

---

# ANALES

DEL

## INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE

---

### EL ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

---

#### IV

#### CONSTRUCCION

#### *A). Construccion de cloacas esternas*

#### I

#### MATERIALES DE CONSTRUCCION

Veremos primeramente, ántes de entrar en los detalles de construccion, las principales materias que entran en ella i las condiciones reglamentarias que deben cumplir.

#### LADRILLOS

Los ladrillos destinados a constituir la albañilería de las cloacas, cuyas secciones son modelos ovoidales o especiales, de las cámaras reguladoras, bocas de registro, etc., no se fabrican sino en la fábrica especial que con este objeto tiene la Direccion Jeneral en San Isidro.

La circunstancia de pertenecer al Estado, quien trabaja en ella por administracion, la excelente calidad del material producido i la obligacion que se impone al contratista de emplear ladrillo de esta clase, no ha hecho necesario la formacion de un pliego de condiciones sobre este material.

Sus principales caracteres son: dimensiones: 0,235 m. de largo por 0,115 m. de ancho i 0,065 m. de espesor. El peso del ladrillo es de 3 kilos 200 gramos.

En el anverso tienen la marca «San Isidro» i en el reverso las letras O. S.

Se fabrica tambien el ladrillo especial destinado a bóvedas, que se denomina radial, cuyo espesor varia en sentido del ancho.

De éstos existen cuatro clases, que corresponden a los radios 0,27; 0,33; 0,43 i 0,53 m.

I por fin, un tipo análogo destinado a formar pozos, del radio 0,73 i 0,77 m. recordado en el sentido del largo.

Esta fábrica se encuentra hoi dia en excelente pié, bajo la intelijente i honrada administracion de la Direccion de Obras de Salubridad, quien, a la vez que fabrica su material necesario a las obras que emprende, lo espende al público, procurando así una nueva renta al erario nacional.

En ella se procede, directamente, por administracion, corroborándose una vez mas, que nada mas acertado en una obra cualquiera, como esta forma de trabajo, cuando se cuenta con los medios de ejercer una fiscalizacion ámplia hasta en el último de los subalternos.

Un solo dato basta para corroborar lo anterior: el millar de ladrillos sólo cuesta a la Direccion la suma de \$ 9.10 chilenos i esto en un pais en que la obra de mano es bastante cara i en que no se omite esfuerzo alguno por obtener un ladrillo de calidad *extra*, como que en realidad es el mejor que se fabrica en el pais.

La Direccion vende estos ladrillos a los contratistas de sus obras a \$ 26.

Tambien se le espende al público a \$ 40 el mil.

#### CEMENTO

Se permite usar solamente el que cumple estrictamente el pliego de condiciones.

Se exige en él no contener mas de 1% de anhídrido sulfúrico, ni mas de 3% de magnesia. Tampoco debe contener cal libre, ni mas de 2% de sulfato de cal.

El índice de hidraulicidad no debe ser inferior a 0,44.

El peso específico mínimo es de 3,05.

El peso de la barrica debe ser entre 170 i 180 kilogramos.

La resistencia del cemento a la traccion se determina por medio de ladrillejos en forma de 8, cuya seccion en la parte media sea de 5 centímetros cuadrados.

De cada muestra se fabrican 12 ladrillejos en dos veces. Tres de cada serie son rotos a los 7 dias (un dia al aire i 6 en el agua) i los otros 3 a los 28 dias.

Se rompen los ladrillejos por medio del aparato Micaelis, graduando la salida de la municion de plomo a razon de 100 gramos por segundo. La resistencia en cada ensayo es la media aritmética de los tres resultados mas altos i se espresa en kilogramos por centímetro cuadrado.

La resistencia determinada de esta manera, deberá ser de 30 kilogramos por centímetro cuadrado a lo ménos, a los 7 dias i de 35 kilogramos, como minimum a los 28 dias. Además, la resistencia a los 28 dias debe superar en 5 kilogramos por lo ménos, a la correspondiente a los 7 dias.

Se ensaya tambien la resistencia en forma de mortero mezclando una parte de cemento en peso, con tres partes de arena normal.

Para fabricar los ladrillejos de mortero, se mezcla íntimamente i en seco 250 gramos de cemento con 750 gramos de arena normal, agregándose despues el agua.

La resistencia mínima a los 7 días, será de 12 kilogramos por  $\text{cm}^2$ ; a los 28 días, a lo ménos de 18, debiendo superar a la observada a los 7 días, en 2 kilogramos como *mínimum*.



Todas las marcas de cemento han solicitado su carta de ciudadanía, sin que hasta el presente la hayan obtenido sino cuatro, que son: la *Demarle Lonquety* de Boulogne sur Mer, i *Cóndor*, la *Josson* i la *Leon Coronado* de Béljica.

#### MATERIAL VITREO DE COLECTORES

Estos son caños de seccion circular que se traen de Inglaterra; se les designa tambien con el nombre de caños de *barro ingles*.

Su composicion se acerca mucho a la de los greses cerámicos, no habiendo sido posible imitarla en el pais, cuya tierra da mas bien un caño arcilloso, debido a la gran cantidad que contiene de este elemento.

Estos caños deben resistir una presion interna de 2 kilogramos por  $\text{cm}^2$  i una exterior de 800 kilogramos aplicados por medio de un collar.

Deben ser vidriados interiormente con cloruro de sodio.

## II

#### PERSONAL EMPLEADO

Al tratar la construccion nos referiremos al distrito 23.

El contratista actual disponia en este distrito que consta de cien manzanas, del siguiente personal:

Un ingeniero de seccion.

Dos ingenieros ayudantes.

Un operador (nivelador.)

Un mayordomo de trabajos.

Un receptor de los materiales del depósito jeneral.

Un apuntador de listas.

Dos ayudantes de id.

Cuatro capataces de albañilería, cada uno jefe de una cuadrilla de quince albañiles, o sea

Sesenta albañiles.

Diez capataces de escavacion, cada uno jefe de una cuadrilla de treinta hombres, o sea Trescientos hombres.

Tres encargados de sub depósitos de materiales con

Dos serenos cada uno

Un sereno para la guardia nocturna en cada calle en trabajo.

