

# INFORME SOBRE EL SISTEMA DE DESAGÜES

ADOPTADO EN EL PROYECTO

DEL SEÑOR DUFFY, PRESENTADO PARA LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN

---

SEÑOR ALCALDE:

Haciendo cumplido honor al encargo manifestado por Ud. á nombre de la Ilustre Municipalidad de ese departamento, de informar sobre el sistema de desagües presentado por el señor Duffy, para la ciudad de Concepción, le manifestaré en breves palabras mi opinión sobre el sistema sin entrar á estudiar el proyecto, conforme á sus instrucciones.

Como se sabe, dos son los sistemas principales en uso para el saneamiento de las ciudades: sistema combinado y sistema separado. El primero, en uso principalmente en las ciudades europeas, consiste en llevar juntas en cañerías ó colectores las aguas de uso doméstico y las aguas de lluvias. El segundo, es empleado en las ciudades de Norte-América desde hace diez años, habiéndose inaugurado en Memphys, ciudad de 40,000 habitantes en esa fecha, que era diezmada por una epidemia y que requería un rápido y pronto remedio. Este consiste en llevar por tubos de arcilla sólo las aguas de uso doméstico, dejando correr por las cunetas de las calles las aguas-lluvias.

Materia de largas discusiones ha sido entre los higienistas las ventajas de uno y otro sistema, teniendo los europeos la idea que el sistema combinado es el mejor y los americanos el separado; especialmente por su poco costo y pronta ejecución.

Los argumentos más fuertes hechos por los impugnadores del sistema separado en contra de éste, son tres: el 1.º, que las aguas que corren por la superficie de las calles son tan infecciosas como las que resultan de los usos domésticos, sobre todo si éstas no son adoquinadas; 2.º, que dejando correr las aguas-lluvias por las calles, éstas seguirán el declive natural del terreno é irán acumulándose hacia los puntos bajos, inundando estos barrios y sobre todo los subterráneos que allí hubiere; y 3.º, y éste es el principal, la dificultad que hay de remover los estorbos ú obstrucciones que se formarán dentro de las cañerías.

A su vez los partidarios del sistema separado, sostienen los dos puntos siguientes: 1.º, necesidad de no admitir las aguas-lluvias en las calles por exigir mayor diámetro de éstas y por consiguiente mayor costo y además hay peligros de obstrucción por la dificultad de arrastrar las arenas que llevan consigo las aguas que corren por las calles; 2.º, el poco peligro de obstrucciones, porque además de estar previsto en el sistema los medios de evitar que entren cuerpos pesados á las cañerías, estando el proyecto bien combinado en sus detalles, debe marchar con toda regularidad arrastrando las materias pastosas.

Hagámonos cargo de estos cinco puntos con aplicación al caso especial que nos ocupa, es decir, saneamiento de la ciudad de Concepción.

#### 1.º—INFECCIÓN DE LAS AGUAS-LLUVIAS QUE CORREN POR LAS CALLES

Aunque se ha demostrado por análisis de aguas recogidas de las calles de París que éstas contenían en cantidad gérmenes

malsanos, éstos han sido, por lo general, tomados de calles macadamizadas ó no pavimentadas y á las cuales se han arrojado aguas del uso doméstico de las casas, tal como podría suceder en Concepción con las calles que no están pavimentadas y en las cuales existen muchos cuartos de gente del pueblo, ó piezas redondas, como se les llama vulgarmente, que arrojan sus inmundicias á la calle. Esta razón á que puede dársele mucha importancia en las ciudades populosas europeas, donde después del descubrimiento de los microbios se va hasta la exageración en las medidas higiénicas, no tiene tanta importancia para nosotros, así que no será ello lo que nos aconseje el llevar las aguas-lluvias por los colectores.

## 2.º—PELIGROS DE INUNDACIÓN EN LOS BARRIOS BAJOS

Por los datos obtenidos parece que esto no ha tenido lugar en Concepción, pero creo que esto puede ser muy posible en los grandes aguaceros, en las calles donde se reúnen las aguas de varias á la vez, como, por ejemplo, la calle de Arturo Prat, que, por lo tanto, merece alguna atención.

