



ESTUDIO OTTO VICENTE



Estudio Otto Vicente
Obligado 1145 apto 805
Montevideo, Uruguay
Tel/fax (598)27065685
www.ottovicente.com

Cliente	:	UTE
Edificio	:	Palacio la Luz
Ubicación	:	Montevideo
Sistema	:	
Contrato	:	
Archivo De Datos	:	CH-06 - Nivel 6.WXF

MEMORIA EXPLICATIVA DE CALCULOS HIDRAULICOS SISTEMAS DE COMBATE DE INCENDIOS

1. Objeto

La presente Memoria describe el procedimiento de cálculos hidráulicos realizados por el Estudio Otto Vicente, para determinar las condiciones de operación de los sistemas hidráulicos de combate de incendio de acuerdo con lo indicado por las Normas de la National Fire Protection Association (NFPA) y las Instrucciones Técnicas de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB).

Para realizar los cálculos se utiliza el programa Hydracad Versión 50-52, realizado por Hydratec Inc. El mismo utiliza como base la fórmula de Hazen-Williams

2. Procedimiento y Programa Usado

El procedimiento de cálculo sigue los siguientes pasos:

- Determinación de Cargas de fuego y necesidades hidráulicas del riesgo
- Determinación de las zonas hidráulicamente más desfavorables
- Creación de un diagrama Isométrico, planos de planta, y de ser necesarios cortes, donde se indican:
 - Nodos
 - Tramos de cañerías con sus características de construcción, e indicación de longitud, y accesorios instalados
 - Posición y características de la bomba(s) supuesta(s)
- En plano de planta se cargan los datos de cañerías, alturas, tipo de rociadores y estaciones de control, en caso de que haya.
- Se cargan las condiciones de curva caudal presión de la bomba

- El programa realiza el diseño básico de la instalación, calcula en la zona hidráulicamente más desfavorable previamente establecidas y establece dimensiones, tipos de elementos, etc.
- Se realiza el cálculo a la demanda, imponiendo la densidad y/o presión mínima de agua para el área hidráulicamente más desfavorable, y obteniéndose caudales de trabajo y margen de seguridad de presión.
- De acuerdo a resultados se ajustan, secciones de caños, caudales y presiones de bomba y de ser necesario se re-calcula

3. Resultados

El programa de cálculo hidráulico genera el documentos de resultados por cada área de cálculo seleccionada.

- Gráfico caudal contra presión, mostrando la curva de descarga de la bomba y la de la instalación.
- Resumen de los accesorios utilizados
- Una hoja indicando los nodos del cálculo, presión, caudal, nivel respecto al punto más bajo de la instalación (level), factor de descarga (K), área de cobertura en caso de rociadores, y densidad de descarga (density).
- Una hoja indicando los tramos de cañería, nodo de comienzo (begin node) , nodo de fin (end node), caudal (flow), diámetro (diameter), tipo de caño (type) tipo de accesorios (fittings), valor C (C value), longitudes (real, equivalente de accesorios y total), pérdidas por fricción (fric loss), pérdidas por variación de altura (Elev loss), y velocidad en el tramo (velocity).

4. Glosario traducido

Tipos de caño

P3 = Plastiducto SDR-11
10 = Schedule 10
40 = Schedule 40

Caño PEAD P100 SRD11
Caño de acero ERW Sch 10 grado B o equiv.
Caño de acero ERW Sch 40 grado B o equiv.

Accesorios

T = Tee (flow turned 90 degrees)	T con flujo girando a 90°
E = 90 degree standard elbow	Codo 90° radio corto
EE = 45 degree standard elbow	Codo 45°
CV = Swing check valve	Válvula de retención a clapeta con resorte
GV = Gate valve	Válvula tipo exclusiva
BV = Butterfly valve	Válvula tipo mariposa

Otros términos

Pressure	Presión
Flow	Caudal
Level	Punto más bajo de la instalación
Density	densidad de descarga
Begin node	nodo de comienzo
End node	nodo de fin
Diameter	diámetro
Type	tipo de caño
Fittings	tipo de accesorios
C value	valor C
K factor	factor K de rociador (lpm/bar ^{1/2})
Fric loss	pérdidas por fricción
Elev loss	pérdidas por variación de altura
Velocity	velocidad en el tramo
Path	tramo
Pump	Bomba
JMP	Salto (cambio de nivel)