Los jornales medios son los siguientes:

Albañil 1. <sup>a</sup> clase.....	\$ 5.20
Carpintero, 1. <sup>a</sup> clase.....	5.50
Herrero, 1. <sup>a</sup> clase.....	5.50
Peon, 1. <sup>a</sup> clase.....	3.00

La inspeccion técnica, por su parte, coloca cada distrito bajo la responsabilidad del siguiente personal:

Un ingeniero.

Dos ayndantes de id.

Diez sobrestantes (inspectores de obra.)

El gasto por inspeccion técnica, tomando la media de varios distritos es, en jeneral, de 8 % del valor de las obras inspeccionadas, habiéndose elevado a 9 % en la inspeccion de los distritos últimamente construidos.

### III

#### DESCRIPCION DE LA CONSTRUCCION

Las secciones usadas, escepcion hecha de las que corresponden a los conductos de tormenta i cloaca maestra, que veremos mas adelante, son las siguientes:

1.º Caños de material vítreo (M. V.) cuyos diámetros interiores son de 0,457 m. (18"), 0,381 (15") i 0,305 (12"), segun la importancia del área a desaguar.

2.º Modelos ovoidales. M. 3, M. 4, M. 5, M. 6.

3.º Modelos especiales, destinados a obtener una seccion de escurrimiento relativamente grande, con profundidades relativamente pequeñas, caso que los niveles imponen con frecuencia. Los hai de cuatro clases, distinguiéndolos por las letras *A*, *B*, *C* i *D*.

Iremos siguiendo la construccion en el mismo órden en que se han efectuado los trabajos, siendo la norma jeneralmente adoptada i que es impuesta en parte por las estipulaciones del contrato: comenzar por el punto mas bajo, o sea por la cámara reguladora del distrito; seguir con las cloacas de mayores dimensiones, que, correspondiendo a las partes mas bajas, son las que salen de la cámara; i continuar así por las demas ramificaciones, hasta llegar a las cloacas de las calles mas altas que son las de material vítreo.

Dadas por los ingenieros que constituyen la inspeccion técnica, las direcciones del replanteo o estacado, i los niveles, para los cuales han colocado puntos de referencia en las paredes de los edificios i recibidos i conservados éstos por los contratistas, se procede a atacar el terreno por una cuadrilla de escavacion.

En la *cámara reguladora*, se procede al trabajo efectuando las escavaciones de las dimensiones precisas para contener la albañilería

En el fondo se coloca una capa de hormigon formado de 1 de cemento, por 5 de arena gruesa i 6 de cascajo. La ejecucion de este material se hace a mano. Fraguado ya éste, se le pica a fin de obtener una buena trabazon con los ladrillos por medio de una capa intermedia de cemento. En seguida se sigue la construccion de la albañilería. Esta es de ladrillos de la fábrica de San Isidro. Antes de colocarlos se prescribe tenerlos en agua durante media hora; se los va asentando sobre una capa de mezcla de  $1 \times 4$  i de 1 cm. de espesor mas o ménos.

La albañilería se termina raspando la mezcla hasta una profundidad de 15 m. en los paramentos visibles de los muros, mojando éstos previamente, i rellenando i alisando esmeradamente las junturas así preparadas, con mezcla de  $1 \times 1$ .

En jeneral, en la construccion de una cámara entran tres albañiles, término medio, con sus oficiales necesarios; demorando treinta dias en su construccion, desde el momento de comenzar la escavacion hasta volver a efectuar el afirmado de la calle ya terminado totalmente el trabajo.

El costo del presupuesto por una cámara reguladora, asciende a \$ 7.057 chilenos; siendo de advertir que el costo de las obras corresponde al del presupuesto.

Abierto el herido para la construccion de un modelo ovoidal se rectifica el eje, no aceptándose desviaciones laterales de mas de 0.20 m.

Las precauciones para desinfectar el terreno por medio de sustancias antisépticas, no se efectúan por creerselas innecesarias. En efecto, la esperiencia nunca ha llegado a aconsejar tales procedimientos.

Cuando éstas van en curva, si son grandes colectores se adoptan radios mínimos de 16 m. i 8 m., si con secciones pequeñas, trazándose las curvas por un estacado anterior obtenido por cualquier método.

En caso de encontrar agua en el fondo que imponga el agotamiento, corre éste de cuenta de la empresa constructora; lo mismo podemos decir si, por deficiencia o falta de entibacion, se derrumba el terreno: el movimiento de tierras consiguiente para su estracion, no es abonado en las planillas de liquidacion.

A pesar que los temblores son casi desconocidos, las precauciones que se toman a fin que una cloaca no tenga movimiento posterior alguno, son numerosas. Toda escavacion que se profundice o ensanche mas de las dimensiones convenientes que el ingeniero de la Inspeccion designe, se le debe alisar hasta obtener dichas dimensiones por medio del hormigon, i sin derecho a percibir su importe i obras de mano. La misma suerte corre el contratista si una lluvia fuerte le desintegra i desmorona los chaflanes de una obra cualquiera de escavacion.

No se concluye ésta del todo sino momentos ántes de comenzar la fundacion, pues siempre se deja en el fondo una pequeña capa de tierra a fin de que no quede ésta espuesta a la accion atmosférica.

Detras de la cuadrilla de escavacion viene otra formando la fundacion de la cloaca. Si el terreno es bueno, que es el caso jeneral, se forma interiormente un cimientito de hormigon  $1 \times 3 \times 5$ . Este se coloca horizontalmente no dejándolo caer sino de pequeña altura, i sosteniéndolo con tabloncillos cuando deba ocupar solo, una parte de la planta de la

escavacion i no su totalidad. Cada capa se la apisona hasta dejar el todo uniforme, bien asentado, i tal que presente una superficie igualmente mojada.

El ancho de esta fundacion varia de 0,40 m., a 1 m. segun sea el número del modelo. Su altura es de 0.20 m.

Si el terreno de fundacion es malo, a juicio del ingeniero, se procede a formar cimientos especiales que éste indica. Cuando éstos se los hace de hormigon, éste tiene  $1 \times 5 \times 6$ .

En todo caso, viene despues un sub capataz o un albañil colocando la primera cimbra (fig. 8), para la construccion de la albañilería de ladrillos. Esta tiene en los modelos ovoidales dos ladrillos de espesor i en los especiales un número variable segun el tipo de que se trata.

