

ANEJO Nº 9: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA EDAR.....	1
2.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LOS ALIVIADEROS	3
2.1.	Aliviadero de Cuevas del Valle (Aliviadero nº 1).....	4
2.2.	Aliviadero de Cuevas del Valle (Aliviadero nº 2).....	7
2.3.	Aliviadero Villarejo del Valle	10
2.4.	Aliviadero Santa Cruz del Valle (aliviadero nº1)	13
2.5.	Aliviadero Santa Cruz del Valle (aliviadero nº2)	17
2.6.	Aliviadero San Esteban del Valle	20
2.7.	Aliviadero Mombeltrán	23
3.	DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES	27
3.1.	Cálculo Hidráulico	28
3.1.1.	CUEVAS DEL VALLE	30
3.1.2.	VILLAREJO DEL VALLE	31
3.1.3.	SAN ESTEBAN DEL VALLE	32
3.1.4.	SANTA CRUZ DEL VALLE	33
3.1.5.	COLECTOR PRINCIPAL.....	34
3.2.	Cálculo mecánico.....	35
4.	POZO DE BOMBEO DE SANTA CRUZ DEL VALLE	37
5.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS PARCELA EDAR	39
5.1.	Introducción	39
5.2.	Cálculos hidráulicos	39
5.3.	Obtención de caudales	40

5.4.	Resultados obtenidos.....	40
5.4.1.	Situación actual.....	42
5.4.2.	Situación futura	47
5.4.3.	Planos	52

1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA EDAR

INDICE

- 1. DATOS DE PARTIDA**
- 2. COLECTOR DE ENTRADA A PLANTA**
- 3. ARQUETA DE LLEGADA**
- 4. POZO DE GRUESOS**
- 5. CALCULO DE LA ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO A EDAR**
- 6. PRETRATAMIENTO COMPACTO**
- 7. ARQUETA DE SALIDA PRETRATAMIENTO COMPACTO**
- 8. CONDUCCIÓN A TRATAMIENTO BIOLOGICO**
- 9. TRATAMIENTO BIOLOGICO**
- 10. CONDUCCION A DECANTACION SECUNDARIA**
- 11. DECANTACION SECUNDARIA**
- 12. ARQUETA DE AGUA INDUSTRIAL**
- 13. CONDUCCIÓN A ARQUETA DE RESTITUCIÓN**
- 14. COLECTORES**

1. DATOS DE PARTIDA

a) Caudales de cálculo

- Caudal medio diario diseño	2246,16	m ³ /d
- Caudal medio	93,59	m ³ /h
- Caudal máximo admisible en EDAR	494,16	m ³ /h
- Caudal máximo admisible en pretratamiento	494,16	m ³ /h
- Caudal máximo admisible en tratamiento biológico	205,90	m ³ /h

b) Nivel líquido partida en conexión con el colector de llegada

- Nivel de la rasante del colector de llegada	526,04	m
- Cota pavimento terminado entrada planta	527,50	m
- Cota solera edificio industrial	527,30	m

2. COLECTOR DE ENTRADA A PLANTA

- Caudal de cálculo		
. Máximo de llegada	494,16	m ³ /h
- Características del colector		
. Material	PVC	
. Sección	Circular	
. Diámetro exterior	400	mm
. Diámetro interior (D)	364	mm
. Pendiente (i)	2	%
. Coef. de rozamiento	0,0175	
- Condiciones de servicio		
. Para el caudal máximo de llegada		
.. Altura de agua	29,41	cm
.. Radio hidráulico	0,111	m
.. Velocidad s/ MANNING (V)	1,86	m/s
- Cota rasante colector en arqueta de llegada	526,04	m
Nivel líquido en arqueta de llegada	526,33	m

3. ARQUETA DE LLEGADA

Nivel líquido en arqueta de llegada **526,33 m**

Aliviadero. By-pass general de la planta

- Caudal de cálculo	494,16	m ³ /h
- Longitud aliviadero	1	m
- Altura lámina sobre vertedero	$h=(Q \cdot 1.7L)^{2/3}$ 0,19	m
- Cota del labio de vertido	526,33	m
- Resguardo por aireación	0,20 m	

Nivel líquido arqueta salida by-pass general **526,13 m**

Pérdidas en paso por compuerta de aislamiento a pozo de gruesos

- Caudal total	494,16 m ³ /h
- Nº de líneas	1 ud
- Caudal unitario	494,16 m ³ /h
- Características de la instalación	
. Ancho del hueco	0,50 m
. Altura del hueco	0,50 m
. Velocidad de paso (V)	0,55 m/s
- Pérdida de carga	
. Coef. de pérdida	$K = 1,05$
. $h = K \cdot V^2 / 2 \cdot g$	0,02 m

Nivel líquido en el pozo de gruesos **526,31 m**

4. POZO DE GRUESOS

Nivel líquido en el pozo de gruesos **526,31 m**

Cota solera en el pocillo **524,03 m**

Pérdidas en paso por reja de muy gruesos

- Caudal máximo a pretratamiento	494,16 m ³ /h	
- Nº de rejas	1 ud	
- Caudal por reja	494,16 m ³ /h	
- Características de la instalación		
Ancho hueco	0,9 m	
Calado (h) a caudal máximo	1,00 m	
Vel. de paso (V)	0,97 m/s	
Atascamiento máximo tolerado	30 %	
Luz de paso (e)	80 mm	
Anchura de barrotes (d)	25 mm	
espesor de barrotes (l)	60 mm	
Profundidad de barrotes	160 mm	
- Cota solera del canal de rejas		524,73 m
- Pérdida de carga		
Coef. de pérdidas		
.. Atascamiento	K1 = 2,04	
.. Sec. horiz. de barrotes	K2 = 0,74	
.. Sección de paso	K3 = 0,39	
h = K1.K2.K3.V ² /2.g	0,03 m	

Nivel líquido en pozo de bombeo **526,28 m**

5. CALCULO DE LA ALTURA MANOMETRICA DE BOMBEO A EDAR

La altura manométrica de las bombas a instalar, sera igual a la suma de la altura geométrica de bombeo mas las perdidas de carga en el conducto de impulsión.

5.1. CÁLCULO A CAUDAL MEDIO

Durante el funcionamiento a caudal medio se utilizará una bomba en invierno y dos en verano del grupo de bombeo 1.

- Caudal de bombeo	93,59	m ³ /h
- N° de bombas en servicio	2	ud
- Caudal unitario de bombeo (a caudal medio)	46,80	m ³ /h
- Caudal unitario adoptado (a caudal medio)	50,15	m ³ /h

a) Altura geométrica

- Cota superior del conducto de descarga	529,90	m
- Nivel líquido máximo en el pozo de bombeo a EDAR	526,28	m
- Altura residual en el pozo de bombeo	0,05	m
- Cota fondo pozo de bombeo	524,73	m
- Nivel líquido mínimo de bombeo a EDAR	524,78	m
- Altura geométrica resultante		
. Mínima	3,62	m
. Máxima	5,12	m

b) Pérdidas de carga en conducto de impulsión

- Conducción unitaria de impulsión		
- Caudal:	50,15	m ³ /h
- Tipo de tubería:	Acero Inoxidable	
- Rugosidad absoluta (k):	0,15	mm
- Diámetro interior:	125	mm
- Velocidad:	1,14	m/s
- N° de Reynolds:	108317	
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,02272	
- Longitud:	7	m

Pérdidas primarias:

$$P.p. = \text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g$$

0,08 m

Accesorios	N° Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	1	0,4	0,4
- Embocadura	1	0,5	0,5

Coeficiente total = 0,9

Pérdidas secundarias:

$$P.s. = \text{Coef. total} \times V^2/2g \quad 0,06 \quad m$$

- Conducción conjunta de impulsión

- Caudal de cálculo:	100,30	m ³ /h
- Tipo de tubería:	Acero Inoxidable	
- Rugosidad absoluta (k):	0,15	mm
- Diámetro interior:	300	mm
- Velocidad:	0,39	m/s
- N° de Reynolds:	90264	
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,02060	
- Longitud:	36	m

Pérdidas primarias:

$$P.p. = \text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g \quad 0,02 \quad m$$

Accesorios	N° Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	7	0,4	2,8
- Embocadura	2	0,5	1
Coeficiente total =			3,8

Pérdidas secundarias:

$$P.s. = \text{Coef. total} \times V^2/2g \quad 0,03 \quad m$$

Pérdidas totales en el conducto de impulsión **0,19 m**

c) Altura manométrica de bombeo

- Altura geométrica resultante		
. Mínima	3,62	m
. Máxima	5,12	m
- Altura manométrica resultante		
. Mínima	3,81	m.c.a.
. Máxima	5,31	m.c.a.
. Adoptada	5,78	m.c.a.

Nivel líquido entrada a equipo pretratamiento compacto **529,90 m**

5.2. CÁLCULO A CAUDAL MÁXIMO

Para la situación de funcionamiento a caudal máximo se instalará una bomba de apoyo de mayor capacidad que complementará a una de las bombas de menor capacidad a fin de bombear el caudal máximo

- Caudal máximo a bombear	494,16	m ³ /h
- Nº de bombas en servicio	3	ud
- Caudal unitario bombas grupo 1 adoptado (a caudal máximo)	46,80	m ³ /h
- Nº de bombas en servicio grupo 1	2	ud
- Caudal unitario bomba grupo 2	400,56	m ³ /h
- Nº de bombas en servicio grupo 2	1	ud
- Caudal unitario bomba grupo 2 adoptado	410,40	m ³ /h
- Caudal máximo bombeado	504,00	m ³ /h

a) Altura geométrica

- Cota superior del conducto de descarga	529,90	m
- Nivel líquido máximo en el pozo de bombeo a EDAR	5,31	m
- Altura residual en el pozo de bombeo	0,05	m
- Cota fondo pozo de bombeo	524,73	m
- Nivel líquido mínimo de bombeo a EDAR	524,78	m
- Altura geométrica resultante		
. Mínima	3,62	m
. Máxima	5,12	m

b) Pérdidas de carga en conducto de impulsión

- Conducción unitaria de impulsión bomba grupo 2		
- Caudal:	410,40	m ³ /h
- Tipo de tubería:	Acero Inoxidable	
- Rugosidad absoluta (k):	0,15	mm
- Diámetro interior:	300	mm
- Velocidad:	1,61	m/s
- Nº de Reynolds:	369337	
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,01795	
- Longitud:	7	m

Pérdidas primarias:

$$P.p. = \text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g$$

0,06 m

Accesorios	Nº Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	1	0,4	0,4
- Embocadura	1	0,5	0,5

Coeficiente total = 0,9

Pérdidas secundarias:

$$P.s. = \text{Coef. total} \times V^2/2g \quad 0,12 \quad m$$

- Conducción conjunta de impulsión

- Caudal de cálculo:	504,00	m ³ /h
- Tipo de tubería:	Acero Inoxidable	
- Rugosidad absoluta (k):	0,15	mm
- Diámetro interior:	300	mm
- Velocidad:	1,98	m/s
- N° de Reynolds:	453571	
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,01774	
- Longitud:	36	m

Pérdidas primarias:

$$P.p. = \text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g \quad 0,43 \quad m$$

Accesorios	Nº Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	7	0,4	2,8
- Embocadura	2	0,5	1
Coeficiente total =			3,8

Pérdidas secundarias:

$$P.s. = \text{Coef. total} \times V^2/2g \quad 0,76 \quad m$$

Perdidas totales en el conducto de impulsión **1,37 m**

c) Altura manométrica de bombeo

- Altura geométrica resultante		
. Mínima	3,62	m
. Máxima	5,12	m
- Altura manométrica resultante		
. Mínima	4,99	m.c.a.
. Máxima	6,49	m.c.a.
. Adoptada	7,20	m.c.a.

Nivel líquido entrada a equipo pretratamiento compacto **529,90 m**

6. PRETRATAMIENTO COMPACTO

Nivel líquido entrada a equipo pretratamiento compacto	529,90	m
Perdidas de carga en equipo pretratamiento compacto	0,67	m
Nivel líquido salida del equipo de pretratamiento compacto	529,24	m

7. ARQUETA DE SALIDA PRETRATAMIENTO COMPACTO

Nivel líquido en arqueta salida de pretratamiento	529,24	m
--	---------------	----------

Aliviadero exceso de caudal

- Caudal de cálculo	288,26	m ³ /h
- Longitud aliviadero	0,6	m
- Altura lámina sobre vertedero	$h=(Q \cdot 1.7L)^{2/3}$ 0,18	m
- Cota del labio de vertido	529,05	m
- Resguardo por aireación	0,20 m	

Nivel líquido arqueta conduccion a by-pass	528,85	m
---	---------------	----------

Aliviadero en situación de by-pass (Caudal máximo)

- Caudal de cálculo	494,16	m ³ /h
- Longitud aliviadero	0,6	m
- Altura lámina sobre vertedero	$h=(Q \cdot 1.7L)^{2/3}$ 0,26	m
- Cota del labio de vertido	529,05	m

Nivel líquido arqueta conduccion a by-pass	529,31	m
---	---------------	----------

- Resguardo	0,20 m	
-------------	--------	--

Cota coronación arqueta	529,51	m
--------------------------------	---------------	----------

8. CONDUCCIÓN A TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Pérdidas en paso por compuerta de aislamiento

- Caudal total	205,90 m ³ /h
- Nº de líneas	1 ud
- Caudal unitario	205,90 m ³ /h
- Características de la instalación	
. Ancho del hueco	0,30 m
. Altura del hueco	0,30 m
. Velocidad de paso (V)	0,64 m/s
- Pérdida de carga	
. Coef. de pérdida	K = 1,05
. $h = K.V^2/2.g$	0,03 m

Pérdidas de carga en conducción

- Caudal:	205,90 m ³ /h
- Tipo de tubería:	FD
- Rugosidad absoluta (k):	0,1 mm
- Diámetro interior:	250 mm
- Velocidad:	1,17 m/s
- Nº de Reynolds:	288402
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,017672
- Longitud:	45 m

Pérdidas primarias:

$$P.p. = \text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g \quad 0,22 \text{ m}$$

Accesorios	Nº Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	4	0,4	1,6
- Entrada	1	0,5	0,5
. Salida	1	0,12	0,12
Coeficiente total =			2,22

Pérdidas secundarias:

$$P.s. = \text{Coef. total} \times V^2/2g \quad 0,15 \text{ m}$$

Perdidas totales en el tramo	0,37 m
------------------------------	--------

Nivel líquido en la cámara de reparto previa al reactor **528,84 m**

Vertedero entrada a biológico

- Caudal máximo a biológico	205,90 m ³ /h
- Caudal de recirculación adoptado	141,00 m ³ /h
- Caudal total	346,90 m ³ /h
- Nº de líneas	2 ud
- Caudal unitario	173,45 m ³ /h
- Longitud aliviadero	1,5 m
- Altura lámina sobre vertedero	$h = (Q \cdot 1.7L)^{2/3}$ 0,07 m
- Cota del labio de vertido	528,76 m

- Resguardo por aireación	0,10 m	
Nivel líquido cámara de entrada a biológico		528,66 m

Conducción individual entrada biológico

- Caudal total	346,90 m ³ /h
- Nº de líneas	2 ud
- Caudal unitario	173,45 m ³ /h

Pérdidas en paso por compuerta de aislamiento

- Caudal unitario	173,45 m ³ /h
- Características de la instalación	
. Ancho del hueco	0,30 m
. Altura del hueco	0,30 m
. Velocidad de paso (V)	0,54 m/s
- Pérdida de carga	
. Coef. de pérdida	K = 1,05
. $h = K \cdot V^2 / 2 \cdot g$	0,02 m

Pérdidas de carga en conducción

- Caudal:	173,45 m ³ /h
- Tipo de tubería:	FD
- Rugosidad absoluta (k):	0,1 mm
- Diámetro interior:	250 mm
- Velocidad:	0,98 m/s
- Nº de Reynolds:	242951
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,017941
- Longitud:	32 m

Pérdidas primarias:

P.p. = $landa \times L \times V^2 / D \times 2g$	0,11 m
--	--------

Accesorios	Nº Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	4	0,4	1,6
- Entrada	1	0,5	0,5
. Salida	1	0,12	0,12
Coeficiente total =			2,22

Pérdidas secundarias:

P.s. = Coef. total x $V^2 / 2g$	0,11	m
---------------------------------	------	---

Pérdidas totales en el tramo	0,22	m
-------------------------------------	-------------	----------

9. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Nivel líquido en el biológico **528,42 m**

Vertedero rectangular de salida de balsas de aireación

- Caudal total	346,90 m ³ /h
- Caudal unitario	173,45 m ³ /h
- Longitud de vertedero por cada reactor	3,08 m
- Altura de lámina	0,04 m
- Cota umbral del vertedero	528,38 m
- Resguardo por aireación	0,20 m

Nivel líquido en la arqueta de salida de la balsa **528,18 m**

10. CONDUCCION A DECANTACION SECUNDARIA

Pérdidas en conducción de alimentación a decantador secundario

Pérdidas en paso por compuerta de aislamiento

- Caudal total	346,90 m ³ /h
- Nº de líneas	2 ud
- Caudal unitario	173,45 m ³ /h
- Características de la instalación	
. Ancho del hueco	0,30 m
. Altura del hueco	0,30 m
. Velocidad de paso (V)	0,54 m/s
- Pérdida de carga	
. Coef. de pérdida	K = 1,05
. $h = K.V^2/2.g$	0,02 m

Pérdidas de carga en conducción a decantación secundaria

- Caudal:	173,45 m ³ /h
- Tipo de tubería:	FD
- Rugosidad absoluta (k):	0,1 mm
- Diámetro interior:	250 mm
- Velocidad:	0,98 m/s
- N° de Reynolds:	242951
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,01794
- Longitud:	28 m

Pérdidas primarias:

$$P.p. = \text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g$$

0,10 m

Accesorios	Nº Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	1	0,4	0,4
- Entrada	1	0,5	0,5
. Salida	1	0,12	0,12
Coeficiente total =			1,02

Pérdidas secundarias:

$$P.s. = \text{Coef. total} \times V^2/2g$$

0,05 m

Perdidas totales en el tramo

0,15 m

Nivel líquido en entrada a decantador secundario

528,01 m

11. DECANTACION SECUNDARIA

Nivel líquido en el decantador secundario **528,01 m**

Vertedero triangular de salida agua decantada

- Caudal unitario	102,95 m ³ /h
- Longitud de vertedero	34,87 m
- Características del vertedero	
. N° de triángulos/metro	4 ud
. Angulo del vértice	90 °
- Altura de lámina	0,030 m
- Cota vértice inferior del vertedero	527,98 m
- Resguardo por aireación	0,20 m

Nivel líquido punto alto canal recogida agua decantada **527,78 m**

Pérdidas en canal recogida agua decantada

- Caudal (1/2 Qdec)	51,47 m ³ /h
- Características del canal	
. Material	Hormigón
. Sección	Rectangular
. Dimensiones	
.. Anchura	0,60 m
.. Altura	0,50 m
. Calado	0,10 m
. Velocidad (V)	0,24 m/s
. Radio hidráulico	0,075 m
. Coef. de rugosidad	0,013
. Pendiente necesaria (i)	0,030 %
. Longitud (L)	20,11 m
- Cota solera del canal	527,48 m
- Pérdida de carga	
($h = L \cdot i$)	0,01 m