## 3.º—OBSTRUCCIONES

Es indudable que éstas tienen lugar, pero hay medios de evitarlas, aunque no se pueda penetrar al interior de las cañerías por medios mecánicos, y por la misma fuerza de arrastre del agua, sobre todo que al formarse obstrucciones el agua adquiere presión y, por consiguiente, mayor fuerza de arrastre. Pero, ¿sucederá esto en todas las cañerías y con cualquiera que sea la sustancia que hay en el interior? Este es el punto, á mi juicio, más serio en el sistema separado, y sobre todo en ciudades de origen español.

Si se consiguiera que en las cañerías sólo entrasen las aguas

del uso doméstico, en un sistema bien estudiado, las obstrucciones serían más remotas; pues para eso se construyen y se disponen cañones en S ó sifones, á fin de que eviten el que entren cuerpos pesados. Pero la acción del sífon mismo puede ser neutralizada en una cañería interior de gran pendiente en que la presión del agua haga entrar el cuerpo pesado en la de la calle. Ahora, ¿cuántas veces puede suceder que algún propietario que esté constantemente mortificado por las obstrucciones de los aparatos del interior de su casa, como sucederá sobre todo al principio por la incuria de la servidumbre, se exasperará y hará directamente la unión de la cañería de la calle con la de su casa, burlando la vigilancia de las autoridades municipales, sin interposición de los tubos en S? El hecho es que en las ciudades americanas las obstrucciones son frecuentes. Es verdad que esto no tiene gran importancia en las cañerías secundarias, donde al fin y al cabo es fácil cambiar las cañerías en las inmediaciones de la obstrucción, la que es fácil localizar, á lo menos entre dos pozos de inspección continuos, esto es, en el caso en que no hubiere otro medio de quitarla. Esto sólo perjudicaría á una calle, á lo sumo.

Pero si la obstrucción tiene lugar en uno de los colectores principales donde desembocan buena parte de los secundarios, ya la cuestión es más seria: un barrio completo ó una buena parte de la ciudad, según la importancia de aquélla, sufren las consecuencias; y si esto tiene lugar en una época de epidemia, por ejemplo, el asunto es alarmante. ¿Qué sucedería entonces en el caso de una verdadera obstrucción que se produzca y que la presión del agua en las cañerías no venciera? Como todas las cañerías están en función recibiendo á la vez las aguas de las casas y las aguas de los flush-tanks, y todas estas aguas van á juntarse en el colector principal, y aún más, si en él desembocaren á la vez las cañerías de las casas que hay en la calle que corre éste, estando el colector obstruido, las cañerías de las casas

principiarían á llenarse y vomitar las aguas súcias por los mismos orificios que sirven para vaciarlas. Figúrese, si el efecto de esto viene á suceder durante la noche, en qué estado quedarían las casas vecinas al lugar de la obstrucción. Es cierto que el mal efecto para el interior de las casas se puede evitar con una doble cañería en las calles en que haya colectores, lo que aumentará el costo. . . . Entonces el agua se desbordará por las calles en caso de obstrucción, saliendo por los pozos de inspección.

Después de esta rápida ojeada sobre las principales objeciones del sistema separado, analicemos los puntos sobre que he llamado la atención de los partidarios del mismo sistema:

#### 1.º—INCONVENIENTES DE ADMITIR LAS AGUAS-LLUVIAS

Se considera que hay mayor costo proveniente del mayor diámetro que hay que dar á las cañerías al admitir las aguas-lluvias; y peligros de obstrucción al admitir éstas por las arenas que arrastran.