Se comienza por formar la parte inferior del anillo central valiéndose de cimbras como las de la (fig 8), fijadas por un sosten en la fundacion del pié, que se las dispone a 0,60 m. una de otra, unidas por carreras longitudinales i con la pendiente rigurosa que debe tener una respecto a la otra a fin de obtener el perfil que en el proyecto se ha dado a la cloaca. Colocadas las cimbras, las que se mantienen ademas por cuerdas en tension que rectifican la altura de éstas a cada instante, se bajan los ladrillos previamente mojados al pié de la obra i se comienza a formar el invertido o cuneta. Estos ladrillos son radiales i se los une por mezcla de  $1 \times 3$  que, así mismo, se hace al pié de la obra, o se la trae de un lugar cercano. Se sigue por uno i otro lado simultáneamente el invertido hasta la altura de la imposta o arranque del semi-círculo superior de la cloaca, a continuacion se hace la misma parte de anillo exterior. En seguida otra cuadrilla coloca las cimbras (fig. 9), para constituir el semi-círculo que por lo comun es de ladrillos rectangulares, completando el anillo exterior otra que viene mas atras aun, con ladrillos radiales, empleando siempre la mezcla de  $1 \times 3$ . Una vez fraguada la mezcla se revoca interiormente la cloaca, a partir de la imposta hacia abajo, con mezcla de  $1 \times 2$  i con un espesor de 0,02 m.; sobre ésta se pone en el invertido, 0,01 m. de mezcla de  $1 \times 1$ , espolvoreada superficialmente con cemento puro. En el intrados del anillo interior. se rejuntan los ladrillos; esto es, fraguada la mezcla, se profundizan las juntas unos 6 u 8 mm., se raspan i se le rellena con mezcla de  $1 \times 1$  para lo cual previamente se las humedece. En el momento de llegar a colocar el material al punto de una futura conexion de cloaca domiciliaria, se deja el vano correspondiente i se introduce el anillo necesario a la conexion.

El número total de dias que demoran por cuadra, en circunstancias normales, esto es, sin dificultades extraordinarias por vencer, es el siguiente:

Modelos ovoidales pequeños, seis dias desde el comienzo de la escavacion hasta terminar la construccion i cubrirla. Modelos mayores, ocho a diez dias.

Junto con este trabajo se efectúan a medida que su avance lo permite, las bocas de registro a que concurren a juntarse las cloacas de otras calles.

Una vez terminado el trabajo de la manpostería, se hacen las conexiones con los ramales directos a la cloaca, i los ramales mismos.

Estos son de dos clases: 1.º los ramales que van a las *cloacas domiciliarias*, esto es, los que unen la cloaca esterna que ya hemos dejado construida, con la puerta de la casa, punto en el cual arrancará hacia el interior de la misma, la cloaca domiciliaria. Este ra-

mal o *cloaca domiciliaria esterna*, es un caño de material vítreo de 0.152 m., (6") de diámetro interior.

2.º Las comunicaciones de los *sumideros* con la cloaca, que se disponen de la misma manera.

---

En donde quiera que el gasto de la red no justifique una seccion visitable, hemos dicho que la cloaca se reduce a un simple caño de material vítreo o bien a un tubo de fundicion, cuando por quedar demasiado superficial fuera de temerse una ruptura posterior.

Los caños que se usan i que hemos dicho corresponden a los diámetros interiores de 0,457 m., 0,381 i 0,305, tienen 0,90 de lonjitud.

Las zanjas que se abren para la colocacion de éstos, son de 0,90 m., 0,85 i 0,75 respectivamente.

Esta cuadrilla dispone exactamente el fondo de la escavacion con el nivel que llevará la cloaca, relleno con hormigon  $1 \times 5 \times 6$  las profundidades excesivas que queden. Obtenida la superficie de nivel que se desea, se bajan los caños a ella, no sin revisarlos cuidadosamente de antemano por la inspeccion, a fin de ver si presentan inconvenientes que aconsejen el rechazarlos totalmente o aceptarlos bajo ciertas condiciones. Luego se les coloca de manera que reposen libremente en el terreno en toda su lonjitud, para lo cual se practican en éste las hendiduras necesarias a los zoquetes. Frente a cada puerta de casa se dispone un caño con ramificacion, destinado a recibir en el extremo de ésta, el extremo de la cloaca domiciliaria esterna. La ramificacion sale a 45º.

Los zoquetes se colocan siempre en direccion opuesta a la pendiente, i la union se constituye introduciendo la espiga previamente rodeada por un cáñamo alquitranado que se denomina *filástica*. en el zoquete del caño anterior. Este elemento de la union tiene por objeto que la mezcla con que se unen no se escurra hácia dentro. Esta es de  $1 \times 1$  i se termina sobre el caño que lleva la espiga por un chaflan a 45º que cae sobre él.

Constituida ya la cloaca, se dejan pasar doce horas sin tocarla i se procede a la prueba, destinada a verificar su buena fabricacion i ejecucion de sus uniones. Esta se hace tapando con cal las bocas para las ramificaciones i llenándola de agua a la que se le da una presion de 2 m. por medio de un embudo con un pié de esas dimensiones.

Si las uniones vierten agua o los caños *sudan*, se revisten éstos con una capa de mezcla de  $1 \times 2$  en toda su lonjitud i de 0,02 m. de espesor. Esta prueba se hace en cada cuadra.

Por cuadra se demoran desde que se ataca el terreno, hasta volver a constituir la calzada, hecha ya la construccion, tres o cuatro dias.

Tanto en estas cloacas como en las de órdenes mayores, una vez construidas, se procede a sacar las ramificaciones laterales que constituyen la cloaca esterna domiciliaria. Estas son siempre caños de material vítreo de 0,152 m. (6").

Hemos dicho ya que las cloacas de segundo orden se las constitua por tubos de fundicion, cuando por ir mui superficiales fuera de temerse una ruptura posterior del

material vítreo. El límite para esta variación del material de la cloaca, es el de 0,60 m. de profundidad.

Como material es incuestionablemente mejor que el vítreo, empero su elevado costo limita su uso solo a este caso. Siendo de fusión vertical, las impresas salen arriba i se obtiene un material mui puro i resistente. En cambio, se oxidan con facilidad por lo que es necesario alquitranarlo en caliente interior i exteriormente. Otro inconveniente serio lo constituiria las variaciones debidas a la dilatación, si sus zóquetes, que se los hace de plomo derretido, no lo obviarán, permitiendo cierto juego por la elasticidad de este material. Con el mismo objeto ántes indicado, se coloca una cuerda de filástica en el extremo de la espiga, que entra en el zóquete.

