# SANEAMIENTO DE LA CIUDAD DE TALCA, POR GUILLERMO ILLANES B.

## INTRODUCCION

Las obras destinadas a mejorar la salubridad de las ciudades i habitaciones han tomado gran desarrollo con los adelantos realizados por la ciencia sanitaria en proteccion de la vida. La importancia de esas obras se justifica plenamente, pues en la salubridad pública reposa el bienestar i progreso de un pueblo.

El establecimiento de obras herméticas debajo de la superficie del suelo a fin de conducir, en el mas breve tiempo posible, las aguas usadas i materias fecales fuera del recinto habitado, es condicion indispensable para el saneamiento de una poblacion.

Pero la salubridad de una poblacion no seria completa si esas obras sólo tuvieran por objeto alejar las aguas servidas de las habitaciones; es preciso tambien que se utilicen para conducir las aguas de lluvia i las provenientes del lavado de las calles que pueden llegar a ser tan impuras como aquellas con los residuos que arrastran escurriéndose por las calles de la poblacion.

Mediante a esas obras de saneamiento se disminuye la mortalidad en las poblaciones, como lo ha sancionado la esperiencia: así en Lóndres despues de ejecutadas las obras del alcantarillado, la mortalidad ha disminuido en un tercio, en Bruselas, ántes de tener esas obras la mortalidad por fiebre tifoidea era de 55 por 100 000, descendió, despues de tenerlas, a 30 por 100 000 i la mortalidad jeneral disminuyó de 27 a 25 por 1 000, i en tantas otras ciudades como Paris, Berlin, Marsella, Francfort, Varsovia etc.

---

La ciudad de Talca tiene por desagües acequias que en su mayor parte se vacian en el estero Baeza, el cual atraviesa a la ciudad en su parte mas poblada, de Oriente a Poniente, i desemboca en el estero Piduco afluente del rio Claro.

Este servicio de desagües influye grandemente en las malas condiciones hijiénicas en que se encuentra esa ciudad, donde la fiebre tifoidea, la peste de viruela i alfombrilla

hacen estragos considerables en la poblacion, alcanzando en Enero de 190! a razon de 209,5 por 1 000 i por año. La mortalidad jeneral es de 48,8 por 1,000.

Las acequias constituyen de por sí un sistema de desagües que condena la hijiene, i si a esto se agrega que se vacian, en la parte mas poblada de la ciudad, en un estero con riberas desnudas en las cuales quedan residuos que fermentan e infectan el aire, es fácil formarse idea del estado anormal en que se halla dicha poblacion en materia de salubridad pública.

Las condiciones hijénicas de la ciudad de Talca son, pues, pésimas en estremo tal que se impone, como una necesidad pública de grande urjencia, suprimir el sistema actual de desagües para reemplazarlo por un drenaje hermético tal como lo aconseja la hijiene sanitaria.

La configuracion topográfica i las circunstancias locales de la ciudad son mui favorables para la instalacion de una red subterránea para el servicio de desagües por simple gravitacion: la planta de la poblacion la forman dos planos inclinados, que constituyen un talweg en la calle 2 Norte, con pendiente de Oriente a Poniente; i por el lado Poniente, i a corta distancia de la ciudad, corre el caudaloso rio Claro en el cual vaciará las aguas aquella red.

---

La ciudad se abastece actualmente de agua potable con la vertiente de El Monte Baeza i con las aguas de la napa acuífera subterránea que existe en un potrero del fundo San Luis que se captan por una galería de unos 60 m de lonjitud.

La construccion de las obras de captacion ha demandado el gasto de una gruesa suma de dinero, i la dotacion de agua por habitante i por dia no es superior de 40 litros.

Se procura aumentar aquella deficiente dotacion de agua, en condiciones que satisfaga con holgura las necesidades de la poblacion. Los resultados que se han obtenido hasta aquí, aunque favorables, no son tales que permitan contar con que se dispondrá de agua en cantidad que pueda emplearse, ademas del consumo domiciliario, en otros usos.

En efecto, las fuentes con que se cuenta para el abastecimiento del agua potable de la ciudad son las dos citadas únicamente i con el fin de aumentar la dotacion actual de agua, se ejecutan trabajos para darle a la galería de San Luis 550 m mas de lonjitud. La cantidad de agua que aflora ha aumentado con estos trabajos; pero no es posible indicar a cuanto alcanzará el rendimiento total que se podrá disponer con el aumento de la galería, por falta de observaciones que pudieran servir de base a una estimacion aproximada. Se espera, sin embargo, que la galería desarrollada i la vertiente del Monte Baeza suministren por 24 horas, a razon de 150 litros por habitante para la poblacion actual de 40 000 habitantes.

En estas condiciones no seria conveniente ni prudente contar con el servicio de agua potable para atender a las necesidades del consumo que impondrán el lavado de la red

del alcantarillado, riego de calles i servicio de incendio. Es preciso, pues, utilizar las aguas que actualmente dispone la ciudad para sus acequias i que se toman del estero Piduco, para atender a ese consumo, estableciendo una red especial de cañerías.

---

El estero Baeza, como se ha dicho, atraviesa en la zona mas poblada, a la ciudad, i no sólo recibe las acequias sino tambien los desperdicios de las habitaciones que conlindan con él. Así que reemplazadas las acequias por un drenaje subterráneo, no dejaría de ser ese estero una cloaca de infeccion para la ciudad. Es necesario, pues, para el saneamiento completo de la poblacion, cambiar las condiciones del estero a fin de que deje de ser un foco anti-hijiénico.

Encerrar en un colector dicho estero, que sirviera de emisario en el servicio de desagües, tiene el inconveniente, ademas de su elevado costo que asciende a $ 629 000, del peligro que existe de construir estero o rio subterráneo en una poblacion, de que un accidente cualquiera puede orijinar consecuencias de mucha gravedad, como aconteció en Budapest, en el año 1875: un riachuelo abovedado que atraviesa la ciudad hizo reventar la bóveda i en pocos minutos seiscientas personas, mas o menos, perdieron la vida.

Canalizar ese estero, ademas de obligar para la red de alcantarillado la construccion de dos colectores uno a cada lado de él, su realizacion impondria el crecido gasto de $ 450 000 sin dar un resultado completamente satisfactorio para la hijiene; pues siempre se recibirán en el estero desperdicios que quedarian estacionados cuando la corriente de agua fuese reducida.

La solucion mas económica i conveniente es la desviacion de dicho estero fuera del recinto habitado de la ciudad para llevarlo a vaciarse al mismo rio Claro al cual actualmente afluye. Con esta solucion no se priva a nadie del uso de las aguas del estero que, no tienen uso alguno industrial, i ademas, se evita que llegue a la poblacion el estero El Chorro, para desembocar en el estero Baeza, que se forma con los derrames de la hoya Noreste de la poblacion i que ha ocasionado, en algunas grandes avenidas, perjuicios en la ciudad en la parte que atraviesa.

---

Nuestro proyecto trata del saneamiento completo de la ciudad de Talca de acuerdo con las ideas que se dejan espresadas; así que consta de tres partes:

I.—Alcantarillado.

II.—Red de cañerías para el servicio de alcantarillado, de incendios i riegos de calles.

III.—Desviacion del estero Baeza.

