

## EL ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

---

La ciudad de Buenos Aires, la metrópoli de la América del Sur, atendida la magnificencia de sus palacios i monumentos públicos i sus hermosas avenidas, parques i jardines, es una de las mas grandes capitales de la tierra, si se considera su estension superficial, ascendente en la actualidad a 18,141 hectáreas (1).

El sistema económico implantado en la nacion, su relativa vecindad a los países europeos, el abaratamiento de sus fletes marítimos a éstas, i el problema de la inmigracion, al cual han dado atencion preferente los gobiernos, en forma de llevarla a efecto segun un plan racional i metódico, han poblado sus inmensas estensiones de terrenos, arrancando a la tierra sus tesoros, con lo que han embellecido sus ciudades al par que las han dotado de costosas obras que aseguran su vida comercial i la salubridad de sus habitantes.

De éstas, ocupan lugar preferente las obras de saneamiento de la capital, justamente calificadas como una de las mejores del mundo, pues, como lo espresaba un distinguido ingeniero ingles, Mr. Parson, en una interesante memoria leida en el Instituto de Ingenieros de Lóndres en 1896: «Las obras análogas que existen en otras grandes ciudades tuvieron su orijen hace muchas jeneraciones, i las instalaciones respectivas han ido ensanchándose a medida de las necesidades causadas por el aumento de la poblacion, teniendo que conservar muchos trabajos existentes que no responden a los progresos actuales de la ciencia sanitaria, aunque se haya hecho mucho por reformarlas en lo posible. En el caso de Buenos Aires, como al tiempo de iniciarse estas obras, no existia desagüe alguno, fué posible proyectarlas de la manera mas adecuada a las necesidades i adelantos de la época, i tener en vista, ademas, los ensanches que habian de necesitarse con el aumento de poblacion».

---

(1) Solo tres ciudades tienen mayor superficie que la apuntada anteriormente, que son Manchester, 38,486; Lóndres, 30,480; Marsella, 22,336.

## I

## RESEÑA HISTÓRICA DE LAS OBRAS DE SALUBRIDAD

El primitivo proyecto de saneamiento de Buenos Aires se limitó a proveer de agua, tomada del Río de la Plata i convenientemente filtrada, a las 150 manzanas en que por entónces (1858) se concentraba una poblacion de 40,000 habitantes.

Los acontecimientos políticos que se sucedian en aquella época de lucha por la organizacion nacional, no ménos que la escasez de recursos del gobierno de la provincia de Buenos Aires, impidieron, por desgracia, dar comienzo a la obra.

Un acaecimiento tan inesperado como doloroso, vino con todo, a precipitarlas en parte: la epidemia del cólera que azotó a Buenos Aires en 1867. Al año siguiente se iniciaba la construccion de las obras para surtir de agua a la ciudad, i al subsiguiente, una buena porcion de ella gozaba de las ventajas de una provision a domicilio, si bien inadecuada e insuficiente.

Lo proyectado i en parte concluido sirvió de punto de partida para las ampliaciones i modificaciones que se hicieron con el objeto de sanear a Buenos Aires, conforme a las imperiosas exigencias de la higiene pública.

La poblacion habia aumentado considerablemente i el agua suministrada era escasa; las aguas pluviales inundaban la ciudad, salvo en aquellos puntos en que se vaciaban en los cauces llamados *terceros*, por donde corrian al río; en las casas, las aguas servidas eran vertidas en un pozo sin revestimiento alguno que, a la vez, servia de depósito a las materias fecales. Estos pozos se descargaban por medio de carros atmosféricos, en algunas casas; en otras, una vez el pozo lleno, era sustituido por otro, cubriéndose despues aquél. Así, por ejemplo, en la esquina de Reconquista i Bartolomé Mitre, en el edificio que ocupa ahora el Banco de Lóndres i Río de la Plata, se encontraron diecinueve pozos cegados, al construirse las cloacas.

Tal estado de cosas no podia subsistir, i las autoridades principiaron a preocuparse seriamente del problema sanitario de la ciudad.

El ingeniero Mr. Coghlan fué el encargado de formular el primer proyecto de obras completas de salubridad, proyecto que a poco revisó i amplió Mr. La Trobe Bateman, ingeniero contratado por el gobierno de la provincia de Buenos Aires, para la construccion del puerto en la capital.

El costo del proyecto definitivo de este hábil ingeniero, que comprendia la totalidad de las obras de salubridad — provision de agua a toda la ciudad, desecacion, cloacas (alcantarillado), etc.— alcanzó a \$ 8,164,800 oro.

Otro suceso luctuoso, la epidemia de la fiebre amarilla, que diez mó a la poblacion (1872), vino nuevamente a precipitar el comienzo de los nuevos trabajos, cuya ejecucion fué finalmente contratada con Newman Medici i C.<sup>a</sup>, en 1874.