Se ha usado el material inglés pesado, cuyos tubos tienen 0,405, 0,381 i 0,305 de diámetro i 15 a 20 milímetros de espesor.

Mensualmente se liquidan los trabajos efectuados lo que se realiza por la inspección técnica, en cuadernos de planillas. Posteriormente se hacen encuadernar estas situaciones mensuales, quedando así formado un volumen, en el archivo respectivo.

Damos a continuación el costo en pesos chilenos de los demás elementos de la red:

El metro corrido de cloacas de material vítreo de 0,457 colocada vale.	\$	20.80
» » » » » » » » de 0,381 » » .		14.82
» » » » » » » » de 0,305 » » .		10.16
Las conexiones para cloacas domiciliarias que se las estima en 6 m. (cañerías de 0.152 m.) valen cada una . . . . .		30.00
Una boca de registro . . . . .		225.00
Una boca de luz . . . . .		121.52
Un sumidero . . . . .		221.00

## B). CONSTRUCCION DE CLOACAS DOMICILIARIAS

### I

#### TRÁMITES RELATIVOS A LA CONSTRUCCION

La lei del 4 de Diciembre de 1886 obliga a todos los propietarios a efectuar las cloacas domiciliarias de las casas, comprendidas dentro del radio que abarcan las Obras de Salubridad.

A medida que la red de cloacas esternas de un barrio, en un distrito dado, está en vias de terminarse, se avisa por la prensa, durante un cierto número de dias (frecuentemente treinta) la fecha en que debe cada propietario entregar los planos de la cloaca domiciliaria que le corresponde efectuar.



Los propietarios tienen el derecho de confiar el trabajo al constructor o empresa constructora que deseen; siempre que éste cumpla con el requisito que le impone el reglamento respectivo: éste es el de estar matriculado.

Para la matrícula se exige un examen de competencia que se verifica ante una comisión de ingenieros de las Obras de Salubridad; examen del que solo se dispensan los que son ingenieros; i, además, rendir una fianza de \$ 200, en garantía de la seriedad con que procederán en la confección de los planos i construcción de las obras que les están confiadas.

A la empresa constructora se le exige una fianza de \$ 500; i la condición que el constructor o constructores que poseen, llenen los requisitos anteriores.

Por fin, cada plomero u obrero en general, debe tener un certificado de competencia que le espide la Dirección.

Contratado ya el trabajo con un constructor, efectúa éste el proyecto i entonces presenta el propietario una solicitud al director de las Obras de Salubridad, en la que solicita el permiso del caso, acompañando planos por duplicado de las obras que se proyectan, como así mismo una lista de las mismas i, expresando, además, el nombre del constructor a quien fué confiado el trabajo; el área de la propiedad, i las dimensiones del frente i fondo.

Los planos se exigen dibujados en tela, en escala no menor de 1%: con la planta de cada piso i los cortes trasversales que para su debida compresion se requieran. En ellos se debe dibujar claramente las obras que se proyectan, señalando con tinta de diversos colores, que son convencionales, los desagües i posición de las cloacas, en tamaño, profundidad bajo el suelo i pendiente; ubicación de lugares (inodoros), orinales (minjitorios), baños, lavatorios, piletas; cañerías de ventilación para todos estos aparatos, de escurrimiento para las aguas lluvias, i las cañerías del agua potable.

En estos planos se indica también la posición de las antiguas letrinas, albañales, pozos de baldé, etc.

El interesado es responsable de cualquier entorpecimiento posterior, a causa de ser defectuoso los niveles o dimensiones de estos planos.

Junto con la solicitud i los planos se depositan \$ 30, como garantía de la revisión del plano, en la Inspección de cloacas domiciliarias.

Dentro de los quince días subsiguientes esta oficina anota en el anexo 2 los precios de los artículos i revisa minuciosamente los planos, aprobándolos, o bien rechazándolos totalmente. La Dirección cobra por este servicio de revisión de planos, 6% del valor de las obras a que se refieren.

Por lo ménos, con tres días de anticipación da aviso el propietario, del día en que va a iniciar sus trabajos, i desde este día queda la obra sujeta a la continúa i prolija inspección de los agentes de la Dirección, a los cuales el propietario debe dar entrada cada vez que lo soliciten.

En el caso que un propietario no presente los planos reglamentarios en el plazo fijado de antemano para su representación, espirado ya éste, la Dirección procede a confeccionarlos por su propia cuenta, aplicando al propietario una multa hasta de \$ 300 que, unidos al valor de los planos i revisión de los mismos, al valor de la construcción de

las obras, que se sacan a licitacion pública i a las cuotas anuales del servicio, constituyen un gravámen a la propiedad, sin cuya total cancelacion, ningun notario otorga los títulos de propiedad, para el caso de una trasferencia, por venta de la misma.

Igual procedimiento se sigue cuando iniciadas ya las obras, se las paraliza sin causa alguna que tal justifique de parte del propietario; si la responsabilidad recae en el constructor se aplica a éste una multa reglamentaria.

Por parte del contratista, se le exige que todos aquellos materiales que ha consignado en la lista de las obras sean de la aprobacion de la Inspeccion de cloacas domiciliarias. Esta aprobacion la obtienen despues de los ensayos, que la oficina de ensayos practica en ellos para cada sistema o marca nueva que llega al comercio.

El material se presenta a este objeto precedido de una solicitud i de las muestras por ensayar. El importe que cobra la oficina es de cuenta al contratista; con cuyo objeto la solicitud va acompañada de una boleta de depósito a la órden del jefe, por valor de \$ 100.

Las muestras del material aprobado quedan en un depósito, constituyendo un muestrario a la disposicion del comercio i del público.

## II

### DISPOSICION

La disposicion del sistema de cloacas domiciliarias, descansa en terminantes disposiciones reglamentarias, cuyo cumplimiento lo exige con todo rigor el cuerpo de empleados de la Inspeccion Técnica, ya que de la disposicion del sistema, en jeneral i en sus detalles, depende el éxito de los trabajos que se emprenden. No de otra suerte se concebirian estas obras. En efecto, sin las garantías de seriedad en sus trabajos que aquella oficina obliga a las empresas constructoras, el sacrificio pecuniario que la lei impone a los dueños de propiedades, no haria sino proporcionar las ganancias de estas empresas, sin conseguir el objeto de saneamiento que al implantarlas se persigue.