## ALCANTARILLADO

*Eleccion i descripcion del sistema.*—Como hemos dicho, las obras de alcantarillado no sólo deben conducir las aguas provenientes de los usos domésticos sino tambien las de lluvias i de riegos de las calles. Estas últimas se pueden llevar conjuntamente con aquellas o separadamente, segun sean las circunstancias locales, es decir, por el sistema de «Todo a la alcantarilla» o «Separado».

Las condiciones de pendiente de la ciudad de Talca permiten conducir las aguas por simple gravitacion i vaciarlas sin inconveniente alguno, como lo veremos mas adelante, en el caudaloso rio Claro, que corre a mui corta distancia de la poblacion. Con estas circunstancias el sistema que se justifica es el primero: «Todo a la alcantarilla».

La ciudad de Talca con sus pendientes regulares suaves en el sentido de Oriente a Poniente i mas fuertes en la direccion de Norte a Sur hácia la calle central, 2 Norte, ofrece grandes facilidades para establecer una red de colectores i cañerías para el servicio de desagües, segun el sistema espresado que se ha elejido.

Para la instalacion de la red indicada hai que tener en cuenta que se debe dar a la canalizacion de gran diámetro la direccion de las pendientes mas suaves, i por el contrario, a la de pequeño diámetro, la direccion de las pendientes mas fuertes. Esta regla elemental se justifica de una manera evidente: la resistencia al escurrimiento es inversamente proporcional al diámetro o radio medio de la seccion de canalizacion, es preciso pues, dar a la canalizacion de pequeños diámetros o cañerías las pendientes mas fuertes, ya que a las grandes secciones o colectores las pendientes mui intensas orijinarian velocidades mui crecidas que sobrepasarian a las que se tolera en obras de albañilería i que producirian grandes desgastes.

Consecuentes con esta regla hemos dispuesto los colectores de Oriente a Poniente. En las partes en que los hemos desviado de esta direccion ha sido por la condicion de tener un solo emisario; condicion que no debe dejarse de tener en cuenta en lo posible i dentro de cierto límite, a fin de llegar a una solucion económica. Pero esos cambios de direccion se han dispuesto en forma tal que la velocidad máxima de 3.50 m por segundo, tolerada en obras de albañilería, no esté sobrepasada.

---

A fin de no recargar el costo de ejecucion de las obras de alcantarillado, en una misma época, a la jeneracion actual, hemos estimado conveniente reducir la construccion de esas obras a la parte poblada, considerando un período hasta de veinte años, mas o ménos, al cabo del cual podrá talvez hacerse necesario estender las obras a toda la ciudad. Queda indicado en los planos del trazado de las obras, las partes en que no se construirán por ahora, no el presupuesto que, por no estar aun niveladas las calles respectivas, podria sufrir alteraciones de importancia cuando llegara el momento de ejecutar dichas obras.

Estas partes son la poblacion que esta al Oriente de la estacion de los Ferrocarriles del Estado, i como la tercera parte, mas o ménos, de la zona que está al Norte de la Alameda.

*Trazado jeneral de la red.* — A fin de no llegar a dimensiones exajeradas en el conjunto i de disminuir las probabilidades de obstrucciones que puedan comprometer todo el servicio, hemos dividido a la ciudad de Sur a Norte, en zonas cada una de ellas servida por un colector.

I.—*Zona Sur* que estará servida por un colector que se ubicará en la calle 2 Sur.

II.—*Zona Central* que está comprendida entre las calles 2 Sur i Alameda, i cuyo colector está ubicado en la calle 2 Norte.

III.—*Zona Norte* que estará servida por un colector ubicado en la avenida Norte de la Alameda i se estiende hasta la calle 7 Norte.

El emisario está en la prolongacion del colector de la calle 2 Norte i recibe al colector 2 Sur por la calle 2 Poniente i al de Alameda por la calle 4 Poniente.

Con las secciones i pendientes dadas a los colectores se obtienen velocidades superiores a 1 m en el escurrimiento de las aguas servidas, lo cual evita la formacion de depósitos por las materias pastosas en suspension, i en el escurrimiento de las aguas de lluvias máxima, las velocidades no sobrepasarán al límite de 3.50 m por segundo tolerado en obras de albañilería.

Como para el emisario hai exceso de pendiente ha sido preciso disponerlo en gradería a la proximidad de la desembocadura a fin de que el límite máximo de las velocidades no sea sobrepasado.

El tipo elejido para los colectores es el usado en Franckfort, por ser el mas conveniente, donde hai una fuerte relacion entre el volúmen de agua lluvia i el de las aguas usadas, como sucede en la ciudad de Talca.

A las cañerías se le han dado las mayores pendientes que es posible obtener con las condiciones de declive de las calles, teniendo en cuenta el servicio doméstico i de que a los colectores no es conveniente darles profundidades exajeradas para no acrecentar el costo de las obras. Las cañerías primarias tienen pendientes superiores a 1%, a escepcion de las de la zona Sur en que las pendientes han bajado hasta 5%, i las secundarias tienen pendientes superiores a 1,5%, siendo mui reducido el número de las cañerías en las cuales la pendiente baja hasta 1%.

Las consecuencias provenientes de defectos de pendientes se subsanarán por lavados mas repetidos.

---

Nos hemos adoptado a las circunstancias locales para la instalacion de vertedores destinados a desviar los excesos de aguas de lluvias sobre el límite considerado para fijar las dimensiones de los colectores i emisarios. Así, no teniendo otro curso de agua donde vaciar aquellos excesos de agua que el estero Piduco, sólo se facilita la construccion de dos vertederos, uno en la prolongacion del colector 2 Sur i el otro para el emisa-

rio, en la calle 2 Poniente, frente al colector Alameda que viene a desembocar por la misma calle.

No justificaria en nuestro proyecto hacer sacrificios, contrarrestando las pendientes del terreno o hacer obras de importancia, a fin de multiplicar los vertederos, porque las dimensiones se han calculado, considerando que las aguas estraordinarias se escurran en media seccion, como lo veremos mas adelante, i para que el escurrimiento se haga a seccion llena en los colectores, seria preciso que la cantidad de agua de lluvia caida fuese un 50% mas de la máxima considerada. De manera, pues, que esos vertederos constituyen obras ausiliares para el caso de temporales mui intensos que sobrepasen al límite considerable i se han construido allí donde las circunstancias locales lo facilitan.

Los vertederos se dispondrán, ademas, de manera que se utilicen en caso de reparaciones, desviando por ellos las aguas de la red, para lo cual basta con destruir en ellos el tabique i la bóveda que cierra la cuneta.

Al fijar la dimension de los coletores i emisarios se tomará en cuenta el mayor servicio que tendrán una vez que la red de desagües se estienda a todo el recinto urbano de la ciudad. El colector 2ª Sur servirá tambien a la poblacion Oriente hasta la calle 4 Sur; la parte restante de esta poblacion será servida por el colector 2 Norte; i en la poblacion Norte, la seccion por instalar la red de desagües, se servirá por un colector que se ubicará en la calle 7 Norte, i se unirá al de la Alameda por la calle 1 Poniente.

En esta última parte se halla ubicado un cuartel para un batallon del Ejército, el cual, por ahora, tendrá sólo servicio para las aguas usadas, prolongando la cañería primaria de la calle 3 Oriente que desemboca en el colector Alameda.

Respecto al Hospital que está ubicado en la calle 1 Norte i en la poblacion Oriente se colocará una cañería primaria que satisfará a todos los servicios.

