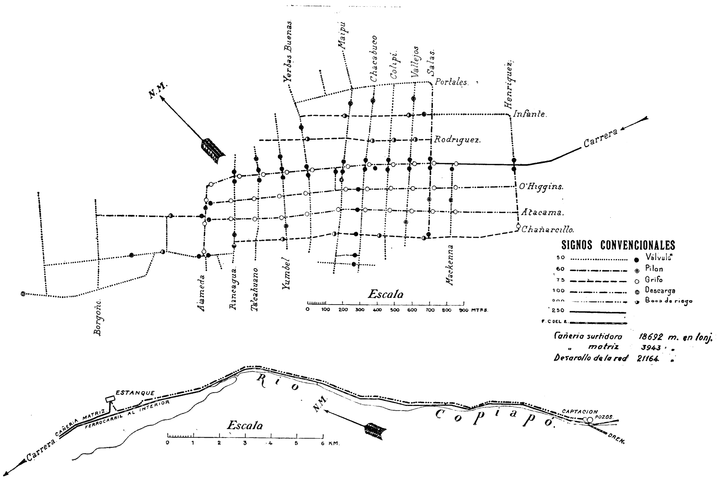
El plano N.° 27 indica la disposicion jeneral que se ha dado a las obras.

El costo total de ellas asciende a la suma de $ 394 057,87 oro de 18 d o sea £ 29 554-6s-9d, que dá un costo por habitante de $ 12,31 oro de 18 d, o sea 18s-6d.

(Continuará).

