

ANEJO 5
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS REDES DE
DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	5
2	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA RED DE AGUA POTABLE Y RED DE BAJA PRESIÓN.....	5
2.1	CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED DE ABASTECIMIENTO	5
2.1.1	Demanda	5
2.1.2	Cálculo de la red	5
2.1.3	Croquis de la Red.....	6
2.1.4	Listados de cálculo caudal medio	6
2.1.5	Grafico caudal medio.....	16
2.1.6	Listados de cálculo de caudal punta	17
2.1.7	Grafico caudal punta	25
2.1.8	Listados de cálculo de caudal punta + hidrantes	25
2.1.9	Grafico caudal punta + hidrantes	35
2.2	CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED DE BAJA	37
2.2.1	Demanda	37
2.2.2	Condiciones de cálculo	37
2.2.3	Cálculo de la red	37
2.2.4	Croquis de la red de baja presión.....	39
2.3	INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	39
2.3.1	Cálculo de la ET0	39
2.3.2	Cálculo de la evapotranspiración del jardín	40
2.3.3	Cálculo de las necesidades de agua.....	40
2.3.4	Calculo de dotaciones de riego.....	41
2.3.5	Tablas	42
	2.3.5.1 Tablas 1 DE DATOS METEOROLÓGICOS.....	42
	2.3.5.2 Tabla 2 RESULTADOS CROPWAT-8	43
	2.3.5.3 Tabla 3 VALORES CALCULADOS.....	43
3	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO	44
3.1	CÁLCULO HIDROLÓGICO	44
3.1.1	Tiempo de concentración	44
3.1.2	Intensidad de lluvia.....	44
3.1.3	Coefficiente de escorrentía	45
3.1.4	Coefficiente de propagación.....	45
3.1.5	Caudal de diseño de aguas pluviales	46
3.2	CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES	46
3.3	CÁLCULO HIDRÁULICO.....	47
3.3.1	Coefficiente de rugosidad	47
3.3.2	Diámetro de diseño	47
3.4	COMPROBACIÓN DE VELOCIDAD	47
3.5	COMPROBACIÓN DE LA LÍNEA DE ENERGÍA	48
3.6	CÁLCULO RESISTENTE DE LAS TUBERÍAS	49
3.7	DIMENSIONAMIENTO DE LOS SUDS	49
3.8	LISTADOS DE CÁLCULO	50
3.8.1	Colector A	51
3.8.2	Colector B	55
3.8.3	Colector C	62

3.8.4	Colector D.....	68
3.8.5	Colector E.....	72
3.8.6	Colector F.....	76
4	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA Y SU ALIMENTACIÓN EXTERIOR	80
4.1	CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN.....	80
4.2	CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN	81
4.3	CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LOS TRANSFORMADORES.....	83
4.4	CÁLCULOS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	83
4.4.1	Elementos constitutivos de los CT.....	83
4.4.2	Edificio prefabricado de hormigón	83
4.4.3	Celdas de AT. Justificación de la corriente asignada.....	83
4.4.4	Transformadores	84
4.4.5	Cuadros de BT	84
4.4.6	Fusibles Limitadores de MT	84
4.4.7	Automatización, telegestión y comunicaciones.....	85
4.4.8	Interconexión Celda-Trafo.....	85
4.4.9	Interconexión Trafo-Cuadro BT	85
4.4.10	Instalación de Puesta a Tierra (PaT).....	85
4.4.11	Sistemas de PaT.....	85
4.4.12	Electrodos de PaT	86
4.4.13	Materiales a Utilizar en los sistemas de PaT	86
4.4.13.1	<i>Línea de tierra de PaT de Protección</i>	<i>86</i>
4.4.13.2	<i>Línea de Tierra de PaT de Servicio</i>	<i>86</i>
4.4.13.3	<i>Electrodo de Puesta a Tierra</i>	<i>86</i>
4.4.14	Sistema de acera perimetral (CH).....	87
4.4.15	Selección de los electrodos de Puesta a Tierra	87
5	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS REDES DE ALUMBRADO	88
5.1	CÁLCULOS REDES ELÉCTRICAS.....	88
5.2	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	95

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la justificación de la solución adoptada de acuerdo a la legislación vigente y su dimensionamiento según a los cálculos realizados de las diferentes redes que darán servicio a la futura urbanización.