*Materiales de ejecucion.*—Los colectores i emisario se ejecutarán de albañilería de ladrillo estucado con mezcla de cemento de 0.015 m de espesor en el interior hasta 0.20 m sobre los arranques i en el esterior, por el lado opuesto, el estrado, hasta los arranques.

El colector Alameda en su oríjen es una cañería de 0.60 m de diámetro en una lonjitud de 505 m que se construirá de cemento armado.

Las cañerías primarias, secundarias i domésticas serán de loza vidriada o de cemento comprimido vidriado.

Con los materiales elejidos para la ejecucion de la red las condiciones de escurrimiento son mui favorables a causa de que el roce que oponen las paredes será mui reducido.

*Resumideros.*—Las aguas de lluvia se recibirán tanto en los colectores como en las cañerías, por intermedio de obras especiales llamadas resumideros.

En los colectores no hai inconveniente alguno en recibir las arenas i todas las demas materias que arrastran las aguas de lluvia. Pero en las cañerías es indispensable impedir por un aparato especial la entrada de esas materias, porque pudieran obstruirlas. El aparato que ha dado excelente resultado práctico para conseguir ese objeto en las cañerías es el empleado en Paris, i consiste en un recipiente de fierro con agujeros

de un milímetro en sus paredes, suspendido bajo la boca del resumidero. Las aguas de riegos i de lluvias caen directamente al recipiente del cual vierten i desbordan dejando las materias sólidas.

Estos recipientes tendrán un diámetro de 0.65 por 0.60 de alto, alcanzando así a la capacidad de 200 litros.

La limpia de esos recipientes se hará cada tres dias, mas o ménos, en las horas de la noche por medio de un carro especial que conducirá una cigueña la cual levanta el recipiente con materias, lo vacia en el carro i vuelve a dejarlo en su lugar.

Para la limpia de los aparatos indicados, en toda la ciudad, basta con dos carros, un cochero i un peon en cada uno.

Los resumideros se colocarán en cada cuadra.

*Cámara de visita.* — Las cámaras o galerías de visita sirven para inspeccionar la red i encontrar los puntos donde haya obstrucciones o sea necesario hacer reparaciones.

Es necesario facilitar la inspeccion de la red, multiplicando las cámaras de visita, sobre todo tratándose de obras cuyas dimensiones están impuestas por las condiciones de escurrimiento, en las cuales los colectores no son, por lo jeneral, cómodamente visitables.

Las galerías de visitas i resumideros de los colectores están reunidos en una sola obra, con modificaciones en la disposicion segun la profundidad de la canalizacion. Los dibujos manifiestan la disposicion de esas obras.

Teniendo en cuenta que en épocas de lluvia las aguas invaden las galerías de visitas, no hai inconveniente alguno que pueda invocarse para que las aguas entren a la canalizacion por la galería de visita de los colectores.

Las cañerías son difíciles de inspeccionar, i no es posible indicar desde la calle el punto donde haya que hacer una reparacion. A fin de no multiplicar de una manera excesiva esas cámaras para la vijilancia de las cañerías se construirán, en el eje de éstas i en cada cuadra, dos agujeros de 0.20 m de diámetro, equidistantes a las dos cámaras vecinas, por los cuales se podrá bajar desde la calle una lámpara, i los obreros colocados en las cámaras de visitas próximas podrán saber si hai o no obstruccion en la cañería entre las posiciones que ocupan i la lámpara.

Las cámaras de visita se han dispuesto una en cada cuadra.

*Ventilacion.*— Una de las cuestiones que deben considerarse con grande atencion en la instalacion de una red subterránea de desagüe, es la parte concerniente a asegurar una ámplia ventilacion; a fin de que el aire fresco i puro penetre a los colectores i cañerías en gran cantidad, mezclándose con el aire viciado, oxide las materias orgánicas, i destruya, o por lo ménos atenúe, los efectos de los jérmenes infecciosos que tienen su oríjen en esas materias.

Se debe evitar en absoluto, que jamás el aire viciado de la canalizacion penetre en las habitaciones, para lo cual se impedirá que haya comunicacion libre en el recinto habitado con la canalizacion.

La ventilacion en nuestro proyecto se verificará por las bocas de los resumideros, en

lo cual no hai inconveniente alguno como lo ha sancionado la esperiencia en Paris, i ademas por las cañerías particulares, prolongando el tronco hasta encima del techo de la casa o de una de sus vecinas que la supere en mayor altura.

A fin de interrumpir toda comunicacion en el recinto habitado con la canalizacion, se debe colocar en cada punto en que se ha de recibir los residuos domésticos: del baño, del tocador, de la cocina, del patio, del *water closet* etc., un sifon cuya infleccion no sea inferior a cinco centímetros i su diámetro sea proporcionado al volúmen de agua que ha de escurrir.

*Lavado de los colectores i cañerías.*—No basta en una canalizacion subterránea contar con secciones que den seguridad del escurrimiento, que los cálculos indiquen velocidades satisfactorias; que la ventilacion sea ámplia i racional, i que los materiales sean convenientemente elejidos para la ejecucion de las obras; es necesario, ademas, considerar un lavado enérjico i repetido, pues las aguas del drenaje doméstico no tienen un gasto uniforme, i a ciertas horas será mui reducido lo cual favorece al estacionamiento de materias pútridas que podrian ocasionar obstrucciones en las cañerías.

Un sistema de lavado se impone, pues, para evitar esas obstrucciones. Ademas el aire de la red, con esa operacion, estará ménos viciado.

Para el lavado de los colectores utilizamos las cañerías de la red de distribucion de agua para el servicio público, estableciendo la comunicacion por medio de T del mismo diámetro de la cañería i válvulas de movimiento lento con el fin de evitar golpes de aire.

El lavado de los colectores se hará abriendo sucesivamente la válvula de la T i cerrando la de la cañería durante diez minutos en cada union. Como se pierde toda la carga el gasto de agua que proporciona la cañería por segundo será:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| En el colector | 2 Sur | 320 | litros | con | velocidad | de | 2,60 | metros. |
| En el » | 2 Norte | 350 | » | » | » | » | 2,30 | » |
| En el » | Alameda | 300 | » | » | » | » | 2,00 | » |

La columna líquida tendrá de lonjitud en el primer colector 1 560 m, en el segundo 1 380 m, i en el tercero 1 200 metros.

Esas columnas de agua se incrementarán con las aguas sucias que se escurren por la canalizacion.

Con ese procedimiento de lavado de los colectores se obtiene para la limpia resultado mas positivo que el sistema de compuertas i aparatos automáticos que no tienen eficacia mas que en una lonjitud mui restrinjida, puesto que a medida que avanza la masa de agua acumulada disminuye la seccion i velocidad i llega un momento en el cual su enerjía es mui reducida; entre tanto que esas columnas de agua conservan en toda su estension la misma intensidad o mayor, a medida que avanza, con los incrementos que recibe en su camino.

El procedimiento indicado para el lavado de los colectores es eficaz en su resultado mediante a las fuertes pendientes que tienen los colectores; i es mui económico, pues basta un peon para que en una hora pueda hacer la limpia en todos los colectores.

Estimamos conveniente recomendar que el lavado de los colectores se haga dos veces al dia.

