

INFORME

A LA SUB-COMISION DEL ALCANTARILLADO DE SANTIAGO, SOBRE
TRES PUNTOS RELACIONADOS CON EL VALOR TÉCNICO DE
LAS PROPUESTAS PRESENTADAS PARA LA CONSTRCCION DE
DICH0 ALCANTARILLADO.

(Continuacion)

ANEXO NÚM. X

PROYECTO BATIGNOLLES, SOLUCION B

Velocidades mínimas en tiempo seco.—Aguas usadas i lavado

COLECTORES	Diámetro	Pendiente	Gasto (3)	VELOCIDADES SEGUN	
				el proyecto	informantes (1)
	m.		l.	m.	m.
B	1.75	0.0030	318	1.57	(2)
C	0.800	0.0100	19	1.25	0.92
D	0.80	0.0100	11	1.09	0.80
E	0.80	0.0100	12	1.09	0.82
F	0.80	0.0100	47	1.59	1.22
G	1.00	0.0080	23	1.25	0.89
H	3.50	0.00225	2320	2.23	(2)
J	1.00	0.0090	59	1.45	1.23
K	1.20	0.0022	79	1.02	0.79
L	0.80	0.0080	39	1.40	1.07
M	0.80	0.0100	23	1.25	1.00
N	1.00	0.0090	38	1.32	1.09
O	1.20	0.0050	15	0.81	0.70
P	1.20	0.0070	54	1.47	1.07
Q	1.20	0.0058	45	1.16	0.96
R	1.60	0.0060	79	1.40	1.10
S	1.00	0.0077	24	1.25	0.89
T	1.20	0.0050	28	1.09	0.80

(1) Estas velocidades se han deducido de un abaco.

(2) No se ha calculado esta velocidad, teniendo a primera vista un valor mas grande que las otras

(3) Estos gastos han sido tomados de los planos correspondientes.

Santiago, 15 de Diciembre de 1904.

(Firmados).—G. H. VON M. BROEKMAN.—C. KONING.

ANEXO NÚM. XI

INFLUENCIA DEL LAVADO SOBRE LAS VELOCIDADES

DIÁMETRO	Pendiente	LAVADO		AGUAS USADAS I LAVADO	
		Gasto	Velocidad	Gasto	Velocidad
m.		l.	m.	l	m.
0,55	0,0062	12	0,71	21	0,82
»	»	15	0,75	24	0,85
»	»	20	0,81	29	0,92
»	»	25	0,86	34	0,96

Santiago, 15 Diciembre de 1904.

(Firmados). - G. H. VON M. BROEKMAN. - C. KONING.

ANEXO NÚM. XII

PROYECTO OFICIAL

Capacidad para aguas lluvias (1)

320

CARLOS KONING I GERARDO V. M. BROCKMAN

CAÑERÍA ENTRE LOS COLECTORES BÚLNES I ESPERANZA ENTRE LAS CALLES	Diámetro	Pendiente	Capacidad total (2)	Superficie total servida (en cuanto a aguas usadas)	Aguas usadas (3)	AGUAS LLUVIAS		
						Capacidad disponible para las mismas.	Superficies servida (en cuanto a aguas lluvias).	Cantidad correspondiente por segundo i por hectárea.
	m.		l.	hect.	l.	l.	hect. (4)	l.
Búlnes i García Reyes.....	0.20	0.0110	32	0.7	0.5	31.5	0.4	79
García Reyes i Cueto.....	0.25	0.0110	58	2.0	1.5	56.5	1.1	51
Cueto i Sotomayor.....	0.30	0.0110	95	3.3	2.5	92.5	1.8	51
Sotomayor i Libertad.....	0.35	0.0110	146	4.6	3	143	2.5	57
Libertad i Esperanza.....	0.35	0.0110	146	6.0	4	142	3.2	44

(1) Estas capacidades se refieren a los puntos terminales de los trayectos indicados.

(2) Con seccion llena i abstraccion hecha de la influencia de las chemeneas de visita i del empalme de las cañerías secundarias.

(3) Hemos adoptado las mismas cifras del consumo que en el proyecto B (véase memoria jeneral proyecto Batignolles, pájs. 16 i 18 a razon de 235 habitantes por hectárea, abstraccion hecha de lavado.