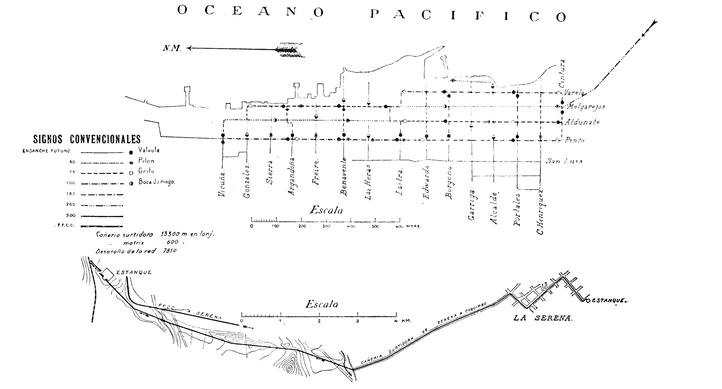
AGUA POTABLE DE COPIAPÓ

1



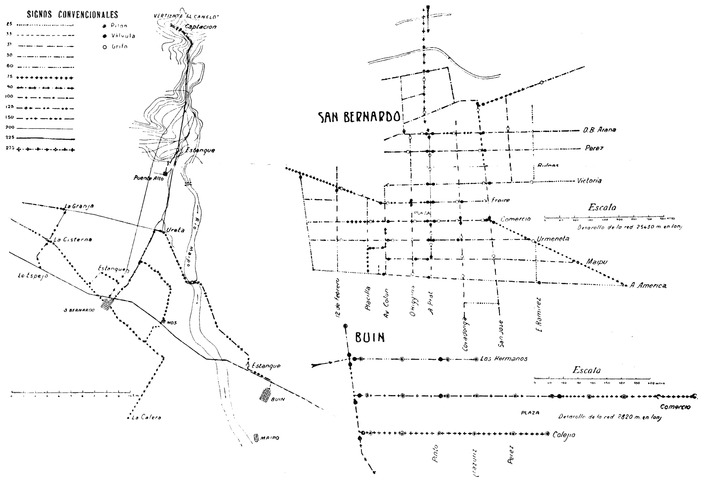
AGUA POTABLE DE COQUIMBO

3



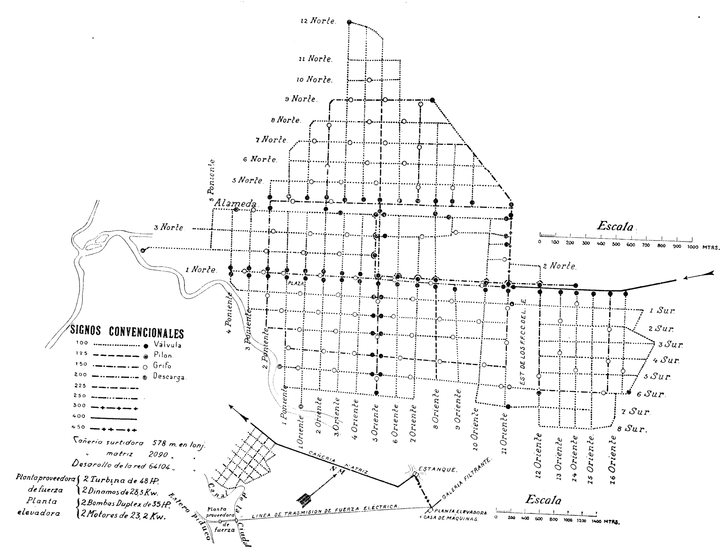
AGUA POTABLE DE SAN BERNARDO Y BUIN

9



AGUA POTABLE DE TALCA

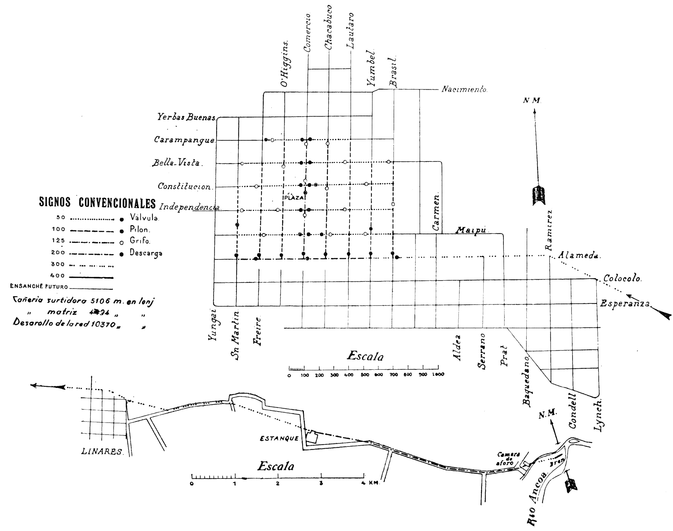
11



F. Payá

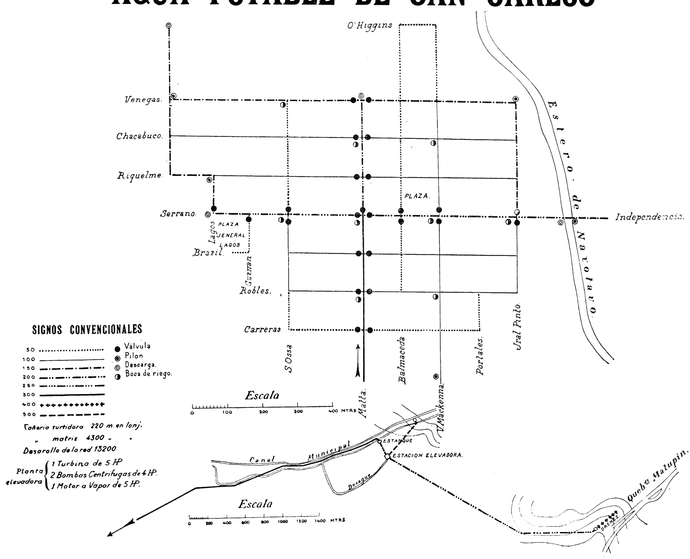
AGUA POTABLE DE LINARES

(12)



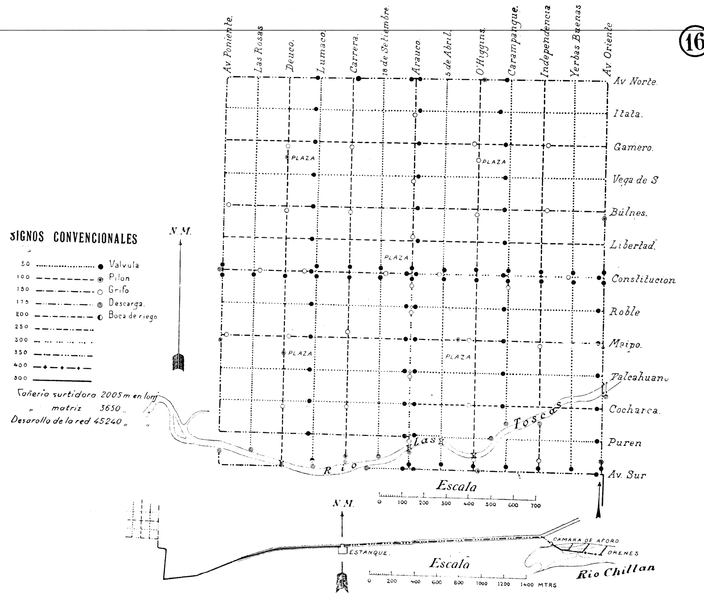
(15)