Nivel líquido punto bajo canal recogida agua decantada **527,57 m**

- Resguardo por aireación	0,20 m
---------------------------	--------

Nivel líquido arqueta agua industrial **527,37 m**

12. ARQUETA DE AGUA INDUSTRIAL

Nivel líquido arqueta agua industrial **527,37 m**

Vertedero rectangular de salida de arqueta

- Caudal de agua máximo	205,90 m ³ /h	
- Longitud de vertedero	2,35 m	
- Altura de lámina	0,06 m	
- Cota umbral del vertedero		527,31 m
- Resguardo por aireación	0,20 m	

Nivel líquido en la salida de la arqueta de agua industrial **527,11 m**

13. CONDUCCIÓN A ARQUETA DE RESTITUCIÓN

Pérdidas en paso por conducción a arqueta de salida

- Caudal:	205,90 m ³ /h
- Tipo de tubería:	FD
- Rugosidad absoluta (k):	0,1 mm
- Diámetro interior:	200 mm
- Velocidad:	1,82 m/s
- N° de Reynolds:	360503
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,01798
- Longitud:	27,5 m

Pérdidas primarias:

$$P.p. = \text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g \quad 0,420 \text{ m}$$

Accesorios	Nº Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	1	0,4	0,4
- Entrada	1	0,5	0,5
- Salida	1	0,12	0,12
Coeficiente total =			1,02

Pérdidas secundarias:

$$P.s. = \text{Coef. total} \times V^2 / 2g \quad 0,17 \text{ m}$$

Perdidas totales en el tramo 0,59 m

Nivel líquido entrada arqueta de restitución **526,52 m**

Vertedero rectangular de salida de arqueta

- Caudal de agua máximo	205,90 m ³ /h
- Longitud de vertedero por cada reactor	1,40 m
- Altura de lámina	0,08 m
- Cota umbral del vertedero	526,44 m
- Desnivel geométrico	1,01 m
- Cota solera arqueta	525,43

Nivel líquido en la salida de la arqueta de restitución

525,63 m

14. COLECTORES

Pérdidas en colector hasta punto de entronque con by-pass

- Caudal de agua máximo	205,90 m ³ /h	
- Características del colector		
. Material	PVC	
. Sección	Circular	
. Diámetro exterior	400 mm	
. Diámetro interior (D)	364 mm	
. Longitud (l)	1 m	
. Pendiente (i)	1,00 %	
. Coef. de rozamiento	0,0175	
- Condiciones de servicio		
. Para el caudal máximo de llegada		
.. Altura de agua	19,11 cm	
.. Radio hidráulico	0,094 m	
.. Velocidad s/ MANNING (V)	1,18 m/s	
- Cota generatriz inferior inicio conducción entronque con by-pass en arqueta	525,43	m
- Cota generatriz inferior conducción en punto de entronque	525,42	m
- Nivel líquido en punto de entronque by-pass		525,62 m

Pérdidas en colector by-pass hasta punto entronque agua tratada

Nivel líquido arqueta salida by-pass general	526,13	m
- Caudal de cálculo		
. Máximo de llegada	494,16 m ³ /h	
- Características del colector		
. Material	PVC	
. Sección	Circular	
. Diámetro exterior	630 mm	
. Diámetro interior (D)	590 mm	
. Longitud (l)	67 m	
. Pendiente (i)	0,50 %	
. Coef. de rozamiento	0,0175	
- Condiciones de servicio		
. Para el caudal máximo de llegada		
.. Altura de agua	29,15 cm	
.. Radio hidráulico	0,146 m	
.. Velocidad s/ MANNING (V)	1,12 m/s	
- Cota generatriz inferior inicio conducción by-pass en arqueta	525,50	m
- Cota generatriz inferior conducción en punto de entronque	525,17	m
- Nivel líquido en punto de entronque agua tratada		525,46 m

Pérdidas en colector hasta punto de vertido

- Caudal de cálculo			
. Máximo de llegada	494,16	m ³ /h	
- Características del colector			
. Material	PVC		
. Sección	Circular		
. Diámetro exterior	630	mm	
. Diámetro interior (D)	590	mm	
. Longitud (l)	52	m	
. Pendiente (i)	1,00	%	
. Coef. de rozamiento	0,0175		
- Condiciones de servicio			
. Para el caudal máximo de llegada			
.. Altura de agua	24,01	cm	
.. Radio hidráulico	0,128	m	
.. Velocidad s/ MANNING (V)	1,45	m/s	
- Cota generatriz inferior inicio conducción vertido	525,17		m
- Cota generatriz inferior conducción en punto de vertido	524,65		m
- Nivel líquido en punto de vertido auga tratada			524,89 m

2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LOS ALIVIADEROS

2.1. Aliviadero de Cuevas del Valle (Aliviadero nº 1)

Para el dimensionamiento del aliviadero se adopta un coeficiente de dilución de 1/10.

El aliviadero se instalará en las proximidades del punto de vertido 1 en Cuevas del Valle, realizando, una vez alcanzada la dilución mínima indicada, el vertido directo al “Río Pasaderas”.

A continuación se adjuntan los cálculos de capacidad de desagüe.

Se entiende por dilución la relación:

$$C_d = \frac{Q_m}{Q_m + Q_{ll}}$$

C_d : coeficiente de dilución

Q_m : caudal medio de aguas negras.

$Q_m + Q_{ll}$: caudal que pasa por el colector de agua negra y de lluvia.

Se estima que este colector transporta el 85% del caudal total del núcleo de población de Cuevas del Valle.

$$1/10 = \frac{0,00612}{0,00612 + Q_{ll}}; \quad Q_{ll} = 0,05508 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Por lo tanto, a partir de 0,0612 m³/s (suma de aguas negras y blancas), se cumple con el grado de dilución indicado anteriormente y comienza el vertido de excesos por el aliviadero.

$$Q_v = Q_{máx} - 10Q_m$$

siendo:

Q_v : caudal vertido por el aliviadero

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_{máx}$: caudal máximo transportado por el colector aguas arriba, incluyendo los caudales de aguas negras y blancas.

A continuación se calcula el caudal máximo que entra en el aliviadero a partir del caudal máximo que es capaz de transportar el colector actual (sección llena).

Diámetro: 500 mm.

Material: PVC

Pendiente mínima del tramo: 0.0080

$$Q_{\max} : 493 \text{ l/s} = 0,493 \text{ m}^3/\text{s}$$

$Q_v = Q_{\max} - 10Q_m = 0,493 - 10 \cdot 0,00612 = 0,432 \text{ m}^3/\text{s}$ caudal máximo que debe verter el aliviadero.

El cálculo del aliviadero se realizará como pared gruesa, ya que el espesor del muro es superior a la mitad de la carga (h) del vertido.

Para el dimensionamiento se ha utilizado la formulación expuesta por Rehbock.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B$$

Donde:

Q_d = Caudal desaguado

C_d = Coeficiente de desagüe

g = aceleración de la gravedad

H = altura entre la coronación del vertedero y la lámina de agua

B = Ancho de vertido

El valor del coeficiente de descarga, según Rabinóvich:

Vertedero de pared delgada: 1,86

Vertedero de pared gruesa: 1,41

Con arista aguda: 1,55

Con arista cortada: 1,64

Con arista redondeada: 1,77

El cálculo de la altura media de vertido, se realiza a partir de la altura máxima resultante del diámetro de la conducción de entrada (500 mm) y la altura del labio.

El cálculo de la altura del labio del vertedero se realiza en función de la altura de la lámina de agua en la conducción a partir de la cual se produce la dilución indicada (1/10).

Esta ecuación se deduce a partir de las fórmulas de DARCY-WEISBACH y COLEBROOK-WHITE y se basa en la teoría de PRANDTL-VON KARMAN sobre turbulencias.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2g DI} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \nu}{D \cdot \sqrt{2g DI}} \right)$$

Donde:

V: velocidad media del fluido (m/s)

g: aceleración de la gravedad (m/s²)

D: diámetro interior de la tubería (m)

l: pérdida de carga (m/m)

K_a: rugosidad uniforme equivalente (m)

ν: viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

Se han considerado secciones circulares de PVC, por lo que se adopta un coeficiente $k_a = 0.0175 \text{ mm}$.

Para un caudal de 0,0612 m³/s y pendiente 0.0080 m/m, el calado resultante es de 11,55 cm.

$$\text{Altura media de vertido: } \frac{50 - 11,55}{3} = 12,82 \text{ cm}$$

Con los valores indicados, se calcula la longitud de vertedero necesario.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B; \quad 0,432 = \frac{2}{3} \cdot 1,41 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \cdot 0,128^{1,5} \cdot B$$

$$B = 2,27m \approx 2,7m$$

2.2. Aliviadero de Cuevas del Valle (Aliviadero nº 2)

Para el dimensionamiento del aliviadero se adopta un coeficiente de dilución de 1/10.

El aliviadero se instalará aguas abajo de los vertidos existentes, canalizándolos por medio de una conducción de PVC de 315 mm, realizando, una vez alcanzada la dilución mínima indicada, el vertido directo al “*Río Pasaderas*”.

A continuación se adjuntan los cálculos de capacidad de desagüe.

Se entiende por dilución la relación:

$$C_d = \frac{Q_m}{Q_m + Q_{ll}}$$

C_d : coeficiente de dilución

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_m + Q_{ll}$: caudal que pasa por el colector de agua negra y de lluvia.

$$1/10 = \frac{0,0072}{0,0072 + Q_{ll}}; \quad Q_{ll} = 0,0648 m^3 / s$$

Por lo tanto, a partir de 0,072 m³/s (suma de aguas negras y blancas), se cumple con el grado de dilución indicado anteriormente y comienza el vertido de excesos por el aliviadero.

$$Q_v = Q_{máx} - 10Q_m$$

siendo:

Q_v : caudal vertido por el aliviadero

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_{máx}$: caudal máximo transportado por el colector aguas arriba, incluyendo los caudales de aguas negras y blancas.

A continuación se calcula el caudal máximo que entra en el aliviadero a partir del caudal máximo que es capaz de transportar el colector de llegada (sección llena).

Diámetro: 315 mm.

Material: PVC

Pendiente mínima del tramo: 0,020

$$Q_{\max} : 238 \text{ l/s} = 0,238 \text{ m}^3/\text{s}$$

$Q_v = Q_{\max} - 10Q_m = 0,238 - 10 \cdot 0,0072 = 0,166 \text{ m}^3/\text{s}$ caudal máximo que debe verter el aliviadero.

El cálculo del aliviadero se realizará como pared gruesa, ya que el espesor del muro es superior a la mitad de la carga (h) del vertido.

Para el dimensionamiento se ha utilizado la formulación expuesta por Rehbock.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B$$

Donde:

Q_d = Caudal desaguado

C_d = Coeficiente de desagüe

g = aceleración de la gravedad

H = altura entre la coronación del vertedero y la lámina de agua

B = Ancho de vertido

El valor del coeficiente de descarga, según Rabinóvich:

Vertedero de pared delgada: 1,86

Vertedero de pared gruesa: 1,41

Con arista aguda: 1,55

Con arista cortada: 1,64

Con arista redondeada: 1,77

El cálculo de la altura media de vertido, se realiza a partir de la altura máxima resultante del diámetro de la conducción de entrada (315 mm) y la altura del labio.

El cálculo de la altura del labio del vertedero se realiza en función de la altura de la lámina de agua en la conducción a partir de la cual se produce la dilución indicada (1/10).

Esta ecuación se deduce a partir de las fórmulas de DARCY-WEISBACH y COLEBROOK-WHITE y se basa en la teoría de PRANDTL-VON KARMAN sobre turbulencias.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2g DI} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \nu}{D \cdot \sqrt{2g DI}} \right)$$

Donde:

V: velocidad media del fluido (m/s)

g: aceleración de la gravedad (m/s²)

D: diámetro interior de la tubería (m)

l: pérdida de carga (m/m)

K_a: rugosidad uniforme equivalente (m)

ν: viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

Se han considerado secciones circulares de PVC, por lo que se adopta un coeficiente $k_a = 0.0175 \text{ mm}$.

Para un caudal de 0,072 m³/s y pendiente 0,020 m/m, el calado resultante es de 11,78 cm.

$$\text{Altura media de vertido: } \frac{31,5 - 11,78}{3} = 6,57 \text{ cm}$$

Con los valores indicados, se calcula la longitud de vertedero necesario.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B; \quad 0,238 = \frac{2}{3} \cdot 1,41 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \cdot 0,0657^{1,5} \cdot B$$

$$B = 3,39 \text{ m} \approx 3,60 \text{ m}$$

2.3. Aliviadero Villarejo del Valle

Para el dimensionamiento del aliviadero se adopta un coeficiente de dilución de 1/10.

El aliviadero se instalará aguas abajo del vertido existente, canalizando por medio de una conducción de PVC de 500 mm.

Una vez alcanzada la disolución indicada, se realizará el vertido al afluente al arroyo Los Rincones.

A continuación se adjuntan los cálculos de capacidad de desagüe.

Se entiende por dilución la relación:

$$C_d = \frac{Q_m}{Q_m + Q_{ll}}$$

C_d : coeficiente de dilución

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_m + Q_{ll}$: caudal que pasa por el colector de agua negra y de lluvia.

$$1/10 = \frac{0,0063}{0,0063 + Q_{ll}}; \quad Q_{ll} = 0,0567 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Por lo tanto, a partir de 0,063 m³/s (suma de aguas negras y blancas), se cumple con el grado de dilución indicado anteriormente y comienza el vertido de excesos por el aliviadero.

$$Q_v = Q_{m\acute{a}x} - 10Q_m$$

siendo:

Q_v : caudal vertido por el aliviadero

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_{m\acute{a}x}$: caudal máximo transportado por el colector aguas arriba, incluyendo los caudales de aguas negras y blancas.

A continuación se calcula el caudal máximo que entra en el aliviadero a partir del caudal máximo que es capaz de transportar el colector actual (sección llena).

Diámetro: 500 mm.

Material: PVC

Pendiente media del tramo: 0.006667

$$Q_{\max} : 0,447 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$Q_v = Q_{\max} - 10Q_m = 0,447 - 10 \cdot 0,0063 = 0,384 \text{ m}^3 / \text{s}$ caudal máximo que debe verter el aliviadero.

El cálculo del aliviadero se realizará como pared gruesa, ya que el espesor del muro es superior a la mitad de la carga (h) del vertido.

Para el dimensionamiento se ha utilizado la formulación expuesta por Rehbock.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B$$

Donde:

Q_d = Caudal desaguado

C_d = Coeficiente de desagüe

g = aceleración de la gravedad

H = altura entre la coronación del vertedero y la lámina de agua

B = Ancho de vertido

El valor del coeficiente de descarga, según Rabinóvich:

Vertedero de pared delgada: 1,86

Vertedero de pared gruesa: 1,41

Con arista aguda: 1,55

Con arista cortada: 1,64

Con arista redondeada: 1,77

El cálculo de la altura media de vertido, se realiza a partir de la altura máxima resultante del diámetro de la conducción de entrada (500 mm) y la altura del labio.

El cálculo de la altura del labio del vertedero se realiza en función de la altura de la lámina de agua en la conducción a partir de la cual se produce la dilución indicada (1/10).

Esta ecuación se deduce a partir de las fórmulas de DARCY-WEISBACH y COLEBROOK-WHITE y se basa en la teoría de PRANDTL-VON KARMAN sobre turbulencias.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2g DI} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \nu}{D \cdot \sqrt{2g DI}} \right)$$

Donde:

V: velocidad media del fluido (m/s)

g: aceleración de la gravedad (m/s²)

D: diámetro interior de la tubería (m)

l: pérdida de carga (m/m)

K_a: rugosidad uniforme equivalente (m)

ν: viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

Se han considerado secciones circulares de PVC, por lo que se adopta un coeficiente $k_a = 0.0175 \text{ mm}$.

Para un caudal de 0,063 m³/s y pendiente 0.00667 m/m, el calado resultante es de 12,50 cm.

$$\text{Altura media de vertido: } \frac{50 - 12,50}{3} = 12,50 \text{ cm}$$

Con los valores indicados, se calcula la longitud de vertedero necesario.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B; \quad 0,384 = \frac{2}{3} \cdot 1,41 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \cdot 0,125^{1,5} \cdot B$$

$$B = 2,08 \text{ m} \approx 2,2 \text{ m}$$

2.4. Aliviadero Santa Cruz del Valle (aliviadero nº1)

Para el dimensionamiento del aliviadero se adopta un coeficiente de dilución de 1/10.

El aliviadero se instalará junto a la plaza de toros, conectado a la conducción existente en la actualidad.

Una vez alcanzada la disolución indicada, se realizará el vertido del efluente al Arroyo de Mirias.

El caudal que recibe el aliviadero es aproximadamente el 65 % del caudal de aguas medias total existentes en el municipio, como se ha podido comprobar durante las visitas realizadas.

A continuación se adjuntan los cálculos de capacidad de desagüe.

Se entiende por dilución la relación:

$$C_d = \frac{Q_m}{Q_m + Q_{ll}}$$

C_d : coeficiente de dilución

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_m + Q_{ll}$: caudal que pasa por el colector de agua negra y de lluvia.

$$0,0058 \cdot 0,65 = 0,0038 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$1/10 = \frac{0,0038}{0,0038 + Q_{ll}}; \quad Q_{ll} = 0,0342 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Por lo tanto, a partir de 0,038m³/s (suma de aguas negras y blancas), se cumple con el grado de dilución indicado anteriormente y comienza el vertido de excesos por el aliviadero.

$$Q_v = Q_{m\acute{a}x} - 10Q_m$$

siendo:

Q_v : caudal vertido por el aliviadero

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_{\max}$: caudal máximo transportado por el colector aguas arriba, incluyendo los caudales de aguas negras y blancas.

A continuación se calcula el caudal máximo que entra en el aliviadero a partir del caudal máximo que es capaz de transportar el colector actual (sección llena).

Diámetro: 500 mm.