(4) Hemos admitido un ancho medio de calle de 14 metros. Suponemos ademas que el 2.º i 3.º patio representan $\frac{2}{3}$ de la superficie total de cada manzana.

Santiago, 15 de Diciembre de 1904.

G. H. VON M. BROEKMAN.
C. KONING.

ANEXO NUM. XIII

PROYECTO BATIGNOLLES, SOLUCION B

Capacidad para aguas lluvias (1)

CAÑERÍAS	Diámetro	Pendiente	Capacidad total (2)	Superficie servida	Aguas de lavado	Aguas usadas (3)	AGUAS LLUVIAS	
							Capacidad dis- ponible para las mismas.	Cantidad co- rrespondiente por segundo i por hectarea.
	m.		l.	hect.	l.	l.	l.	l.
21 de Mayo i San Pablo.....	0.35	0.0100	140	1.0	12	1	127	127
Puente i Las Rosas.....	0.35	0.0120	153	2.3	12	2	139	60
Bandera i Santo Domingo.....	0.45	0.0069	234	3.8	12	3	219	58
Morandé i Catedral.....	0.45	0.0091	268	5.6	12	4	252	45
Teatinos i Compañía.....	0.55	0.0062	380	7.2	12	5	363	50
Amunátegui i Huérfanos.....	0.55	0.0062	380	8.9	12	6	362	41
San Martín i Agustinas.....	0.55	0.0085	445	10.5	12	7	426	41
Manuel Rodríguez i Moneda	0.70	0.0089	880	12.8	12	9	859	67
Riquelme.....	0.70	0.0038	580	14.8	12	10	558	38

(1) Estas capacidades se refieren a los puntos terminales de los trayectos indicados.

(2) Con seccion llena i abstraccion hecha de la influencia de los codos.

(3) Hemos adoptado las mismas cifras del consumo que en el proyecto B (véase memoria jeneral, páj. 16 i 18) a razon de 235 habitantes por hectárea.

Santiago, 15 de Diciembre de 1904.

G. H. VON M. BROEKMAN.

C. KONING.

ANEXO NÚM. XIV

ANÁLISIS DE LLUVIAS OBSERVADAS EN SANTIAGO

322

FECHA DE LA LLUVIA	CANTIDADES MEDIAS MÁXIMAS DE AGUAS-LLUVIAS, CAIDAS POR SEGUNDO I POR HECTÁREA DURANTE LOS INTERVALOS QUE SE INDICAN								Duracion total	Cantidad total caída	Velocidad media por hora	Cantidad media correspondiente por segundo i por hectárea.	
	1 segundo	2 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	20 minutos	25 minutos	30 minutos					
	l.	l.	l.	l.	l.	l.	l.	l.					h. m.
<i>a</i> 1901 Agosto	1	38.4	35.3	34.2	28.4	27.0	26.7	26.4	25.9	19 25	53.0	2.73	7.6
<i>b</i> » »	1	37.5	35.6	30.3	26.4	25.0	25.0	25.0	24.7				
<i>c</i> 1902 Junio	16	80.6	73.4	63.7	55.0	51.2	45.3	42.3	39.5	20 38	79.5	3.42	9.5
<i>d</i> » »	17	44.5	42.5	38.1	33.6	32.5	32.2	30.9	28.6				
<i>e</i> » »	19	52.8	51.2	38.9	28.9	23.6	20.6	19.7	17.5				
<i>f</i> » »	19	61.2	52.0	37.8	28.4	22.5	18.6	15.8	13.9				
<i>g</i> » Julio	9	61.2	58.1	52.0	40.6	38.6	36.1	35.3	33.9				
<i>h</i> » »	10	48.6	46.4	42.5	37.0	32.5	27.5	23.6	21.7				
<i>i</i> 1903 Mayo o Junio		41.7	40.0	37.3	34.2	33.9	32.2	30.6	29.5				
1904 Marzo	29	63.9											
» Mayo	6	50.0											
» »	6	55.6											
» »	6	50.0											
» »	6	41.7											
» »	26	36.1											
» Junio	28	36.1											
» Julio	5-6	61.2											
» »	5-6	36.1											
» »	5-6	38.9											
» »	5-6	41.7											
» Diciembre	2	105.6								(1) 70			
» »	2	216.8											
» »	2	214.1											

(1) Segun una estimacion aproximada.

Santiago, 15 de Diciembre de 1904.