AGUA POTABLE DE SAN CARLOS



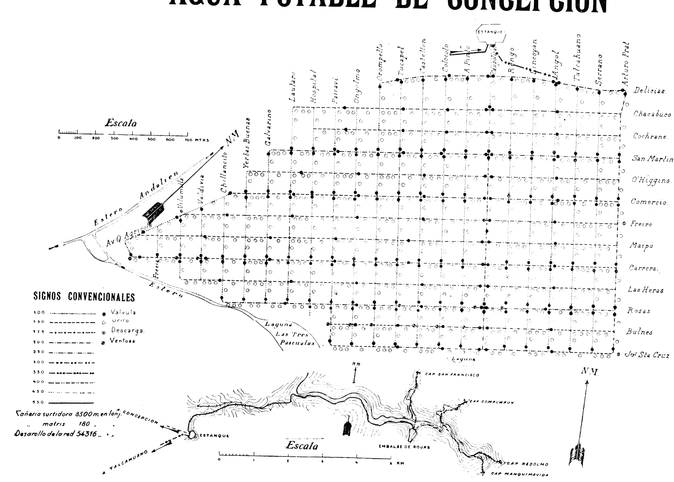
AGUA POTABLE DE CHILLAN

(16)

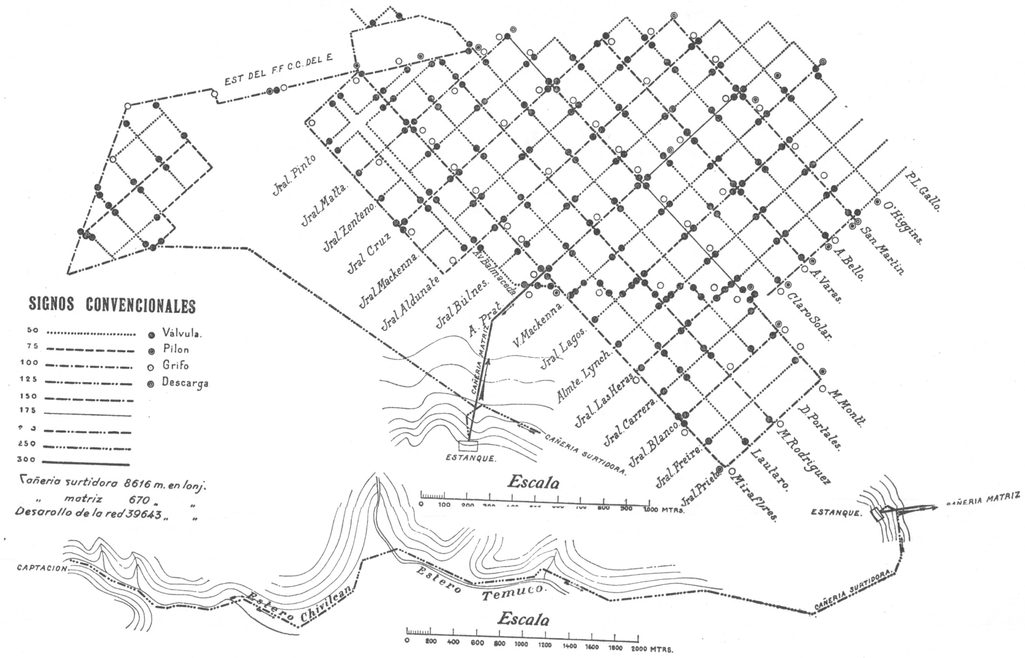


(18)