Las inmundicias a las cuales da salida al sistema domiciliario, requieren aparatos especiales que las reciben i las hacen entrar en el conjunto de tubos i caños que han de evacuarlas.

Estos, son: los *inodoros* (lugares) para los escrementos; los *mingitorios* (orinales) para los orines; los *fregaderos de cocina*, para las aguas de las mismas; (1) *los desagües de los baños i lavatorios* i las *piletas de patio* para las basuras del barrido i aguas pluviales.

Los aparatos dan entrada a las materias a cañerías que se llaman de *bajada* o de *descarga*, juntándose a veces varias de estas cañerías en una sola.

Estos tubos de bajada llevan las materias a la cañería domiciliaria principal, cuyo

---

(1) Los residuos sólidos se acumulan en cajones metálicos bien cubiertos, que en la mañana son vaciados a carros destinados a este objeto, los cuales los llevan fuera de la ciudad.

trazado por lo comun va en el sentido longitudinal, es decir, de la puerta al fondo de la casa, comenzando al lado interior de la puerta de calle en una *cámara de inspeccion* en que se encuentra un sifon desconnector.

Este sistema de aparatos, tubos de bajada, cloaca principal i las cañerías de ventilacion destinadas a conservar buen aire en el interior de él, es la que compone una cloaca domiciliaria, dispuestos i combinados sus elementos de la siguiente manera:

Del lado de adentro de la puerta de calle i tan próximo a ella como se pueda, se forma la cámara de inspeccion *A*, (fig. 10). En su fondo se coloca un sifon *B* abierto en una de sus ramas, (fig. 11), que se une a la cloaca esterna pública *C*, o de la calle, por medio de un caño *D*, (fig. 12). Este es el caño que hemos denominado *cloaca domiciliaria esterna*.

Por el otro lado del sifon, se enchufa la cañería domiciliaria principal que hemos llamado; ésta se la lleva mas o ménos longitudinalmente i tratando en cuanto sea posible que no pase bajo el piso de ninguna pieza.

A esta cañería se hacen desembocar directamente solo las cañerías de bajada *E* i *F* de los inodoros i orinales; las demas, provenientes de baños, lavatorios, piletas de cocina i aguas pluviales, lo hacen, uniéndose varias de estas cañerías en una sola, por medio de una *pileta interceptora G*, en que se reunen, salvo el caso de que estos elementos queden muy próximos a las cañerías de bajada, a las cuales se unirán. La pileta interceptora viene a desempeñar el cargo de intermediaria entre aquellas cañerías, relativamente de poca importancia i la principal, a la cual lleva las aguas por un solo caño, evitándose así la complicacion del sistema.

Ademas de las cañerías de ventilacion de los sifones de que están provistos todos los aparatos de la casa, veamos ahora cuáles son los órganos del sistema, que con éstos sirven para la ventilacion.

Dentro de la cámara de inspeccion i del lado del ramal del sifon que va a la calle, se pone una cañería de ventilacion *I*, que se plega al exterior de la muralla, dándole las curvas necesarias, hasta llegar al pié de ella i ascendiéndola despues verticalmente hasta una altura de 2 m. mas alta que los edificios colindantes. El circuito de ventilacion se efectúa saliendo el aire i gases de la cloaca por esta cañería i entrando aire puro a ocupar ese volúmen por las bocas de registro.

Esta cañería se denomina de *ventilacion de la cloaca pública*.

Del interior de la cámara, se saca otra cañería *J*, que se llama *de aspiracion de la cloaca domiciliaria* i que va al exterior del muro, terminando allí en una rejilla i a una altura mínima de 0,10 m. sobre la vereda. Esta cañería lleva aire puro hácia el interior de la cañería principal domiciliaria, ventilándola en todas sus partes i en los ramales que a ella desembocan, constituyendo así un sistema de ventilacion, para ese sistema de desagüe, conjuntamente con las *cañerías de ventilacion de cloaca domiciliaria*, de que pasamos a ocuparnos.

Estas pueden ser de dos clases: o de *ventilacion solamente* o de *descarga i ventilacion*, aprovechando así las de bajada de las aguas i materias, escepto las de las aguas lluvias.

En el punto mas alto de la cañería principal domiciliaria se establece una cañería *K*, esclusivamete dedicada a la ventilacion.

Esta se lleva por el paramento de un muro hasta 2 m. mas alto que el mayor edificio colindante.

Si cerca de esta cañería se encuentran aparatos con sifones, sus respectivos tubos de ventilacion se hacen desembocar en ella.

Todo ramal que tenga mas de 3 m. se ventila tambien, por una cañería de menores dimensiones que las precedentes i que en razon de su papel i de su longitud, tiene ménos importancia.

Cuando la cañería sirve a la vez de descarga i ventilacion, 1 o 2 m. mas arriba del inodoro se coloca la union del tubo de ventilacion del sifon del mismo con la cañería de descarga, que se la prolonga superiormente hasta rematar a la misma altura que ya hemos dicho.

Si, por tratarse de una casa de muchos pisos, existen varios inodoros en la misma vertical, que es el caso comun, un solo tubo de descarga serviria a todos. En este caso una misma cañería, ventilaria sus sifones, empalmando 1 o 2 m. mas arriba que el mas alto de los inodoros.

Todavia tenemos en el sistema del desagüe de la casa las cañerías de bajada de las aguas lluvias. Aquellas deben ser abiertas en ámbos extremos i no servirán jamas como de ventilacion.

Bajan de los techos verticalmente, plegadas o embutidas a las paredes, descargando sus aguas o bien en las superficies de los patios, por las que en razon de la pendiente que se les da, corren hácia la pileta interceptora del patio, o bien la cañería de bajada se la prolonga, atravesando el piso del patio, hasta desembocar en el cuerpo de la pileta por cuyo intermedio son lanzadas a la cañería principal; existiendo ademas cañerías especiales que llevan las aguas a los badenes de las calles directamente, cuando es mui considerable la superficie de patios i techos

En la cañería matriz domiciliaria se usa el material vítreo o el fierro fundido, imponiéndose este último cuando debe quedar mui superficial.