Material: Hormigón

Pendiente media del tramo: 0.0667

Prandtl-Colebrook
Q y V en secciones circulares llenas
 $k = 1,5 \text{ mm}$; $\nu = 1,206 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Diámetro (mm)		500		600		700		800		1000	
Pendiente		V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
1/10	0,10000	6,12	1202	6,88	1945	7,59	2920	8,26	4150	9,50	7464
15	0,06667	5,00	981	5,61	1588	6,19	2383	6,74	3388	7,76	6093
20	0,05000	4,33	850	4,86	1375	5,36	2064	5,84	2934	6,72	5276
25	0,04000	3,87	760	4,35	1229	4,80	1846	5,22	2624	6,01	4719
30	0,03333	3,53	693	3,97	1122	4,38	1685	4,76	2395	5,48	4307
35	0,02857	3,27	642	3,67	1039	4,05	1560	4,41	2217	5,08	3987
40	0,02500	3,06	600	3,44	971	3,79	1459	4,12	2073	4,75	3729
45	0,02222	2,88	566	3,24	916	3,57	1375	3,89	1955	4,48	3516
50	0,02000	2,73	537	3,07	869	3,39	1304	3,69	1854	4,25	3335
60	0,01667	2,50	490	2,80	793	3,09	1191	3,37	1692	3,88	3044
70	0,01429	2,31	454	2,60	734	2,86	1102	3,12	1567	3,59	2818
80	0,01250	2,16	424	2,43	686	2,68	1031	2,91	1465	3,36	2636
90	0,01111	2,04	400	2,29	647	2,52	972	2,75	1381	3,16	2485
100	0,01000	1,93	379	2,17	614	2,39	922	2,61	1310	3,00	2357
110	0,00909	1,84	362	2,07	585	2,28	879	2,48	1249	2,86	2247
120	0,00833	1,76	346	1,98	560	2,19	841	2,38	1196	2,74	2151
130	0,00769	1,69	332	1,90	538	2,10	808	2,29	1149	2,63	2066
140	0,00714	1,63	320	1,83	518	2,02	779	2,20	1107	2,54	1991
150	0,00667	1,58	309	1,77	501	1,95	752	2,13	1069	2,45	1923
160	0,00625	1,53	300	1,71	485	1,89	728	2,06	1035	2,37	1862
170	0,00588	1,48	291	1,66	470	1,84	706	2,00	1004	2,30	1806
180	0,00556	1,44	282	1,62	457	1,78	686	1,94	976	2,24	1755
190	0,00526	1,40	275	1,57	445	1,74	668	1,89	950	2,18	1708
200	0,00500	1,36	268	1,53	433	1,69	651	1,84	925	2,12	1665
220	0,00455	1,30	255	1,46	413	1,61	621	1,76	882	2,02	1587
240	0,00417	1,24	244	1,40	396	1,54	594	1,68	845	1,93	1520
250	0,00400	1,22	239	1,37	388	1,51	582	1,65	827	1,90	1489
260	0,00385	1,20	235	1,34	380	1,48	571	1,61	811	1,86	1460
270	0,00370	1,17	230	1,32	373	1,45	560	1,58	796	1,82	1432
280	0,00357	1,15	226	1,29	366	1,43	550	1,56	782	1,79	1406
300	0,00333	1,11	218	1,25	354	1,38	531	1,50	755	1,73	1359
350	0,00286	1,03	202	1,16	327	1,28	491	1,39	699	1,60	1257
400	0,00250	0,96	189	1,08	306	1,19	460	1,30	653	1,50	1176
450	0,00222	0,91	178	1,02	288	1,13	433	1,23	616	1,41	1108
500	0,00200	0,86	169	0,97	273	1,07	411	1,16	584	1,34	1051
600	0,00167	0,78	154	0,88	250	0,97	375	1,06	533	1,22	959
700	0,00143	0,73	143	0,82	231	0,90	347	0,98	493	1,13	888
800	0,00125	0,68	133	0,76	216	0,84	324	0,92	461	1,06	830
900	0,00111	0,64	126	0,72	203	0,79	306	0,86	435	1,00	782
1000	0,00100	0,61	119	0,68	193	0,75	290	0,82	412	0,94	742
1100	0,00091	0,58	113	0,65	184	0,72	276	0,78	393	0,90	707
1200	0,00083	0,55	109	0,62	176	0,69	264	0,75	376	0,86	677
1300	0,00077	0,53	104	0,60	169	0,66	254	0,72	361	0,83	650
1400	0,00071	0,51	100	0,58	163	0,64	245	0,69	348	0,80	626
1500	0,00067	0,49	97	0,56	157	0,61	236	0,67	336	0,77	605
1600	0,00063	0,48	94	0,54	152	0,59	229	0,65	325	0,75	586
1700	0,00059	0,46	91	0,52	148	0,58	222	0,63	315	0,72	568
1800	0,00056	0,45	88	0,51	143	0,56	215	0,61	306	0,70	552
1900	0,00053	0,44	86	0,49	139	0,54	210	0,59	298	0,68	537
2000	0,00050	0,43	84	0,48	136	0,53	204	0,58	291	0,67	523

V = velocidad en m/s; Q = caudal en l/s

$$Q_{\max} : 0,981 m^3 / s$$

$Q_v = Q_{\max} - 10Q_m = 0,981 - 10 \cdot 0,0038 = 0,943 m^3 / s$ caudal máximo que debe verter el aliviadero.

El cálculo del aliviadero se realizará como pared gruesa, ya que el espesor del muro es superior a la mitad de la carga (h) del vertido.

Para el dimensionamiento se ha utilizado la formulación expuesta por Rehbock.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B$$

Donde:

Q_d = Caudal desaguado

C_d = Coeficiente de desagüe

g = aceleración de la gravedad

H = altura entre la coronación del vertedero y la lámina de agua

B = Ancho de vertido

El valor del coeficiente de descarga, según Rabinóvich:

Vertedero de pared delgada: 1,86

Vertedero de pared gruesa: 1,41

Con arista aguda: 1,55

Con arista cortada: 1,64

Con arista redondeada: 1,77

El cálculo de la altura media de vertido, se realiza a partir de la altura máxima resultante del diámetro de la conducción de entrada (500 mm) y la altura del labio.

El cálculo de la altura del labio del vertedero se realiza en función de la altura de la lámina de agua en la conducción a partir de la cual se produce la dilución indicada (1/10).

Esta ecuación se deduce a partir de las fórmulas de DARCY-WEISBACH y COLEBROOK-WHITE y se basa en la teoría de PRANDTL-VON KARMAN sobre turbulencias.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2g DI} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \nu}{D \cdot \sqrt{2g DI}} \right)$$

Donde:

V: velocidad media del fluido (m/s)

g: aceleración de la gravedad (m/s²)

D: diámetro interior de la tubería (m)

l: pérdida de carga (m/m)

K_a: rugosidad uniforme equivalente (m)

ν: viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

Se han considerado secciones circulares de hormigón, por lo que se adopta un coeficiente $k_a = 0.00115 m$.

Para un caudal de 0,0380 m³/s y pendiente 0.06667 m/m, el calado resultante es de 6,45 cm.

$$\text{Altura media de vertido: } \frac{50 - 6,45}{3} = 14,52 \text{ cm}$$

Con los valores indicados, se calcula la longitud de vertedero necesario.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B; \quad 0,943 = \frac{2}{3} \cdot 1,41 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \cdot 0,1452^{1,5} \cdot B$$

$$B = 4,09m \approx 4,10 m$$

2.5. Aliviadero Santa Cruz del Valle (aliviadero nº2)

El aliviadero nº 2 se ubica entre la conexión del ramal aguas abajo existente en el municipio y el nuevo colector proyectado, por lo que no tiene representación en el perfil longitudinal.

Para el dimensionamiento del aliviadero se adopta un coeficiente de dilución de 1/10.

La conducción de entrada al aliviadero es de PVC de 315 mm.

El caudal que recibe el aliviadero es aproximadamente el 35 % del caudal de aguas medias total existentes en el municipio, como se ha podido comprobar durante las visitas realizadas.

Una vez alcanzada la disolución indicada, se realizará el vertido al arroyo de Mirias.

A continuación se adjuntan los cálculos de capacidad de desagüe.

Se entiende por dilución la relación:

$$C_d = \frac{Q_m}{Q_m + Q_{ll}}$$

C_d : coeficiente de dilución

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_m + Q_{ll}$: caudal que pasa por el colector de agua negra y de lluvia.

$$0,0058 \cdot 0,35 = 0,00203 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$1/10 = \frac{0,00203}{0,00203 + Q_{ll}}; \quad Q_{ll} = 0,018 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Por lo tanto, a partir de $0,0203 \text{ m}^3/\text{s}$ (suma de aguas negras y blancas), se cumple con el grado de dilución indicado anteriormente y comienza el vertido de excesos por el aliviadero.

$$Q_v = Q_{m\acute{a}x} - 10Q_m$$

siendo:

Q_v : caudal vertido por el aliviadero

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_{m\acute{a}x}$: caudal máximo transportado por el colector aguas arriba, incluyendo los caudales de aguas negras y blancas.

A continuación se calcula el caudal máximo que entra en el aliviadero a partir del caudal máximo que es capaz de transportar el colector actual (sección llena).

Diámetro: 315 mm

Material: PVC

Pendiente media del tramo: 0.03333

$$Q_{m\acute{a}x} : 0,275 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$Q_v = Q_{m\acute{a}x} - 10Q_m = 0,275 - 10 \cdot 0,00203 = 0,255 \text{ m}^3 / \text{s}$ caudal máximo que debe verter el aliviadero.

El cálculo del aliviadero se realizará como pared gruesa, ya que el espesor del muro es superior a la mitad de la carga (h) del vertido.

Para el dimensionamiento se ha utilizado la formulación expuesta por Rehbock.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B$$

Donde:

Q_d = Caudal desaguado

C_d = Coeficiente de desagüe

g = aceleración de la gravedad

H = altura entre la coronación del vertedero y la lámina de agua

B = Ancho de vertido

El valor del coeficiente de descarga, según Rabinóvich:

Vertedero de pared delgada: 1,86

Vertedero de pared gruesa: 1,41

Con arista aguda: 1,55

Con arista cortada: 1,64

Con arista redondeada: 1,77

El cálculo de la altura media de vertido, se realiza a partir de la altura máxima resultante del diámetro de la conducción de entrada (315 mm) y la altura del labio.

El cálculo de la altura del labio del vertedero se realiza en función de la altura de la lámina de agua en la conducción a partir de la cual se produce la dilución indicada (1/10).

Esta ecuación se deduce a partir de las fórmulas de DARCY-WEISBACH y COLEBROOK-WHITE y se basa en la teoría de PRANDTL-VON KARMAN sobre turbulencias.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2g DI} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \nu}{D \cdot \sqrt{2g DI}} \right)$$

Donde:

V : velocidad media del fluido (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

D : diámetro interior de la tubería (m)

I : pérdida de carga (m/m)

K_a : rugosidad uniforme equivalente (m)

ν : viscosidad cinemática del fluido (m^2/s)

Se han considerado secciones circulares de PVC, por lo que se adopta un coeficiente $k_a = 0.0000175m$.

Para un caudal de $0,0203 \text{ m}^3/\text{s}$ y pendiente 0.03333 m/m , el calado resultante es de $5,40 \text{ cm}$.

$$\text{Altura media de vertido: } \frac{30 - 5,40}{3} = 8,2 \text{ cm}$$

Con los valores indicados, se calcula la longitud de vertedero necesario.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B; \quad 0,255 = \frac{2}{3} \cdot 1,41 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \cdot 0,082^{1,5} \cdot B$$

$$B = 2,61 \text{ m} \approx 2,7 \text{ m}$$

2.6. Aliviadero San Esteban del Valle

Para el dimensionamiento del aliviadero se adopta un coeficiente de dilución de $1/10$.

El aliviadero se instalará aguas abajo de la confluencia de los tres ramales de saneamiento que recogen el agua residual de los tres puntos de vertido localizados en el municipio, realizando, una vez alcanzada la dilución mínima indicada, el vertido directo al “Arroyo del Chorro”.

A continuación se adjuntan los cálculos de capacidad de desagüe.

Se entiende por dilución la relación:

$$C_d = \frac{Q_m}{Q_m + Q_{ll}}$$

C_d : coeficiente de dilución

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_m + Q_{ll}$: caudal que pasa por el colector de agua negra y de lluvia.

$$1/10 = \frac{0,0040}{0,0040 + Q_{II}}; \quad Q_{II} = 0,036 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Por lo tanto, a partir de $0,040 \text{ m}^3/\text{s}$ (suma de aguas negras y blancas), se cumple con el grado de dilución indicado anteriormente y comienza el vertido de excesos por el aliviadero.

$$Q_v = Q_{m\acute{a}x} - 10Q_m$$

siendo:

Q_v : caudal vertido por el aliviadero

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_{m\acute{a}x}$: caudal máximo transportado por el colector aguas arriba, incluyendo los caudales de aguas negras y blancas.

A continuación se calcula el caudal máximo que entra en el aliviadero a partir del caudal máximo que es capaz de transportar el colector actual (sección llena).

Diámetro: 315 mm.

Material: PVC

Pendiente mínima del tramo: 0.055

$$Q_{\max} : 358 \text{ l/s} = 0,358 \text{ m}^3/\text{s}$$

$Q_v = Q_{m\acute{a}x} - 10Q_m = 0,358 - 10 \cdot 0,0040 = 0,318 \text{ m}^3 / \text{s}$ caudal máximo que debe verter el aliviadero.

El cálculo del aliviadero se realizará como pared gruesa, ya que el espesor del muro es superior a la mitad de la carga (h) del vertido.

Para el dimensionamiento se ha utilizado la formulación expuesta por Rehbock.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B$$

Donde:

Q_d = Caudal desaguado

C_d = Coeficiente de desagüe

g = aceleración de la gravedad

H = altura entre la coronación del vertedero y la lámina de agua

B = Ancho de vertido

El valor del coeficiente de descarga, según Rabinóvich:

Vertedero de pared delgada: 1,86

Vertedero de pared gruesa: 1,41

Con arista aguda: 1,55

Con arista cortada: 1,64

Con arista redondeada: 1,77

El cálculo de la altura media de vertido, se realiza a partir de la altura máxima resultante del diámetro de la conducción de entrada (315 mm) y la altura del labio.

El cálculo de la altura del labio del vertedero se realiza en función de la altura de la lámina de agua en la conducción a partir de la cual se produce la dilución indicada (1/10).

Esta ecuación se deduce a partir de las fórmulas de DARCY-WEISBACH y COLEBROOK-WHITE y se basa en la teoría de PRANDTL-VON KARMAN sobre turbulencias.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2g DI} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \nu}{D \cdot \sqrt{2g DI}} \right)$$

Donde:

V : velocidad media del fluido (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

D : diámetro interior de la tubería (m)

I : pérdida de carga (m/m)

K_a : rugosidad uniforme equivalente (m)

ν : viscosidad cinemática del fluido (m^2/s)

Se han considerado secciones circulares de PVC, por lo que se adopta un coeficiente $k_a = 0.0000175m$.

Para un caudal de $0,040 m^3/s$ y pendiente $0,055 m/m$, el calado resultante es de $6,63 cm$.

$$\text{Altura media de vertido: } \frac{30 - 6,63}{3} = 7,79 cm$$

Con los valores indicados, se calcula la longitud de vertedero necesario.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B; \quad 0,318 = \frac{2}{3} \cdot 1,41 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \cdot 0,0779^{1,5} \cdot B$$

$$B = 3,52m \approx 3,6 m$$

2.7. Aliviadero Mombeltrán

Para el dimensionamiento del aliviadero se adopta un coeficiente de dilución de $1/10$.

El aliviadero se instalará en el Colector Principal tras recoger todas las aguas residuales de los distintos ramales de saneamiento del núcleo urbano de Mombeltrán, realizando, una vez alcanzada la dilución mínima indicada, el vertido directo al “Río del Molinillo”. Por tanto, a la entrada de este aliviadero confluyen los caudales de aguas residuales ya aliviados de los municipios ubicados aguas arriba (Cuevas del Valle, Villarejo del Valle y San Esteban del Valle) con los caudales del municipio de Mombeltrán.

Se entiende por dilución la relación:

$$C_d = \frac{Q_m}{Q_m + Q_{ll}}$$

C_d : coeficiente de dilución

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_m + Q_{II}$: caudal que pasa por el colector de agua negra y de lluvia.

En el caso de Mombeltrán, el Q_m es igual a 0,0092:

$$1/10 = \frac{0,0092}{0,0092 + Q_{II}}; \quad Q_{II} = 0,0828 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Por lo tanto, a partir de 0,092 m³/s (suma de aguas negras y blancas), se cumpliría con el grado de dilución indicado para las aguas residuales procedentes de Mombeltrán, al que habría que sumar los caudales aliviados de los municipios ubicados aguas arriba:

El caudal a partir del cual comienza el vertido de excesos por el aliviadero:

$$10 \cdot Q_m = 0,092 \text{ m}^3/\text{s} + 0,072 \text{ m}^3/\text{s} + 0,063 \text{ m}^3/\text{s} + 0,04 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{0,267 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$Q_v = Q_{m\acute{a}x} - 10Q_m$$

siendo:

Q_v : caudal vertido por el aliviadero

Q_m : caudal medio de aguas negras

$Q_{m\acute{a}x}$: caudal máximo transportado por el colector aguas arriba, incluyendo los caudales de aguas negras y blancas.

A continuación se calcula el caudal máximo que entra en el aliviadero a partir del caudal máximo que es capaz de transportar el colector actual (sección llena).

Diámetro: 1000 mm

Material: PVC

Pendiente mínima del tramo: 0,01 m/m

$$Q_{\max} = 3,158 \text{ m}^3/\text{s}$$

$Q_v = Q_{\max} - 10 \cdot Q_m = 3,158 - 0,267 = 2,891 \text{ m}^3/\text{s}$ caudal máximo que debe verter el aliviadero.

El cálculo del aliviadero se realizará como pared gruesa, ya que el espesor del muro es superior a la mitad de la carga (h) del vertido.

Para el dimensionamiento se ha utilizado la formulación expuesta por Rehbock.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B$$

Donde:

Q_d = Caudal desaguado

C_d = Coeficiente de desagüe

g = aceleración de la gravedad

H = altura entre la coronación del vertedero y la lámina de agua

B = Ancho de vertido

El valor del coeficiente de descarga, según Rabinóvich:

Vertedero de pared delgada: 1,86

Vertedero de pared gruesa: 1,41

Con arista aguda: 1,55

Con arista cortada: 1,64

Con arista redondeada: 1,77

El cálculo de la altura media de vertido, se realiza a partir de la altura máxima resultante del diámetro de la conducción de entrada (1000 mm) y la altura del labio.

El cálculo de la altura del labio del vertedero se realiza en función de la altura de la lámina de agua en la conducción a partir de la cual se produce la dilución indicada (1/10).

Esta ecuación se deduce a partir de las fórmulas de DARCY-WEISBACH y COLEBROOK-WHITE y se basa en la teoría de PRANDTL-VON KARMAN sobre turbulencias.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2g \cdot DI} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \nu}{D \cdot \sqrt{2g \cdot DI}} \right)$$

Donde:

V: velocidad media del fluido (m/s)

g: aceleración de la gravedad (m/s²)

D: diámetro interior de la tubería (m)

I: pérdida de carga (m/m)

K_a: rugosidad uniforme equivalente (m)

ν: viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

Se han considerado secciones circulares de PVC, por lo que se adopta un coeficiente K_a = 0,0000175 m.

Para un caudal de 0,267 m³/s y pendiente 0,01 m/m, el calado resultante es de 18,72 cm.

$$\text{Altura media de vertido: } \frac{100-18,72}{3} = 27,1 \text{ cm}$$

Con los valores indicados, se calcula la longitud de vertedero necesario.

$$Q_d = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{1,5} \cdot B$$

$$2,891 = \frac{2}{3} \cdot 1,41 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \cdot 0,271^{1,5} \cdot B$$

$$B = 4,92 \approx 5 \text{ m}$$

3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES

Se estudia a continuación la capacidad de los colectores para desaguar el caudal de diseño, así como su capacidad mecánica frente a las cargas.

3.1. Cálculo Hidráulico

A continuación se presentan los factores que se han tenido en cuenta para el dimensionamiento de los colectores.

El indicador fundamental para el dimensionamiento de los colectores es la velocidad y el porcentaje de llenado de la conducción adoptada para cada uno de los caudales (factores directamente vinculados a la pendiente).