Los trabajos quedaron paralizados en Octubre de 1877 por la falta de recursos, ha-

biéndose gastado hasta entónces 10.000,000 de pesos oro. Poco podia utilizarse de la parte hecha i su conclusion demandaba otros 10.000,000 de pesos oro.

I la paralización de las obras de salubridad habria sido por largo tiempo. Afortunadamente, como consecuencia de la revolucion de 1880, la ciudad de Buenos Aires fué federalizada, esto es, dejó de ser la capital de la provincia de Buenos Aires i pasó a ser la capital de la República.

El gobierno nacional tomó sobre sí la deuda contraída anteriormente por el gobierno de la provincia, i en 1882 autorizó una emision de 8.000,000 de pesos oro, que, a juicio de Bateman, serian necesarios para darles remate.

Continuáronse con actividad los trabajos en 1883 por el contratista don Antonio Devoto que los habia obtenido, previa licitacion, por la suma de 6.762,936 pesos oro.

Hasta 1886 se habian invertido en las obras de salubridad 23.365,730 pesos oro.

Agotados nuevamente los recursos, paralizáronse ellas casi por completo a fines del año indicado.

En tales circunstancias, surgió en el gobierno la idea de confiar a particulares la terminacion de las obras. Sometido al Congreso el proyecto, fué ahí objeto de una vivísima i ardiente oposicion que hubo de ceder ante la defensa que de él hizo, en un memorable discurso, el entónces Ministro del Interior, doctor Wilde.

Aprobado el proyecto, se firmó el contrato en Junio de 1888 con Samuel B. Hale i C.<sup>a</sup> quien lo trasfirió a una Compañía que se formó en Lóndres i que emprendió la ejecucion i conservacion de las obras.

Los trabajos adelantaron, con todo, rápidamente i en 1890 se dió comienzo a la construccion de las cloacas domiciliarias; pero sobrevino una aguda crisis económica i financiera i, a poco, la revolucion que trajo por consecuencia un cambio de gobierno.

La depreciacion consiguiente del papel moneda colocó a la Compañía de las obras de salubridad, en condicion tal, que le fué imposible dar cumplimiento debido a las cláusulas del contrato.

Por las leyes de 30 de Enero i 29 de Agosto de 1891 quedó rescindido el contrato, i el gobierno organizó la «Comision de Obras de Salubridad de la Capital» (1), a la que se le confió la administracion, vijilancia i continuacion de ellas.

Por el contrato de rescision, el Gobierno pagó a la Empresa 25.500,000 pesos oro. Esta suma era pagadera en bonos de la deuda esterna al 80 % de su valor nominal, de manera que recibió en bonos \$ 31.875,000. Como los títulos se cotizan a un alto precio, los bonos probablemente se amortizarán a la par, la nacion tendrá un desembolso de 31.000.000 de pesos oro.

Siendo esto así, el precio de las obras en las condiciones que las entregó la Empresa arrendataria, seria de 41.260,384 pesos oro i como desde Octubre de 1891 en que la Comision de las Obras de Salubridad se recibió de ella, se han gastado \$ 5.614,794, se tendrá que el costo total de aquéllas al 31 de Diciembre de 1902 es de 46 millones 875,178 pesos oro de 48 peniques

---

(1) Hoi lo es de la nacion.

## ADMINISTRACION

Debiendo encontrarnos mas adelante en ocasiones frecuentes haciendo referencia a los agentes de la administracion, estimamos necesario dar a conocer de antemano la composicion de la *Direccion de Obras de Salubridad* que constituye dicha administracion.

El Poder Ejecutivo no ejerce sus atribuciones de direccion i fiscalizacion de las obras públicas, por medio de oficina técnica alguna en que se encuentren centralizados esos diversos servicios, como sucede en Chile. Todo lo referente a ellos es de la incumbencia directa del Ministerio de Obras Públicas, dividido al efecto en cuatro grandes reparticiones, que, se llaman Direcciones Jenerales.

Las Direcciones Jenerales son las siguientes:

- 1.<sup>a</sup> *Vias de Comunicacion i Arquitectura.*
- 2.<sup>a</sup> *Obras Hidráulicas.*
- 3.<sup>a</sup> *Obras de Salubridad.*
- 4.<sup>a</sup> *Contabilidad.*

Cada una de estas reparticiones tiene como jefe inmediato un Director Jeneral, que depende directamente del ministro del ramo.

---

La Direccion de Obras de Salubridad se la formó tomando como base la antigua junta que, con el nombre de Comision de Obras de Salubridad de la Capital, fué nombrada a raiz de la rescision del contrato de arrendamiento de estas obras, por un decreto dictado el 31 de Agosto de 1891.