En las cañerías de *m. v.* se hacen los enchufes con ceimento puro i con plomo en los otros.

En las cañerías de descarga como en los de ventilacion se usa el fierro fundido de 6 mm. de espesor a lo ménos. En las de lluvia se admite cañerías mas livianas.

El costo de una cloaca domiciliaria completa, esto es, incluyendo en ella las cañerías de aguas lluvias, la instalacion de agua potable, los baños lugares, etc., es el 10% del valor de la construccion íntegra de la casa.

## ESPLOTACION

La explotacion comprende en lo que se refiere a las cloacas esternas.

- 1.º La conservacion de la red i sus obras accesorias;
- 2.º Limpias de las mismas;

3.º Maniobra en las cámaras cuando se desencadena una tormenta.

I, por lo que respecta a las domiciliarias:

1.º El servicio de inspeccion para el buen funcionamiento;

2.º Reparaciones i desobstrucciones a que hubiere lugar.

Sobre esto tenemos aun el cobro del impuesto respectivo, o sea del impuesto de obras de salubridad.

Este asciende al 5% sobre el alquiler de la propiedad, avaluándose en su justo precio cuando ella es ocupada por su propietario.

Este 5% se descompone en dos partes: 3% por el consumo del agua i 2% como impuesto correspondiente al propietario por el uso de las cloacas esternas que han de evacuar las aguas e inmundicias de su propiedad.

## I

### CONSERVACIÓN I LIMPIEZA DE LAS CLOACAS ESTERNAS

#### *Conservacion de la red*

Tiene a su cargo este importante servicio la subseccion de *conservacion*, de la Inspeccion Jeneral de Explotación, i pertenece a la 1.ª seccion de ésta.

Su objeto principal es ejecutar todas las obras de renovacion, refacciones de invertidos, etc., i la construccion de pequeñas obras nuevas, como por ejemplo la de sumideros en las calles, en que por alterarse los niveles, los existentes quedarian inservibles. Escusado nos parece insistir que esta conservacion se efectúa solo en las obras ya terminadas y entregadas a la explotacion.

El personal de este servicio lo compone un inspector, un capataz de 1.ª clase, un jefe de peones, diez albañiles i veinte peones.

Este personal no efectúa una revision periódica de la red, sino que va directamente a los puntos en que debe trabajar, por aviso que recibe de la sub-seccion de *limpias* que diariamente efectúa esta revision.

Se procede pues en estos pequeños trabajos por administracion, sin perjuicio de licitarse alguna obra de importancia, caso de producirse. Este modo de proceder se debe poner en práctica segun las disposiciones vijentes, siempre que el costo de la obra sea superior a \$ 500.

#### *Servicio de limpieza*

Bajo las órdenes de dos inspectores de 2.ª clase se encuentra el servicio que debe atender a la limpieza de toda la ciudad. Esta se la divide en tres partes:

*Cámaras.*—Atienden a su limpieza i con ella a prevenir lo necesario para su buen funcionamiento, como engrasadura de bisagras, pivotes, etc., aceitaduras, renovacion de pinturas en los fierros que ya comienzan a oxidarse, etc.

El servicio lo desempeña una cuadrilla de ocho hombres divididos en cuatro grupos, entre los cuales se ha dividido la ciudad.

Estos grupos de dos individuos, son los que maniobran las compuertas, cuando una lluvia fuerte i que propase los límites de que hemos hablado, hace necesario el dar salida a las aguas pluviales por los conductos de agua de tormenta.

La limpia la hacen con escobillones i baldes i se efectúa diariamente a cada cámara, lo que permite el número relativamente reducido de éstas.

*Sumideros.* — Se efectúa la limpia por un personal compuesto de dos inspectores de 2.<sup>a</sup> clase, cada uno de los cuales tiene a su cargo cuatro cuadrillas, compuesta de un capataz, un jefe de peones i ocho hombres.

Las basuras, barros i elementos mas livianos los estraen por medio de palas, i las piedras por cucharones agujereados; unos i otros de mangos largos.

La limpia la hacen de noche estrayendo los depósitos que se forman en el sumidero i llevándolos en baldes a un carro, que a su vez los deposita en un barco, trasportándolos así fuera del puerto.

El considerable número de sumideros da importancia a este trabajo, el que se lleva a efecto haciendo un recorrido metódico en toda la ciudad, que se efectúa dia por medio, en la zona correspondiente á cada uno de los inspectores.

Por lojeneral, en un mismo sumidero toca hacer limpia tres veces al año.

Una cuadrilla, que tiene un radio dado de esa zona, limpia, término medio, ciento diez sumideros por noche.

El año próximo pasado se efectuaron 32,538 limpias, siendo el costo de \$ 0.60 por una limpia de cada sumidero.

*Cloacas.* — La limpia de cloacas se efectúa a mano. Las mismas cuadrillas anteriores hacen el recorrido de cloacas en el resto de dias hábiles de la semana, que no corresponde la limpia anterior.

Todo el trabajo se hace a mano, habiéndose desechado los innumerables sistemas de limpias automáticas. En efecto, la experiencia de los muchos años de explotacion que tiene la red de cloacas de esta ciudad, permitió comprobar que los golpes de agua, impuestos en ciudades que no disponen de una corriente de agua continua para el lavado de su red, son enteramente ineficaces pasados los primeros 50 m., a contar desde el punto en que se produce la descarga. En realidad, hasta esta distancia la limpia se efectúa en condiciones bastantes satisfactorias; pero en seguida, amortiguada ya la fuerza del agua por el rozamiento, ésta no se escurre sino con la lentitud que llevaria en un canal descubier-to, ocasionando así un servicio oneroso, i en extremo deficiente.

En las cloacas de secciones ovoidales, las especiales e interceptoras se colocan pequeñas compuertas de madera que sólo alcanzan a abarcar el invertido, con el fin de acumular en ciertos puntos los depósitos de la arena que el agua lleva en suspension. Esta arena, que con el roce destruye el revoque de los invertidos, tiene tendencia a depositarse siempre en los mismos puntos que son los mas bajos, de menores pendientes, siendo precisamente en estos puntos, señalados por la experiencia, en donde se colocan las compuertas.