El valor máximo de la velocidad vendrá establecido por condicionantes de erosión sobre la sección considerada y el valor mínimo, como representación de la capacidad de transporte de la masa de aguas, es decir, un límite mínimo para evitar que se produzcan sedimentaciones o depósitos, que, en caso de formación, darán origen a disminución de la capacidad hidráulica de la sección adoptada y a la producción de olores derivados de las fermentaciones anaeróbicas generadas dentro de los sedimentos aislados de la posible captación de oxígeno.

Si el caudal de las aguas negras en general fueran constantes, se podrían admitir velocidades mínimas de 0,3 m/s en los colectores, pero al ser muy variable, debe contarse con velocidades medias superiores para que, aunque se produzcan depósitos al disminuir el caudal en determinados momentos, pueden ser arrastrados al aumentar el caudal. Por lo indicado, se establece como velocidad mínima de diseño 0,5 m/s.

El análisis de las secciones se realiza atendiendo a la capacidad del conducto mediante la aplicación de la fórmula de *Prandtl-Colebrook*.

Esta ecuación se deduce a partir de las fórmulas de DARCY-WEISBACH y COLEBROOK-WHITE y se basa en la teoría de PRANDTL-VON KARMAN sobre turbulencias.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2g DI} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \nu}{D \cdot \sqrt{2g DI}} \right)$$

Donde:

V: velocidad media del fluido (m/s)

g: aceleración de la gravedad (m/s^2)

D: diámetro interior de la tubería (m)

l: pérdida de carga (m/m)

K_a : rugosidad uniforme equivalente (m)

ν : viscosidad cinemática del fluido (m^2/s)

Se han considerado secciones circulares de PVC, por lo que se adopta un coeficiente $k_a = 0.0175 \text{ mm}$.

Partiendo de la formula indicada, se adjunta la tabla resumen con los cálculos de los colectores.

3.1.1. CUEVAS DEL VALLE

CUEVAS DEL VALLE. CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
Pozo existente (PC-0)	1	0,50	0,4518	0,16031839	PVC	0,0000175	0,008	0,00000131	0,00612	2,356	0,378	3,89	0,90	1,62
1	2	0,50	0,4518	0,16031839	PVC	0,0000175	0,008	0,00000131	0,00612	2,356	0,378	3,89	0,90	1,62
2	3	0,50	0,4518	0,16031839	PVC	0,0000175	0,008	0,00000131	0,00612	2,356	0,378	3,89	0,90	1,62
3	Aliviadero 1	0,50	0,4518	0,16031839	PVC	0,0000175	0,008	0,00000131	0,00612	2,356	0,378	3,89	0,90	1,62
Aliviadero 1	4	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,008	0,00000131	0,00612	1,755	0,112	4,42	0,97	5,46
4	5	0,300	0,300	0,070686	FUNDICIÓN	0,00003	0,01	0,00000131	0,00612	2,010	0,142	4,14	1,02	4,31
5	6	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,05	0,00000131	0,00612	4,672	0,298	2,71	1,92	2,05
6	7	0,315	0,2852	0,06388368	PE	0,000007	0,05	0,00000131	0,00612	4,810	0,307	2,65	1,97	1,99
7	10	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,05	0,00000131	0,00612	4,672	0,298	2,71	1,92	2,05
10	11	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,05	0,00000131	0,00648	4,672	0,298	2,79	1,96	2,17
11	12	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,07	0,00000131	0,00648	5,578	0,356	2,60	2,23	1,82
12	13	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,07	0,00000131	0,00648	5,578	0,356	2,60	2,23	1,82
13	14	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,0808	0,00000131	0,00648	6,015	0,384	2,45	2,29	1,69
14	15	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,08788	0,00000131	0,00684	6,286	0,402	2,51	2,45	1,70
15	16	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,10874	0,00000131	0,00684	7,027	0,449	2,37	2,67	1,52
16	17 (Aliviadero 2)	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,02158	0,00000131	0,0072	2,991	0,191	3,68	1,47	3,77
17 (Aliviadero 2)	18	0,300	0,300	0,070686	FUNDICIÓN	0,00003	0,00549	0,00000131	0,0072	1,458	0,103	5,25	0,86	6,99
18	19	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,00549	0,00000131	0,0072	1,432	0,091	5,30	0,87	7,87
19	20	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01133	0,00000131	0,0072	2,118	0,135	4,36	1,16	5,32
20	21	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01098	0,00000131	0,0072	2,082	0,133	4,42	1,15	5,41
21	22	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01098	0,00000131	0,0072	2,082	0,133	4,42	1,15	5,41
22	23	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01852	0,00000131	0,0072	2,756	0,176	3,82	1,38	4,09
23	24	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,02708	0,00000131	0,0072	3,376	0,216	3,48	1,62	3,34
24	25	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,03142	0,00000131	0,0072	3,653	0,233	3,31	1,68	3,09
25	26	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,08231	0,00000131	0,0072	6,073	0,388	2,60	2,43	1,86
26	27	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,12323	0,00000131	0,0072	7,501	0,479	2,37	2,85	1,50
27	28	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,03616	0,00000131	0,0072	3,936	0,251	3,19	1,77	2,86
28	29	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,05887	0,00000131	0,0072	5,092	0,325	2,85	2,14	2,21
29	30	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,09426	0,00000131	0,0072	6,521	0,417	2,51	2,54	1,73
30	31	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01281	0,00000131	0,0072	2,262	0,145	4,22	1,20	4,98
31	32	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01352	0,00000131	0,0072	2,329	0,149	4,14	1,23	4,84
32	33	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01068	0,00000131	0,0072	2,051	0,131	4,42	1,13	5,49
33	34	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,00485	0,00000131	0,0072	1,339	0,086	5,50	0,83	8,42
34	35	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,00536	0,00000131	0,0072	1,413	0,090	5,33	0,86	7,97
35	36	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,0158	0,00000131	0,0072	2,532	0,162	3,99	1,32	4,45
36	37	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,03982	0,00000131	0,0072	4,142	0,265	3,14	1,86	2,72
37	38	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,03549	0,00000131	0,0072	3,897	0,249	3,19	1,75	2,89
38	39	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,14956	0,00000131	0,0072	8,298	0,530	2,20	2,99	1,36

CUEVAS DEL VALLE. CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
39	40	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,12647	0,00000131	0,0072	7,604	0,486	2,28	2,81	1,48
40	41	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01975	0,00000131	0,0072	2,853	0,182	3,76	1,43	3,95
41	42	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,02691	0,00000131	0,0072	3,364	0,215	3,48	1,61	3,35
42	43	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,07614	0,00000131	0,0072	5,830	0,372	2,65	2,39	1,93
43	44	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01492	0,00000131	0,0072	2,455	0,157	4,02	1,28	4,59
44	45	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,03394	0,00000131	0,0072	3,806	0,243	3,25	1,71	2,96
45	46	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,03071	0,00000131	0,0072	3,609	0,231	3,37	1,70	3,12
46	47	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,05304	0,00000131	0,0072	4,820	0,308	2,91	2,07	2,34
47	48	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,06214	0,00000131	0,0072	5,239	0,335	2,79	2,20	2,15
48	49	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,04988	0,00000131	0,0072	4,666	0,298	DESPRECIABLE	2,01	2,42
49	50	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,04864	0,00000131	0,0072	4,605	0,294	DESPRECIABLE	1,98	2,45
50	51	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01013	0,00000131	0,0072	1,994	0,127	4,51	1,10	5,65
51	52	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01013	0,00000131	0,0072	1,994	0,127	4,51	1,10	5,65
52	53	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,0224	0,00000131	0,0072	3,051	0,195	3,62	1,49	3,69
53	54	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01255	0,00000131	0,0072	2,237	0,143	4,25	1,21	5,04
54	55	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,09177	0,00000131	0,0072	6,430	0,411	2,51	2,51	1,75
55	56	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,13256	0,00000131	0,0072	7,793	0,498	2,28	2,88	1,45
56	57	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,11795	0,00000131	0,0072	7,332	0,468	2,37	2,79	1,54
57	58	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,09357	0,00000131	0,0072	6,496	0,415	2,51	2,53	1,74
58	59	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,13611	0,00000131	0,0072	7,901	0,505	2,28	2,92	1,43
59	60	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,09525	0,00000131	0,0072	6,556	0,419	2,51	2,56	1,72
60	61	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,08939	0,00000131	0,0072	6,342	0,405	2,51	2,47	1,78
61	62	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,0769	0,00000131	0,0072	5,861	0,374	2,65	2,40	1,92
62	63	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,12389	0,00000131	0,0072	7,522	0,481	2,28	2,78	1,50
63	64	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,14496	0,00000131	0,0072	8,164	0,522	2,20	2,94	1,38
64	65	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
65	66	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
66	67	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
67	68	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
68	69	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
69	70	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
70	71	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,14841	0,00000131	0,0072	8,265	0,528	2,20	2,98	1,36
71	72	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
72	73	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
73	74	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
74	75	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,15	0,00000131	0,0072	8,311	0,531	2,20	2,99	1,36
75	76	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,0191	0,00000131	0,0072	2,802	0,179	3,82	1,40	4,02
76	77	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01462	0,00000131	0,0072	2,428	0,155	4,08	1,26	4,64
77	78	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,10167	0,00000131	0,0072	6,784	0,433	2,45	2,58	1,66

CUEVAS DEL VALLE. CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
78	79	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,05782	0,00000131	0,0072	5,044	0,322	2,85	2,12	2,23
79	80	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,0472	0,00000131	0,0072	4,532	0,290	DESPRECIABLE	1,95	2,49
80	81	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,01105	0,00000131	0,0072	2,089	0,133	4,36	1,15	5,39
81	82	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,05783	0,00000131	0,0072	5,045	0,322	2,85	2,12	2,23
82	83	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,07423	0,00000131	0,0072	5,753	0,368	2,65	2,36	1,96
83	84	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,02	0,00000131	0,0072	2,872	0,183	3,76	1,44	3,92
84	85	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,05518	0,00000131	0,0072	4,921	0,314	2,85	2,07	2,29
85	86	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,00665	0,00000131	0,0072	1,589	0,101	5,02	0,94	7,09
86	87	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,004	0,00000131	0,0072	1,205	0,077	5,79	0,77	9,35
87	88	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,004	0,00000131	0,0072	1,205	0,077	5,79	0,77	9,35
88	89	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,06808	0,00000131	0,0072	5,497	0,351	2,71	2,25	2,05
89	90	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,04016	0,00000131	0,0072	4,161	0,266	3,14	1,87	2,71
90	91	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,02646	0,00000131	0,0072	3,334	0,213	3,48	1,60	3,38
91	92	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,02887	0,00000131	0,0072	3,492	0,223	3,42	1,64	3,23
92	93	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,004	0,00000131	0,0072	1,205	0,077	5,79	0,77	9,35
93	94	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,02049	0,00000131	0,0072	2,909	0,186	3,71	1,45	3,87
94	95	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,04747	0,00000131	0,0072	4,546	0,290	DESPRECIABLE	1,95	2,48
95	96	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,04738	0,00000131	0,0072	4,541	0,290	DESPRECIABLE	1,95	2,48
96	97	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,004	0,00000131	0,0072	1,205	0,077	5,79	0,77	9,35
97	98	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,004	0,00000131	0,0072	1,205	0,077	5,79	0,77	9,35
98	99	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,004	0,00000131	0,0072	1,205	0,077	5,79	0,77	9,35
99	PV 67 (Entronque)	0,315	0,2852	0,06388368	PVC	0,0000175	0,004	0,00000131	0,0072	1,205	0,077	5,79	0,77	9,35

CUEVAS DEL VALLE. CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC. LLENA (m/s)	Q SECC. LLENA (m3/s)	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s			cm	m/s	
(PC-0)	1	0.50	0.4518	0.160318	PVC	0.0000175	0.008	0.00000131	0.00612	0.2669	1/	44.6	0.273	2.356	0.378	28.92	2.52	72.30
1	2	0.50	0.4518	0.160318	PVC	0.0000175	0.008	0.00000131	0.00612	0.2669	1/	44.6	0.273	2.356	0.378	28.92	2.52	72.30
2	3	0.50	0.4518	0.160318	PVC	0.0000175	0.008	0.00000131	0.00612	0.2669	1/	44.6	0.273	2.356	0.378	28.92	2.52	72.30
3	Aliviadero 1	0.50	0.4518	0.160318	PVC	0.0000175	0.008	0.00000131	0.00612	0.2669	1/	44.6	0.273	2.356	0.378	28.92	2.52	72.30
Aliviadero 1	4	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.008	0.00000131	0.00612	0.05508	1/	10.0	0.061	1.755	0.112	14.97	1.79	54.57
4	5	0.300	0.300	0.070686	FUNDICIÓN	0.00003	0.01	0.00000131	0.00612	0.05508	1/	10.0	0.061	2.010	0.142	13.74	1.93	43.08
5	6	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.00612	0.05508	1/	10.0	0.061	4.672	0.298	8.58	3.69	20.50
6	7	0.315	0.2852	0.063884	PE	0.000007	0.05	0.00000131	0.00612	0.05508	1/	10.0	0.061	4.810	0.307	8.47	3.75	19.92
7	10	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.00612	0.05508	1/	10.0	0.061	4.672	0.298	8.58	3.69	20.50
10	11	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.00648	0.07078	1/	11.9	0.077	4.672	0.298	9.67	3.92	25.89
11	12	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.07	0.00000131	0.00648	0.07078	1/	11.9	0.077	5.578	0.356	8.81	4.46	21.68
12	13	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.07	0.00000131	0.00648	0.07078	1/	11.9	0.077	5.578	0.356	8.81	4.46	21.68
13	14	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.0808	0.00000131	0.00648	0.07078	1/	11.9	0.077	6.015	0.384	8.58	4.75	20.11
14	15	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.08788	0.00000131	0.00684	0.08648	1/	13.6	0.093	6.286	0.402	9.24	5.15	23.24
15	16	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.10874	0.00000131	0.00684	0.08648	1/	13.6	0.093	7.027	0.449	8.58	5.55	20.79
16	17 (Aliviadero 2)	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.02158	0.00000131	0.0072	0.1022	1/	15.2	0.109	2.991	0.191	15.49	3.08	57.25
17 (Aliviadero 2)	18	0.300	0.300	0.070686	FUNDICIÓN	0.00003	0.00549	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.458	0.103	18.60	1.55	69.85
18	19	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.00549	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.432	0.091	19.45	1.53	78.72
19	20	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01133	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.118	0.135	14.80	2.14	53.22
20	21	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01098	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.082	0.133	14.97	2.12	54.13
21	22	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01098	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.082	0.133	14.97	2.12	54.13
22	23	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01852	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.756	0.176	12.52	2.62	40.89
23	24	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.02708	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.376	0.216	11.24	3.04	33.39
24	25	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.03142	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.653	0.233	10.67	3.21	30.85
25	26	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.08231	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	6.073	0.388	8.24	4.68	18.56
26	27	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.12323	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	7.501	0.479	7.39	5.48	15.02
27	28	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.03616	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.936	0.251	10.27	3.38	28.63
28	29	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.05887	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	5.092	0.325	9.01	4.12	22.13
29	30	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.09426	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	6.521	0.417	7.87	4.96	17.28
30	31	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01281	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.262	0.145	14.09	2.26	49.82
31	32	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01352	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.329	0.149	13.92	2.31	48.40
32	33	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01068	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.051	0.131	14.97	2.09	54.94
33	34	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.00485	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.339	0.086	20.79	1.43	84.19
34	35	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.00536	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.413	0.090	19.65	1.51	79.75
35	36	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.0158	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.532	0.162	13.23	2.46	44.52
36	37	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.03982	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.142	0.265	10.07	3.56	27.21
37	38	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.03549	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.897	0.249	10.27	3.35	28.92
38	39	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.14956	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.298	0.530	6.99	5.89	13.58
39	40	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.12647	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	7.604	0.486	7.24	5.47	14.82
40	41	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01975	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.853	0.182	12.35	2.68	39.51

CUEVAS DEL VALLE. CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC. LLENA (m/s)	Q SECC. LLENA (m3/s)	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s			cm	m/s	
41	42	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.02691	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.364	0.215	11.24	3.03	33.50
42	43	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.07614	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	5.830	0.372	8.36	4.55	19.33
43	44	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01492	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.455	0.157	13.40	2.38	45.91
44	45	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.03394	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.806	0.243	10.47	3.31	29.61
45	46	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.03071	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.609	0.231	10.87	3.21	31.23
46	47	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.05304	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.820	0.308	9.24	3.95	23.38
47	48	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.06214	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	5.239	0.335	8.81	4.19	21.51
48	49	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.04988	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.666	0.298	9.44	3.87	24.15
49	50	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.04864	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.605	0.294	9.44	3.82	24.48
50	51	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01013	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.994	0.127	15.32	2.03	56.53
51	52	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01013	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.994	0.127	15.32	2.03	56.53
52	53	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.0224	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.051	0.195	11.81	2.81	36.94
53	54	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01255	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.237	0.143	14.26	2.24	50.37
54	55	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.09177	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	6.430	0.411	8.01	4.89	17.53
55	56	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.13256	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	7.793	0.498	7.13	5.61	14.46
56	57	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.11795	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	7.332	0.468	7.39	5.35	15.37
57	58	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.09357	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	6.496	0.415	7.87	4.94	17.35
58	59	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.13611	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	7.901	0.505	7.13	5.69	14.27
59	60	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.09525	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	6.556	0.419	7.87	4.98	17.19
60	61	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.08939	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	6.342	0.405	8.01	4.82	17.77
61	62	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.0769	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	5.861	0.374	8.36	4.57	19.23
62	63	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.12389	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	7.522	0.481	7.24	5.42	14.98
63	64	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.14496	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.164	0.522	6.99	5.80	13.80
64	65	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
65	66	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
66	67	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
67	68	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
68	69	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
69	70	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
70	71	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.14841	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.265	0.528	6.99	5.87	13.64
71	72	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
72	73	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
73	74	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
74	75	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	8.311	0.531	6.99	5.90	13.56
75	76	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.0191	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.802	0.179	12.52	2.66	40.22
76	77	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01462	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.428	0.155	13.58	2.38	46.41
77	78	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.10167	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	6.784	0.433	7.76	5.09	16.61
78	79	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.05782	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	5.044	0.322	9.01	4.09	22.34
79	80	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.0472	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.532	0.290	9.44	3.76	24.87
80	81	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.01105	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.089	0.133	14.80	2.11	53.94
81	82	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.05783	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	5.045	0.322	9.01	4.09	22.34