Las principales atribuciones de esta Direccion son las siguientes: confeccion de proyectos; estudio de propuestas; fiscalizacion de las obras en construccion; liquidaciones de las mismas; cobro de impuestos; pago de intereses i amortizaciones de los bonos; ensayo de materiales i adquisicion de algunos de ellos; de todas las obras de agua potable i servicio de desagües de la República.

Su jefe es un ingeniero que con el título de *Director Jeneral* ejerce sus funciones, asesorado por una *Comision Directiva*,

Esta Comision, que preside el Director Jeneral, es compuesta de dos abogados, dos médicos i dos ingenieros, que desempeñan el papel de vocales, i un secretario.

Subroga al Director Jeneral en el desempeño de su cargo un *Sub-Director* que es al mismo tiempo el *Ingeniero-Jefe* de la Direccion.

Depende directamente del ingeniero-jefe una oficina que, con el nombre de *Oficina Técnica* es la que elabora proyectos i efectúa los estudios.

Dependientes tambien del ingeniero-jefe existen tres inspecciones jenerales, que son las siguientes:

- I. *Inspeccion Jeneral de Esplotacion.*
- II. *Inspeccion Jeneral de Cloacas Domiciliarias.*
- III. *Inspeccion Jeneral de Obras Nuevas (construccion de cloacas esternas.)*

Segun la lei de presupuestos del año último, los sueldos mensuales de los empleados de este servicio son los siguientes, en pesos chilenos:

Director Jeneral.....	\$ 1,560
Miembro del Consejo.....	486
Ingeniero-jefe .....	1,040
Inspector jeneral.....	780
Ingeniero 1.º.....	520
» 2.º.....	390
» ayudante.....	325
Inspector de cloacas domiciliarias.....	351
» » » esternas.....	286

### III

#### DATOS SOBRE EL PROYECTO BATEMAN

Siete son los datos que sirven de base a un proyecto de desagües:

- a) Poblacion;
- b) Relieve del terreno;
- c) Condiciones del sub-suelo;
- d) Volúmen de agua potable distribuida;
- e) Pluviometría;
- f) Recursos disponibles;
- g) Puntos de desagüe probables.

a) En un principio se resolvió proyectar obras para una poblacion de 200,000 habitantes, previniéndose en el proyecto las medidas tendentes a ensanchar estas obras cuando el incremento de la poblacion así lo requiriese.

El proyecto de M. Bateman estimaba el área a que debian servir las cloacas en 3,637 hectáreas, de las cuales 2,061 correspondian a los distritos altos i el resto a los bajos, division impuesta por los accidentes topográficos de la ciudad, como vamos a verlo.

b) En cuanto al relieve del terreno se consideraron cuatro zonas perfectamente deslindadas segun sus alturas.

La zona 1.ª constituye la parte central de ella; relativamente de poca pendiente en comparacion a las otras, su parte mas elevada queda a 6 m. sobre el plano de referencia, no considerándose como tal el nivel del mar, sino el plano horizontal que queda a 19 m. bajo el pórtico de la iglesia Catedral.

Está limitada al sur i al oeste por altas barrancas debidas al Rio de la Plata.

La zona 2.<sup>a</sup> que constituye la parte sur, es una zona excesivamente baja, amagada a veces por las creces del Riachuelo, arroyo que, al sur de la ciudad, desemboca en el Plata, i por este mismo punto.

Se la denomina Boca i Barracas, constituyendo en sus cloacas un sistema mui complicado por las dificultades que, se comprende, han debido vencer los empresarios que las construyeron.

Su nivel varia entre los límites de 2,20 i 4,50 m.

Las faldas de las barrancas de la 1.<sup>a</sup> i el rio delimitan una 3.<sup>a</sup> zona, sujeta tambien a las dificultades de la anterior. Los niveles están comprendidos entre 4,50 i 17,00 m.

La zona 4.<sup>a</sup>, constituida por la hoya de un pequeño arroyo, fué necesario considerarla como distinta de las demas al proyectarse las obras. Sus niveles están comprendidos entre 4,50 i 13,50 m.

Por fin, los terrenos artificiales ganados al rio, al construirse las grandes obras del puerto que hoi existe, forman la zona 5.<sup>a</sup>, constituida por un plano horizontal a 4,50 m. sobre el plano de referencia.

c) El terreno de fundacion está formado enteramente por depósitos aluviales, cimentados en una arcilla plomiza, endurecida, que corresponde a nuestra *tosca*, estos depósitos son arcillosos igualmente, i de un color rojizo oscuro.

d) El volúmen de agua potable distribuida, se calculó en 181 litros por dia i por habitante, tomando en cuenta la poblacion ya espresada. En el dia, esta cifra alcanza a 220 litros, pensándose todavia aumentar la dotacion.