El menor costo es principalmente la ventaja del sistema separado, puesto que sirve sólo para conducir las aguas del uso doméstico. ¿Habría realmente necesidad de aumentar el diámetro de las cañerías, si se admitiere una parte de las aguas-lluvias? ó ¿habrá ventaja para el mejor resultado del sistema y economía para los propietarios admitiendo el agua de los techos? La mejor razón de esto se entenderá leyendo el número 2.º que seguirá. El inconveniente que tiene el admitir las aguas-lluvias además del costo por el mayor diámetro, son los peligros de obstrucciones por las arenas que arrastran, según los partidarios del sistema separado; esto, que lo encuentro muy razonable, no hace más que afianzar más la principal objeción de los impugnadores del sistema separado, por cuanto, cuerpos de más difícil arrastre que la arena, pueden introducirse en las cañerías.

Contra el agua de los techos no existe este inconveniente,

subsiste sólo el de mayor diámetro de la cañería, que para el caso que nos ocupa no se puede tomar en consideración, como lo demostraré más abajo; y sí existe la ventaja de que esa agua engrosará el caudal de las aguas súcias, cabalmente en la época que llega á su *mínimum*, es decir, en el invierno.

## 2.º—IMPOSIBILIDAD DE OBSTRUCCIÓN

2.º El 2.º punto sobre que llaman la atención los partidarios del sistema separado, es la regularidad de su función, puesto que se parte de un gasto fijo de agua, ó sea, de la cantidad consumida por los habitantes por día, y esto previene las obstrucciones. Es incuestionable que esto tiene gran importancia, ó es el ideal del sistema; pero, por desgracia, sólo viene á verificarse muchos años después de estar establecido en una ciudad.

Al proyectar un sistema de desagües por el sistema separado, se parte de la base de un número determinado de habitantes, no por cierto, el número actual, sino un número mucho mayor; así, el señor Duffy, toma 50,000, ó sea el doble de la población actual; supone un consumo de 150 litros por cada habitante, por día, y de ahí deduce el diámetro de las cañerías, para que llegado el caso del incremento de la población, se llenen hasta la mitad. Encuentro muy lógico el modo de proceder del señor Duffy, y está conforme con la práctica de los ingenieros americanos, en casos análogos. Tomo estos datos del proyecto, no para entrar á estudiarlos, sino para hacer más fácil mi disertación. Es indudable que cuando la población tome ese incremento, y que el uso del agua entre los habitantes les sea tan familiar, que lleguen á gastar 150 litros por día, es cuando el sistema marchará en las mejores condiciones. Pero, para llegar á este caso, pasarán todavía muchos años, en los cuales, es de esperar hayan muchas molestias, es decir, volvemos al punto de las obstrucciones. La base de la buena marcha del sistema está en que

haya en las cañerías suficiente altura de agua, para mantener, si es posible, en suspensión las materias pastosas ó semi-sólidas y prevenir las obstrucciones de éstas; teniendo naturalmente la cañería una inclinación conveniente á fin de que la velocidad en el fondo no baje del minimum aceptado y las arrastre así con facilidad.

Se comprende que en los primeros años el uso del agua potable en las casas particulares, será mucho menor que después que se vayan familiarizando con este elemento; es lo que ha sucedido en todas las ciudades del mundo; así que al principio el gasto diario estará muy distante de 150 litros por cada habitante y durante un día; la altura del agua en las cañerías será sólo de algunos centímetros, y las materias semi-sólidas y las sólidas, si las hubiere, irán quedando retardadas respecto al agua y llegarían hasta formar obstrucción en las cañerías secundarias si no existiesen los flush-tanks, ó aparatos automáticos, que se colocan en los extremos de las cañerías los que producen golpes de aguas que hacen sentir su influencia ó fuerza de arrastre hasta 200 á 300 metros del punto de partida. Así se evitan indudablemente las obstrucciones de las materias pastosas en los conductos secundarios, pero nó en los colectores principales donde llega muy debilitada la acción de estos golpes de aguas y donde no existen ni es fácil poner aquéllos y en caso de colocarse aumentaría mucho el costo. Se dirá que en los colectores va toda el agua de los colectores secundarios reunida. Es verdad; pero como el diámetro de las cañerías va en aumento, á medida que crece el número de afluentes, la relación de la altura del agua en dos cañerías secundarias ó colectores con su diámetro, se puede decir, es constante; á lo menos eso debe suceder en un proyecto bien estudiado. Así es que el escurrimiento de las materias pastosas se hace difícil, sobre todo si se disminuye la pendiente: así se comprenderá cuán fácil será la formación de obstrucciones con materias sólidas de otra clase que indudablemente es echa-