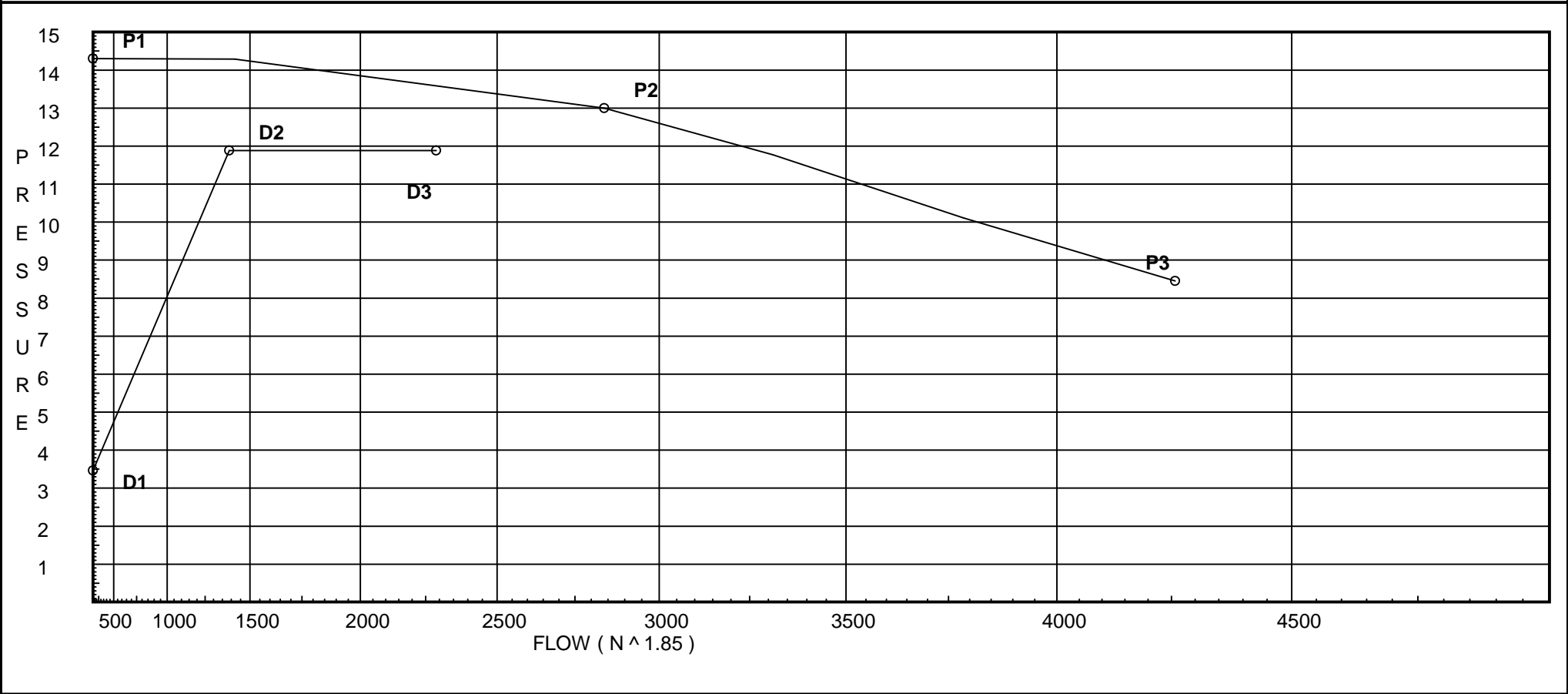


Ing Otto Vicente
Ingeniero Mecánico Industrial
RUT: 160128230010

Curva de Suministro de Agua C

Datos de la bomba:
P1 - Presion Descarga Cerrada : 14.3
P2 - Presión nominal de la Bomba : 13
P2 - Flujo nominal de la Bomba : 2839
P3 - Bomba de presión @ Flow Max : 8.45
P3 - Flujo Max.de la Bomba : 4258