e) El término medio de la altura de aguas provenientes de lluvia, es de 0,904 m habiéndose efectuado los cálculos con 0,850 m. Su distribucion es bastante irregular siendo mui frecuentes las lluvias de verano; en efecto, miéntras sopla viento norte, por lo comun caliente i sofocante, se carga de electricidad el aire ambiente, hasta que, despues de varios dias, cambia el estado atmosférico, viniendo una tormenta, i soplando despues el *pampero*, viento del sud-oeste, que a veces adquiere la violencia del huracan.

f) Como recursos disponibles para la construccion se contaba solamente con la tierra arcillosa para la fabricacion de los ladrillos. La piedra de construccion se encontraba a una enorme distancia hácia el sur, debiendo estraerse de las canteras del Azul a 400 kilómetros de la ciudad, en donde existian buenos granitos i piedras calcáreas. La cal se encontraba en este mismo punto i en Córdoba a 700 kilómetros, distancia que solo los ferrocarriles han venido a salvar comercialmente.

g) Como puntos de desagüe de la red, se consideró en primer lugar las aguas del Rio de la Plata, i la solucion de los campos de riego. El trazado del conducto de desagüe se lo llevó al rio; pero consultando en él una futura conveniencia en optar por la segunda solucion, se le dió el trazado i desarrollo necesarios.

---

## FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE CLOACAS EN LA CIUDAD

El vasto radio abarcado por las obras de salubridad con su red de cloacas, comprende 1,598 manzanas, de las cuales unas están en explotación, ya desde hace años, i las otras en construcción.

Esta enorme superficie ha sido dividida en treinta distritos, tomando principalmente en consideración al asignar sus límites respectivos, mas bien que la igualdad de áreas, sus alturas, a manera de no tener fuertes desniveles dentro de los límites de un mismo distrito.

Consecuencia de lo anterior es la desproporcionalidad de sus superficies respectivas, existiendo algunos de área doble i triple de la de otros.

El sistema jeneral es el *tout a l'égout* escepcion hecha de seis distritos, en los que no se admite el agua de lluvias en las cloacas por razones que al hablar de ellos espone-dremos fundadamente.

## II

En la red de cloacas se estableció las subdivisiones siguientes:

- 1.<sup>a</sup> *Cloacas domiciliarias* (conexiones);
- 2.<sup>a</sup> *Cloacas colectoras*;
- 3.<sup>a</sup> *Cloacas interceptoras*;
- 4.<sup>a</sup> *Conductos de agua de tormenta*;
- 5.<sup>a</sup> *Cloaca maestra interceptora i conductos de desagüe*.

El funcionamiento de la red que está calculado para que en el curso de doce horas las aguas lleguen a la desembocadura, es el que sigue:

Las aguas servidas i materias fecales bajan por las cloacas domiciliarias a la cloaca esterna; las aguas de lluvia que caen en techos i patios de las casas recorren el mismo conducto; i por fin, las que caen en las calles corren por sus badenes, i por sumideros dispuestos en ellos, penetran así mismo a la cloaca esterna por un tubo que los une a ésta.

Tenemos ya las aguas tanto servidas como pluviales en la cloaca de la calle. Esta puede ser, segun su ubicación dentro del distrito, de 1.<sup>o</sup> o 2.<sup>o</sup> orden, o sea una sección visitable de mampostería, o un simple tubo de fierro fundido o caño de material vitreo.

Si consideramos las aguas en una cloaca de 2.<sup>o</sup> orden, pasan a otra de 1.<sup>er</sup> orden efectuándose la unión de ámbos en una *cámara* que sirve posteriormente de boca de rejistro para las limpias, i de ventilación de ámbas. En otros casos, las cloacas domiciliarias comunican directamente con la cloaca de 1.<sup>er</sup> orden, lo que sucede en cada calle en que se encuentra una de éstas.

Tenemos ya las aguas en cloacas de 1.<sup>er</sup> orden.

Todos los colectores de esta clase que existen en un distrito, desembocan unos en otros, hasta reducirse a dos, tres o cuatro que, a su vez, se reúnen en la boca-calle de

mas bajo nivel, en un receptáculo de mampostería que se llama *cámara reguladora*, que segun su importancia se las divide en de 1.º i 2.º orden.

Aquí converjen, pues, las cloacas de 1.º orden solamente; esto, como regla jeneral, pues, a manera de escepcion, e imponiéndolo la red, se suele ver una cloaca de 2.º orden desembocando en una cámara reguladora. En esta cámara se juntan, pues, las aguas como en un pozo, e inmediatamente salen por otra cloaca, llamada *interceptora*, siempre visitable.

De lo anterior se desprende que cada distrito tiene una interceptora; fig. 1; ésta, desemboca, a su vez, las aguas que por ella se escurren, a otra cloaca mayor aun, que se llama *cloaca maestra interceptora* o *cloaca máxima* (1) que atraviesa la ciudad siguiendo la direccion norte a sur hasta frente al Río de la Plata, cayendo en nivel mui inferior a éste por las exigencias del trazado de la red. Para vaciar las aguas al rio se hace entónces necesario elevarlas por medio de poderosas bombas, en un establecimiento *ad-hoc* situado en un punto denominado *Puente Chico*. De aquí salen con la altura suficiente para que, por simple gravitacion, sigan al rio.