CUEVAS DEL VALLE. CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC. LLENA (m/s)	Q SECC. LLENA (m³/s)	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m²		m	m/m		m³/s	m³/s			m³/s			cm	m/s	
82	83	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.07423	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	5.753	0.368	8.47	4.49	19.59
83	84	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.872	0.183	12.35	2.70	39.24
84	85	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.05518	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.921	0.314	9.01	3.99	22.90
85	86	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.00665	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.589	0.101	17.85	1.68	70.95
86	87	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.004	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.205	0.077	23.41	1.28	93.50
87	88	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.004	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.205	0.077	23.41	1.28	93.50
88	89	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.06808	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	5.497	0.351	8.58	4.34	20.50
89	90	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.04016	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.161	0.266	10.07	3.58	27.09
90	91	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.02646	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.334	0.213	11.24	3.00	33.80
91	92	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.02887	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	3.492	0.223	11.04	3.11	32.27
92	93	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.004	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.205	0.077	23.41	1.28	93.50
93	94	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.02049	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	2.909	0.186	12.15	2.71	38.74
94	95	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.04747	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.546	0.290	9.44	3.77	24.79
95	96	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.04738	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	4.541	0.290	9.44	3.77	24.82
96	97	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.004	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.205	0.077	23.41	1.28	93.50
97	98	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.004	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.205	0.077	23.41	1.28	93.50
98	99	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.004	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.205	0.077	23.41	1.28	93.50
99	PV 67 (Entronque)	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.004	0.00000131	0.0072	0.0648	1/	10.0	0.072	1.205	0.077	23.41	1.28	93.50

3.1.2. VILLAREJO DEL VALLE

VILLAREJO DEL VALLE. CAUDAL MEDIO													
RAMAL	Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
	m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
ALIVIA - 1	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00962	0.00000131	0.0063	1.939	0.124	4.25	1.05	5.09
1 - 2	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02366	0.00000131	0.0063	3.141	0.201	3.37	1.48	3.14
2 - 3	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05503	0.00000131	0.0063	4.914	0.314	2.71	2.01	2.01
3 - 4	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.11655	0.00000131	0.0063	7.286	0.465	2.20	2.62	1.35
4 - 5	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.072	0.00000131	0.0063	5.661	0.362	2.51	2.21	1.74
5 - 6	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0302	0.00000131	0.0063	3.577	0.229	3.14	1.61	2.76
6 - 7	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.11112	0.00000131	0.0063	7.107	0.454	2.20	2.56	1.39
7 - 8	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04596	0.00000131	0.0063	4.469	0.285	2.85	1.88	2.21
8 - 9	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05873	0.00000131	0.0063	5.086	0.325	2.65	2.09	1.94
9 - 10	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0064	0.00000131	0.0063	1.556	0.099	4.76	0.89	6.34
10 - 11	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02359	0.00000131	0.0063	3.136	0.200	3.37	1.47	3.14
11 - 12	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07504	0.00000131	0.0063	5.786	0.370	2.51	2.26	1.70
12 - 13	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04241	0.00000131	0.0063	4.283	0.274	2.91	1.84	2.30
13 - 14	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06292	0.00000131	0.0063	5.274	0.337	2.60	2.11	1.87
14 - 15	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.12372	0.00000131	0.0063	7.517	0.480	2.20	2.71	1.31
15 - 16	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.10525	0.00000131	0.0063	6.908	0.441	2.28	2.56	1.43
16 - 17	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.09186	0.00000131	0.0063	6.433	0.411	2.37	2.44	1.53
17 - 18	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.16341	0.00000131	0.0063	8.690	0.555	2.02	3.04	1.13
18 - 19	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05672	0.00000131	0.0063	4.993	0.319	2.65	2.05	1.97
19 - 20	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02507	0.00000131	0.0063	3.240	0.207	3.31	1.49	3.04
20 - 21	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.08297	0.00000131	0.0063	6.099	0.390	2.45	2.32	1.62
21 - 22	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03265	0.00000131	0.0063	3.728	0.238	3.08	1.68	2.65
22 - 23	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01158	0.00000131	0.0063	2.143	0.137	4.08	1.11	4.60
23 - 24	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.13739	0.00000131	0.0063	7.939	0.507	2.11	2.86	1.24
24 - 25	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.19181	0.00000131	0.0063	9.444	0.603	1.94	3.21	1.04
25 - 26	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
26 - 27	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
27 - 28	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
28 - 29	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
29 - 30	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
30 - 31	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
31 - 32	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
32 - 33	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
33 - 34	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
34 - 35	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
35 - 36	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
36 - 37	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19

VILLAREJO DEL VALLE. CAUDAL MEDIO													
RAMAL	Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
	m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
37 - 38	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	8.311	0.531	2.02	2.91	1.19
38 - 39	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.10845	0.00000131	0.0063	7.017	0.448	2.28	2.60	1.41
39 - 40	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04438	0.00000131	0.0063	4.387	0.280	2.85	1.84	2.25
40 - 41	0.300	0.300	0.070686	FUNDICION	0.00003	0.02716	0.00000131	0.0063	3.410	0.241	3.24	1.53	2.61
41 - 42	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0198	0.00000131	0.0063	2.857	0.182	3.51	1.37	3.45
42 - 43	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.08429	0.00000131	0.0063	6.150	0.393	2.45	2.34	1.60
43 - 44	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02386	0.00000131	0.0063	3.155	0.202	3.37	1.48	3.13
44 - 45	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07126	0.00000131	0.0063	5.631	0.360	2.51	2.20	1.75
45 - 46	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03017	0.00000131	0.0063	3.575	0.228	3.14	1.61	2.76
46 - 47	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06997	0.00000131	0.0063	5.577	0.356	2.51	2.17	1.77
47 - 48	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00933	0.00000131	0.0063	1.907	0.122	4.31	1.03	5.17
48 - 49	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01657	0.00000131	0.0063	2.597	0.166	3.68	1.27	3.80
49 - 50	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01101	0.00000131	0.0063	2.085	0.133	4.14	1.11	4.73
50 - 51	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03527	0.00000131	0.0063	3.884	0.248	3.02	1.71	2.54
51 - 52	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02795	0.00000131	0.0063	3.433	0.219	3.19	1.54	2.87
52 - 53	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01689	0.00000131	0.0063	2.624	0.168	3.68	1.29	3.76
53 - 54	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0945	0.00000131	0.0063	6.529	0.417	2.37	2.48	1.51
54 - 55	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.13593	0.00000131	0.0063	7.895	0.504	2.11	2.84	1.25
55 - 56	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14548	0.00000131	0.0063	8.180	0.523	2.11	2.94	1.21
56 - 57	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.10361	0.00000131	0.0063	6.852	0.438	2.28	2.54	1.44
57 - 58	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01211	0.00000131	0.0063	2.195	0.140	3.99	1.14	4.49
58 - 59	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.0063	1.980	0.126	4.22	1.05	4.98
59 - 60	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02235	0.00000131	0.0063	3.047	0.195	3.42	1.43	3.24
60 - 61	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02743	0.00000131	0.0063	3.399	0.217	3.25	1.53	2.90
61 - 62	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05947	0.00000131	0.0063	5.120	0.327	2.65	2.10	1.93
62 - 63	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07836	0.00000131	0.0063	5.919	0.378	2.45	2.25	1.67
63 - 64	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0105	0.00000131	0.0063	2.033	0.130	4.14	1.08	4.85
64 - 65	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00998	0.00000131	0.0063	1.978	0.126	4.22	1.05	4.99
65 - 66	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.09751	0.00000131	0.0063	6.637	0.424	2.28	2.46	1.49
66 - 67 (ENTRONQUE CUEVAS DEL VALLE)	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01561	0.00000131	0.0063	2.515	0.161	3.76	1.26	3.92
67 - 68	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01561	0.00000131	0.0135	2.515	0.161	5.50	1.56	8.40
68-69	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01985	0.00000131	0.0135	2.860	0.183	5.13	1.72	7.39
69-70	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03131	0.00000131	0.0135	3.646	0.233	4.53	2.04	5.80
70-71	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.13567	0.00000131	0.0135	7.887	0.504	3.08	3.55	2.68

VILLAREJO DEL VALLE. CAUDAL MEDIO													
RAMAL	Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
	m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
71-72	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.10185	0.00000131	0.0135	6.790	0.434	3.37	3.19	3.11
72-73	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04061	0.00000131	0.0135	4.186	0.267	4.25	2.26	5.05
73-74	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.11705	0.00000131	0.0135	7.303	0.467	3.19	3.29	2.89
74-75	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06486	0.00000131	0.0135	5.359	0.342	3.76	2.68	3.94
75-76	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07814	0.00000131	0.0135	5.910	0.378	3.57	2.84	3.58
76-77	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07271	0.00000131	0.0135	5.691	0.364	3.68	2.79	3.71
77-78	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06372	0.00000131	0.0135	5.309	0.339	3.76	2.65	3.98
78-79	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05488	0.00000131	0.0135	4.907	0.313	3.94	2.50	4.31
79-80	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04382	0.00000131	0.0135	4.357	0.278	4.14	2.31	4.85
80-81	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04776	0.00000131	0.0135	4.560	0.291	4.08	2.37	4.63
81-82	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03764	0.00000131	0.0135	4.021	0.257	4.34	2.17	5.26
82-83	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03475	0.00000131	0.0135	3.854	0.246	4.42	2.12	5.48
83-84	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14573	0.00000131	0.0135	8.187	0.523	3.02	3.60	2.58
84-85	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00627	0.00000131	0.0135	1.539	0.098	6.99	1.09	13.73
85 - 86 (ENTRONQUE COLECTOR PRINCIPAL)	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00628	0.00000131	0.0135	1.540	0.098	6.99	1.09	13.72

VILLAREJO DEL VALLE. CAUDAL PUNTA																	
RAMAL	Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC.	Q SECC.	Calado	Velocidad	% Llenado
	m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	LLENA (m/s)	LLENA (m3/s)	cm	m/s	
ALIVIADERO - 1	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00962	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	1.939	0.124	14.26	1.94	50.86
1 - 2	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02366	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.141	0.201	10.87	2.80	31.39
2 - 3	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05503	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	4.914	0.314	8.58	3.88	20.07
3 - 4	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.11655	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	7.286	0.465	6.99	5.17	13.53
4 - 5	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.072	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	5.661	0.362	7.87	4.30	17.42
5 - 6	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0302	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.577	0.229	10.07	3.08	27.57
6 - 7	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.11112	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	7.107	0.454	6.99	5.05	13.88
7 - 8	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04596	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	4.469	0.285	9.01	3.62	22.07
8 - 9	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05873	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	5.086	0.325	8.36	3.97	19.39
9 - 10	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0064	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	1.556	0.099	16.57	1.63	63.38
10 - 11	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02359	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.136	0.200	10.87	2.79	31.44
11 - 12	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07504	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	5.786	0.370	7.87	4.40	17.04
12 - 13	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04241	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	4.283	0.274	9.24	3.51	23.03
13 - 14	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06292	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	5.274	0.337	8.24	4.06	18.70
14 - 15	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.12372	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	7.517	0.480	6.87	5.26	13.12
15 - 16	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.10525	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	6.908	0.441	7.13	4.97	14.28
16 - 17	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.09186	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	6.433	0.411	7.39	4.70	15.33
17 - 18	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.16341	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.690	0.555	6.30	5.82	11.35
18 - 19	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05672	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	4.993	0.319	8.47	3.89	19.75
19 - 20	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02507	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.240	0.207	10.67	2.85	30.44
20 - 21	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.08297	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	6.099	0.390	7.64	4.51	16.17
21 - 22	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03265	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.728	0.238	9.87	3.17	26.45
22 - 23	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01158	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	2.143	0.137	13.58	2.10	46.02
23 - 24	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.13739	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	7.939	0.507	6.59	5.48	12.42
24 - 25	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.19181	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	9.444	0.603	6.02	6.14	10.44
25 - 26	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
26 - 27	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
27 - 28	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
28 - 29	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
29 - 30	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
30 - 31	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
31 - 32	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
32 - 33	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
33 - 34	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
34 - 35	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
35 - 36	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
36 - 37	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
37 - 38	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.311	0.531	6.45	5.65	11.87
38 - 39	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.10845	0.00000131	0.0063	0.0567		10.0	0.063	7.017	0.448	7.13	5.05	14.05
39 - 40	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04438	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	4.387	0.280	9.01	3.55	22.48
40 - 41	0.3	0.3	0.070686	FUNDICION	0.00003	0.02716	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.410	0.241	10.38	2.90	26.13
41 - 42	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0198	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	2.857	0.182	11.44	2.60	34.52

VILLAREJO DEL VALLE. CAUDAL PUNTA																	
RAMAL	Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC.	Q SECC.	Calado	Velocidad	% Llenado
	m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	LLENA (m/s)	LLENA (m3/s)	cm	m/s	
42 - 43	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.08429	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	6.150	0.393	7.64	4.55	16.04
43 - 44	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02386	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.155	0.202	10.87	2.81	31.25
44 - 45	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07126	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	5.631	0.360	8.01	4.28	17.51
45 - 46	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03017	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.575	0.228	10.07	3.07	27.58
46 - 47	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06997	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	5.577	0.356	8.01	4.24	17.68
47 - 48	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00933	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	1.907	0.122	14.43	1.91	51.70
48 - 49	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01657	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	2.597	0.166	11.98	2.42	37.97
49 - 50	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01101	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	2.085	0.133	14.03	2.06	47.29
50 - 51	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03527	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.884	0.248	9.67	3.26	25.39
51 - 52	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02795	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.433	0.219	10.27	2.95	28.73
52 - 53	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01689	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	2.624	0.168	11.98	2.44	37.59
53 - 54	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0945	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	6.529	0.417	7.39	4.77	15.10
54 - 55	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.13593	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	7.895	0.504	6.59	5.45	12.49
55 - 56	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14548	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	8.180	0.523	6.59	5.64	12.06
56 - 57	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.10361	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	6.852	0.438	7.13	4.93	14.39
57 - 58	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01211	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	2.195	0.140	13.23	2.13	44.93
58 - 59	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	1.980	0.126	14.09	1.98	49.81
59 - 60	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02235	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.047	0.195	11.04	2.71	32.36
60 - 61	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.02743	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	3.399	0.217	10.47	2.96	29.02
61 - 62	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05947	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	5.120	0.327	8.36	3.99	19.26
62 - 63	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07836	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	5.919	0.378	7.76	4.44	16.66
63 - 64	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0105	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	2.033	0.130	13.92	2.01	48.51
64 - 65	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00998	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	1.978	0.126	14.09	1.98	49.86
65 - 66	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.09751	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	6.637	0.424	7.24	4.78	14.86
66 - 67 (ENTRONQUE CUEVAS DEL VALLE)	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01561	0.00000131	0.0063	0.0567	1/	10.0	0.063	2.515	0.161	12.35	2.36	39.21
67 - 68	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01561	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	2.515	0.161	20.79	2.69	84.01
68-69	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01985	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	2.860	0.183	18.42	3.06	73.88
69-70	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03131	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	3.646	0.233	15.49	3.76	57.95
70-71	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.13567	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	7.887	0.504	9.87	6.70	26.79
71-72	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.10185	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	6.790	0.434	10.87	6.04	31.12
72-73	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04061	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	4.186	0.267	14.26	4.19	50.49
73-74	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.11705	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	7.303	0.467	10.27	6.28	28.94
74-75	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06486	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	5.359	0.342	12.35	5.04	39.43
75-76	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07814	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	5.910	0.378	11.61	5.44	35.76
76-77	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07271	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	5.691	0.364	11.98	5.29	37.14
77-78	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06372	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	5.309	0.339	12.35	4.99	39.80
78-79	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05488	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	4.907	0.313	13.06	4.71	43.06
79-80	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04382	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	4.357	0.278	13.92	4.31	48.50
80-81	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04776	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	4.560	0.291	13.58	4.47	46.34
81-82	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03764	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	4.021	0.257	14.60	4.06	52.56

VILLAREJO DEL VALLE. CAUDAL PUNTA																	
RAMAL	Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC. LLENA (m/s)	Q SECC. LLENA (m3/s)	Calado	Velocidad	% Llenado
	m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s			cm	m/s	
82-83	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03475	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	3.854	0.246	14.97	3.93	54.83
83-84	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14573	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	8.187	0.523	9.67	6.88	25.81
84-85	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.012	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	2.184	0.140	24.93	2.27	96.75
85 - 86 (ENTRONQUE COLECTOR PRINCIPAL)	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.012	0.00000131	0.0135	0.1215	1/	10.0	0.135	2.184	0.140	24.93	2.27	96.75

3.1.3. SAN ESTEBAN DEL VALLE

SAN ESTEBAN DEL VALLE (RAMAL A). CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
Pozos		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
P1a	P2a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	1.980	0.126	1.63	0.59	0.79
P2a	P3a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	1.980	0.126	1.63	0.59	0.79
P3a	P4a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	1.979	0.126	1.63	0.59	0.79
P4a	P5a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.034	0.00000131	0.001	3.819	0.244	1.25	0.99	0.41
P5a	P6a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.041	0.00000131	0.001	4.193	0.268	1.08	1.01	0.37
P6a	P7a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.041	0.00000131	0.001	4.193	0.268	1.08	1.01	0.37
P7a	P8a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.041	0.00000131	0.001	4.192	0.268	1.08	1.01	0.37
P8a	P9a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.041	0.00000131	0.001	4.192	0.268	1.08	1.01	0.37
P9a	P10a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.060	0.00000131	0.001	5.144	0.329	1.08	1.23	0.30
P10a	P11a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	4.672	0.298	1.08	1.12	0.34
P11a	P12a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	4.672	0.298	1.08	1.12	0.34
P12a	P13a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	4.672	0.298	1.08	1.12	0.34
P13a	P14a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	4.672	0.298	1.08	1.12	0.34
P14a	P15a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.060	0.00000131	0.001	5.144	0.329	1.08	1.23	0.30
P15a	P16a	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.060	0.00000131	0.001	5.144	0.329	1.08	1.23	0.30
P16a	P15	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.060	0.00000131	0.001	5.144	0.329	1.08	1.23	0.30

SAN ESTEBAN DEL VALLE (RAMAL B). CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
Pozos		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
P1b	P2b	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	1.980	0.126	1.63	0.59	0.79
P2b	P3b	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	1.980	0.126	1.63	0.59	0.79
P3b	P4b	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	1.979	0.126	1.63	0.59	0.79
P4b	P3c	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	4.672	0.298	1.08	1.12	0.34

SAN ESTEBAN DEL VALLE (RAMAL C). CAUDAL MEDIO												
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado
Pozos		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm
P1c	P2c	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.002	1.980	0.126	2.37
P2c	P3c	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.002	4.672	0.298	1.51
P3c	P4c	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94
P4c	P5c	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94
P5c	P6c	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94
P6c	P1	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94

SAN ESTEBAL DEL VALLE (RAMAL A). CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC.	Q SECC.	Calado	Velocidad	% Llenado
Pozos		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	LLENA (m/s)	LLENA (m3/s)	cm	m/s	
P1a	P2a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	1.980	0.126	5.53	1.23	8.51
P2a	P3a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	1.980	0.126	5.53	1.23	8.51
P3a	P4a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	1.979	0.126	5.53	1.23	8.51
P4a	P5a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.034	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	3.819	0.244	3.99	1.99	4.41
P5a	P6a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.041	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.193	0.268	3.82	2.10	4.02
P6a	P7a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.041	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.193	0.268	3.82	2.10	4.02
P7a	P8a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.041	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.192	0.268	3.82	2.10	4.02
P8a	P9a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.041	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.192	0.268	3.82	2.10	4.02
P9a	P10a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.060	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	5.144	0.329	3.42	2.42	3.28
P10a	P11a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.672	0.298	3.62	2.29	3.61
P11a	P12a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.672	0.298	3.62	2.29	3.61
P12a	P13a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.672	0.298	3.62	2.29	3.61
P13a	P14a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.672	0.298	3.62	2.29	3.61
P14a	P15a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.060	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	5.144	0.329	3.42	2.42	3.28
P15a	P16a	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.060	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	5.144	0.329	3.42	2.42	3.28
P16a	P15	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.060	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	5.144	0.329	3.42	2.42	3.28