Demanda:
D1 - Elevación : 3.461
D2 - Flujo del sistema : 1388.97
D2 - Presión del sist. : 11.884
BIE (Demanda) : 900
D3 - La demanda del sist. : 2288.97
Margen De Seg. : 1.702



Resumen Accesorios Usado

Estudio Otto Vicente
UTE

		15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	24
Avc	Estacion de Control y Alarma	0	0	0	0	0.914	2.743	2.438	5.182	0	6.401	0	6.706	15.24	0	0	0	0	0	0	0
E	NFPA 13 90' Standard Elbow	0	0.61	0.61	0.91	1.22	1.52	1.83	2.13	2.44	3.05	3.66	4.27	5.49	6.71	8.23	0	0	0	0	0
T	NFPA 13 90' Flow thru Tee	0	0.91	1.52	1.83	2.44	3.05	3.66	4.57	5.18	6.1	7.62	9.14	10.67	15.24	18.29	0	0	0	0	0
Xah	EN-12845 Globe Valve	0	0	0	10.0	12.0	16.0	21.0	26.0	30.0	34.0	48.0	64.0	84.0							

Unidades Resumen

Unidades Diámetro	Millimeters
Unidades de longitud	Meters
Unidades de Flujo	Liters per Minute
Unidades de presión	Bars

Nota: Leyenda de Montaje ofrece longitudes de tubería equivalente de accesorios como diferentes tipos de diámetros.
Longitudes equivalentes mostrados son estándar para diámetros reales de Sched 40 tubería y Factor Rugosidad C de 120 excepto como se indica con *. Los accesorios marcados con un * muestralas longitudes equivalentes de valores suministradas por los fabricantes basados en diámetros y Factor Rugosidad C de tuberías específicas y que no requieren ajuste. Todos los valores de los accesorios no están marcados con un * se ajustarán en el cálculo

Pressure / Flow Summary - STANDARD

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 3
Fecha 2016.05.10

Nodo No.	Elevación	K-Fact	pt Real	Pn	Flujo Real	Densidad	Area	Presión Req.
1	32.33	80.72	1.21	na	88.74	4.1	20.9	0.5
2	32.53		1.22	na				
3	32.53		1.36	na				
4	32.53		1.72	na				
5	32.53		1.88	na				
6	32.53		2.32	na				
7	32.23		3.22	na				
8	32.23		3.73	na				
JMP5	29.73		5.19	na				
9	47.4		3.55	na				
VRP	47.4		3.55	na				
JMP1	47.4		6.56	na				
PUMP	-2.5		11.88	na				
10	32.33	80.72	1.31	na	92.25	4.1	20.9	0.5
11	32.83	80.72	1.13	na	85.69	4.1	20.9	1.0
12	32.83	80.72	1.24	na	90.05	4.1	20.9	1.0
13	32.53		1.48	na				
14	32.53		1.51	na				
15	32.53		1.51	na				
16	32.53		1.64	na				
17	32.33	80.72	1.21	na	88.77	4.1	20.9	0.5
18	32.53		1.22	na				
19	32.53		1.36	na				
20	32.53		1.47	na				
21	32.53		1.47	na				
22	32.53		2.77	na				
23	32.23		3.3	na				
24	32.33	80.72	1.31	na	92.27	4.1	20.9	0.5
25	32.33	80.72	1.32	na	92.86	4.1	20.9	0.5
26	32.53		1.34	na				
27	32.53		1.46	na				
28	32.53		1.47	na				
29	32.53		1.47	na				
30	32.53		1.47	na				
31	32.83	80.72	1.3	na	91.94	4.1	20.9	1.0
32	32.83		1.36	na				
33	32.83	80.72	1.3	na	91.95	4.1	20.9	1.0
34	32.83		1.36	na				
35	32.83	80.72	1.3	na	92.13	4.1	20.9	1.0
36	32.83		1.36	na				
37	32.83	80.72	1.3	na	92.02	4.1	20.9	1.0
38	32.83		1.36	na				
39	32.33	80.72	1.39	na	95.1	4.1	20.9	0.5
40	32.53		1.4	na				
41	32.83	80.72	1.34	na	93.37	4.1	20.9	1.0
42	32.83		1.4	na				
43	32.83	80.72	1.46	na	97.4	4.1	20.9	1.0
44	32.83		1.52	na				
45	32.83	80.72	1.67	na	104.41	4.1	20.9	1.0
46	32.83		1.75	na				
47	30.43		4.84	na	300.0			
JMP2	30.43		4.97	na				
48	49.9		3.09	na				
49	49.9		3.17	na				
50	30.43		4.84	na	300.0			
JMP3	30.43		4.96	na				
51	49.9		3.08	na				
52	30.43		4.86	na	300.0			
JMP4	30.43		4.98	na				
53	49.9		3.08	na				