Ahora bien, los grandes gastos de explotacion consiguiente al gasto de combustible, aceite, personal, etc., del establecimiento de bombas, obligó, al efectuar el proyecto, a reducir a un mínimo las aguas que debian bombearse. Siguiendo esta idea, fué necesario introducir un nuevo elemento en el funcionamiento jeneral: *los conductos de agua de tormenta*, que salen de las cámaras reguladoras i van directamente al rio, i cuyo papel es el de vaciar las aguas de las grandes lluvias al rio sin necesidad de elevarlas a bombas, operacion que es siempre posible, siempre que se independicen estas aguas de las cloacas interceptoras, cuyo trazado, obligado por los accidentes topográficos, las hace terminar, como ya dijimos en un nivel inferior al del rio.

Tenemos, pues, entónces en el conducto de agua de tormenta un nuevo ramal que sale de la cámara reguladora del distrito. Este conducto va por la misma calle, por lo jeneral, paralelamente a la interceptora, superior, inferior o lateralmente a ella segun lo requieran los niveles, viéndose a veces el caso de ir por otra calle, a ángulo recto de la que contiene la interceptora. Así siguen ámbas hasta el punto en que éste va a unirse a la cloaca máxima, siguiendo el conducto de tormenta directamente al rio por las calles cuyos niveles lo permitan.

La idea de distribucion de aguas en la cámara reguladora es la siguiente: el agua llega por las cloacas que hemos llamado de 1.º orden, i sale por la cloaca interceptora, siempre que se tenga tiempo normal, esto es, aguas servidas, puramente. Pero si viene una fuerte lluvia, miéntras la altura de agua caída no sea superior a seis milímetros, sigue saliendo solamente por la cloaca interceptora, que lleva el agua a la cloaca máxima i al establecimiento de bombas; si sube de este límite la altura de agua, se abre el *conducto de tormenta*, i la cantidad de agua equivalente al excedente, va directamente al rio.

Veamos algunos detalles de los cinco grupos en que hemos dividido la red de cloacas, i de las obras que lo complementan.

(1) Suele verse tambien el caso que desemboque una interceptora en otra cámara reguladora.



Las *conexiones para las cloacas domiciliarias*, o desagües de las casas, se las proyectó cañerías de material vitreo de 0,152 m. (6") con pendientes de 16%. — Los caños tienen 0,60 m. de longitud.

Las *cloacas colectoras de 2.º orden* son cañerías de material vitreo, de diámetro interior de 0,457, 0,381 i 0,305 m.

El caño tiene 0,90 m. de longitud.

Las pendientes que se proyectaron para ellas son respectivamente de 4, 5 i 6,6 por mil.

Las *cloacas colectoras de 1.º orden*, como las *interceptoras*, casi en su totalidad, son secciones ovoidales (figs. 2 i 3), de seis números diversos, con las dimensiones siguientes:

	Altura	Radio superior	Radio del acordamiento	Radio del invertido
M. 1	1,575	0,609	1,219	0,357
M. 2	1,478	0,572	1,143	0,335
M. 3	1,380	0,533	1,067	0,313
M. 4	1,281	0,726	0,991	0,290
M. 5	1,182	0,457	0,914	0,268
M. 6	1,084	0,419	0,838	0,246

La pendiente en los modelos ovoidales es, término medio de 2 por mil.

Los *conductos de agua de tormenta* se los proyectó de la forma de la fig. 4 que se llaman modelos especiales, i los hai de cuatro clases. Llevan pendientes de 2 por mil, i tienen las dimensiones interiores respectivamente de:

A. 1,828 × 1,372

B. 1,372 × 1,372

C. 2,50 × 1,50

D. 2,00 × 1,50

Tambien existen algunos de estos conductos, circulares.

Las cubicaciones de estos modelos son las del cuadro siguiente:

COLECTORA	Escavacion debajo del plano A-A M <sup>3</sup>	HORMIGON		MAMPOSTERÍA		REVOQUE M <sup>2</sup>	REJUNTADO M <sup>2</sup>
		en fundacion M <sup>3</sup>	en relleno M <sup>3</sup>	de ladrillos rectangulares M <sup>3</sup>	de ladrillos de bóveda M <sup>3</sup>		
Modelo ovoidal N.º 1	1.7200	0.0665	0.0294	1.1736	0.0805	2.477	1.915
» » N.º 2	1.5353	0.0624	0.0244	1.0570	0.0765	2.321	1.796
» » N.º 3	1.3919	0.0597	0.0332	0.7739	0.2857	2.167	1.675
» » N.º 4	1.2563	0.0572	0.0241	0.7341	0.2644	2.012	1.556
» » N.º 5	1.1243	0.0545	0.0195	0.4652	0.4766	1.857	1.436
» » N.º 6	1.0018	0.0515	0.0194	0.4335	0.4425	1.703	1.316
Area de la Seccion....	M N.º 1	M N.º 2	N N.º 3	M N.º 4	M N.º 5	M N. 6	—
llena .....	1.4810	1.3007	1.1346	0.9775	0.8317	0.6993	—