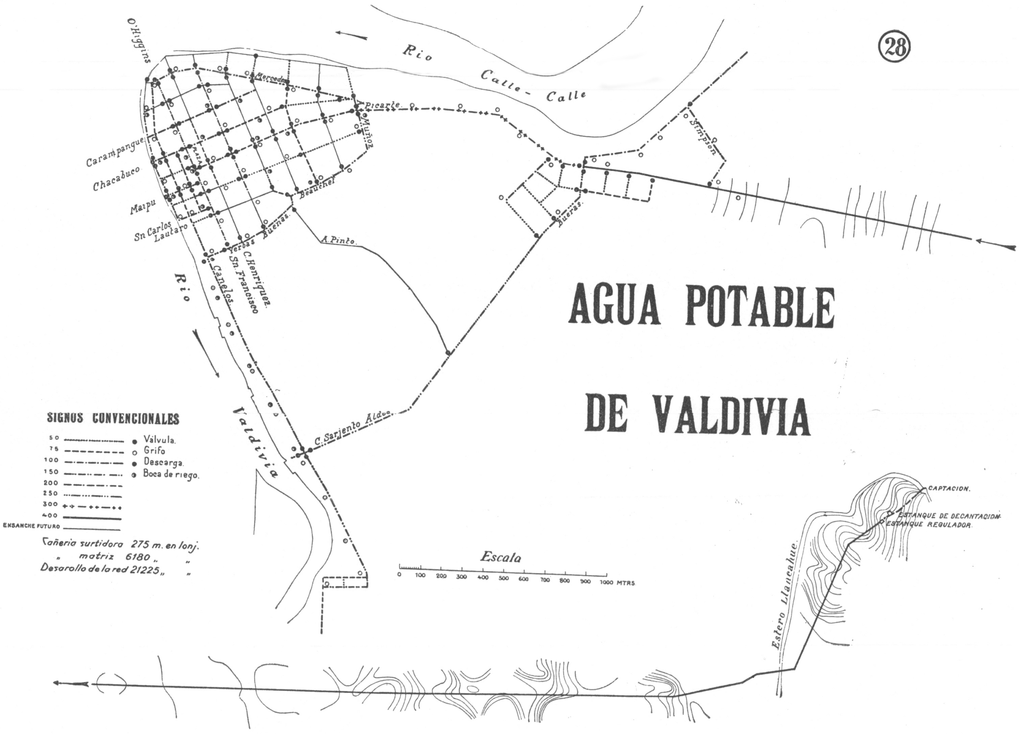
AGUA POTABLE DE CONCEPCION



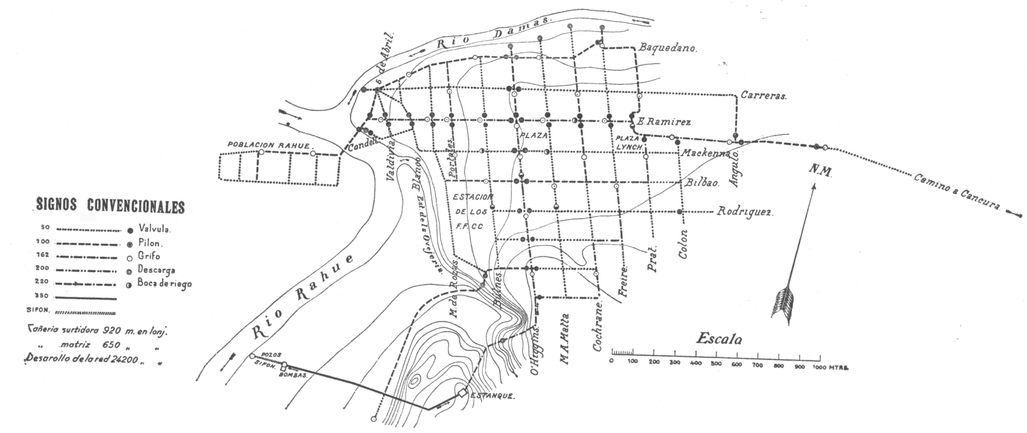
AGUA POTABLE DE TEMUCO



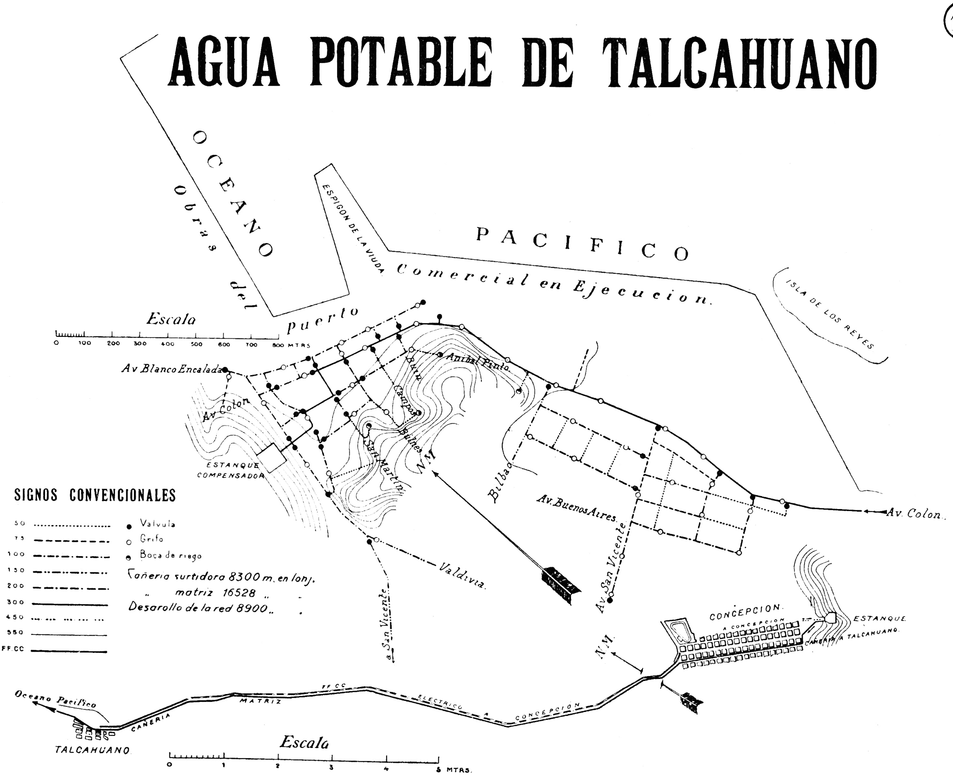