Las condiciones de limpieza i de ventilacion en los colectores estarán mui bien establecidas, si se dejara correr en ellos una cantidad de agua constante. Con este fin indicamos que en los dias que no sean de lluvia, las válvulas de las T de comunicacion de las cañerías de agua con los colectores se dejan abiertas de modo a suministrar a estos un volúmen de agua de unos 20 litros por segundo.

El lavado de las cañerías se hará por golpes de agua lo que se puede realizar automáticamente mediante el empleo del sifon Genester i Herschet. La magnitud i el número de los golpes de agua guardan relacion con las dimensiones i pendientes de las cañerías.

Las cañerías secundarias que sirven sólo en una cuadra, la caja de agua tendrá una capacidad útil de 250 litros, i las primarias que recorren dos i tres cuadras de 500 litros.

La cañería que alcanza hasta el cuartel tendrá dos cajas de esta última capacidad, una en su estremo i la otra en la calle 7 Norte.

En la zona Sur habrá cañerías primarias que recorrerán cuatro cuadras, i como no se dispone de altura para instalar en el oríjen aparatos automáticos de 750 litros de capacidad, que se debia emplear en este caso, ni aun de 500 litros, ha sido necesario colocar en el oríjen un aparato de 250 litros i a la cuadra siguiente otro de 500.

Las cañerías de mas de 1% de pendiente se lavarán:

cuatro veces al dia;
las de 7 a 10% ocho veces i
las de 5 a 7% doce veces.

Las cañerías de drenaje de las habitaciones se lavarán por los pequeños golpes de agua de cada uno de los aparatos sanitarios cada vez que se usen, sobre todo el escusado que por cada visita debe dar un golpe de 15 litros.

Es conveniente que cada drenaje doméstico de importancia, como cuarteles, hoteles, hospitales, etc., se coloque en el estremo del tubo tronco un aparato Genester i Herschet con el objeto de producir golpes de agua tantas veces como se estime necesario.

*Vaciamiento del emisario.* — Las circunstancias especialmente favorables con que cuenta la ciudad de Talca, ubicada en una meseta respecto al caudaloso rio Claro con pendiente hácia él i que pasa a corta distancia, indica que la solucion racional para la descarga del emisario es vaciar las aguas en ese rio.

Las aguas cloacales diluyéndose en la gran masa del rio i con la ajitacion al contacto del aire, se verificarán fenómenos biolójicos i químicos que devuelven al agua mas impura su pureza primitiva.

La relacion entre el volúmen de agua del rio i el del emisario, en la época del estío, es de ciento cincuenta a doscientas veces mayor el de aquel el cual tiene, ademas, una velocidad aproximada de 1.00 m por segundo.

La depuracion natural de las aguas cloacales, en esas condiciones, será completa i se verificará rápidamente de manera que a una corta distancia, que no excederá de 4 km, esas aguas habrán perdido toda sustancia azoada i la proporcion de oxíjeno quedará restablecida.

La poblacion mas próxima a la ciudad de Talca, en la ribera del rio, es Perales que se encuentra a mas de 20 km de distancia. Así que no hai poblacion que sufra peligro alguno de contaminacion con la solucion adoptada para la descarga del emisario.

El punto en que se ha de vaciar el emisario se ha tratado de elejirlo de modo a conseguir la mayor economía que racionalmente sea posible obtener.

Desde el punto en que el emisario ha salido de la barranca de la meseta en que está ubicada la ciudad, es necesario prolongarlo en la lonjitud de 320 m sobre un terraplen i sobre un pilotaje en la lonjitud de 350 m hasta alcanzar el cauce permanente del rio, en condiciones tales que no haya peligro de que sea alcanzado o destruido por las crecidas del rio.

Basta indicar las condiciones con que el emisario ha de alcanzar el cauce permanente del rio para comprender que su realizacion demandará un costo mui crecido. En efecto el valor que impondria esa solucion sobre la que pasamos a indicar, será de $ 160 700.

Si el emisario se vaciara en el estero Piduco, afluente de ese rio, en el punto en que desemboca el canal Echeverría, las aguas del estero, que tienen un caudal aproximado diez veces mayor que el gasto ordinario del emisario, indudablemente que se contaminarán, pero esto no es inconveniente puesto que en el trayecto de 1 500 m, mas o ménos, que recorrerán las aguas hasta vaciarse en el rio, no hai poblacion alguna que pueda servirse de ellas.

El otro inconveniente que podria formularse en contra de esta solucion, de que los desprendimientos de las materias provenientes de la cloaca pueden infectar el aire en contacto con las aguas contaminadas del estero i pasar a la ciudad; tampoco debe considerarse en este caso, pues, prescindiendo de la ventaja de encontrarse la poblacion sobre una meseta respecto al terreno en que corre el estero, los jérmenes no irian a la ciudad porque los únicos vientos que podrian trasportarlas serian los del Oeste, i de esos está protejida la ciudad por el cordon de cerros de la ribera Poniente del rio Claro.

En atencion en que no hai inconveniente para vaciar las aguas del emisario en el estero Piduco ántes de su desembocadura en el rio Claro i que hai economía no despreciable en esta solucion que de llevar esa obra hasta el cauce permanente del rio nombrado; he limitado el emisario en el punto que he indicado para vaciar sus aguas en el estero.

Sin embargo en vista de la importancia de esta cuestion en un sistema de alcantarillado, se sometió la resolucion adoptada a la consideracion del H. Consejo Departamental de Hijiene de Talca, por intermedio del distinguido doctor don Saladino Rodríguez, a fin de que indicase algun inconveniente que no se hubiese contemplado en el estudio de este delicado punto. Los miembros de esa H. Corporacion estimaron que no habia inconveniente en fijar como punto de término del emisario el que se ha señalado.

*Naturaleza del sub-suelo.* — La naturaleza del sub suelo es uniforme formado con tosca semi-blanda.

Se puede hacer escavaciones con paredes verticales sin temor de derrumbes. No obstante, en nuestro presupuesto se consulta entibacion en la escavacion para los colectores i en las Zanjas para la colocacion de las cañerías que tengan una profundidad mayor que 3 m; a fin de impedir todo accidente.

En las zanjas para colocar cañerías que tengan profundidades de 2 a 3 m se consulta darle a las paredes un talud de $\frac{1}{4}$.

La naturaleza del terreno se ha estudiado en varios cortes que existian en la ciudad i en sus alrededores, i en pozos existentes i otros abiertos de exprofeso en los cuales se manifiesta el nivel a que alcanza la capa alcuífera subterránea i que se indican en el cuadro siguiente:

*Segunda seccion*

| UBICACION | | Profundid. | Naturaleza del terreno | Nivel del agua desde la superficie del suelo | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|
| Calle | Entre las calles | | | | |
| | | m | | m | |
| 4 Sur..... | 7 i 8 Oriente.. | 3,30 | Tosca semi-blanda | 2,00 | Existente. |
| 4 Sur..... | Esq. 7 Oriente | 3,30 | » » | 2,00 | » |
| 2 Sur..... | 8 i 9 Oriente. | 3,60 | » » | 2,00 | » |
| 9 Oriente.. | 1 i 2 Sur..... | 2,80 | » » | 2,00 | » |
| 1 Norte... | 9 i 10 Oriente. | 2,75 | » » | 1,10 | » |
| 1 Norte... | Esq. 2 Oriente | 3,80 | » » | Sin agua | » |
| 5 Poniente. | 1 i 2 Norte.... | 5,30 | » » | 5,16 | Este pozo fué abierto el dia 24 de Octubre de 1902, a las 11 A. M. apareció el agua, cuyo nivel subió de 0,10 en 6 horas, permaneciendo estacionario a esta profundidad. |
| 2 Norte... | Esq. 4 Oriente | 4,00 | » » | 1,75 | Existente. |
| 2 Norte... | 3 i 4 Oriente.. | 5,00 | » » | 4,25 | El agua apareció a esta profundidad, pero en 6 horas subió el nivel, hasta alcanzar el del anterior, 1,75, permaneciendo estacionario a esta profundidad. |
| 2 Poniente. | 2 i 3 Norte.... | Mas de 8 | Tosca semi-blanda, hasta 4,80 m, en seguida cascajo. | 8,00 | Existente. |
| 4 Norte... | Esq. 3 Oriente | 4,27 | Tosca semi-blanda | 3,87 | » |
| 5 Norte... | Esq. 1 Poniente | 7,75 | » » | 7,37 | » |
| 1 Oriente.. | 6 i 7 Norte.... | 6,20 | » » | 6,40 | » |

Los vecinos indicaron que en los pozos afloraba el agua a la profundidad que tiene i que el nivel del agua subia despues hasta alcanzar las alturas que se indican en el cuadro anterior.

A fin de comprobar la aseveracion anterior, se procedió a la apertura del pozo 9, de 1,50 m de diámetro, que está mui vecino al pozo 8, i se observó que a la profundidad de 4,25 m principió aflorar el agua, se siguió ese pozo escavando hasta 5 m, en seguida, se estrajo el agua que existia i se dejó que aflorara libremente, al cabo de 6 horas subió de 2,50 m, o sea a 1,75 m de profundidad desde la superficie del suelo, nivel igual al que tiene el pozo vecino, en el cual permaneció estacionario.

Segun el cuadro referido i la observacion anterior, los colectores 2 Sur, Alameda, i gran parte del colector 2 Norte, alcanzaron a la napa acuífera. Pero como las obras se iniciarán por la parte baja de la ciudad, disponiendo cunetas en las escavaciones, las aguas se escurrirán por ellas, dejando en seco la esplanada para el asiento de los colectores, i los agotamientos serán reducidos con una buena disposicion i organizacion de los trabajos.

Indudablemente que el nivel de esa napa bajará con la construccion de las obras de alcantarillado, porque las aguas se escurrirán con mas facilidad, siguiendo las líneas de menor resistencia que están en el perímetro esterior de los colectores en contacto con las tierras.

*Servicios particulares.*—La evacuacion de las materias i líquidos, se hará directamente al desagüe público, con las aguas pluviales por medio de canalizaciones perfectamente impermeables al agua i a los gases.

El escurrimiento debe procurarse que se verifique con la mayor rapidez que sea posible; con este fin se establece el tubo principal de cada casa, con una pendiente mínima de 3%, i para conseguir esto se ha dispuesto que la profundidad de la red, sea como mínimum de 1,80 m, considerando las propiedades con fondo de 60 m, i que los servicios de la cocina, W. C., etc, estén lo mas alejado de las habitaciones. Ese tubo principal, con el objeto de consultar la ventilacion, se prolongará hasta el mojinete de la casa en que está ubicado o de una de sus vecinas que la supere en mayor altura.

Todos los aparatos de los distintos servicios de una habitacion, se unirán al tubo principal, interponiendo un sifon en cada uno de ellos, a fin de que en absoluto no haya comunicacion libre alguna en la habitacion con el tubo principal que se une directamente a la red.

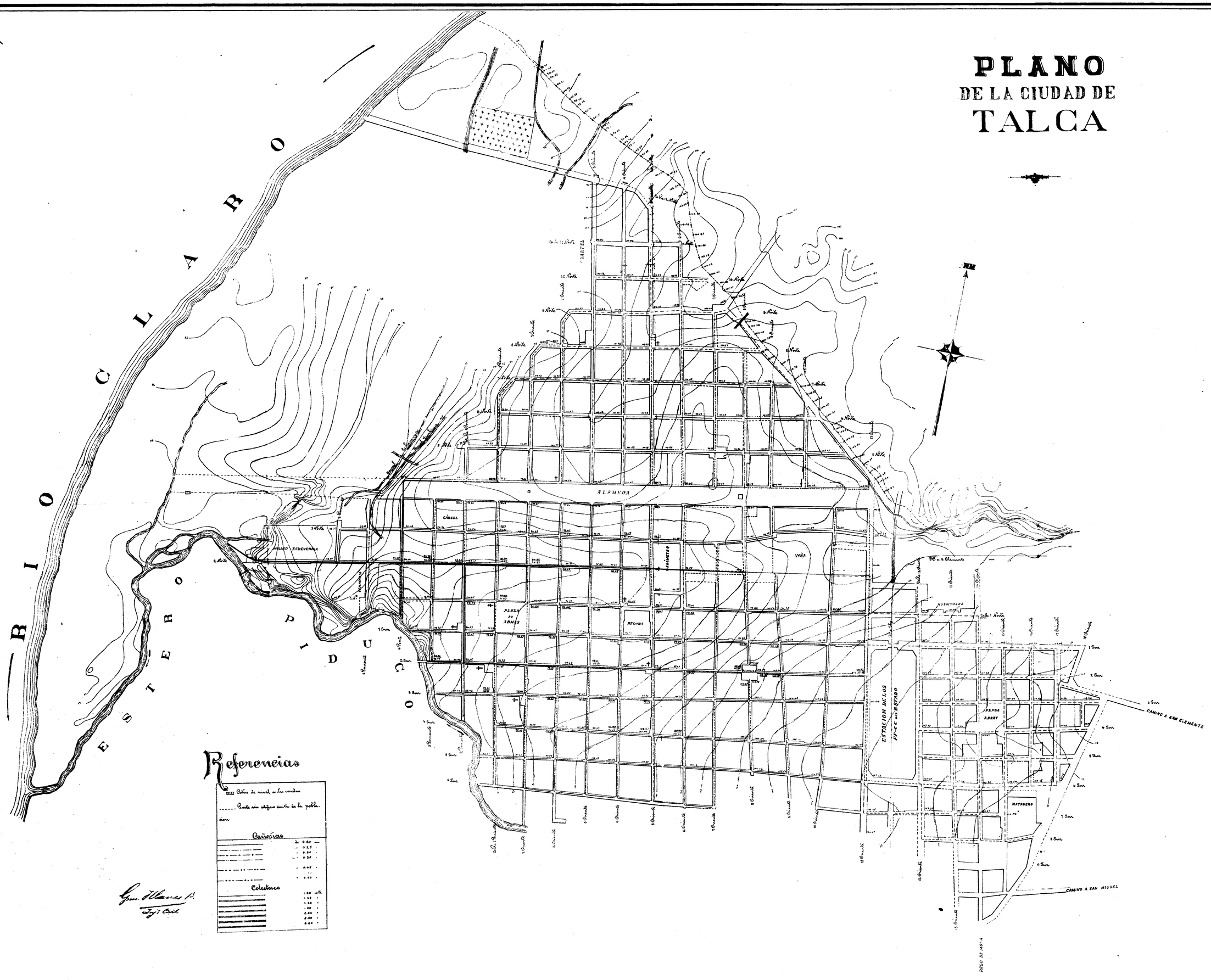
Los sifones tendrán una infleccion que no debe ser menor de 5 cm, i un diámetro proporcionado al volúmen de agua por escurrir.