La velocidad máxima es de 6.97 m/seg. y se produce en la tubería entre los nodos 5 y 6

Cálculos finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 4
Fecha 2016.05.10

Hyd. Ref. Punto	Qa Qt	Dia. "C" Pf/M	Acces. or Eqv.	Lg.	Caño Acces. Total	Pt Pe Pf	Pt Pv Pn	*****	Nota	*****
*EQUIVALENT K'S										
*REMOTE HEAD TO SUPPLY										
1	88.74	26.645	E	0.61	0.200	1.209		K Factor = 80.72		
to		120.0		0.0	0.610	-0.020				
2	88.74	0.0395		0.0	0.810	0.032		Vel = 2.65		
2	0.0	26.645		0.0	3.510	1.221				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
3	88.74	0.0396		0.0	3.510	0.139		Vel = 2.65		
3	92.26	26.645	T	1.52	0.910	1.360				
to		120.0		0.0	1.520	0.0				
4	181.0	0.1473		0.0	2.430	0.358		Vel = 5.41		
4	700.44	54.787		0.0	1.930	1.718				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
5	881.44	0.0829		0.0	1.930	0.160		Vel = 6.23		
5	104.41	54.787	T	3.753	0.650	1.878				
to		120.0		0.0	3.753	0.0				
6	985.85	0.1015		0.0	4.403	0.447		Vel = 6.97		
6	-185.09	54.787	2E	3.741	8.840	2.325				
to		120.0		0.0	3.741	0.029				
7	800.76	0.0691		0.0	12.581	0.869		Vel = 5.66		
7	-170.17	66.929	E	2.512	27.770	3.223				
to		120.0		0.0	2.512	0.0				
8	630.59	0.0167		0.0	30.282	0.507		Vel = 2.99		
8	758.38	66.929	T	5.024	3.450	3.730				
to		120.0	2E	5.024	13.395	0.245				
JMP5	1388.97	0.0722	Avc	3.347	16.845	1.217		Vel = 6.58		
JMP5	0.0	108.2	E	4.015	0.960	5.192				
to		120.0	T	8.031	12.046	-1.731				
9	1388.97	0.0069		0.0	13.006	0.090		Vel = 2.52		
9	900.00	108.2		0.0	0.120	3.551				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
VRP	2288.97	0.0167		0.0	0.120	0.002		Vel = 4.15		
VRP	0.0	108.2		0.0	0.180	3.553				
to		120.0		0.0	0.0	3.000		* * Pérdida fijo = 3		
JMP1	2288.97	0.0167		0.0	0.180	0.003		Vel = 4.15		
JMP1	0.0	161.46	13E	69.778	106.240	6.556				
to		120.0		0.0	69.778	4.889				
PUMP	2288.97	0.0025		0.0	176.018	0.439		Vel = 1.86		
	0.0									
	2288.97					11.884		K Factor = 663.99		
Sistema de presión de la demanda						11.884				
Margen De Seguridad						1.702				
Presión Continua						13.586				
*NEW PATH										
10	92.26	26.645	T	1.52	0.200	1.306		K Factor = 80.72		
to		120.0		0.0	1.520	-0.020				
3	92.26	0.0430		0.0	1.720	0.074		Vel = 2.76		
	0.0									
	92.26					1.360		K Factor = 79.11		
*NEW PATH										
11	85.69	26.645		0.0	3.180	1.127		K Factor = 80.72		
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
12	85.69	0.0371		0.0	3.180	0.118		Vel = 2.56		