SAN ESTEBAL DEL VALLE (RAMAL B). CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC.	Q SECC.	Calado	Velocidad	% Llenado
Pozos		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	LLENA (m/s)	LLENA (m3/s)	cm	m/s	
P1b	P2b	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	1.980	0.126	5.53	1.23	8.51
P2b	P3b	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	1.980	0.126	5.53	1.23	8.51
P3b	P4b	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	1.979	0.126	5.53	1.23	8.51
P4b	P3c	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.001	0.010	1/	10.8	0.011	4.672	0.298	3.62	2.29	3.61

SAN ESTEBAL DEL VALLE (RAMAL C). CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC. LLENA (m/s)	Q SECC. LLENA (m3/s)	Calado	Velocidad	% Llenado
Pozos		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	cm	m/s			
P1c	P2c	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.010	0.00000131	0.002	0.0195	1/	10.8	0.022	1.980	0.126	7.76	1.49	17.00
P2c	P3c	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.002	0.0195	1/	10.8	0.022	4.672	0.298	5.11	2.76	7.20
P3c	P4c	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.003	0.0293	1/	10.8	0.032	4.672	0.298	6.16	3.08	10.82
P4c	P5c	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.003	0.0293	1/	10.8	0.032	4.672	0.298	6.16	3.08	10.82
P5c	P6c	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.003	0.0293	1/	10.8	0.032	4.672	0.298	6.16	3.08	10.82
P6c	P1	0.315	0.2852	0.063884	PVC	0.0000175	0.050	0.00000131	0.003	0.0293	1/	10.8	0.032	4.672	0.298	6.16	3.08	10.82

3.1.4. SANTA CRUZ DEL VALLE

SANTA CRUZ DEL VALLE. CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
PS1	PS2	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05383	0.00000131	0.0058	10.295	7.608	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE	0.08
PS2	PS3	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05383	0.00000131	0.0058	10.295	7.608	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE	0.08
PS3	ALIVIADERO 1	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05383	0.00000131	0.0058	10.295	7.608	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE	0.08
ALIVIADERO 1	PS6	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00602	0.00000131	0.0058	1.505	0.096	4.65	0.86	6.03
PS6	PS7	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00602	0.00000131	0.0058	1.505	0.096	4.65	0.86	6.03
PS7	PS8	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00602	0.00000131	0.0058	1.505	0.096	4.65	0.86	6.03
PS8	PS9	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03079	0.00000131	0.0058	3.614	0.231	3.02	1.59	2.51
PS9	PS10	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.11404	0.00000131	0.0058	7.204	0.460	2.11	2.59	1.26
PS10	PS11	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01374	0.00000131	0.0058	2.349	0.150	3.71	1.17	3.87
PS11	PS12	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01624	0.00000131	0.0058	2.569	0.164	3.57	1.23	3.53
PS12	PS13	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06928	0.00000131	0.0058	5.548	0.354	2.45	2.11	1.64
PS13	PS14	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01591	0.00000131	0.0058	2.541	0.162	3.57	1.22	3.57
PS14	PS15	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01734	0.00000131	0.0058	2.661	0.170	3.51	1.28	3.41
PS15	PS16	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.13671	0.00000131	0.0058	7.919	0.506	2.02	2.77	1.15
PS16	PS17	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15025	0.00000131	0.0058	8.318	0.531	1.94	2.83	1.09
PS17	PS18	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS18	PS19	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15079	0.00000131	0.0058	8.334	0.532	1.94	2.83	1.09
PS19	PS20	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14842	0.00000131	0.0058	8.265	0.528	1.94	2.81	1.10
PS20	PS21	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0058	8.311	0.531	1.94	2.83	1.09
PS21	PS22	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14774	0.00000131	0.0058	8.245	0.527	2.02	2.89	1.10
PS22	PS23	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14792	0.00000131	0.0058	8.251	0.527	2.02	2.89	1.10
PS23	PS24	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14923	0.00000131	0.0058	8.289	0.530	1.94	2.82	1.10
PS24	PS25	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14928	0.00000131	0.0058	8.290	0.530	1.94	2.82	1.10
PS25	PS26	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14773	0.00000131	0.0058	8.245	0.527	2.02	2.89	1.10
PS26	PS27	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14773	0.00000131	0.0058	8.245	0.527	2.02	2.89	1.10
PS27	PS28	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS28	PS29	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS29	PS30	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS30	PS31	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS31	PS32	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS32	PS33	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS33	PS34	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS34	PS35	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14778	0.00000131	0.0058	8.247	0.527	2.02	2.89	1.10
PS35	PS36	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14778	0.00000131	0.0058	8.247	0.527	2.02	2.89	1.10
PS36	PS37	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14778	0.00000131	0.0058	8.247	0.527	2.02	2.89	1.10
PS37	PS38	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS38	PS39	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS39	PS40	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10
PS40	PS41	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	8.244	0.527	2.02	2.89	1.10

SANTA CRUZ DEL VALLE. CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
PS41	PS42	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14011	0.00000131	0.0058	8.021	0.512	2.02	2.81	1.13
PS42	PS43	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06978	0.00000131	0.0058	5.569	0.356	2.45	2.12	1.63
PS43	PS44	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14974	0.00000131	0.0058	8.303	0.530	1.94	2.82	1.09
PS44	PS45	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0058	8.311	0.531	1.94	2.83	1.09
PS45	PS46	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14989	0.00000131	0.0058	8.308	0.531	1.94	2.82	1.09
PS46	PS47	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15003	0.00000131	0.0058	8.312	0.531	1.94	2.83	1.09
PS47	PS48	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15003	0.00000131	0.0058	8.312	0.531	1.94	2.83	1.09
PS48	PS49	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14981	0.00000131	0.0058	8.305	0.531	1.94	2.82	1.09
PS49	PS50	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14982	0.00000131	0.0058	8.306	0.531	1.94	2.82	1.09
PS50	PS51	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07772	0.00000131	0.0058	5.893	0.376	2.37	2.24	1.54
PS51	PS52	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.08689	0.00000131	0.0058	6.248	0.399	2.28	2.31	1.45
PS52	PS53	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05284	0.00000131	0.0058	4.810	0.307	2.60	1.92	1.89
PS53	PS54	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04815	0.00000131	0.0058	4.580	0.293	2.65	1.88	1.98
PS54	PS55	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0055	0.00000131	0.0058	1.433	0.092	4.76	0.82	6.33
PS55	P91 (ENTRONQUE COL. PRINCIPAL)	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0064	0.00000131	0.0058	1.556	0.099	4.56	0.87	5.84

SANTA CRUZ DEL VALLE. CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC.	Q SECC.	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	LLENA (m/s)	LLENA (m3/s)	cm	m/s	
PS1	PS2	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05383	0.00000131	0.0058	0.7147	1/	124.2	0.7205	10.295	7.608	19.79	6.59	9.47
PS2	PS3	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05383	0.00000131	0.0058	0.7147	1/	124.2	0.7205	10.295	7.608	19.79	6.59	9.47
PS3	ALIV. 1	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05383	0.00000131	0.0058	0.7147	1/	124.2	0.7205	10.295	7.608	19.79	6.59	9.47
ALIV. 1	PS6	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00602	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	1.505	0.096	16.03	1.57	60.32
PS6	PS7	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00602	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	1.505	0.096	16.03	1.57	60.32
PS7	PS8	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.00602	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	1.505	0.096	16.03	1.57	60.32
PS8	PS9	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03079	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	3.614	0.231	9.67	3.04	25.12
PS9	PS10	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.11404	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	7.204	0.460	6.73	4.97	12.60
PS10	PS11	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01374	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	2.349	0.150	12.15	2.18	38.65
PS11	9 - 10	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01624	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	2.569	0.164	11.61	2.36	35.34
PS12	10 - 11	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06928	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	5.548	0.354	7.64	4.11	16.36
PS13	11 - 12	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01591	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	2.541	0.162	11.61	2.34	35.73
PS14	12 - 13	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01734	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	2.661	0.170	11.44	2.42	34.12
PS15	13 - 14	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.13671	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	7.919	0.506	6.30	5.31	11.47
PS16	14 - 15	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15025	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.318	0.531	6.16	5.49	10.91
PS17	15 - 16	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS18	16 - 17	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15079	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.334	0.532	6.16	5.50	10.89
PS19	17 - 18	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14842	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.265	0.528	6.16	5.46	10.98
PS20	18 - 19	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.311	0.531	6.16	5.49	10.92
PS21	19 - 20	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14774	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.245	0.527	6.30	5.52	11.01
PS22	20 - 21	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14792	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.251	0.527	6.30	5.53	11.00
PS23	21 - 22	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14923	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.289	0.530	6.16	5.47	10.95
PS24	22 - 23	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14928	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.290	0.530	6.16	5.47	10.95
PS25	23 - 24	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14773	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.245	0.527	6.30	5.52	11.01
PS26	24 - 25	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14773	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.245	0.527	6.30	5.52	11.01
PS27	25 - 26	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS28	26 - 27	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS29	27 - 28	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS30	28 - 29	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS31	29 - 30	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS32	30 - 31	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS33	31 - 32	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS34	32 - 33	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14778	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.247	0.527	6.30	5.53	11.01
PS35	33 - 34	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14778	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.247	0.527	6.30	5.53	11.01
PS36	34 - 35	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14778	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.247	0.527	6.30	5.53	11.01
PS37	35 - 36	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS38	36 - 37	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS39	37 - 38	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS40	38 - 39	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.1477	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.244	0.527	6.30	5.52	11.01
PS41	39 - 40	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14011	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.021	0.512	6.30	5.37	11.32
PS42	40 - 41	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06978	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	5.569	0.356	7.64	4.12	16.30
PS43	41 - 42	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14974	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.303	0.530	6.16	5.48	10.93

SANTA CRUZ DEL VALLE. CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC. LLENA (m/s)	Q SECC. LLENA (m3/s)	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s			cm	m/s	
PS44	42 - 43	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.311	0.531	6.16	5.49	10.92
PS45	43 - 44	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14989	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.308	0.531	6.16	5.48	10.93
PS46	44 - 45	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15003	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.312	0.531	6.16	5.49	10.92
PS47	45 - 46	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.15003	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.312	0.531	6.16	5.49	10.92
PS48	46 - 47	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14981	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.305	0.531	6.16	5.48	10.93
PS49	47 - 48	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.14982	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	8.306	0.531	6.16	5.48	10.93
PS50	48 - 49	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.07772	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	5.893	0.376	7.39	4.30	15.41
PS51	49 - 50	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.08689	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	6.248	0.399	7.24	4.50	14.53
PS52	50 - 51	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05284	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	4.810	0.307	8.24	3.70	18.87
PS53	51 - 52	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04815	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	4.580	0.293	8.47	3.57	19.82
PS54	52 - 53	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0055	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	1.433	0.092	16.57	1.50	63.35
PS55	P91 (ENTRONQU E COL. PRINCIPAL)	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.0064	0.00000131	0.0058	0.0522	1/	10.0	0.0580	1.556	0.099	15.49	1.60	58.35

3.1.5. COLECTOR PRINCIPAL

COLECTOR PRINCIPAL. CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
P1	P2	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94	1.59	1.01
P2	P3	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94	1.59	1.01
P3	P4	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94	1.59	1.01
P4	P5	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94	1.59	1.01
P5	P6	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.674	0.299	1.94	1.59	1.00
P6	P7	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.003	2.162	0.138	2.79	0.91	2.17
P7	P8	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.671	0.298	1.94	1.59	1.01
P8	P9	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94	1.59	1.01
P9	P10	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94	1.59	1.01
P10	P11	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	4.672	0.298	1.94	1.59	1.01
P11	P12	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06	0.00000131	0.003	5.144	0.329	1.85	1.70	0.91
P12	P13	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06	0.00000131	0.003	5.144	0.329	1.85	1.70	0.91
P13	P14	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06	0.00000131	0.003	5.144	0.329	1.85	1.70	0.91
P14	P15	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06	0.00000131	0.003	5.144	0.329	1.85	1.70	0.91
P15	P16	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.671	0.298	2.20	1.68	1.34
P16	P17	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P17	P18	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P18	P19	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P19	P20	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P20	P21	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.670	0.298	2.20	1.68	1.34
P21	P22	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P22	P23	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P23	P24	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.004	3.393	0.217	2.60	1.36	1.85
P24	P25	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P25	P26	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P26	P27	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P27	P28	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P28	P29	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P29	P30	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P30	P31	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P31	P32	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P32	P33	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P33	P34	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P34	P35	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P35	P36	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P36	P37	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P37	P38	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P38	P39	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P39	P40	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34

COLECTOR PRINCIPAL. CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
P40	P41	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P41	P42	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P42	P43	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P43	P44	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P44	P45	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P45	P46	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P46	P47	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P47	P48	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P48	P49	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.673	0.299	2.20	1.68	1.34
P49	P50	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P50	P51	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P51	P52	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P52	P53	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P53	P54	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.671	0.298	2.20	1.68	1.34
P54	P55	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.673	0.299	2.20	1.68	1.34
P55	P56	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P56	P57	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P57	P58	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04	0.00000131	0.004	4.375	0.280	2.28	1.62	1.43
P58	P59	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04	0.00000131	0.004	4.227	0.270	2.28	1.56	1.48
P59	P60	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04	0.00000131	0.004	4.227	0.270	2.28	1.56	1.48
P60	P61	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	4.672	0.298	2.20	1.68	1.34
P61	P62	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.004	3.564	0.228	2.51	1.39	1.76
P62	P63	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.004	2.126	0.136	3.25	0.96	2.95
P63	PV-86	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.004	2.126	0.136	3.25	0.96	2.94
PV86 - P64 (ENTRONQUE COL. VILLAREJO DEL VALLE)		0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	2.314	0.241	6.52	1.37	7.27
P64	P65	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	2.483	0.258	6.26	1.44	6.77
P65	P66	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	2.483	0.258	6.26	1.44	6.77
P66	P67	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	2.483	0.258	6.26	1.44	6.77
P67	P68	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.018	4.453	0.463	4.70	2.18	3.78
P68	P69	0.35	0.35	0.0962115	FUNDICIÓN	0.00003	0.01	0.00000131	0.018	2.217	0.213	6.69	1.37	8.21
P69	P70	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	2.314	0.241	6.52	1.37	7.27
P70	P71	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	2.314	0.241	6.52	1.37	7.27
P71	P72	0.35	0.35	0.0962115	FUNDICIÓN	0.00003	0.01	0.00000131	0.018	2.217	0.213	6.69	1.37	8.21
P72	P73	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	2.314	0.241	6.52	1.37	7.27
P73	P74	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	2.314	0.241	6.52	1.37	7.27
P74	P75	0.4	0.364	0.1040624	PE	0.000007	0.01	0.00000131	0.018	2.357	0.245	6.44	1.39	7.14
P75	P76	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.027	4.274	3.158	5.92	1.37	0.85
P76	P77	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.027	4.274	3.158	5.92	1.37	0.85

COLECTOR PRINCIPAL. CAUDAL MEDIO														
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	V SECC. LLENA	Q SECC.LLENA	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m/s	m3/s	cm	m/s	
P77	P78	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.027	9.909	7.322	3.69	2.38	0.36
P78	P79	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.027	8.181	6.046	4.27	2.13	0.44
P79	P80	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	6.783	5.013	4.75	1.90	0.53
P80	P81	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	5.913	4.370	5.14	1.71	0.61
P81	P82	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.027	7.340	5.424	4.27	1.91	0.49
P82	P83	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	6.151	4.545	4.75	1.72	0.59
P83	P84	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.027	9.909	7.322	3.69	2.38	0.36
P84-P85 (ENTRONQUE ALIVIAD. MOMBELTRÁN)		0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	3.351	0.349	6.66	2.01	7.66
P85	P86	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	3.351	0.349	6.66	2.01	7.66
P86	P87	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.021	0.00000131	0.027	3.462	0.360	6.59	2.08	7.41
P87	P88	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.040	0.00000131	0.027	4.833	0.503	5.57	2.66	5.31
P88-P89 (ENTRONQUE COL. STA CRUZ DEL VALLE)		0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	3.309	0.344	7.43	2.12	9.44
P89	P90	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	3.309	0.344	7.43	2.12	9.44
P90	P91	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	3.309	0.344	7.43	2.12	9.44
P91	P92	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	3.309	0.344	7.43	2.12	9.44
P92	P93	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	3.309	0.344	7.43	2.12	9.44
P93	P94	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	3.309	0.344	7.43	2.12	9.44
P94	P95	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.024	0.00000131	0.033	3.717	0.387	7.03	2.30	8.40
P95	P96	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	3.351	0.349	7.39	2.14	9.32
P96	P97	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.021	0.00000131	0.033	3.476	0.362	7.24	2.19	8.99
P97	P98	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.021	0.00000131	0.033	3.443	0.358	7.28	2.17	9.07
P98	EDAR	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.034	0.00000131	0.033	4.407	0.459	6.41	2.60	7.09

COLECTOR PRINCIPAL. CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC.	Q SECC.	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	LLENA (m/s)	LLENA (m3/s)	cm	m/s	
P1	P2	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.672	0.298	6.16	3.08	10.89
P2	P3	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.672	0.298	6.16	3.08	10.89
P3	P4	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.672	0.298	6.16	3.08	10.89
P4	P5	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.672	0.298	6.16	3.08	10.89
P5	P6	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.674	0.299	6.16	3.08	10.88
P6	P7	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	2.162	0.138	9.24	1.77	23.53
P7	P8	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.671	0.298	6.16	3.08	10.89
P8	P9	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.672	0.298	6.16	3.08	10.89
P9	P10	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.672	0.298	6.16	3.08	10.89
P10	P11	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	4.672	0.298	6.16	3.08	10.89
P11	P12	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	5.144	0.329	5.93	3.34	9.89
P12	P13	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	5.144	0.329	5.93	3.34	9.89
P13	P14	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	5.144	0.329	5.93	3.34	9.89
P14	P15	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.06	0.00000131	0.003	0.0295	1/	10.8	0.033	5.144	0.329	5.93	3.34	9.89
P15	P16	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.0395	1/	10.9	0.044	4.671	0.298	7.24	3.36	14.58
P16	P17	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P17	P18	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P18	P19	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P19	P20	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P20	P21	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.670	0.298	6.87	3.27	13.41
P21	P22	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P22	P23	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P23	P24	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	3.393	0.217	8.13	2.61	18.45
P24	P25	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P25	P26	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P26	P27	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P27	P28	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P28	P29	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P29	P30	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P30	P31	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P31	P32	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P32	P33	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P33	P34	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P34	P35	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P35	P36	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P36	P37	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P37	P38	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P38	P39	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P39	P40	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P40	P41	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P41	P42	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P42	P43	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40