Es conveniente que en cada drenaje doméstico de importancia, como ser cuarteles, hospitales, hoteles, etc, se coloque en el fondo de la habitacion un aparato Genester Herchets, de unos 100 o 150 litros, que dé golpes unas cuatro veces al dia.

Las cañerías del servicio doméstico, se empalmarán con los ramales de la red, que se ejecutarán hasta las soleras de las veredas. Estos ramales serán por término medio de seis por cada lado i por cuadra.

*(Continuará)*

# PLANO
## DE LA CIUDAD DE
# TALCA




## Referencias

Calles de norte a sur unidas

Puente sin obligación dentro de la poblacion

### Cañerías

| | |
|---|---|
| | 0.80 m/m |
| | 0.25 " |
| | 0.30 " |
| | 0.38 " |
| | 0.46 " |
| | 0.60 " |

### Colectores

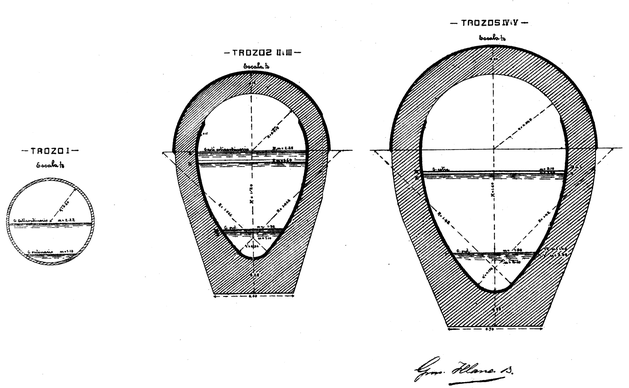
| | |
|---|---|
| | 1.20 m/m |
| | 1.40 " |
| | 1.60 " |
| | 1.80 " |
| | 2.00 " |
| | 2.20 " |
| | 2.60 " |

Gmo. Olavarría C.
Tgte. Civil

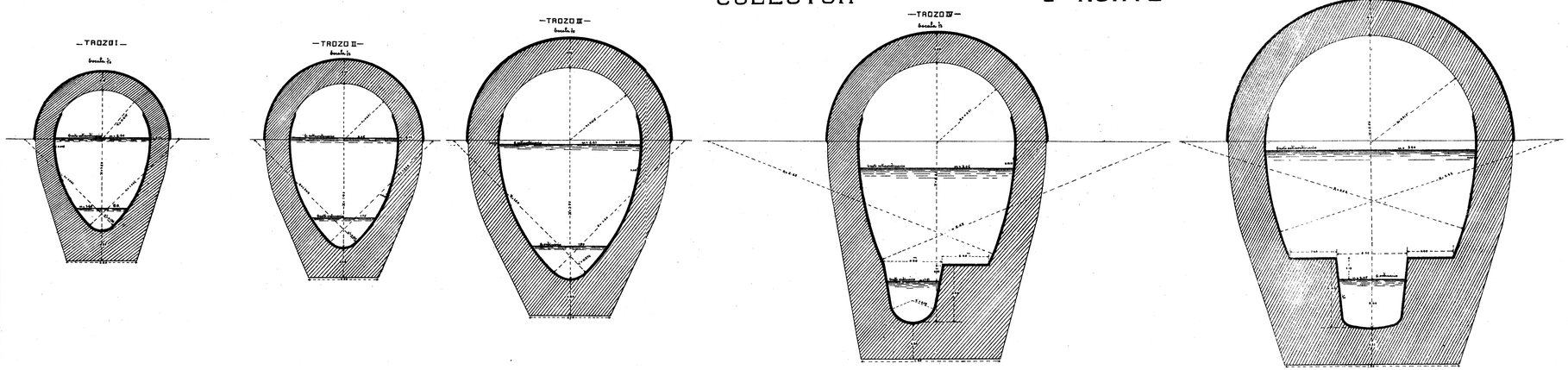
FOTOLITO-F. PAYÁ

(5)

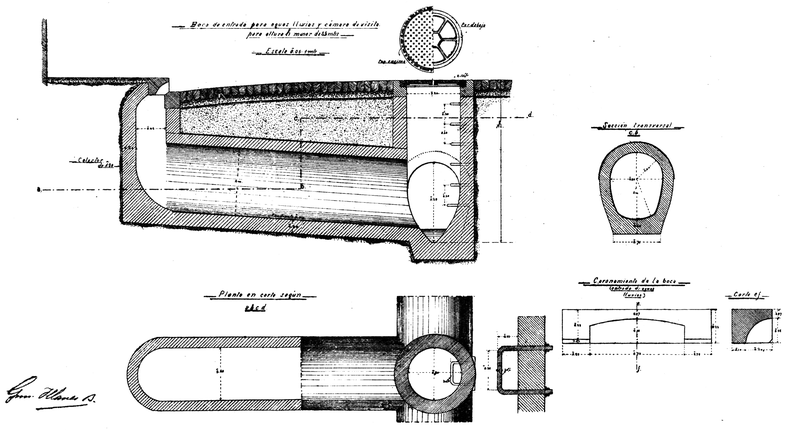
## COLECTOR ALAMEDA

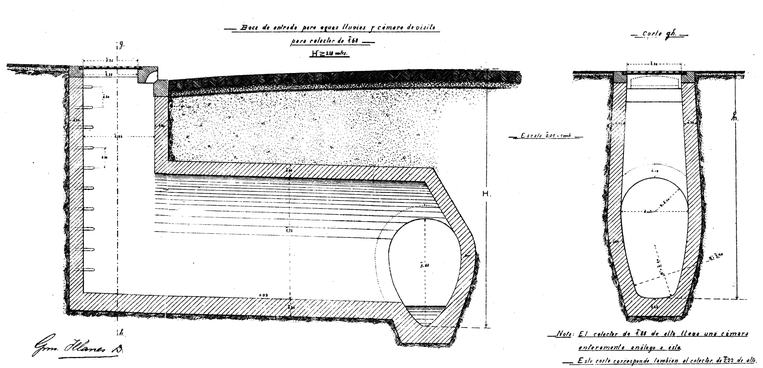


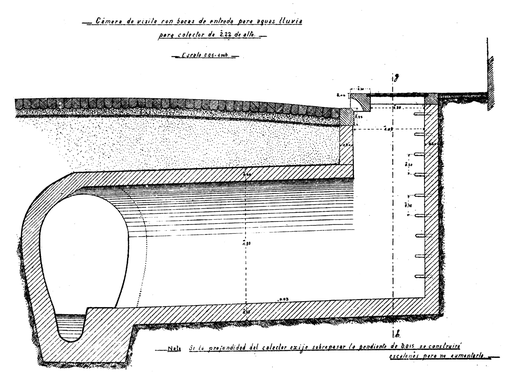

## COLECTOR 2 NORTE




(21)