G. H. VON M. BROEKMANN.—C. KONING.

CARLOS KONING I GERARDO V. M. BROECKMAN

ANEXO N° XV

Lluvias mas interesantes en 1902 i fines de 1901

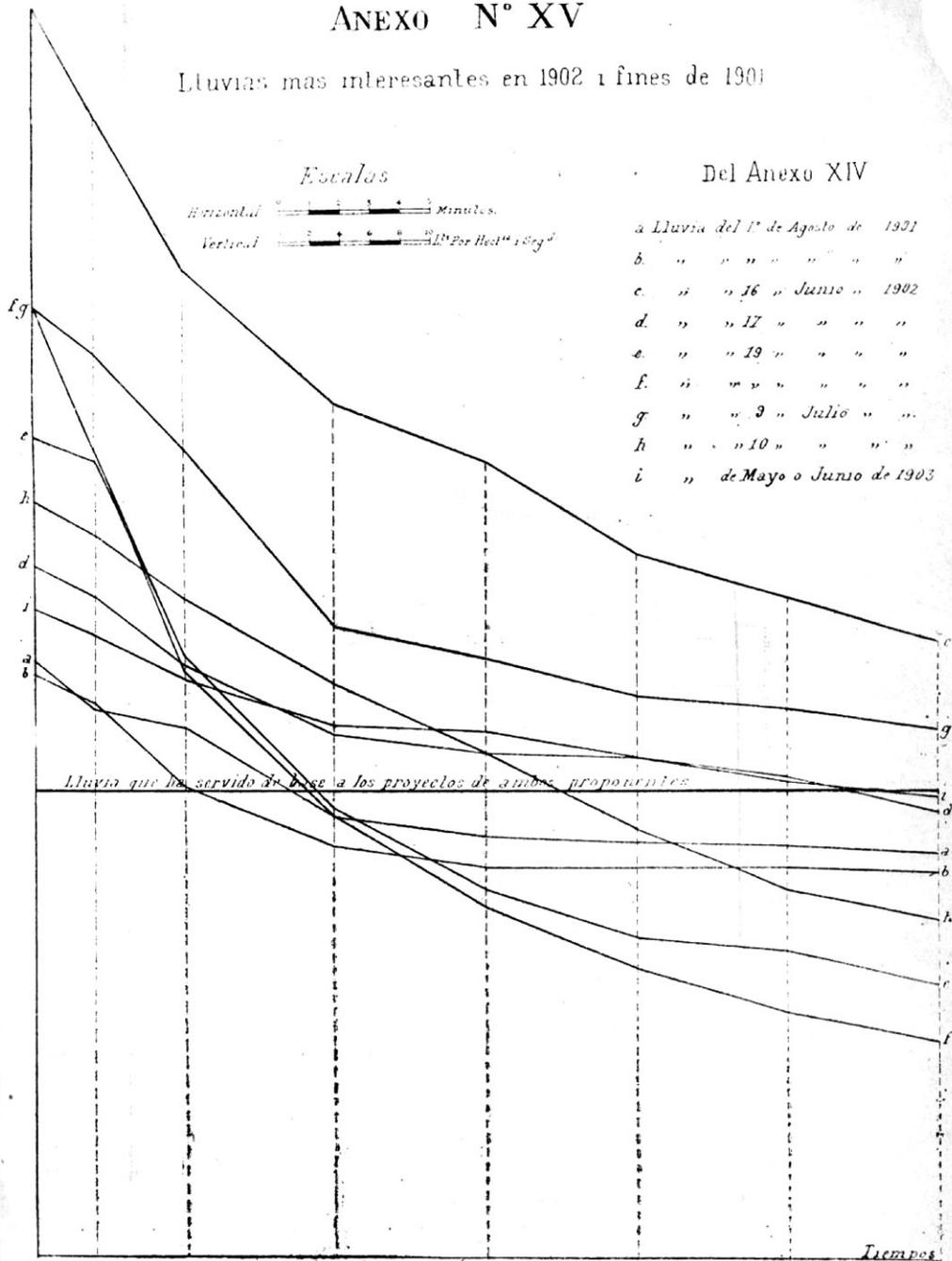
Escalas

Horizontal  Minutos.