Las cubicaciones de los modelos especiales son las siguientes:

COLECTORA	Escavacion debajo del plano A-A M <sup>3</sup>	HORMIGON		MAMPOSTERÍA		REVOQUE M <sup>2</sup>	REJUNTADO M <sup>2</sup>	Area de la seccion llena M <sup>2</sup>
		en fundacion M <sup>3</sup>	en relleno M <sup>3</sup>	de ladrillos rectangulares M <sup>3</sup>	de ladrillos de bóveda M <sup>3</sup>			
Modelo especial A.....	1.5671	0.4796	0.0541	1.5654	0.0934	3.034	2.115	1.8271
» » B.....	1.9220	0.3745	0.0456	1.3800	0.0934	2.371	2.155	1.4863
» » C.....	1.760	0.630	0.071	2.610	0.0934	3.968	2.575	2.668
» » D.....	1.756	0.540	0.055	1.675	0.0934	3.375	2.318	2.212

Las cantidades de materiales que entran por metro lineal en cada uno de los modelos ovoidales i especiales son los siguientes:

## MODELOS OVOIDALES

MATERIALES	DESIG.	M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5	M. 6
Ladrillos rectos. ...	N.	520	446	343	326	206	194
» radiales....	N.	38	38	136	126	224	212
Arena fina.....	M. C.	0.04	0.04	0.04	0.02	0.04	0.03
» gruesa.....	M. C.	0.10	0.09	0.10	0.02	0.08	0.07
» mediana.....	M. C.	0.45	0.40	0.36	0.36	0.34	0.32
Cemento.....	M. C.	0.22	0.20	0.16	0.17	0.17	0.15

## MODELOS ESPECIALES

		A.	B.	C.	D.
Ladrillos rectos....	N.	691	607	11.43	739
» radiales....	N.	47	47	47	47
Arena fina.....	M. C.	0.05	0.04	0.07	0.06
» gruesa.....	M. C.	0.28	0.22	0.35	0.32
» mediana.....	M. C.	0.50	0.53	0.93	0.64
Cemento.....	M. C.	0.30	0.29	0.53	0.36
Cascajo.....	M. C.	0.46	0.36	0.59	0.51

La cloaca máxima, (fig. 1) atraviesa la ciudad de norte a sur, comenzando con una sección circular de mampostería de 1,372, que llega hasta 2,057, recorriendo así un trazado de 27,331 m. con una pendiente mínima de 1 en 800. Después se continúa la cloaca por conductos compuestos de tres tubos de fierro fundido de 1,067 de diámetro, en una extensión de 4,522 m.

Esta cloaca pasa el Riachuelo, estero que baja a desembocar al Plata, en el límite sur de la ciudad, por medio de un *sifon invertido*.

Seis kilómetros al sur del sifon del Riachuelo, se encuentra el *establecimiento de bombas de Puente Chico*, que hemos mencionado, destinado a cambiar el nivel de las aguas que lleva la cloaca máxima, con el fin de poderlas arrojar al río, pues con las profundidades adquiridas, siguiendo las pendientes que requiere el buen escurrimiento, se llegaría a la desembocadura con un nivel muy inferior al Plata.

El establecimiento de bombas comprende una *cámara de separación*, en donde se quita al agua las basuras e inmundicias mayores de 25 milímetros, por medio de rejillas.

Consta en su parte esencial de cuatro máquinas *Compound*, llamadas antiguas, por haber sido las primeras que se colocaron i cuatro nuevas, dando cada máquina movimiento a dos bombas S. E. La primera serie de máquinas es alimentada por cuatro calderas multitubulares, i las segundas por seis Cornish.

De las bombas el agua sale a la parte del conducto que ya lleva un nivel superior, por tres cañerías de fierro fundido de 1,067 m. de diámetro.

Antes de la desembocadura se atraviesa el arroyo Jiménez, en el cual pasan las cañerías superiormente por medio de pilastras de mampostería.

Por fin, a la desembocadura, situada a 457 m. de la márgen del río, hácia adentro, en razon de la poca profundidad en las riberas, se llega por caños de este mismo diámetro en el número de tres, que van colocados en un dique.

---

Volvamos nuevamente a las cámaras reguladoras a fin de seguir el camino de los *conductos de tormenta*, en la misma forma que lo hemos hecho con las interceptoras i la cloaca máxima.