2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA RED DE AGUA POTABLE Y RED DE BAJA PRESIÓN

2.1 CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED DE ABASTECIMIENTO

2.1.1 Demanda

Para la determinación de la demanda se considera una ocupación de 2,15 personas por vivienda y una dotación de 500 litros día por persona. Así mismo se considera para las superficies de terciario una dotación de 6 litros por metro cuadrado y día y de 40 litros por alumno y día en las parcelas escolares. Con estas hipótesis y considerando los datos de la ordenación de la Unidad de Ejecución se obtiene un caudal medio de 10,13 litros por segundo que considerando un coeficiente de punta de 3 se convierte en 30,40 litros por segundo.

PARQUE Y MAESTRANZA DE ARTILLERÍA					DOTACION			CAUDAL	
PARCELA	USO	VIVIENDAS ud	HABITANTES ud	SUPERFICIE m2	RESIDENCIAL l/s	TERCIARIO l/s	DOTACIONAL l/s	Q_med l/s	Q_Punta l/s
P-1	Residencial	142	305	4.011	1,77	0,28		2,04	6,13
P-2	Residencial	29	63	569	0,36	0,04		0,40	1,21
P-3	Residencial	78	169	1.392	0,98	0,10		1,07	3,22
P-4	Residencial	77	166	2.189	0,96	0,15		1,11	3,34
P-5	Residencial	32	69	760	0,40	0,05		0,45	1,36
P-6	Residencial	59	127	1.046	0,73	0,07		0,81	2,42
P-7	Residencial	92	198	1.634	1,15	0,11		1,26	3,78
P-8	Residencial	79	170	1.400	0,98	0,10		1,08	3,24
P-9	Residencial	45	97	858	0,56	0,06		0,62	1,86
S/EQ-EC	Educativo		600	16.720			0,67	0,67	2,00
S/EQ-AD	Administrativo			3.672		0,61		0,61	1,84
TOTAL		634	1.364	34.251	7,89	1,57		10,13	30,40

PARAMENTROS DE DISEÑO	hab/viv	l/hab/día	l/m2/día	l/alumno/día	C_pta
	2,15	500	6	40	3

Para los hidrantes de 70 mm se considera una demanda de 1.000 litros por minuto, por lo que bajo la hipótesis de dos hidrantes en funcionamiento el caudal punta se incrementa en 33,33 litros por segundo hasta los 63,73 litros por segundo.

2.1.2 Cálculo de la red

A continuación de adjuntan los listados de cálculo para un caudal punta con dos hidrantes, el caudal punta, y el caudal medio.

Para el cálculo se han creado nudos de consumo denominados según el tipo:

- Parcela residencial
- E: Parcela educacional
- RE: Residencial existente
- H: Hidrante

2.1.3 Croquis de la Red



2.1.4 Listados de cálculo caudal medio

Página 1 05/10/2021 8:56:58

```

*****
*                               *
*           E P A N E T         *
*   Análisis Hidráulico y de Calidad   *
*   de Redes Hidráulicas a Presión     *
*   Versión 2.0 Ve                   *
*                               *
*   Traducido por:                   *
*   Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos *
*   Universidad Politécnica de Valencia *
*                               *
*****
    
```

Archivo de Entrada: artillerosmedio.net

Archivo de Entrada: artillerosmedio.net

prueba

Tabla Línea - Nudo:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
IP18-7	NV03-D1	P7-3	17.7	150
V04-1	NV01-7	P1-4	19.04	150
C/Carr-1	NC/MF-2	NC/Carr-1	12.29	100
IP02-2	NV03-D3	NIP02-1	150.8	100
IP02-1	NIP02-1	NV01-4	0.8	100
IP19-7	NV03-D2	P7-1	17.69	100
IP16-1	NV01-2	IP16	19.46	150
IP10-1	NAvpm-3	NIP11-2	26.61	100
IP11-3	NIP11-2	P3-2	18.79	100
IP07-1	NIP06-3	NC/VM-2	40.17	100
V01-16	NV03-I3	P1.2	13.73	100
V01-2	NV01-1	NV01-2	19.80	150
V01-3	NV01-2	P9-1	18.42	150
V01-4	P9-1	P9-2	17	150
V01-5	P9-2	V01-H1	17.54	150
V01-7	P5-1	P5-2	20	150
V01-14	NV01-7	P1-3	30.77	150
V01-8	P5-2	NV01-3	28.22	150
V01-C2	NV01-3	NV01-4	12.48	150
AvPM-6	NAvPM-2	NAvpm-3	1.56	150
V04-2	P1-4	P1-5	24	150
V04-3	P1-5	V04-H1	12	150
V04-6	V04-H	NC/VM-3	18.81	150
C/VM-4	NC/VM-3	NC/VM-2	92.92	150
V03-I8	P4-4	P4-5	18	150
V03-I9	P4-5	NV03-I3	29.84	150
IP18-5	P7-8	NIP18-3	17.90	150
IP18-4	NIP18-3	NIP18-2	10.00	150
IP18-3	NIP18-2	P8-3	17.10	150
IP18-6	P7-3	P7-8	34	150
IP18-2	P8-3	P8-4	18	150
IP18-1	P8-4	NIP18-1	21.72	150
V03-I2	P6-1	P6-2	34	100