COLECTOR PRINCIPAL. CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC.	Q SECC.	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	LLENA (m/s)	LLENA (m3/s)	cm	m/s	
P43	P44	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P44	P45	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P45	P46	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P46	P47	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P47	P48	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P48	P49	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.673	0.299	6.87	3.27	13.40
P49	P50	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P50	P51	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P51	P52	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P52	P53	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P53	P54	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.671	0.298	6.87	3.27	13.40
P54	P55	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.673	0.299	6.87	3.27	13.40
P55	P56	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P56	P57	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P57	P58	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.375	0.280	7.13	3.15	14.31
P58	P59	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.227	0.270	7.24	3.04	14.81
P59	P60	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.04	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.227	0.270	7.24	3.04	14.81
P60	P61	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	4.672	0.298	6.87	3.27	13.40
P61	P62	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	3.564	0.228	8.01	2.71	17.57
P62	P63	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	2.126	0.136	10.47	1.85	29.46
P63	PV-86	0.315	0.2852	0.0638837	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.004	0.036	1/	10.0	0.040	2.126	0.136	10.47	1.85	29.45
PV86 - P64 (ENTRONQUE COL. VILLAREJO DEL VALLE)		0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.314	0.241	23.30	2.48	72.66
P64	P65	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.483	0.258	22.09	2.63	67.72
P65	P66	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.483	0.258	22.09	2.63	67.72
P66	P67	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.483	0.258	22.09	2.63	67.72
P67	P68	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	4.453	0.463	15.29	4.14	37.76
P68	P69	0.35	0.35	0.0962115	FUNDICIÓN	0.00003	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.217	0.213	24.96	2.39	82.06
P69	P70	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.314	0.241	23.30	2.48	72.66
P70	P71	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.314	0.241	23.30	2.48	72.66
P71	P72	0.35	0.35	0.0962115	FUNDICIÓN	0.00003	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.217	0.213	24.96	2.39	82.06
P72	P73	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.314	0.241	23.30	2.48	72.66
P73	P74	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.314	0.241	23.30	2.48	72.66
P74	P75	0.4	0.364	0.1040624	PE	0.000007	0.01	0.00000131	0.018	0.1575	1/	10.0	0.175	2.357	0.245	23.04	2.50	71.36
P75	P76	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	4.274	3.158	75.76	4.57	89.55
P76	P77	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.01	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	4.274	3.158	75.76	4.57	89.55
P77	P78	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	9.909	7.322	41.32	9.22	38.62
P78	P79	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	8.181	6.046	46.17	8.02	46.78
P79	P80	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	6.783	5.013	52.09	6.92	56.42
P80	P81	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	5.913	4.370	56.94	6.21	64.72
P81	P82	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.03	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	7.340	5.424	49.66	7.41	52.14

COLECTOR PRINCIPAL. CAUDAL PUNTA																		
RAMAL		Ø NOMINAL	Ø INTERIOR	SECCIÓN	MATERIAL	RUGOSIDAD Ka	PENDIENTE	VISCOSIDAD	Q NEGRAS	Q LLUVIA	DILUCIÓN		Q TOTAL	V. SECC.	Q SECC.	Calado	Velocidad	% Llenado
		m	m	m2		m	m/m		m3/s	m3/s			m3/s	LLENA (m/s)	LLENA (m3/s)	cm	m/s	
P82	P83	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	6.151	4.545	55.78	6.40	62.22
P83	P84	1	0.97	0.7389829	PVC	0.0000175	0.05	0.00000131	0.027	2.80	1/	105.9	2.828	9.909	7.322	41.32	9.22	38.62
P84-P85 (ENTRONQUE ALIVIAD. MOMBELTRÁN)		0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	0.2403	1/	10.0	0.267	3.351	0.349	24.28	3.59	76.57
P85	P86	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.02	0.00000131	0.027	0.2403	1/	10.0	0.267	3.351	0.349	24.28	3.59	76.57
P86	P87	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.021	0.00000131	0.027	0.2403	1/	10.0	0.267	3.462	0.360	23.77	3.70	74.12
P87	P88	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.040	0.00000131	0.027	0.2403	1/	10.0	0.267	4.833	0.503	18.89	4.88	53.09
P88-P89 (ENTRONQUE COL. STA CRUZ DEL VALLE)		0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.309	0.344	30.36	3.47	94.38
P89	P90	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.309	0.344	30.36	3.47	94.38
P90	P91	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.309	0.344	30.36	3.47	94.38
P91	P92	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.309	0.344	30.36	3.47	94.38
P92	P93	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.309	0.344	30.36	3.47	94.38
P93	P94	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.309	0.344	30.36	3.47	94.38
P94	P95	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.024	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.717	0.387	26.54	3.98	84.02
P95	P96	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.020	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.351	0.349	29.88	3.55	93.20
P96	P97	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.021	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.476	0.362	28.43	3.72	89.86
P97	P98	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.021	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	3.443	0.358	28.79	3.68	90.72
P98	EDAR	0.4	0.364	0.1040624	PVC	0.0000175	0.034	0.00000131	0.033	0.2925	1/	10.0	0.325	4.407	0.459	22.79	4.67	70.87

3.2. Cálculo mecánico

Para el cálculo mecánico del emisario, se ha utilizado el programa de cálculo AseTub, software facilitado por la asociación española de fabricantes de tubos y accesorios plásticos. Asetub es un programa de cálculo de acciones sobre tuberías plásticas enterradas basado en el Informe UNE 53 331: 1997 IN “Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad” para el cálculo mecánico y en el documento ISO / TR 10501 “Thermoplastics pipes for the transport of liquids under pressure. Calculation of head losses” para el cálculo de pérdida de carga.

A continuación se incluye el informe de resultados, junto a las características de la conducción instalada y la zanja.

ASETUB PVC**INFORME DE ACCIONES EN TUBOS DE PVC ENTERRADOS (UNE 53 331)****Informe número:****Fecha:****A la atención de D./Dña.:****Empresa / Entidad:****Dirección:****Ciudad:****Teléfono/Fax:****Referencia de Obra:****1. Características del tubo y la instalación.**

Material del tubo:	PVC
Presión nominal:	bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal:	Dn = 315 mm
Espesor:	e=9.2 mm
Diámetro interior:	di= 296,6 mm
Radio medio:	Rm= 152,9 mm
Módulo de elasticidad:	Et=1750 N/mm ² (largo plazo)
Peso específico:	Yt=14.2 kN/m ³
Esfuerzo tang. máximo:	Sigma-t=50 N/mm ²
Presión agua interior:	Pi = bar
Presión agua exterior:	Pe= 0 bar

Instalación en:	ZANJA
Cálculo de las acciones a:	LARGO PLAZO
Altura de la zanja:	H1=0.8 m
Anchura de la zanja:	B1=1.1037 m
Ángulo de inclinación de la zanja:	Beta=60°
Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)	
Ángulo de apoyo:	2alfa=120°

Tipo de relleno:	Medianamente cohesivo
Tipo de suelo:	Medianamente cohesivo
Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura	

Peso específico de la tierra de relleno:	Y1=20 kN/m ³
Módulos de compresión del relleno:	E1=5 N/mm ² E2=2.5 N/mm ²
Módulos de compresión del terreno:	E3=5 N/mm ² E4=5 N/mm ²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico:	LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos:	2
Distancia entre ruedas:	a=2 m
Distancia entre ejes:	b=3 m
Sobrecarga concentrada:	Pc=40 kN
Sobrecarga repartida:	Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación:	h1= m
Altura 2ª capa de pavimentación:	h2= m
Módulos de compresión de las capas:	Ef1= N/mm ² Ef2= N/mm ²

Clase de seguridad aplicada: A (2.5)

2. Determinación de las acciones sobre el tubo a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:	$q_v=13,0915 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas:	$P_{vc}=33,81392 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas:	$P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo:	$q_{vt}=46,90542 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=10,65953 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=3,01839 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv<5\%$

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (M_{qt})

En Clave:	$M_{qt}(\text{Clave})=0,28621 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_{qt}(\text{riñones})=-0,29059 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_{qt}(\text{Base})=0,30156 \text{ kN m/m}$

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (M_{qh})

En Clave:	$M_{qh}(\text{Clave})=-0,01742 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_{qh}(\text{Riñones})=0,01742 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_{qh}(\text{Base})=-0,01742 \text{ kN m/m}$

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (M_{qht})

En Clave:	$M_{qht}(\text{Clave})=-0,04511 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_{qht}(\text{Riñones})=0,05183 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_{qht}(\text{Base})=-0,04511 \text{ kN m/m}$

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (M_t)

En Clave:	$M_t(\text{Clave})=0,00116 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_t(\text{Riñones})=-0,00134 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_t(\text{Base})=0,00159 \text{ kN m/m}$

2.4.5. Debidos al peso del agua (M_a)

En Clave:	$M_a(\text{Clave})=0,00679 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_a(\text{Riñones})=-0,00786 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_a(\text{Base})=0,00929 \text{ kN m/m}$

2.4.6. Debidos a la presión del agua (M_{pa})

En Clave:	$M_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_{pa}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave:	M (Clave)=0,23164 kN m/m
En Riñones:	M (Riñones)=-0,23055 kN m/m
En Base:	M (Base)=0,24992kN m/m

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave:	Nqvt (Clave)=0,19364 kN m/m
En Riñones:	Nqvt (riñones)=-7,17184 kN m/m
En Base:	Nqvt (Base)=-0,19364 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave:	Nqh (Clave)=-0,45567 kN m/m
En Riñones:	Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base:	Nqh (Base)=-0,45567 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave:	nqht (Clave)=-0,94042 kN m/m
En Riñones:	Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base:	Nqht (Base)=-0,94042 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave:	Nt (Clave)=0,00499 kN m/m
En Riñones:	Nt (Riñones)=-0,03138 kN m/m
En Base:	Nt (Base)=-0,00499kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave:	Na (Clave)=0,14612 kN m/m
En Riñones:	Na (Riñones)=0,05026 kN m/m
En Base:	Na (Base)=0,32145 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave:	Npa (Clave)=0 kN m/m
En Riñones:	Npa (Riñones)=0 kN m/m
En Base:	Npa (Base)=0 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave:	N (Clave)=-1,05134 kN m/m
En Riñones:	N (Riñones)=-7,15296 kN m/m
En Base:	N (Base)=-1,27326kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:	16,6355 kN/mm ²
En Riñones:	-16,7929 kN/mm ²
En Base:	17,93312 kN/mm ²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave:	3,00562 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones:	2,97745 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base:	2,78814 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:9,90094 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua :205,49953 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido al terreno y al agua :9,44584 --ADMISIBLE: cumple >2.5

ASETUB PVC**INFORME DE ACCIONES EN TUBOS DE PVC ENTERRADOS (UNE 53 331)****Informe número:****Fecha:****A la atención de D./Dña.:****Empresa / Entidad:****Dirección:****Ciudad:****Teléfono/Fax:****Referencia de Obra:****1. Características del tubo y la instalación.**

Material del tubo:	PVC
Presión nominal:	bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal:	Dn = 315 mm
Espesor:	e=9.2 mm
Diámetro interior:	di= 296,6 mm
Radio medio:	Rm= 152,9 mm
Módulo de elasticidad:	Et=1750 N/mm ² (largo plazo)
Peso específico:	Yt=14.2 kN/m ³
Esfuerzo tang. máximo:	Sigma-t=50 N/mm ²
Presión agua interior:	Pi = bar
Presión agua exterior:	Pe= 0 bar

Instalación en:	ZANJA
Cálculo de las acciones a:	LARGO PLAZO
Altura de la zanja:	H1= 2.56 m
Anchura de la zanja:	B1=1 m
Ángulo de inclinación de la zanja:	Beta=90°
Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)	
Ángulo de apoyo:	2alfa=120°

Tipo de relleno:	Medianamente cohesivo
Tipo de suelo:	Medianamente cohesivo
Zanja entibada	

Peso específico de la tierra de relleno:	Y1=20 kN/m ³
Módulos de compresión del relleno:	E1=5 N/mm ² E2=2.5 N/mm ²
Módulos de compresión del terreno:	E3=5 N/mm ² E4=5 N/mm ²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico:	LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos:	2
Distancia entre ruedas:	a=2 m
Distancia entre ejes:	b=3 m
Sobrecarga concentrada:	Pc=40 kN
Sobrecarga repartida:	Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación:	h1= m
Altura 2ª capa de pavimetación:	h2= m
Módulos de compresión de las capas:	Ef1= N/mm ² Ef2= N/mm ²

Clase de seguridad aplicada: A (2.5)

2. Determinación de las acciones sobre el tubo a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:	$q_v=26,99564 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas:	$P_{vc}=6,34137 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas:	$P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo:	$q_{vt}=33,33702 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=22,02793 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=1,8218 \%$ --ADMISIBLE: cumple $dv<5\%$

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (M_{qt})

En Clave:	$M_{qt}(\text{Clave})=0,20341 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_{qt}(\text{riñones})=-0,20653 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_{qt}(\text{Base})=0,21433 \text{ kN m/m}$

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (M_{qh})

En Clave:	$M_{qh}(\text{Clave})=-0,0365 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_{qh}(\text{Riñones})=0,0365 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_{qh}(\text{Base})=-0,0365 \text{ kN m/m}$

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (M_{qht})

En Clave:	$M_{qht}(\text{Clave})=-0,09321 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_{qht}(\text{Riñones})=0,10712 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_{qht}(\text{Base})=-0,09321 \text{ kN m/m}$

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (M_t)

En Clave:	$M_t(\text{Clave})=0,00116 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_t(\text{Riñones})=-0,00134 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_t(\text{Base})=0,00159 \text{ kN m/m}$

2.4.5. Debidos al peso del agua (M_a)

En Clave:	$M_a(\text{Clave})=0,00679 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_a(\text{Riñones})=-0,00786 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_a(\text{Base})=0,00929 \text{ kN m/m}$

2.4.6. Debidos a la presión del agua (M_{pa})

En Clave:	$M_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$
En Riñones:	$M_{pa}(\text{Riñones})=0 \text{ kN m/m}$
En Base:	$M_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave:	M (Clave)=0,08166 kN m/m
En Riñones:	M (Riñones)=-0,07213 kN m/m
En Base:	M (Base)=0,0955kN m/m

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave:	Nqvt (Clave)=0,13763 kN m/m
En Riñones:	Nqvt (riñones)=-5,09723 kN m/m
En Base:	Nqvt (Base)=-0,13763 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave:	Nqh (Clave)=-0,95478 kN m/m
En Riñones:	Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base:	Nqh (Base)=-0,95478 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave:	nqht (Clave)=-1,94338 kN m/m
En Riñones:	Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base:	Nqht (Base)=-1,94338 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave:	Nt (Clave)=0,00499 kN m/m
En Riñones:	Nt (Riñones)=-0,03138 kN m/m
En Base:	Nt (Base)=-0,00499kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave:	Na (Clave)=0,14612 kN m/m
En Riñones:	Na (Riñones)=0,05026 kN m/m
En Base:	Na (Base)=0,32145 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave:	Npa (Clave)=0 kN m/m
En Riñones:	Npa (Riñones)=0 kN m/m
En Base:	Npa (Base)=0 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave:	N (Clave)=-2,60942 kN m/m
En Riñones:	N (Riñones)=-5,07835 kN m/m
En Base:	N (Base)=-2,71932kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:	5,62141 kN/mm ²
En Riñones:	-5,5625 kN/mm ²
En Base:	6,61009 kN/mm ²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave:	8,89456 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones:	8,98876 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base:	7,5642 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:14,15248 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua :207,23279 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido al terreno y al agua :13,24776 --ADMISIBLE: cumple >2.5

4. POZO DE BOMBEO DE SANTA CRUZ DEL VALLE

BOMBEO EN SANTA CRUZ DEL VALLE

Se instalará un pozo de bombeo que se regulará instalando un medidor de nivel ultrasónico, que mandará una señal al sistema de control y éste en función del nivel obtenido mandará arrancar o parar bombas. Se empleará un sistema de rotación automática de las unidades, a fin de conseguir que funcionen un tiempo semejante.

	<u>T. Habitual</u>	<u>T. Estival</u>	
Caudal medio:	0,03	0,07	l/s
Caudal medio:	0,12	0,24	m³/h
Caudal medio diario:	2,84	5,67	m ³ /día

Cota llegada del colector	693,00		m
Cota fondo pozo bombeo:	692,50		m
Cota mínima agua pozo bombeo:	692,80		m
Cota generatriz superior conducto de descarga:	709,32		m
Cota punto más elevado conducción:	709,32		m
Perdida de carga máxima en conducción:	0,11		m.c.a.
Altura de elevación geométrica:	16,52		m.c.a.
Altura de elevación piezométrica	16,63		m.c.a.
Tipo de bomba:	sumergible		
Nº de unidades instaladas:	2	2	ud
Nº de bombas en servicio:	1	1	ud
Nº de bombas en reserva:	1	1	ud
Caudal:			
Adoptado:	1,28		m ³ /h
Bombas en funcionamiento	1	ud. de 1,28	m ³ /h
Bombas en reserva	1	ud. de 1,28	m ³ /h

Altura piezométrica adoptada: Adoptada **18,87** m.c.a.

Colector individual:

Velocidad:	0,18	m/s
Diámetro de tubería individual:	0,050	m

Colector común:

Velocidad:	0,15	m/s
Diámetro de tubería :	0,055	m

DIMENSIONAMIENTO POZO DE BOMBEO

Bombas instaladas	2	
Bombas en servicio	1	ud
Bombas en reserva	1	ud
Caudal unitario	1,28	m ³ /h
Presión de impulsión:	18,87	m.c.a
Potencia unitaria:	0,55	kW

Máxima potencia simultánea	1,09		kW
Numero máximo arranques hora	8		
Caudales de bombeo	1,28		m ³ /h
Volúmenes de regulación requeridos			
Volumen residual	0,04		m ³
Volumen parcial	0,04		m ³
			m ³
Volumen total	0,08		m ³
Altura de regulación			
Altura residual	0,05		m
Altura de regulación bomba	0,05		m
			m
Altura total de regulación	0,10		m
	<u>T. Habitual</u>	<u>T. Estacional</u>	
Tiempo de permanencia	42,66	21,33	min
Tiempo de ciclo	7,50		min
	<u>Teórico</u>	<u>Adoptado</u>	
Longitud del pozo	1,00	1,00	m
Anchura mínima del pozo	0,88	1,60	m
Superficie	0,88	1,60	m ²
Volumen mínimo = 0,9*Q bom / Frecuencia arranques			
	0,14		m ³
Altura residual por debajo del rodete	0,05		m
Altura residual por sumergencia	0,30		m
Las bombas deben encontrarse siempre sumergidas para refrigeración			
Volumen requerido	0,14	Adoptado	m ³
Profundidad útil del pozo	0,44	0,50	m

BOMBEO SANTA CRUZ DEL VALLE

La altura manométrica de las bombas a instalar, será igual a la suma de la altura geométrica de bombeo mas las pérdidas de carga en el conducto de impulsión.