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 5
Fecha 2016.05.10

Hyd. Ref. Punto	Qa Qt	Dia. "C" Pf/M	Acces. or Eqv.	Lg.	Caño Acces. Total	Pt Pe Pf	Pt Pv Pn	*****	Nota	*****
12 to 13	90.05 175.74	35.052 120.0 0.0368	3E	2.73 0.0 0.0	2.970 2.730 5.700	1.245 0.029 0.210		K Factor = 80.72 Vel = 3.04		
13 to 14	238.83 414.57	54.787 120.0 0.0203		0.0 0.0 0.0	1.280 0.0 1.280	1.484 0.0 0.026		Vel = 2.93		
14 to 15	93.37 507.94	54.787 120.0 0.0286		0.0 0.0 0.0	0.140 0.0 0.140	1.510 0.0 0.004		Vel = 3.59		
15 to 16	95.11 603.05	54.787 120.0 0.0408		0.0 0.0 0.0	3.060 0.0 3.060	1.514 0.0 0.125		Vel = 4.26		
16 to 4	97.39 700.44	54.787 120.0 0.0537		0.0 0.0 0.0	1.470 0.0 1.470	1.639 0.0 0.079		Vel = 4.95		
	0.0 700.44					1.718		K Factor = 534.39		
*NEW PATH										
17 to 18	88.77 88.77	26.645 120.0 0.0407	E	0.61 0.0 0.0	0.200 0.610 0.810	1.209 -0.020 0.033		K Factor = 80.72 Vel = 2.65		
18 to 19	0.0 88.77	26.645 120.0 0.0394		0.0 0.0 0.0	3.500 0.0 3.500	1.222 0.0 0.138		Vel = 2.65		
19 to 20	92.27 181.04	35.052 120.0 0.0391	T	1.83 0.0 0.0	0.910 1.830 2.740	1.360 0.0 0.107		Vel = 3.13		
20 to 21	129.95 310.99	54.787 120.0 0.0114		0.0 0.0 0.0	0.350 0.0 0.350	1.467 0.0 0.004		Vel = 2.20		
21 to 22	92.13 403.12	54.787 120.0 0.0194	2T	7.506 0.0 0.0	59.670 7.506 67.176	1.471 0.0 1.304		Vel = 2.85		
22 to 23	185.09 588.21	54.787 120.0 0.0391	2E	3.741 0.0 0.0	8.850 3.741 12.591	2.775 0.029 0.492		Vel = 4.16		
23 to 8	170.17 758.38	66.929 120.0 0.0235	T	5.024 0.0 0.0	13.430 5.024 18.454	3.296 0.0 0.434		Vel = 3.59		
	0.0 758.38					3.730		K Factor = 392.67		
*NEW PATH										
24 to 19	92.27 92.27	26.645 120.0 0.0424	T	1.52 0.0 0.0	0.200 1.520 1.720	1.307 -0.020 0.073		K Factor = 80.72 Vel = 2.76		
	0.0 92.27					1.360		K Factor = 79.12		
*NEW PATH										
25 to 26	92.86 92.86	26.645 120.0 0.0444	E	0.61 0.0 0.0	0.200 0.610 0.810	1.323 -0.020 0.036		K Factor = 80.72 Vel = 2.78		