Las arenas se estraen en baldes, por las cámaras o bocas de registro, una vez a la se-

mana. La limpia mas comun es la de grasa, elemento que se suele depositar en las partes inferiores de las conexiones con las cloacas domiciliarias; i que saca por medio de escobillones; i la de otros objetos procedentes del aseo de la casa, como pequeños desperdicios de cocina, etc., que se los extrae a baldes.

La hora de la entrada a las cloacas para efectuar estas limpias es a la noche, poco despues de la hora en que se calcula han concluido las comidas en las casas, hora que varia algo con las épocas del año

Los caños de material vítreo, bien puede decirse que no necesitan de las limpias. En efecto, las pendientes adoptadas, como sus diámetros i su superficie interior resbaladiza, dan pasada rápida a todos aquellos elementos destinados a evacuar, haciendo innecesario este servicio. En el curso del año 1904 sólo hubo tres obstrucciones en estos tubos, habiendo sido una de ellas obstruccion i las dos restantes ruptura del material. Con todo, el material usado es el siguiente:

Primeramente se tienen las lámparas, que por un alambre se hacen descender por las bocas de luz al colector. Desde la boca de luz, o de rejistro siguiente se observa si la luz pasa. Si no se ve iluminado el fondo, ya se tiene la seguridad de la obstruccion.

En el último caso se procede a descubrirlo i examinarlo, prepararlo o sustituir el caño destruido, dando aviso para ello a la seccion de conservacion. En los otros se introducen los aparatos necesarios que son los siguientes segun sea la naturaleza del taco i su situacion.

Si se reconoce una obstruccion solo parcial, indicada por la poca cantidad de agua que pasa se deshace el obstáculo por una cadena. Esta se hace pasar la cuadra comprendida entre una i otra boca por medio de un largo cañamo que se bota primero i al que arrastra el agua.

Otras veces son gruesos cordeles con nudos, de 3 o 4 centímetros de diámetro, método ya mui limitado por lo poco manual, dado su peso i lo caro que resulta a causa de la frecuente reposicion que se hace necesaria, por la descomposicion de las fibras.

Estas mas bien se las ha sustituido por cables de alambres de 1 centímetro de diámetro, a los cuales se fija un escobillon circular. Este procedimiento es económico pues los cables duran mucho. Sin embargo, la duracion no es ilimitada pues al cabo de algun tiempo, mas o ménos largo, se erizan de pequeñas púas que lastiman las manos de los peones dando lugar a infecciones, en contacto del agua, descompuesta.

Estos mismos escobillones se fijan en largos vástagos, compuestos de trozos de 0,02 m. de diámetro, que se van atornillando unos a otros, para lo cual están provistos de un tornillo en un extremo i de una rosca en el otro. Los hai flexibles, de caña de la India que tienen 0,75 m. de largo; de alambres entrelazados, de 1 m. de largo, que tambien dan la misma facilidad anterior; i por fin, de fierro ríjido, destinados a deshacer un taco por percusion. Estos vástagos tienen cuatro clases de terminales; el escobillon, proporcionando al diámetro del colector, el chuzo o punta dura, la esfera de 0,08 m., i el tirabuzon, de doble espiral.

## II

## CONSERVACION I LIMPIEZA DE CLOACAS DOMICILIARIAS

El propietario de una casa es quien está obligado a la limpieza i conservacion de sus cloacas. La Inspeccion las revisa al efecto periódicamente, para proceder a su compostura bajo su vijilancia, por las empresas de limpieza que existen constituidas.

El mismo cuerpo de inspectores que vijila la construccion es el que posteriormente procede a las inspecciones periódicas. Este es el de la Inspeccion de cloacas domiciliarias, la que reparte su personal en la ciudad en siete cuarteles sanitarios, abarcando mas o ménos dieziocho manzanas cada cuartel.

Cada seccion la sirve un inspector de 1.<sup>a</sup> clase, quien tiene como ayudantes uno de 2.<sup>a</sup> i uno de 3.<sup>a</sup>

Se comprende que los intervalos de tiempo son largos entre una inspeccion i otra; no obstante, de cualquier obstruccion se tiene al momento aviso en la Inspeccion Jeneral, del mismo propietario, que es el mas perjudicado por cualquier accidente.

Vienen entónces simultáneamente de nuevo, una empresa de limpia que hace el trabajo mediante una suma convenida, i un inspector que la vijila.

Las limpias se hacen, localizando primero la parte que no funciona de la red; reconocida ésta, se procede a abrir las cámaras, tubos-cámaras, sifones de limpia, etc., i se procede con aparatos mui análogos a los ya descritos, i con bombas aspirantes de mano, cuando aquéllos ya no pueden tener aplicacion.

El inspector de 1.<sup>a</sup> clase, lleva un libro igual al que queda en la Inspeccion al abrirse folio a la propiedad, cuando se hacen los trámites de la construccion.

## APÉNDICE

## RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SALUBRIDAD PÚBLICA

Quien quiera que dirija una mirada restrospectiva al antiguo Buenos Aires, i compare los resultados obtenidos con la realizacion de las obras sanitarias, no podrá ménos de reconocer que ellas han debido sobrepasar a la mas halagüeñas esperanzas que pudieran alentar a los hombres de aquel entónces; esperanzas hoy dia coronadas en la práctica con el éxito mas lisonjero.

La prudencia de los hombres de gobierno, que en hora de prevision aseguraban e porvenir de la futura Paris de Sud-América, será siempre de feliz memoria a sus habitantes, quienes guardarán la sincera conviccion que los sacrificios pecuniarios que significan el desembolso de cuantiosos millones dedicados a estas obras, corresponden a esos brillantes resultados.

En efecto, dos son los principales factores que, tanto entre nosotros, cuanto en otras naciones, contribuyen al crecimiento de las poblaciones urbanas: uno, es el crecimiento



vegetatorio, o sea la diferencia entre los nacidos i los fallecidos; i otro, es el excedente de la inmigracion sobre la emigracion.