AGUA POTABLE DE VALDIVIA



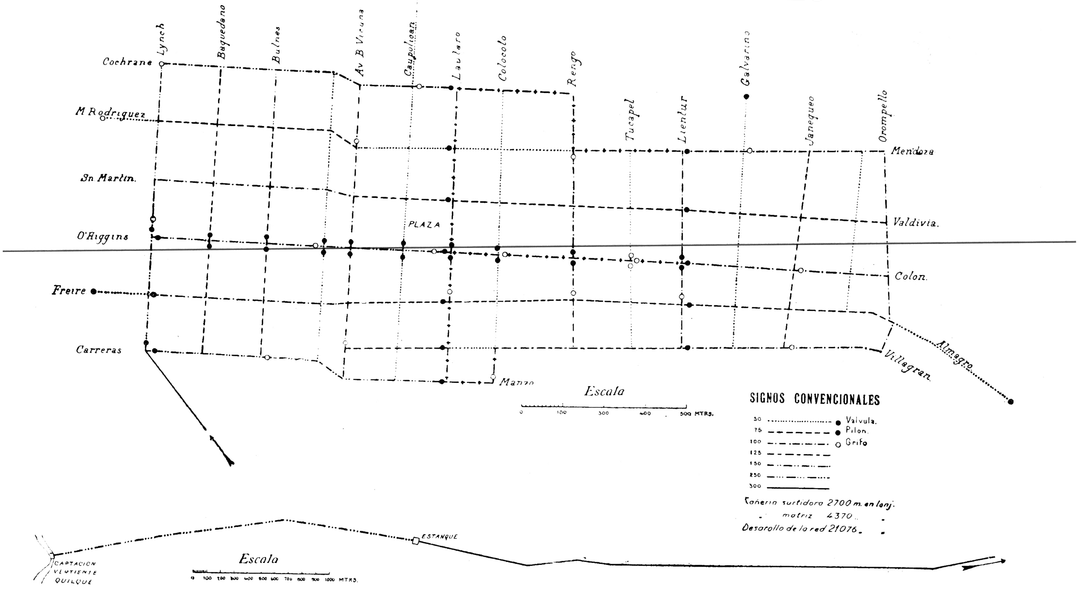
AGUA POTABLE DE OSORNO



AGUA POTABLE DE TALCAHUANO



AGUA POTABLE DE LOS ANGELES



AGUA POTABLE DE ANGOL