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 6
Fecha 2016.05.10

Hyd. Ref. Punto	Qa Qt	Dia. "C" Pf/M	Acces. or Eqv.	Lg.	Caño Acces. Total	Pt Pe Pf	Pt Pv Pn	*****	Nota	*****
26 to 27	0.0 92.86	26.645 120.0 0.0429	T	1.52 0.0 0.0	1.420 1.520 2.940	1.339 0.0 0.126				Vel = 2.78
27 to 28	-38.01 54.85	66.929 120.0 0.0		0.0 0.0 0.0	1.530 0.0 1.530	1.465 0.0 0.0				Vel = 0.26
28 to 29	91.95 146.8	66.929 120.0 0.0014		0.0 0.0 0.0	2.150 0.0 2.150	1.465 0.0 0.003				Vel = 0.70
29 to 13	92.02 238.82	66.929 120.0 0.0028	T	5.024 0.0 0.0	0.740 5.024 5.764	1.468 0.0 0.016				Vel = 1.13
	0.0 238.82					1.484				K Factor = 196.04
*NEW PATH										
27 to 30	38.01 38.01	66.929 120.0 0.0		0.0 0.0 0.0	0.610 0.0 0.610	1.465 0.0 0.0				Vel = 0.18
30 to 20	91.94 129.95	66.929 120.0 0.0011		0.0 0.0 0.0	1.770 0.0 1.770	1.465 0.0 0.002				Vel = 0.62
	0.0 129.95					1.467				K Factor = 107.29
*NEW PATH										
31 to 32	91.94 91.94	26.645 120.0 0.0425	E	0.61 0.0 0.0	0.850 0.610 1.460	1.297 0.0 0.062				K Factor = 80.72 Vel = 2.75
32 to 30	0.0 91.94	26.645 120.0 0.0423	T	1.52 0.0 0.0	0.300 1.520 1.820	1.359 0.029 0.077				Vel = 2.75
	0.0 91.94					1.465				K Factor = 75.96
*NEW PATH										
33 to 34	91.95 91.95	26.645 120.0 0.0418	E	0.61 0.0 0.0	0.850 0.610 1.460	1.298 0.0 0.061				K Factor = 80.72 Vel = 2.75
34 to 28	0.0 91.95	26.645 120.0 0.0423	T	1.52 0.0 0.0	0.300 1.520 1.820	1.359 0.029 0.077				Vel = 2.75
	0.0 91.95					1.465				K Factor = 75.97
*NEW PATH										
35 to 36	92.13 92.13	26.645 120.0 0.0418	E	0.61 0.0 0.0	0.850 0.610 1.460	1.303 0.0 0.061				K Factor = 80.72 Vel = 2.75
36 to 21	0.0 92.13	26.645 120.0 0.0429	T	1.52 0.0 0.0	0.300 1.520 1.820	1.364 0.029 0.078				Vel = 2.75
	0.0 92.13					1.471				K Factor = 75.96
*NEW PATH										

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 7
Fecha 2016.05.10

Hyd. Ref. Punto	Qa Qt	Dia. "C" Pf/M	Acces. or Eqv.	Lg.	Caño Acces. Total	Pt Pe Pf	Pt Pv Pn	*****	Nota	*****
37 to 38	92.02	26.645 120.0 0.0418	E	0.61 0.0 0.0	0.850 0.610 1.460	1.300 0.0 0.061		K Factor = 80.72		
38 to 29	0.0	26.645 120.0 0.0429	T	1.52 0.0 0.0	0.300 1.520 1.820	1.361 0.029 0.078		Vel = 2.75		
	0.0 92.02					1.468		K Factor = 75.95		
*NEW PATH										
39 to 40	95.10	26.645 120.0 0.0457	E	0.61 0.0 0.0	0.200 0.610 0.810	1.388 -0.020 0.037		K Factor = 80.72		
40 to 15	0.0	26.645 120.0 0.0449	T	1.52 0.0 0.0	0.910 1.520 2.430	1.405 0.0 0.109		Vel = 2.84		
	0.0 95.10					1.514		K Factor = 77.29		
*NEW PATH										
41 to 42	93.37	26.645 120.0 0.0432	E	0.61 0.0 0.0	0.850 0.610 1.460	1.338 0.0 0.063		K Factor = 80.72		
42 to 14	0.0	26.645 120.0 0.0440	T	1.52 0.0 0.0	0.300 1.520 1.820	1.401 0.029 0.080		Vel = 2.79		
	0.0 93.37					1.510		K Factor = 75.98		
*NEW PATH										
43 to 44	97.40	26.645 120.0 0.0466	E	0.61 0.0 0.0	0.850 0.610 1.460	1.456 0.0 0.068		K Factor = 80.72		
44 to 16	0.0	26.645 120.0 0.0473	T	1.52 0.0 0.0	0.300 1.520 1.820	1.524 0.029 0.086		Vel = 2.91		
	0.0 97.40					1.639		K Factor = 76.08		
*NEW PATH										
45 to 46	104.41	26.645 120.0 0.0534	E	0.61 0.0 0.0	0.850 0.610 1.460	1.673 0.0 0.078		K Factor = 80.72		
46 to 5	0.0	26.645 120.0 0.0538	T	1.52 0.0 0.0	0.300 1.520 1.820	1.751 0.029 0.098		Vel = 3.12		
	0.0 104.41					1.878		K Factor = 76.19		
*NEW PATH										
6 to 22	185.10	54.787 120.0 0.0046	6T	22.519 0.0 0.0	75.330 22.519 97.849	2.325 0.0 0.450		Vel = 1.31		
	0.0 185.10					2.775		K Factor = 111.12		