Página 2

prueba

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
V03-I3	P6-2	P6-3	35.03	100
V03-I4	P6-3	NIP01-1	1.70	100
IP19-5	P7-2	NIP19-3	17.90	100
IP19-4	NIP19-3	NIP19-2	10.00	100
IP19-3	NIP19-2	P8-1	17.10	100
IP19-6	P7-1	P7-2	34	100
IP19-2	P8-1	P8-2	18	100
IP19-1	P8-2	NIP19-1	24.43	100
V01-I1	NIP19-1	NIP18-1	26.47	100
IP11-1	P3-1	NIP11-1	18.81	100
IP12-1	NIP11-1	NAvPM-1	26.62	100
IP11-2	P3-2	P3-1	21.49	100
IP08-I1	NV01-5	NIP08-1	40.33	100
IP08-I2	NIP08-1	NIP08-2	4.702	100
IP08-I3	NIP08-2	NIP06-2	16.36	100
IP06-2	NIP06-3	NIP06-2	23.19	100
IP04-1	NV04-1	EQ/AD-1	63.12	100
IP05-1	EQ/AD-1	NIP05-1	10.7	100
IP06-3	NIP05-1	NIP06-3	28.5	100
IP08-D1	NIP09-1	NIP06-1	12.77	100
IP06-1	NIP06-1	NIP06-2	17.29	100
C/MF-2	NC/MF-2	P4-1	9.923	100
V03-I6	P4-3	NV03-I2	15.67	100
V03-I5	P4-3	NV03-I1	18.8	100
V02-1	NV03-I1	NC/MF-1	26.53	100
C/MF-1	NC/MF-1	NC/MF-2	8.828	100
C/Carr-2	NC/Carr-1	NC/Carr-2	1.08	100
C/Carr-3	NC/Carr-2	NC/Carr-3	10.56	100
C/Carr-4	NC/Carr-3	NC/Carr-4	9.803	100
V01-17	P1.2	NC/MF-3	12.79	100
C/MF-3	P4-1	P4-2/AA2	41.21	100
C/MF-4	P4-2/AA2	NC/MF-3	42.36	100
C/MF-5	NC/MF-3	P1-1	31.30	100
V03-D2	V03-H1	NV03-D1	13.62	150
V03-D6	V03-H2	NV03-D3	25.86	150
V03-D3	NV03-D1	NV03-D2	25.61	150
V01-13	NV01-6	NV01-7	1.08	150
AvPM-3	P3-3	NAvPM-1	18.81	150

V01-6	V01-H1	P5-1	46.93	150
V04-4	V04-H1	NV04-1	4.447	150
V03-D5	EQ/ED	V03-H2	29.15	150
V03-I7	NV03-I2	P4-4	20.33	150
V03-C1	NV03-D3	NV03-I2	9.63	150
V01-10	NV01-5	EQ/AD-2	26.86	150
V01-9	NV01-4	NV01-5	57.44	150
V04-5	NV04-1	V04-H	7.553	150
C/VM-3	NC/VM-2	NC/VM-1	3.485	150

Página 3

prueba

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
C/VM-2	NC/VM-1	P2/AA1	27.84	150
V03-D4	NV03-D2	EQ/ED	66.93	150
V01-15	NV03-I3	P1-3	22.5	150
V01-C1	NIP18-1	NV01-2	12.43	150
AvPM-2	NAvPM-1	AvPM-Hexist.	17.61	150
AvPM-7	NAvpm-3	NAvPM-4	20.15	150
V01-12	V01-H2	NV01-6	56.77	150
V01-1	NV01-1	V01	1000	150
V03-I1	P6-1	V03-I	19.33	100
V03-D1	V03-H1	V03-D	8.74	150
IP01-1	NIP01-1	IP01	26.62	100
C/MF-6	P1-1	C/VM3	54.78	100
C/VM-5	C/VM-2	NC/VM-3	17.73	150
C/VM-1	P2/AA1	C/VM-1	10.89	150
IP09-1	NIP09-1	NAvPM-4	60.38	100
AvPM-8	NAvPM-4	AvPM-2	4.43	150
AvPM-1	AvPM-1	AvPM-Hexist.	4.13	150
AvPM-4	P3-3	P3-4	21.51	150
AvPM-5	P3-4	NAvPM-2	17.88	150
V01-11	EQ/AD-2	V01-H2	29.93	150
C-MF7	IP01	NC/MF-1	45.75	150

Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
P6-1	0,26	42,00	29,07	0,00
NV03-D1	0,00	42,00	29,08	0,00
P7-3	0,26	42,00	28,92	0,00
NV01-7	0,00	42,00	29,46	0,00
P1-4	0,28	42,00	30,60	0,00
NC/MF-2	0,00	42,00	29,57	0,00
NC/Carr-1	0,00	42,00	29,57	0,00
NV03-D3	0,00	41,99	29,43	0,00
NIP02-1	0,00	42,00	30,11	0,00
NV01-4	0,00	42,00	30,11	0,00
NV03-D2	0,00	42,00	29,17	0,00
P7-1	0,26	41,99	29,02	0,00
NV01-2	0,00	42,00	30,17	0,00
NV01-1	0,00	42,00	30,07	0,00
NAvpm-3	0,00	42,00	30,32	0,00
NIP11-2	0,00	42,00	30,22	0,00
P3-2	0,14	42,00	30,09	0,00
NIP06-3	0,00	42,00	30,69	0,00
NC/VM-2	0,00	42,00	30,13	0,00
NV03-I3	0,00	41,99	29,24	0,00

Página 4

prueba

Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
P1.2	0,28	41,99	29,20	0,00
NC/VM-3	0,00	42,00	30,99	0,00
P9-1	0,36	42,00	30,23	0,00
P9-2	0,15	42,00	30,34	0,00
V01-H1	0,00	42,00	30,32	0,00
P5-1	0,25	42,00	30,28	0,00
P5-2	0,12	42,00	30,20	0,00
P1-3	0,28	41,99	29,34	0,00
NV01-3	0,00	42,00	30,11	0,00
NAvPM-2	0,00	42,00	30,31	0,00
P3-3	0,29	42,00	30,18	0,00
P1-5	0,28	42,00	30,84	0,00
V04-H1	0,00	42,00	30,95	0,00
V04-H	0,28	42,00	31,07	0,00
P2/AA1	0,33	42,00	30,94	0,00
P4-4	0,23	41,99	28,99	0,00
P4-5	0,23	41,99	29,59	0,00
V03-H1	0,00	42,00	29,04	0,00
P7-8	0,26	42,00	28,80	0,00
NIP18-3	0,00	42,00	28,80	0,00
NIP18-2	0,00	42,00	28,82	0,00
P8-3	0,26	42,00	28,86	0,00
P8-4	0,18	42,00	28,99	0,00
NIP18-1	0,00	42,00	30,17	0,00
P6-2	0,26	42,00	29,19	0,00
P6-3	0,13	42,00	29,30	0,00
NIP01-1	0,00	42,00	29,30	0,00
P7-2	0,26	41,99	28,89	0,00
NIP19-3	0,00	41,99	28,91	0,00
NIP19-2	0,00	41,99	28,93	0,00
P8-1	0,26	41,99	28,95	0,00
P8-2	0,18	41,99	29,08	0,00
NIP19-1	0,00	42,00	30,30	0,00
P3-1	0,29	42,00	29,98	0,00
NIP11-1	0,00	42,00	30,08	0,00
NAvPM-1	0,00	42,00	30,13	0,00
NV01-5	0,00	42,00	29,90	0,00
NIP08-1	0,00	42,00	30,71	0,00
NIP08-2	0,00	42,00	30,71	0,00
NIP06-2	0,00	42,00	30,61	0,00
-----	-----	-----	-----	-----

NV04-1	0,00	42,00	31,00	0,00
EQ/AD-1	0,18	42,00	30,79	0,00
NIP05-1	0,00	42,00	30,79	0,00
NIP09-1	0,00	42,00	30,53	0,00
NIP06-1	0,00	42,00	30,55	0,00
P4-1	0,23	42,00	29,58	0,00
P4-3	0,23	42,00	29,40	0,00