- Cota generatriz inferior colector en entrada a pozo de bombeo	693,00	m
- Altura útil pozo de bombeo	0,50	m
- Cota solera pozo de bombeo	692,50	m
- Caudal medio	0,24	m ³ /h
- N° de bombas en servicio	1	ud

Disposición adoptada

N° de bombas total:	2	ud
N° de bombas en servicio:	1	ud
N° de bombas en reserva:	1	ud

Caudal medio:	0,24	m ³ /h
Caudal adoptado:	1,28	m ³ /h
Altura manométrica:	16,63	m.c.a
Presión de impulsión adoptada:	18,87	m.c.a

a) Altura geométrica

- Cota generatriz superior del conducto de descarga	709,32	m
- Cota punto más elevado conducción	709,32	m
- Nivel líquido máximo en el pozo de bombeo	692,89	m
- Altura de regulación de bombeo en pozo	0,09	m
- Nivel líquido mínimo en el pozo de bombeo	692,80	m
- Altura geométrica resultante		
. Mínima	16,43	m
. Máxima	16,52	m

b) Pérdidas de carga en conducto de impulsión

Conducción unitaria de impulsión		
- Caudal:	1,28	m ³ /h
- Tipo de tubería:	Acero Inoxidable	
- Rugosidad absoluta (k):	0,15	mm
- Diámetro interior:	50	mm
- Velocidad:	0,18	m/s
- N° de Reynolds:	6912	

- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,03830	
- Longitud:	2,00	m

Pérdidas primarias:		
P.p. = $\text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g$	0,00	m

Accesorios	Nº Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	2	0,4	0,8
- Embocadura	1	0,5	0,5
Coeficiente total =			1,3

Pérdidas secundarias:		
P.s. = $\text{Coef. total} \times V^2/2g$	0,00	m

Conducción conjunta de impulsión		
- Caudal:	1,28	m ³ /h
- Tipo de tubería:	POLIETILENO	
- Rugosidad absoluta (k):	0,0175	mm
- Diámetro nominal:	63	mm
- Diámetro interior:	55,4	mm
- Velocidad:	0,15	m/s
- Nº de Reynolds:	6238	
- Coef. pérdidas primarias (landa):	0,03550	
- Longitud:	160,00	m

Pérdidas primarias:		
P.p. = $\text{landa} \times L \times V^2 / D \times 2g$	0,11	m

Accesorios	Nº Uds.	Coef. ud.	Coef. total
- Codo 90°:	1	0,400	0,4
- Embocadura	1	0,500	0,5
Coeficiente total =			0,9

Pérdidas secundarias:		
P.s. = $\text{Coef. total} \times V^2/2g$	0,00	m

Pérdidas totales en el conducto de impulsión	0,11	m
---	-------------	----------

c) Altura manométrica de bombeo

Altura geométrica resultante		
. Mínima	16,43	m
. Máxima	16,52	m

Altura manométrica resultante		
. Mínima (A Q. nominal de la bomba)	16,54	m.c.a.
. Máxima	16,63	m.c.a.

Altura manométrica adoptada	18,87	m.c.a.
------------------------------------	--------------	---------------

5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS PARCELA EDAR

5.1. Introducción

Se realiza en este apartado el cálculo hidráulico de la parcela de la EDAR, con objeto de conocer la situación de la línea de Dominio Público Hidráulico y la llanura de inundación para el periodo de retorno de 500 años. De esta manera se podrá definir la cota de urbanización de la parcela y las protecciones necesarias frente a avenidas.

5.2. Cálculos hidráulicos

El estudio hidráulico de la sección del río se realiza con el programa FLOWMASTER. Se han modelizado la situación inicial antes de ejecutar las obras y la situación final tras la ejecución de la urbanización, con el objeto de determinar la cota de inundabilidad de la parcela y definir las protecciones adecuadas.

Para ello se ha aplicado la fórmula de Manning/Strickler:

Siendo:

- Q: caudal (m^3/s)
- S: superficie (m^2)
- i: gradiente de energía, igual a la pendiente del cauce en condiciones de flujo uniforme (m/m)
- R: radio hidráulico, igual al área partido por el perímetro mojado (m)
- n: coeficiente Manning.

Para la modelización física del río se han realizado sobre el terreno un levantamiento topográfico de los márgenes del río, fondo del mismo y todos sus elementos adyacentes a una distancia tal, que permita obtener perfiles transversales lo suficientemente amplios para realizar el estudio de avenidas. Para la determinación de los perfiles para la modelización física del cauce se ha utilizado el programa ISTRAM; V.8.04 de modelización del terreno para obras lineales.

5.3. Obtención de caudales

La descripción del método empleado para la obtención de los caudales quedó reflejado en el apartado de “Cálculos hidráulicos de la pasarela”, por lo que no se repetirán aquí.

La cuenca correspondiente al punto del río donde se sitúa la EDAR (cuenca 1) presenta los siguientes caudales:

PERIODO DE RETORNO (Años)								
CAUDAL (m ³ /s)	2	5	10	25	50	100	250	500
	85,49	155,87	215,98	308,94	384,00	466,55	596,31	702,46

5.4. Resultados obtenidos

En el punto donde se proyecta construir la depuradora el cauce tiene una pendiente del 1,7%. Considerando el caudal correspondiente al periodo de retorno de 500 años y dicha pendiente, el funcionamiento hidráulico de la sección se produce en régimen rápido, la cota de la lámina de agua es de 524,07, y la velocidad es de 7,51 m/s. Con el fin de poder definir la cota de urbanización de la parcela, se ha optado por realizar los cálculos con una pendiente del 0,65%, inferior a la crítica, para obtener la cota de la lámina de agua en régimen lento.

Se ha comenzado modelizando mediante el programa Flowmaster el estado actual del cauce del río, antes de construir la planta.

En esta situación, la cota de la lámina de agua correspondiente al caudal calculado para un periodo de retorno de 500 años es la 524,99 m, siendo la velocidad del agua 5,30 m/s y la sección de paso del caudal 132,50 m².

Se ha calculado también la cota de la lámina de agua correspondiente al caudal para un periodo de retorno de 2 años, que permite obtener la línea de Dominio Público Hidráulico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Caudal 85,49 m³/s.
- Cota lámina de agua 522,15 m.
- Velocidad del agua 2,92 m/s
- Sección de paso 29,20 m²

En la zona de implantación de la parcela la cota de terreno se encuentra a la 526,60 m, 1,61 m por encima de la lámina de agua correspondiente a la avenida de 500 años, existiendo por tanto, resguardo suficiente.

Se define por lo tanto, la cota de urbanización a la 527,00 m, 40 cm por encima de la cota actual para regularizaciones. Además, se realizará una protección del terraplén mediante una escollera.

Para la modelización de la situación futura se tendrá en cuenta el terraplén y la escollera proyectada.

En este caso, la cota de la lámina de agua correspondiente al caudal calculado para un periodo de retorno de 500 años es la 524,94 m, siendo la velocidad del agua 5,57 m/s y la sección de paso del caudal 126,1 m². Estos resultados indican que no se producen sobreelevaciones en la lámina de agua.

Por último se ha estudiado el efecto que provoca la nueva sección de paso sobre la lámina de agua correspondiente al Dominio Público Hidráulico, comprobándose que no se produce ninguna modificación sobre la misma.

Se adjuntan a continuación los cálculos hidráulicos justificativos tanto para el estado actual como para la situación futura:

- Datos de la sección y resumen de resultados para Q500 y Q2.
- Representación de la sección del cauce y la altura que alcanza la lámina de agua para Q500 y Q2.
- Gráficos de la evolución de los caudales a desaguar en función de la altura de lámina de agua.
- Tabulación de la velocidad y la altura de la lámina de agua para diferentes caudales a desaguar.
- Plano con la representación del Dominio Público Hidráulico y la llanura de inundación tanto para la situación actual como futura.

5.4.1. Situación actual

Options		
Current Roughness Method	Improved Lotter's Method	
Open Channel Weighting Method	Improved Lotter's Method	
Closed Channel Weighting Method	Horton's Method	

Roughness Segments		
Start Station	End Station	Mannings Coefficient
0+00.00	0+72.82	0.030

Natural Channel Points	
Station (m)	Elevation (m)
0+00.00	526.60
0+14.48	526.60
0+23.48	525.60
0+39.16	522.69
0+54.02	521.37
0+57.96	520.11
0+65.68	520.11
0+67.16	521.04
0+69.90	521.76
0+72.82	526.24

Project Description

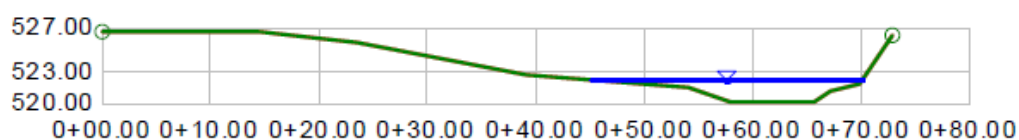
Worksheet	ACTUAL Q2
Flow Element	Irregular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data

Slope	0.006500	m/m
Discharge	85.4900	m³/s

Results

Mannings Coefficient	0.030
Water Surface Elevation	522.15 m
Elevation Range	520.11 to 526.60
Flow Area	29.2 m²
Wetted Perimeter	25.75 m
Top Width	24.95 m
Actual Depth	2.04 m
Critical Elevation	522.01 m
Critical Slope	0.008875 m/m
Velocity	2.92 m/s
Velocity Head	0.44 m
Specific Energy	522.59 m
Froude Number	0.86
Flow Type	Subcritical



V:1
H:1
NTS

Project Description

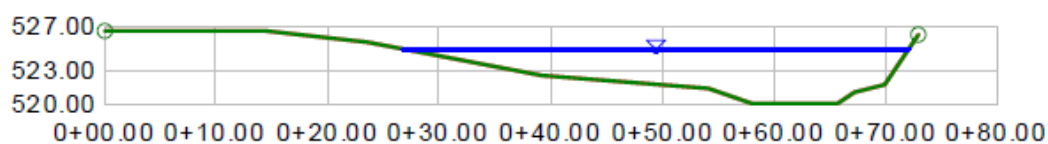
Worksheet	ACTUAL Q500
Flow Element	Irregular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data

Slope	0.006500	m/m
Discharge	702.4600	m³/s

Results

Mannings Coefficient	0.030
Water Surface Elevation	524.99 m
Elevation Range	520.11 to 526.60
Flow Area	132.5 m²
Wetted Perimeter	47.83 m
Top Width	45.25 m
Actual Depth	4.88 m
Critical Elevation	524.97 m
Critical Slope	0.006652 m/m
Velocity	5.30 m/s
Velocity Head	1.43 m
Specific Energy	526.42 m
Froude Number	0.99
Flow Type	Subcritical



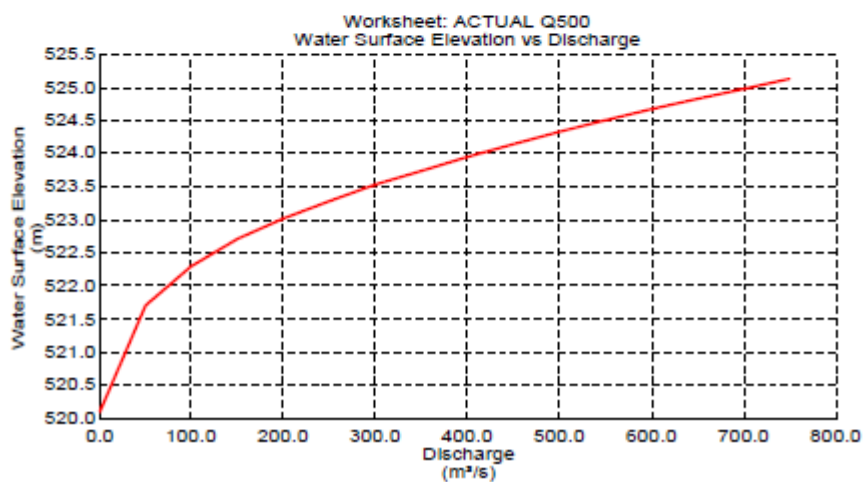
V:1
H:1
NTS

Input Data

Slope 0.006500 m/m

Attribute	Minimum	Maximum	Increment
Discharge (m³/s)	0.0000	750.0000	50.0000

Discharge (m³/s)	Water Surface Elevation (m)	Velocity (m/s)	Flow Area (m²)	Wetted Perimeter (m)	Top Width (m)
0.0000	520.11	0.00	0.0	0.00	0.00
50.0000	521.70	2.62	19.1	19.89	19.32
100.0000	522.30	3.03	33.0	27.58	26.69
150.0000	522.71	3.33	45.0	32.61	31.47
200.0000	523.01	3.65	54.8	34.62	33.30
250.0000	523.28	3.91	63.9	36.41	34.91
300.0000	523.52	4.13	72.6	38.03	36.38
350.0000	523.75	4.33	80.8	39.51	37.72
400.0000	523.95	4.51	88.8	40.90	38.98
450.0000	524.15	4.66	96.5	42.20	40.15
500.0000	524.33	4.81	104.0	43.42	41.26
550.0000	524.51	4.94	111.3	44.59	42.32
600.0000	524.67	5.07	118.4	45.70	43.32
650.0000	524.83	5.19	125.3	46.76	44.28
700.0000	524.98	5.30	132.2	47.78	45.20
750.0000	525.13	5.40	138.9	48.76	46.09



5.4.2. Situación futura

Options

Current Roughness Method	Improved Lotter's Method
Open Channel Weighting Method	Improved Lotter's Method
Closed Channel Weighting Method	Horton's Method

Roughness Segments

Start Station	End Station	Mannings Coefficient
0+00.00	0+72.82	0.030

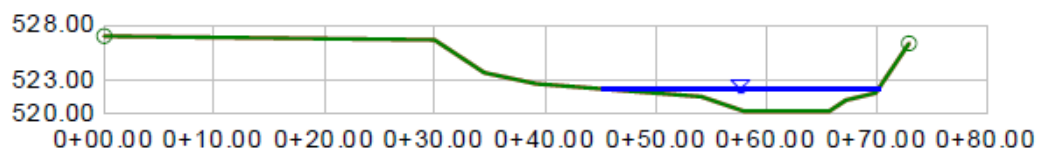
Natural Channel Points

Station (m)	Elevation (m)
0+00.00	527.01
0+29.85	526.71
0+34.38	523.69
0+39.16	522.69
0+54.02	521.37
0+57.96	520.11
0+65.68	520.11
0+67.16	521.04
0+69.90	521.76
0+72.82	526.24

Project Description	
Worksheet	FUTURO Q2
Flow Element	Irregular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Slope	0.006500	m/m
Discharge	85.4900	m³/s

Results	
Mannings Coefficient	0.030
Water Surface Elevation	522.15 m
Elevation Range	520.11 to 527.01
Flow Area	29.2 m²
Wetted Perimeter	25.75 m
Top Width	24.95 m
Actual Depth	2.04 m
Critical Elevation	522.01 m
Critical Slope	0.008875 m/m
Velocity	2.92 m/s
Velocity Head	0.44 m
Specific Energy	522.59 m
Froude Number	0.86
Flow Type	Subcritical



V:1
H:1
NTS

Project Description

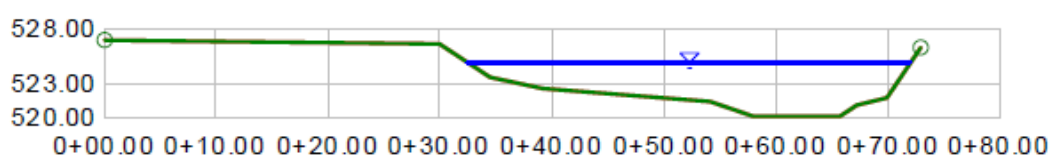
Worksheet	FUTURO Q500
Flow Element	Irregular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data

Slope	0.006500	m/m
Discharge	702.4600	m³/s

Results

Mannings Coefficient	0.030
Water Surface Elevation	524.94 m
Elevation Range	520.11 to 527.01
Flow Area	126.1 m²
Wetted Perimeter	42.29 m
Top Width	39.47 m
Actual Depth	4.83 m
Critical Elevation	524.93 m
Critical Slope	0.006575 m/m
Velocity	5.57 m/s
Velocity Head	1.58 m
Specific Energy	526.52 m
Froude Number	0.99
Flow Type	Subcritical



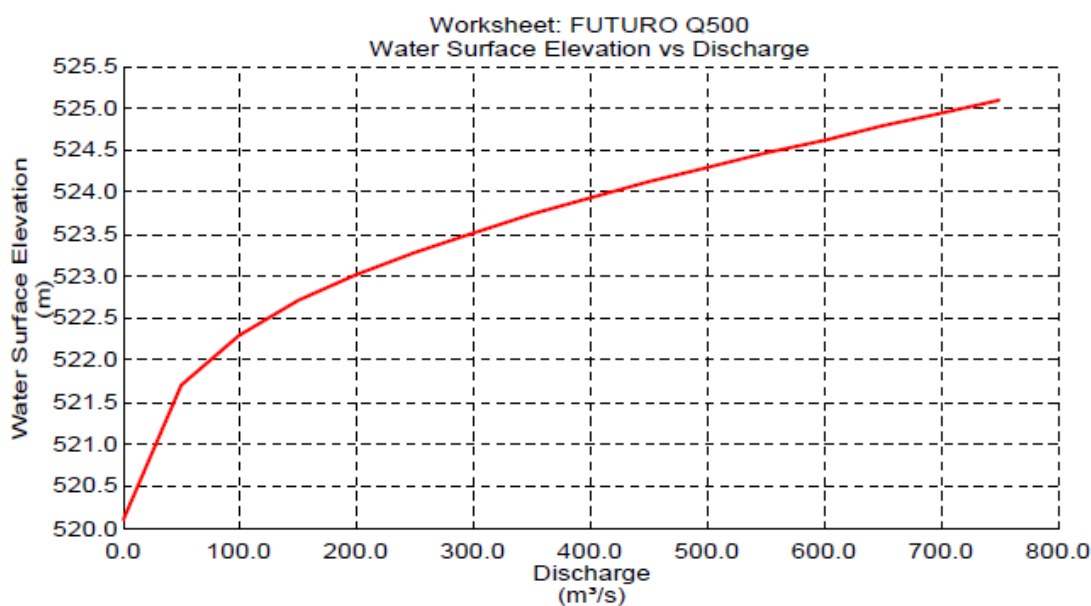
V:1
H:1
NTS

Input Data

Slope 0.006500 m/m

Attribute	Minimum	Maximum	Increment
Discharge (m³/s)	0.0000	750.0000	50.0000

Discharge (m³/s)	Water Surface Elevation (m)	Velocity (m/s)	Flow Area (m²)	Wetted Perimeter (m)	Top Width (m)
0.0000	520.11	0.00	0.0	0.00	0.00
50.0000	521.70	2.62	19.1	19.89	19.32
100.0000	522.30	3.03	33.0	27.58	26.69
150.0000	522.71	3.33	45.0	32.59	31.46
200.0000	523.01	3.66	54.7	34.41	33.08
250.0000	523.28	3.93	63.7	36.03	34.53
300.0000	523.52	4.16	72.2	37.50	35.84
350.0000	523.74	4.37	80.1	38.68	36.88
400.0000	523.93	4.58	87.3	39.27	37.30
450.0000	524.12	4.77	94.3	39.82	37.69
500.0000	524.29	4.95	101.0	40.35	38.07
550.0000	524.46	5.12	107.4	40.85	38.44
600.0000	524.62	5.28	113.7	41.34	38.79
650.0000	524.78	5.42	119.9	41.82	39.13
700.0000	524.93	5.56	125.9	42.27	39.46
750.0000	525.08	5.69	131.7	42.72	39.77



5.4.3. Planos