Vertical  Alt. por Hect. 1000'

Del Anexo XIV

- a Lluvia del 1° de Agosto de 1901
- b " " " " " " " "
- c " " 16 " Junio " 1902
- d " " 17 " " " " "
- e " " 19 " " " " "
- f " " " " " " " "
- g " " 3 " Julio " "
- h " " 10 " " " " "
- i " de Mayo o Junio de 1903



ANEXO NÚM. XVI

PROYECTO BATIGNOLLES, SOLUCION B

Velocidades máximas

COLECTORES	Diámetro	Pendiente	Gasto	Velocidad máx. correspondiente	Velocidad máx. absoluta	Gasto correspondte.
	m.		l.	m.	m.	l.
B	1.40	0.025	5155	6.30	7.12	9660
C.	1.20	0.027	3121	5.71	6.66	6630
E	1.60	0.025	5179	6.39	7.83	13830
F	1.60	0.026	5041	6.47	7.98	14110
G	1.00	0.028	1987	5.16	6.00	4160
M	1.00	0.028	1935	5.13	6.00	4160
N	1.20	0.028	3217	5.83	6.78	6760

Santiago, 15 de Diciembre de 1904.

G. H. VON M. BROEKMAN.

C. KONING.

ANEXO NÚM. XVII

Santiago, Noviembre 30 de 1904.

Señor don Carlos Koning.

Presente.

.....

Voi, por lo tanto, a contestar sus preguntas con todo el detalle que me sea posible.

1). Una vez establecido el Alcantarillado segun el proyecto oficial ¿cómo quedaria establecido el servicio de lavado i limpia de las cañerias primarias?

Segun el proyecto oficial que me fué dado redactar, el lavado de toda la red se hace con agua de rio decantada para ponerla en presion, por medio de una red especial que sirve tambien para los incendios, lavado i riego periódico de las calles. En esta red de agua especial no solo iria el agua de rio decantada, sino tambien las aguas de las ver-

tientes de «Vitacura» que afloran mas abajo de la captacion del agua potable, i cuya calidad se reconoció que no era buena para la bebida, (fs. 43 de la memoria orijinal que presenté); de esa manera hai, pues, mucha agua disponible en la red de lavado i, por eso, consulto *un lavado permanente con 30 litros por segundo, como agua inicial de todo colector*, sacada del agua que corre por la cañería cabecera de ellos. I en las cañerías *primarias*, limpias con golpes periódicos de 500 a 1,000 litros, dados por llaves colocadas convenientemente en las cañerías de agua de rio en presion, (fs. 43 de la misma memoria.)

Para las cañerías *secundarias*, (fs. 46 de la memoria) digo, la cañería de agua en presion que tiene que estenderse por toda la ciudad con diámetros bastantes para procurar un fuerte rendimiento en un momento dado, en una superficie dada no mayor de dos cuadras cuadradas, (por los incendios), *asegurará a todas las cañerías secundarias que corren de norte a sur*, en la estension de una cuadra, la limpia ya sea por medio de aparatos automáticos o por simples llaves que permitan dar lavados periódicos. (Por eso se consultan en el presupuesto los aparatos de lavado con golpes de 500 litros cada 12 horas.)

De modo que, el servicio de lavado, segun el proyecto oficial, como Ud. ve, está consultado de una manera amplia, puesto que *la red especial de agua en presion tiene suficiente agua para ello*. Para poner mas en relieve este hecho, voi a poner un ejemplo con sus detalles, i así espero que desaparezcan todas las falsas interpretaciones a este respecto.

Toda la zona comprendida entre «Huérfanos i Alameda i los colectores de Miraflores i Ahumada» i tenemos: los colectores recibirán 30 litros, por segundo, como agua de *lavado permanente*; las cañerías primarias $a_1 B_1 a_2 B_2 a_3 B_3$, que corren por las calles de Huérfanos, Agustinas i Moneda, respectivamente, (véase cróquis) de colector a colector ligando los niveles de sus veredas, recibirán de la *cañería de agua en presion* (que consulto dentro de los mismos colectores) golpes de agua de 500 a 1,000 litros, dados por llaves periódicamente por el personal que atiende el servicio.