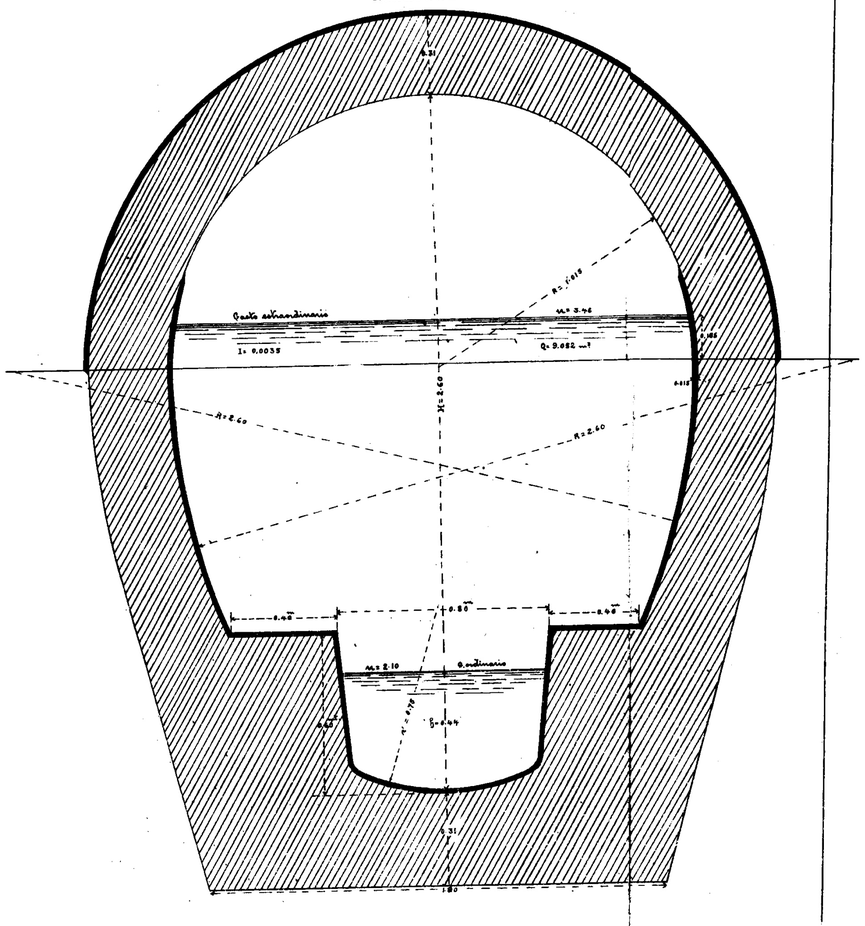





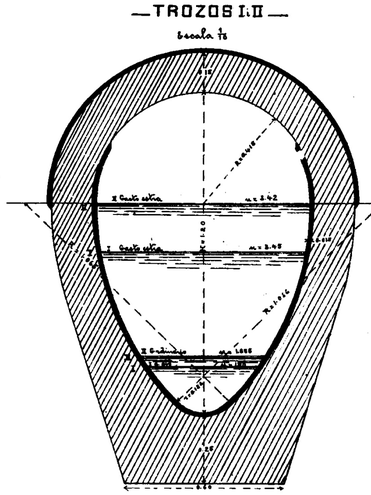

FOTOLITO-F.PAYA

# COLECTOR 2 SUR

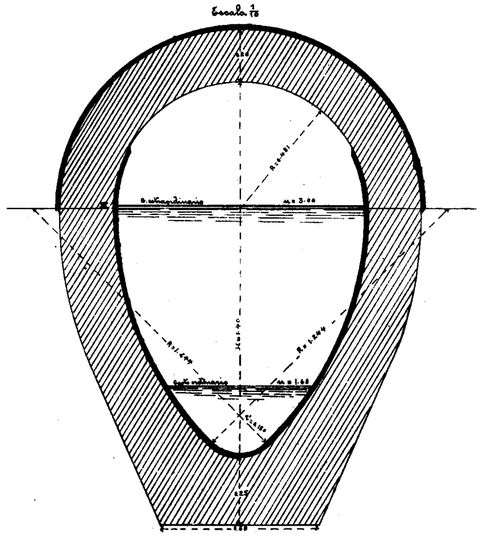
— EMISARIO 2N —



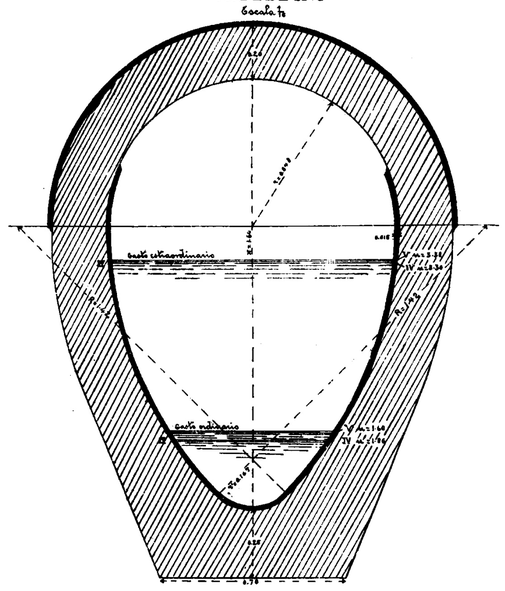

— TROZOS I, II —
Escala 1/2




— TROZO III —
Escala 1/2

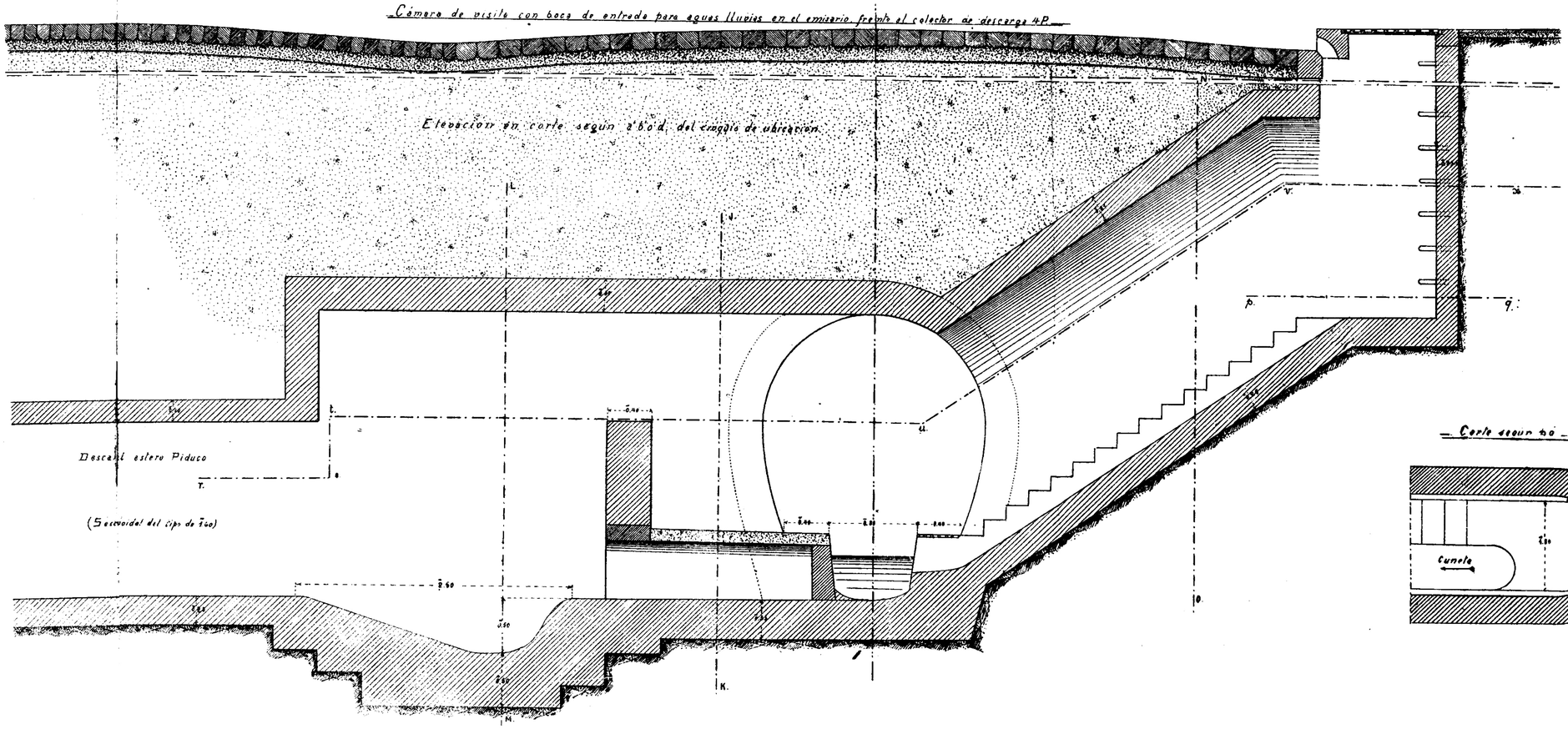



— TROZOS IV, V —
Escala 1/2

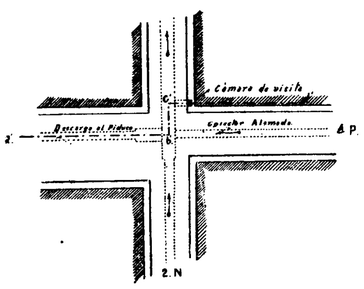



Cámara de visita con boca de entrada para aguas lluvias en el emisario frente al colector de descarga 4P

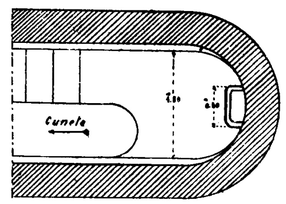
Elevación en corte según a'b'c'd' del croquis de ubicación.