Debido a las mejoras sanitarias llevadas a cabo en los últimos tiempos, tanto en la vida esterna de la ciudad, por las autoridades municipales, cuanto en la vida interna de los hogares, por los particulares, se ha venido operando una continúa i notable reduccion de las defunciones, en particular de las orijinadas por enfermedades infecto-contajiosas, i, consiguientemente, del tipo de la mortalidad, habiendo descendido desde 27 por mil en 1886 (censo municipal), hasta 22 en 1895 (censo nacional) i hasta 15.6 en 1903; por otra parte, el coeficiente de la natalidad, a pesar de que ha sufrido sensibles reducciones, desde diez años a esta parte se mantiene todavia mui elevado, oscilando alrededor de treinta i tres nacidos por mil habitantes, el crecimiento vegetativo que resulta de la comparacion númerica de estos dos hechos asume proporciones considerables. Así, resulta que, desde el 10 de Mayo de 1895 hasta el 18 de Setiembre de 1904, en que se levantó el último censo, el crecimiento vegetativo concurrió con 158,500 unidades al resultado jeneral.

CRECIMIENTO DE ALGUNAS CIUDADES ALEMANAS ENTRE 1875 I 1900, COMPARADO CON EL DE BUENOS AIRES

CIUDADES	POBLACION		CRECIMIENTO	
	Año 1875	Año 1900	Absoluto	Relativo anual
Buenos Aires.....	2 0,000	821,293	591,293	10.28
Berlin.....	966,585	1,888,848	922,263	3.81
Hamburgo.....	264,675	705,788	441,063	6.66
Munich.....	193,024	799,959	366,935	6.36
Dresde.....	197,295	480,658	283,363	5.74
Leipzig.....	127,387	456,124	328,737	10.37
Breslau.....	239,050	422,709	183,659	3.07
Colonia.....	135,371	372,529	237,158	7.00
Francfort de Mein.....	103,136	288,989	185,853	7.20
Nuremberg.....	91,018	261,081	170,563	7.49

Durante los primeros meses del año 1904, ocurrieron en la capital 30,023 nacimientos animados i, calculando para el mes de Diciembre la media de los once meses, resulta que en todo el año habrán ocurrido alrededor de 32,752 nacimientos.

Comparado este guarismo con el de la poblacion que tendrá Buenos Aires al fin del año, o sea 980,000, resulta una natalidad de 33.4 por mil.

Conviene ahora observar cuál es el puesto que por su natalidad ocupa Buenos Aires en la estadística internacional, fijando la atencion en el siguiente cuadro:

## NATALIDAD DE IMPORTANTES CIUDADES EN 1903 POR 1,000 HABITANTES

*(Los nacidos-muertos están excluidos)*

Buenos Aires (1904).....	33.4
Bruselas (sin los suburbios).....	20.6
Bruselas (con los suburbios).....	20.3
Lóndres.....	26.2
Glasgow.....	31.8
Liverpool.....	33.3
Manchester.....	32.0
Birmingham.....	31.6
Lens.....	29.3
Sheffield.....	33.1
Amsterdam.....	30.0
Paris.....	20.3
Lyon.....	18.6
Berlin.....	22.8
Hamburgo.....	26.1
Munich.....	33.3
Dresde.....	30.8
Leipzig.....	30.1
Breslaw.....	30.4
Berna.....	28.2
Bale.....	26.4
Jinebra.....	18.8
Viena.....	29.4
Copenhague.....	29.7
Estokolmo.....	23.3
Varsovia.....	34.2
Odessa.....	29.6
Jénova.....	18.0
Venecia.....	23.6
Madrid.....	30.2
Baltimore.....	16.2
La Plata.....	38.1
Rio de Janeiro.....	17.8

Este cuadro revela que Buenos Aires, con su natalidad de *33.4 por 1,000*, ocupa uno de los primeros puestos, no siendo sobrepasada sino por dos ciudades, Varsovia i La Plata, que presentan *34.2* i *38.1* nacidos por 1,000 habitantes; i siendo igualada solo por Liverpool, Sheffield i Munich.

Esto, por lo que se refiere a la natalidad.

Estudiemos ahora la mortalidad.

Durante los meses de Enero a Noviembre, inclusive, de 1904, se registraron 13,046 defunciones, los nacidos muertos no se comprenden, que, en todo el año, se convertirán talvez en 14,232.

Comparado este guarismo con el de la población 980,000 arroja una mortalidad de 14.5 por 1,000.

Para comprender lo que este tipo tiene de satisfactorio, porque confirma un gran triunfo sanitario, que coloca a esta metrópoli entre las más sanas del orbe, es necesario tener en cuenta que ayer no más, en 1895, cuando se practicó el censo nacional, la mortalidad de Buenos Aires fué de 22.05 por 1,000 i es necesario, además, pasar los ojos por el cuadro que contiene las estadística internacional comparativa, que muestro en seguida:

MORTALIDAD DE IMPORTANTES CIUDADES EN 1903 POR 1,000 HABITANTES

*(Los nacidos muertos están excluidos)*

Buenos Aires.....	14.5
Bruselas .....	15.2
Lóndres.....	15.6
Glasgow.....	19.1
Liverpool.....	20.4
Manchester.....	19.7
Birmingham.....	17.8
Leds.....	16.5
Sheffield.....	18.6
Amsterdam.....	14.0
Paris.....	17.5
Lyon.....	19.3
Berlin.....	15.3
Hamburgo.....	16.9
Munich.....	20.8
Dresde.....	17.1
Leipzig.....	17.8
Breslaw.....	23.2
Berna.....	15.9
Bale.....	13.8
Jinebra.....	16.7
Viena.....	19.0
Copenhague.....	16.3
Estokolmo.....	14.5
Varsovia.....	21.7

Odessa .....	21.2
Jénova .....	21.6
Venecia .....	19.1
Madrid .....	29.7
Lisboa .....	24.8
Baltimore.....	19.0
Rio de Janeiro.....	20.5
Filadelfia.....	18.8
La Plata.....	13.4

Este cuadro, así como el de la natalidad, asigna a Buenos Aires, por su mortalidad, uno de los primeros puestos en la estadística internacional, pues solo dos ciudades, Bale i La Plata, la sobrepasan, debiendo observarse, para disminuir esta superioridad, i para que la comparacion sea justa, que ámbas están mui léjos de aproximarse por su poblacion a la elevada cifra que tiene aquella capital, pues la primera cuenta con 117,000 habitantes i la segunda con 73,000. Todas las demas ciudades, tomadas en conjunto, quedan mui por debajo de Buenos Aires, con esta particularidad, que todavia realza el mérito de esta última: que ninguna de las ciudades que aparecen con menor mortalidad, puede presentar un número de nacimientos tan abundante como el de la capital argentina.

ENRIQUE TAGLE RODRÍGUEZ