Las cañerías secundarias que corren de norte a sur, en la estension de una cuadra recibirán en sus cabeceras $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$, golpes periódicos dados por aparatos de lavado automáticos de 500 litros cada 12 horas. Se ve, por lo anterior, que los trozos de cañerías primarias mB_2, mB_3 , etc., etc., casi no necesitan lavado, puesto que reciben las aguas de los golpes automáticos, cada 12 horas, de los aparatos $(b_1, b_4, b_7, b_2, b_5, b_8)$ (b_3, b_6, b_9) i que son solamente los trozos de $a_1 b_1, a_2 b_2, a_3 b_3$, los que propiamente hai que atender con el lavado de las llaves a_1, a_2, a_3 , que hace funcionar periódicamente el personal del servicio, dentro de los colectores por donde va la cañería maestra del agua en presion.

Creo, por lo anterior, que en pocos casos se ha consultado un lavado mas eficaz i mejor de la red de cloacas que el consultado en el proyecto oficial del alcantarillado de Santiago.

2) ¿En qué consisten las limpias ordinarias?

Esta pregunta está satisfecha con la esplicacion anterior.

3) ¿En qué las estraordinarias?

ANEXO NÚM. XVII

	<i>Colector</i>	<i>Miraflores</i>	
	a_1	a_2	a_3
<i>Claros</i>		m	m_1
	b_1	b_2	b_3
<i>S. Antonio</i>			
	b_4	b_5	b_6
<i>Estado</i>			
	b_7	b_8	b_9
	B_1	B_2	B_3
	<i>Colector</i>	<i>Ahumada</i>	
<i>Iuérjanos</i>		<i>Agustinas</i>	<i>Moneda</i>

Emisario de Alameda

Las limpias extraordinarias, como lo manifiesto en mi Memoria, consiste en las derivaciones de todas las aguas de las cunetas de un colector hácia el otro colector, por medio de las cañerías primarias.

En el proyecto se consultan aparatos de compuertas, etc., etc., para que el personal del alcantarillado pueda, en un momento dado, mandar los 30 litros iniciales del lavado permanente del colector Miraflores, sea por la cañería $a_1 B_1$, de la calle de Huérfanos, o por la $a_2 B_2$, de Agustinas, etc., etc., i mantenerlas en ella el tiempo que se quiera. Como a mas de éstos existen, como hemos dicho, en los puntos a_1, a_2, a_3 , etc., etc., llaves con las cuales se puede dar periódicamente golpes de agua en las cabeceras de esas cañerías, se comprenderá que con esas mismas llaves se ayuda enérgicamente las limpias extraordinarias i por el tiempo que se quiera.

.....

 (Firmado) DOMINGO VÍCTOR SANTA MARÍA.

ANEXO NÚM. XVIII

Santiago, 17 de Noviembre de 1904.

Señor Secretario de la Comision de Alcantarillado.

Señor Secretario:

Me apresuro a responder *por segunda vez* a la pregunta de su carta de hoi.

La primera vez le dí el ejemplo del perfil número 1; mas abajo encontrará Ud. el ejemplo del perfil número 2. Podrá notar que las velocidades, en el caso de *escurrimiento mínimo*, por consiguiente, con agua *limpia*, pasan siempre de 0.90.

Si la Comision ha encontrado un caso en que dicha velocidad es inferior, le agradecería me lo señalara para evitarme así un trabajo inútil.

Primeramente, Ud. habla de la línea de mayor pendiente del proyecto oficial, comparándola con el trazado en zig-zag. Al admitir el trazado en zig-zig, lo hice justamente a fin de reducir esta línea de mayor pendiente, puesto que es necesario tomar en cuenta ámbas pendientes. No insisto, pues, esto es demasiado fácil de comprender.

En cuanto al coeficiente de aumento de 1/12, no tiene otro efecto que el de aumentar el caudal para tomar en cuenta la resistencia de los codos. Hago abstraccion de él en mis cálculos, pero no aplico ningun coeficiente de reduccion por *paredes sucias*, pues, con el caudal de agua limpia que corre constantemente, no habrá ningun temor que esas paredes se ensucien; no se trata aquí de cañerías de fundicion. No acaecería igual cosa con el proyecto oficial.

Me veo obligado a decírselo, *pero crea en mi vieja esperiencia*, i no trate de hacer cálculos trascendentales para llegar a demostrar, i quien sabe!.. lo que la *simple fórmula usual i la práctica* indican del modo mas claro posible.

Yo le he confiado una primera vez una tabla de cálculo. ¿La desea Ud. de nuevo? Le demostraré en 5 minutos la exactitud de mis cálculos.