Croquis de ubicación.
Escala 1:500



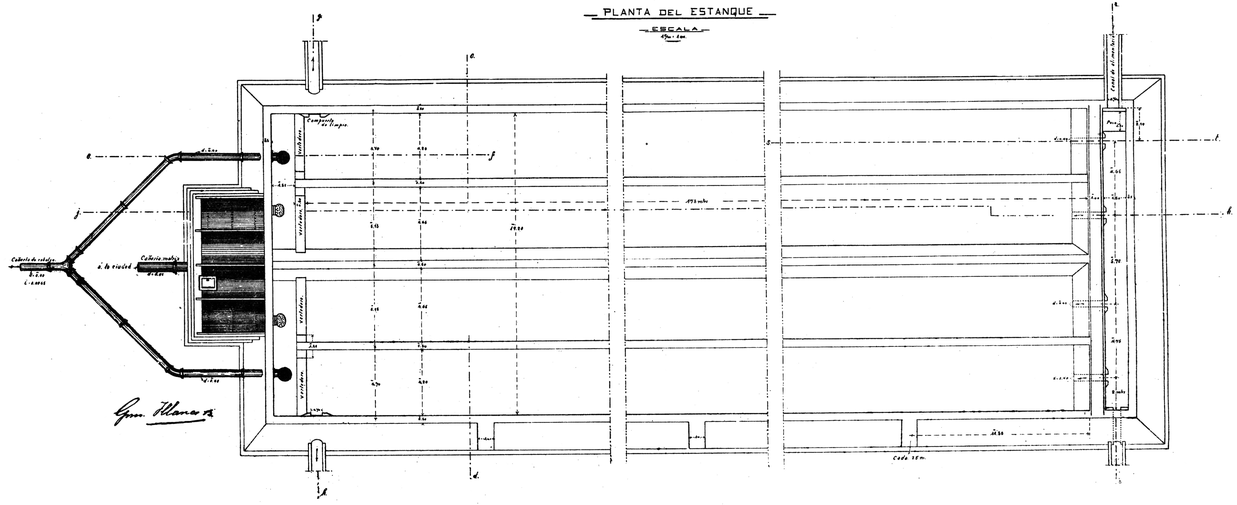

— Corte según ab —




5

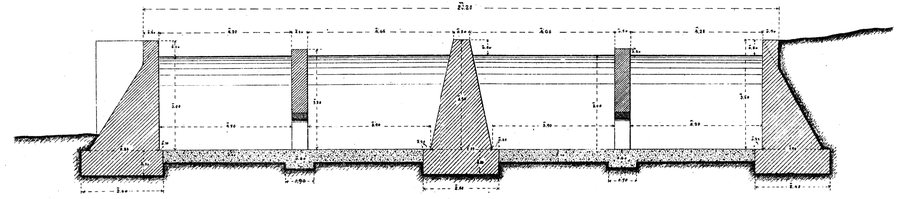
## PLANTA DEL ESTANQUE

ESCALA



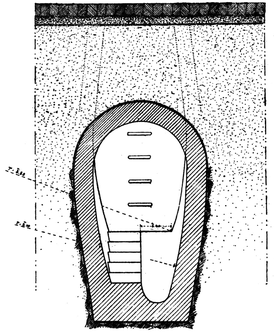
## CORTE c.d.

ESCALA



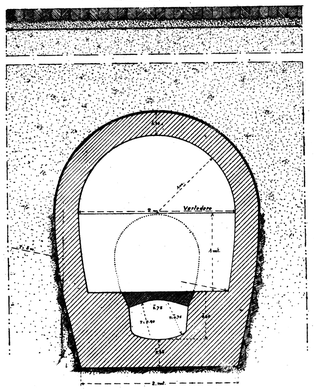
## Galería de bajada; Corte NB

Escalabrerado

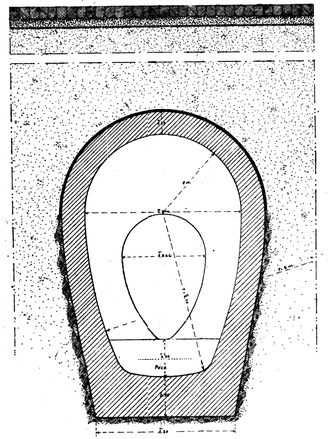


## Descarga del colector 2N

Corte J.K.

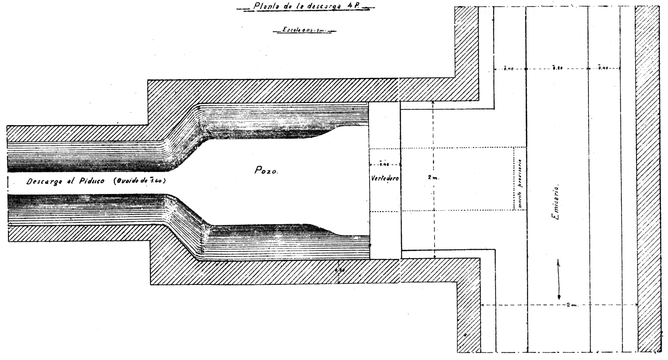


Corte L.M.



## Planta de la descarga A.P.

Escalabrerado




## Cámara de visita y sobrado de aguas lluvias para el tubo colector Alameda