Estos son en número de nueve, (fig. 1), los cuales dan salida a los 250 m.<sup>3</sup> por segundo, resultantes de la lluvia media de 38 milímetros por hora. Son de la forma especial, casi todos, siendo sus dimensiones 4.37 m. x 3.66 m. i construidos con hormigon de 0,36 m. de espesor, existiendo algunos con revestimiento de ladrillos hasta la imposta.

Estos conductos fueron proyectados para desaguar directamente al río; no obstante la construccion del puerto que hoy posee la ciudad, vino a suscitar la importante cuestion de si las aguas de los conductos se las arrojaria dentro de los diques o nó. Despues de largas discusiones, se decidió por la segunda solucion, aceptando el proyecto del *conducto jeneral de desagüe*, presentado en 1895 por el distinguido ingeniero argentino, señor Carlos Échagüe, a la época, ingeniero jefe de la Direccion Jeneral.

Segun él, las aguas se llevarian a desembocar al Plata, fuera del puerto.

La fig. 1 nos muestra cómo estos conductos vienen pasando por las cámaras reguladoras a fin de no multiplicarlos, hasta unirse al conducto jeneral de desagüe. Este tiene una longitud total de 3792 m. Su primer diámetro es de 6 m., luego de 7 i de 7.50 que es con el que llega a la desembocadura. Como el plano lo demuestra. es simple la primera parte, en una estension de 1043 m., luego doble en 1108 m., i despues triple en los últimos 1641 m.

---

Hemos dicho que esta ciudad ofrece un ejemplo, en su sistema de desagüe, en el cual se encuentran formando un mismo todo, el *tout a l'égout* i el *separate sistem*. En lo que antecede hemos visto el primero; réstanos ver ahora el segundo.

Este sistema es el usado en el área II, situada al sur de la ciudad, que constituye el distrito número 30 de Boca i Barracas, i los distritos 24, 25, 27, 28 i 29.

Este distrito, como hemos dicho, es sumamente bajo, quedando su punto mas alto, solo a 0,40 m. sobre el nivel de aguas máximas del río.

Teniendo en cuenta esta circunstancia, se comprende la imposibilidad de llevar las aguas pluviales al río, pues en casi todas las calles, el agua recorrería un trazado inferior en nivel al del río. De aquí la adopcion del sistema separado: las servidas solamente van a las cloacas, i las aguas pluviales corren libremente por la superficie de las calles.

Ahora bien, la misma consideracion de los niveles impide llevar el agua servida por gravitacion a la cloaca máxima: se hace, pues, necesario elevarla con bombas.

La igualdad relativa de niveles, aconsejó dividir el distrito en dieziocho sub distritos, marcados en la fig. 1 con las letras A a R inclusive. De éstos, solo el primero, mas próximo a la cloaca máxima, desagua por gravitacion; los demas, por el procedimiento indicado.

El bombeo de las aguas se ejecuta en pozos colocados en el punto mas bajo del sub-distrito, a donde converjen las cloacas que lo sirven. Estos pozos son de 4 m. de diámetro i entre 5 i 7 de profundidad.

## RESÚMEN DE LAS LONGITUDES DE CLOACAS

DESIGNACION	Longitud en metros	
	EL 31 DE DICIEMBRE DE 1902	
	Parciales	Totales
Cloacas colectoras.....	290.877	
» subsidiarias.....	1.634	
» para agua de condensacion de motores.....	7.599	
Cañerías de bombeo.....	18.389	
» de presion hidráulica.....	13.398	
Cloacas interceptoras.....	12.772	
Cloaca máxima.....	31.923	
Conductos de tormenta.....	17.882	
Conducto jeneral de desagüe.....	2.792	
Lonjitud total de las cañerías para desagüe.....		398.266

Como partes complementarias de la red de cloacas figuran los siguientes elementos.

## CÁMARAS REGULADORAS

Ya hemos indicado su objeto. Su forma en planta es la de una cruz, su profundidad varia con las de las cloacas que une, i con la del conducto de tormenta, que nace de ella o pasa al lado. En el centro de la cruz queda un cuadrado de 2,65 m de lado, formado por muros que sostienen arcos en los que insisten bateas o canaletas de fierro fundido que vienen a ser la continuacion de los invertidos de las cloacas que llegan a la cámara. Las bateas se juntan en el punto medio de la cruz, i reunidas aquí las aguas, siguen por otra batea al invertido de la cloaca interceptora, que es la cloaca que saca las aguas reunidas en las bateas de la cámara, i las lleva a la cloaca máxima de la ciudad, la que las conduce afuera.