Si, por casualidad, hai un caso en que esta *velocidad mínima de agua limpia es de 0.70*, ¿qué inconveniente habria? I aun, si este hecho existe, es mui fácil rectificarlo. bastaria modificar los trozos de acordamiento del perfil lonjitudinal, o bajar este último, a lo que se presta en jeneral la diferencia del nivel que existe entre la cañería i el radier del colector receptor. Pero, todavia descaria conocer un hecho.

Si la Comision teme que haya *rozamiento en los codos*, le repito que *bastará* que exija, un simple pedido, seria aun suficiente, que la Empresa adopte, en los codos, medios tubos mas abiertos; es esto de la mayor sencillez.

Mas abajo los cálculos para el perfil número 2.

Superficies servidas: m/m 12 hectáreas. Caudal a razon de: 0,811 lit.	17,842 lit.
1. ^{er} Trozo cañería de 0.35. Pendiente mínima 0.0067. Velocidad ...	1.15 »
2. ^o » » 0.45 » » 0.0055 ».....	1.05 »
3. ^o » » 0.55 » » 0.007 ».....	1.10 »
4. ^o » » 0.70 » » 0.0041 ».....	0.90 »

Me atrevo a esperar que esta nueva esplicacion le dará satisfaccion

Sírvase aceptar, Señor secretario, la seguridad de mi distinguida consideracion.

(Firmado).—P. WERY.

INDICE

	Páj.
Introduccion.....	174
Capítulo I.—Escurrimiento de las aguas usadas.....	175
§ 1. Cañería privada.....	175
Pendientes necesarias.....	
Pendientes efectivas en ámbos proyectos.....	
§ 2. Velocidades en la red pública.....	178
Velocidades necesarias en cada proyecto.....	
Velocidades necesarias en jeneral.....	
Velocidades efectivas realizadas en ámbos proyectos.....	
Conclusiones.....	
Capítulo II.—Escurrimiento de las aguas de lluvia.....	191
§ 1. Escurrimiento superficial.....	
Inconvenientes del proyecto oficial.....	
Conclusiones.....	
§ 2. Introduccion de las aguas lluvias al alcantarillado.....	192
§ 3. Escurrimiento de las aguas lluvias por el alcantarillado.....	193
Bases adoptadas en los dos proyectos.....	
Bases normales. Coeficientes.....	
Lluvias mas desfavorables en Santiago.....	
Velocidades máximas.....	
Capítulo III.—Trazados en plano i su relacion con el mejor lavado de la red.....	213
Reformas eventuales.....	
Conclusiones.....	
Capítulo IV.—Redes de distribucion de agua.....	214
Capítulo V.—Conclusiones.....	223

ANEXOS

	Páj.
Núm. I.—Proyecto oficial. Profundidades de excavaciones.....	274
» II.—Proyecto Batignolles (Solucion B) Profundidades mínimas	275
» III.—Proyecto Batignolles (Solucion B) Profundidades mínimas.....	277
» IV.—Estudio sobre la mejor determinacion de las velocidades mínimas probables.....	279
» V.—Proyecto oficial. Velocidades en tiempo seco.....	285
» VI.—Proyecto oficial. Velocidades mínimas en tiempo seco.....	286
» VII.—Proyecto oficial. Proyecto B. Comparacion de pendientes.....	287
» VIII.—Proyecto oficial. Velocidades en tiempo seco.....	288
» IX.—Proyecto Batignolles. (Solucion B) Velocidades en tiempo seco.....	289
» X.—Proyecto Batignolles. (Solucion B) Velocidades mínimas en tiempo seco.....	
» XI.—Proyecto Batignolles (Solucion B) Influencia del lavado sobre las velocidades.....	
» XII.—Proyecto oficial. Su capacidad respecto de las aguas lluvias.....	
» XIII.—Proyecto Batignolles (Solucion B) Su capacidad respecto de las aguas lluvias	
» XIV.—Análisis de lluvias observadas en Santiago.....	
» XV.—Gráfico de las lluvias mas interesantes en 1902 i fines de 1901.....	
» XVI.—Proyecto Batignolles (Solucion B) Velocidades máximas.....	
» XVII.—Carta del señor Santa María.....	
» XVIII.—Carta del señor Wéry	