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 8
Fecha 2016.05.10

Hyd. Ref. Punto	Qa Qt	Dia. "C" Pf/M	Acces. or Eqv.	Lg.	Caño Acces. Total	Pt Pe Pf	Pt Pv Pn	*****	Nota	*****
*NEW PATH										
7	170.17	66.929	T	5.024	41.200	3.223				
to		120.0	E	2.512	7.536	0.0				
23	170.17	0.0015		0.0	48.736	0.073		Vel =	0.81	
	0.0									
	170.17					3.296		K Factor =	93.73	
*NEW PATH										
47	300.00	66.929	E	2.512	0.470	4.837		Qa =	300	
to		120.0	Xah	28.829	31.341	0.0				
JMP2	300.0	0.0042		0.0	31.811	0.135		Vel =	1.42	
JMP2	0.0	66.929	T	5.024	0.680	4.972				
to		120.0		0.0	5.024	-1.908				
48	300.0	0.0042		0.0	5.704	0.024		Vel =	1.42	
48	239.75	82.804	E	2.863	14.660	3.088				
to		120.0		0.0	2.863	0.0				
49	539.75	0.0045		0.0	17.523	0.079		Vel =	1.67	
49	360.25	82.804	T	6.142	3.150	3.167				
to		120.0	E	2.863	9.005	0.245				
9	900.0	0.0114		0.0	12.155	0.139		Vel =	2.79	
	0.0									
	900.00					3.551		K Factor =	477.60	
*NEW PATH										
50	300.00	66.929	Xah	28.829	0.250	4.841		Qa =	300	
to		120.0		0.0	28.829	0.0				
JMP3	300.0	0.0043		0.0	29.079	0.124		Vel =	1.42	
JMP3	0.0	66.929	T	5.024	0.670	4.965				
to		120.0		0.0	5.024	-1.908				
51	300.0	0.0042		0.0	5.694	0.024		Vel =	1.42	
51	-60.25	82.804		0.0	7.180	3.081				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
48	239.75	0.0010		0.0	7.180	0.007		Vel =	0.74	
	0.0									
	239.75					3.088		K Factor =	136.43	
*NEW PATH										
52	300.00	66.929	Xah	28.829	0.370	4.858		Qa =	300	
to		120.0		0.0	28.829	0.0				
JMP4	300.0	0.0042		0.0	29.199	0.124		Vel =	1.42	
JMP4	0.0	82.804	T	6.142	0.120	4.982				
to		120.0		0.0	6.142	-1.908				
53	300.0	0.0014		0.0	6.262	0.009		Vel =	0.93	
53	60.25	82.804	2E	5.725	33.700	3.083				
to		120.0		0.0	5.725	0.0				
49	360.25	0.0021		0.0	39.425	0.084		Vel =	1.12	
	0.0									
	360.25					3.167		K Factor =	202.43	
*NEW PATH										
51	60.25	82.804	E	2.863	23.790	3.081				
to		120.0		0.0	2.863	0.0				
53	60.25	0.0001		0.0	26.653	0.002		Vel =	0.19	
	0.0									
	60.25					3.083		K Factor =	34.31	

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente							Página 9			
UTE							Fecha 2016.05.10			
Hyd.	Qa	Dia.	Acces.		Caño	Pt	Pt	*****	Nota	*****
Ref.		"C"	or		Acces.	Pe	Pv			
Punto	Qt	Pf/M	Eqv.	Lg.	Total	Pf	Pn			