En la batea que lleva el agua a la interceptora i mui próximo a la boca de ésta, en la pared de la cámara, se encuentra una compuerta. Esta compuerta deja pasar cierto volúmen de agua a la interceptora, i el resto, cayendo al fondo de la cámara, entra a la boca del conducto de tormenta practicada en la pared de la misma cámara. Cuando, por

una fuerte lluvia, es necesario maniobrar la compuerta, bajan los camareros por una escalera de grampas. Además, la sección de las bateas está calculada para que sólo pase por ellas un cierto volumen de agua, propasado éste, el agua se derrama, cae al fondo i entra a la boca del conducto de tormenta. Las bateas se las hace en trozos de 3.30 m. i van apernadas. Por fin, las bocas de ventilacion colocadas sobre las bocas de las cloacas i las puertas de fierro en el plano mismo de éstas, completan la cámara. Esta se encuentra cubierta por bovedillas de hormigon, formadas en vigas de fierro.

#### BOCAS DE REGISTRO I VENTILACION

Estas bocas están destinadas a las visitas de las cloacas i a la ventilacion de las mismas, lo que permite la plancha agujereada que las cubre, (fig. 5.)

Estas se colocan en la terminacion de cada cuadra i en el eje de la calle, i sobre las bocas de las cloacas en las cámaras reguladoras. Las hai solo destinadas a la ventilacion, las que no tienen escalera de bajada; así como tambien, algunas de registros que carecen de ésta, en cuyo caso los empleados a su servicio llevan una de cuerda.

#### BOCAS DE LUZ

Destinadas a la limpieza, ventilacion i verificacion de buen funcionamiento de las cloacas de material vitrio, (fig. 6), se disponen como las anteriores en la misma ubicacion.

Mucho se discute hoi dia la conveniencia de estas bocas, pensándose sustituirlas por bocas de registro que si bien son mas caras, su costo está compensado por su mayor eficacia.

#### SUMIDEROS

Se usan para llevar a las cloacas las aguas pluviales, i las provenientes del lavado de las calles.

La figura 7 representa un sumidero de los usados hoi dia. Se los coloca bajo las veredas construidos por una cámara de un ladrillo de espesor, unidos con mezcla de  $1 \times 3$ . Esta cámara tiene 1,041 m. de largo por 0.47 m. de ancho i 1,30 m. de profundidad. Hacia el baden de la calzada queda la boca de entrada del agua (1).

Esta entrada se efectúa por los agujeros *A* i *B*, entre los cuales se coloca la reja *C* de barrotes cuneiformes.

Mas abajo de la entrada del agua queda el sifon disconector *F* de 0,229 m. de diámetro con sus ramas *D* i *E*. Las bocas de estas ramas van provistas de una reja que impide la introduccion de las piedrass i objetos de dimensiones mayores, al conducto de bajada a la cloaca.

(1) Las basuras acumuladas en el barrido se depositan en toneles de zinc cubiertos, montados sobre ruedas, que se colocan en cada cuadra i que despues se retiran.

Superiormente se los cubre por dos piedras *H* i una tapa de fierro alquitranada *G* de  $0,47 \times 0,49$  m.

Por lo jeneral, se ponen cuatro en cada cuadra, dos en el centro i dos en el estremo de ésta.

Ademas de estas líneas jenerales del proyecto de Bateman, réstanos mencionar dos puntos de capital *importancia* en todo alcantarillado: la *ventilacion* i el *lavado*.

En cuanto a la primera, se efectúa por la corriente de aire puro que entra a las cloacas por las rejias que tapen las entradas de las bocas de rejistro, i sale por cañerías que se disponen en los frentes de los edificios, cañerías que arrancan de la conexion para la cloaca domiciliaria, i que terminan sobre los tejados.

El lavado se efectúa naturalmente, pues se cuenta, término medio con una lluvia fuerte cada diez días, aun en las épocas de verano.

## ESTADO ACTUAL DEL ALCANTARILLADO

Los treinta distritos abarcados por las obras de salubridad se dividen actualmente como sigue:

## EN EXPLOTACION

*Tout à l'égout*: números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 26.

*Separate system*: números 30, 28, 29.

## EN CONSTRUCCION

*Tout à l'égout*: números 13, 17, 18, 22, 23.

*Separate system*: números 24, 25, 27.

Siguiendo el orden de precedencia de toda obra veremos primero la *construccion* i luego la *explotacion*, i en ámbos subdividiremos las *cloacas esternas* de las *domiciliarias*.

El número de manzanas que comprende cada uno de estos distritos es el siguiente:

1	31.—	16	58.5
2	17.5	17	54.—
3	46.5	18	54.—
4	30.5	19	28.5
5	37.5	20	21.5
6	50.—	21	34.—
7	36.—	22	38.—
8	23.—	23	101.—
9	40.—	24	45.—
10	31.5	25	35.—
11	23.—	26	23.—
12	45.—	27	28.—
13	31.—	28	23.—
14	59.—	29	36.5
15	56.25	30	460.—

(Continuará)