rán en las casas. Visto lo anterior se comprenderá por qué llamaba la atención hacia la ventaja que había en admitir en los conductos secundarios el agua-lluvia de los techos; pues por grande que sea la lluvia, el agua que de ellos baja tendría cabida de sobra en los conductos. pues el agua que ellos arrojan será  $\frac{1}{6}$  ó el  $\frac{1}{10}$  de la manzana, puesto que ellos están calculados para un número doble de habitantes y con consumo muy subido. Es cierto que una vez que aumente la población y el uso del agua se generalice más, ya el diámetro disponible es menor; pero también, es cierto, que las lluvias tienen lugar en el invierno, cuando el consumo del agua llega á su minimum, minimum que puede llegar á la mitad en invierno que en verano. Además, en días de lluvias se puede disminuir el agua de los flush-tanks, pues el papel de éstos vienen casi á reemplazarse por el de las lluvias, siendo también más económico para los propietarios que emplearán menos agua esos días, para sus servicios ó limpiar sus conductos. Esto también hará disminuir en algo el agua que correrá por la superficie de las calles, y hará todavía más remota la inundación de los barrios bajos.

#### CONCLUSIÓN

Por lo que se acaba de leer se verá que mi opinión no favorece en todas sus partes al sistema separado; estoy con los que admiten un sistema misto de cañerías y cloacas, pero admitiendo sólo el agua-lluvia de los techos, para este caso.

Sin avanzar ninguna opinión sobre el proyecto del señor Duffy en sus detalles, puesto que me refiero sólo al sistema, como Ud. me lo indicó, si se adoptase la disposición de las cañerías indicadas por él, sustituiría en vez del colector tubular de la calle de Carrera, todo ó parte hasta su desembocadura, por un colector visitable de 1<sup>m</sup>60 x 80 por lo menos, de forma ovoide, es decir, que se pudiese entrar á su interior, hecho de



cimiento y ladrillo, construido á semejanza de los de Francfort con disposiciones para tener golpes de agua en su interior, cuyo costo no pasará de \$ 30 el metro lineal sobre la cañería. Tanto más dispensable creo la sustitución de este colector por una galería de gran diámetro que se pueda traficar por su interior, cuanto este colector pasa en algunas partes de esta calle, hasta cinco metros enterrado. De manera que sucediendo una obstrucción que no pudiera vencerse por otro medio que cambiando el tubo ¿cuánto sería el costo y las molestias que esto traería á la parte más poblada de la ciudad? puesto que en los días que durase el trabajo de abrir zanjas en la calle y cambiar el tubo no podrían hacer uso de los desagües, y tendrían que tenerse habilitado los pozos para cualquier evento. Entonces ¿qué se ganaría con el nuevo sistema de saneamiento? Creo preferible no tener nada á correr esas eventualidades.

Con una disposición semejante y partiendo de la base de que el proyecto del señor Duffy esté bien estudiado en todos sus detalles, creo que el procedimiento marchará bien.

Según informes que tengo, el sistema puesto en planta en Francfort que es combinado, no deja nada que desear, no habiendo tenido ninguna obstrucción y haciéndose el servicio con dos hombres. Por razones de economía no sería posible usarlo en Concepción, en toda la ciudad, por eso lo propongo en la parte que creo más vulnerable del otro sistema,

En caso de adoptar el proyecto del señor Duffy, aconsejaría principiar la construcción de la parte que desagua en el río Andilién, primero, para que sirviese como de estudio práctico. Concluido aquél y puesto en ejercicio, se pueden construir las cañerías secundarias del resto de la ciudad, y en ese lapso de tiempo puede tenerse alguna luz para decidirse por el colector principal de la calle de Carrera.

JOSÉ LUIS COO.

*Talcahuano, Julio de 1892.*