Página 5

prueba

Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
NV03-I2	0,00	41,99	29,43	0,00
NV03-I1	0,00	42,00	29,37	0,00
NC/MF-1	0,00	42,00	29,55	0,00
NC/Carr-2	0,00	42,00	29,57	0,00
NC/Carr-3	0,00	42,00	29,49	0,00
NC/Carr-4	0,00	42,00	29,49	0,00
NC/MF-3	0,00	41,99	29,95	0,00
P4-2/AA2	0,66	41,99	29,72	0,00
P1-1	0,28	42,00	30,38	0,00
V03-H2	0,00	41,99	29,37	0,00
V01-H2	0,00	42,00	29,68	0,00
NV01-6	0,00	42,00	29,46	0,00
EQ/ED	0,67	41,99	29,30	0,00
NC/VM-1	0,00	42,00	30,15	0,00
AvPM-Hexist.	0,00	42,00	30,18	0,00
NAvPM-4	0,00	42,00	30,40	0,00
EQ/AD-2	0,43	42,00	29,79	0,00
P3-4	0,14	42,00	30,28	0,00
V01	-0,21	42,00	0,00	0,00 Embalse
V03-I	-0,38	42,00	0,00	0,00 Embalse
IP01	-1,37	42,00	0,00	0,00 Embalse
V03-D	-1,74	42,00	0,00	0,00 Embalse
C/VM3	-0,54	42,00	0,00	0,00 Embalse
C/VM-2	-1,20	42,00	0,00	0,00 Embalse
C/VM-1	-0,87	42,00	0,00	0,00 Embalse
AvPM-2	-0,66	42,00	0,00	0,00 Embalse
AvPM-1	-0,47	42,00	0,00	0,00 Embalse
IP16	-1,76	42,00	0,00	0,00 Embalse

Resultados de Línea:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
IP18-7	0,52	0,03	0,01	Abierto
V04-1	-0,63	0,04	0,02	Abierto
C/Carr-1	0,00	0,00	0,00	Abierto
IP02-2	-0,11	0,01	0,00	Abierto
IP02-1	-0,11	0,01	0,01	Abierto
IP19-7	0,51	0,07	0,08	Abierto
IP16-1	-1,76	0,10	0,11	Abierto
IP10-1	0,21	0,03	0,02	Abierto
IP11-3	0,21	0,03	0,02	Abierto
IP07-1	-0,31	0,04	0,03	Abierto
V01-16	0,27	0,03	0,02	Abierto
V01-2	0,21	0,01	0,00	Abierto
V01-3	1,09	0,06	0,04	Abierto

Página 6

prueb

Resultados de Línea: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
V01-4	0,73	0,04	0,02	Abierto
V01-5	0,58	0,03	0,01	Abierto
V01-7	0,33	0,02	0,00	Abierto
V01-14	0,64	0,04	0,02	Abierto
V01-8	0,21	0,01	0,00	Abierto
V01-C2	0,21	0,01	0,00	Abierto
AvPM-6	-0,19	0,01	0,00	Abierto
V04-2	-0,91	0,05	0,03	Abierto
V04-3	-1,19	0,07	0,05	Abierto
V04-6	-1,43	0,08	0,07	Abierto
C/VM-4	-0,23	0,01	0,00	Abierto
V03-I8	0,14	0,01	0,00	Abierto
V03-I9	-0,09	0,01	0,00	Abierto
IP18-5	0,01	0,00	0,00	Abierto
IP18-4	0,01	0,00	0,00	Abierto
IP18-3	0,01	0,00	0,00	Abierto
IP18-6	0,27	0,02	0,00	Abierto
IP18-2	-0,25	0,01	0,00	Abierto
IP18-1	-0,43	0,02	0,01	Abierto
V03-I2	0,11	0,01	0,00	Abierto
V03-I3	-0,15	0,02	0,01	Abierto
V03-I4	-0,28	0,04	0,02	Abierto
IP19-5	0,00	0,00	0,00	Abierto
IP19-4	0,00	0,00	0,00	Abierto
IP19-3	0,00	0,00	0,00	Abierto
IP19-6	0,26	0,03	0,02	Abierto
IP19-2	-0,26	0,03	0,02	Abierto
IP19-1	-0,44	0,06	0,06	Abierto
V01-I1	-0,44	0,06	0,06	Abierto
IP11-1	-0,22	0,03	0,02	Abierto
IP12-1	-0,22	0,03	0,02	Abierto
IP11-2	0,07	0,01	0,00	Abierto
IP08-I1	-0,35	0,04	0,04	Abierto
IP08-I2	-0,35	0,04	0,04	Abierto
IP08-I3	-0,35	0,04	0,04	Abierto
IP06-2	0,09	0,01	0,00	Abierto
IP04-1	-0,04	0,01	0,00	Abierto
IP05-1	-0,22	0,03	0,02	Abierto
IP06-3	-0,22	0,03	0,02	Abierto
IP08-D1	0,26	0,03	0,02	Abierto
IP06-1	0,26	0,03	0,02	Abierto

C/MF-2	0,64	0,08	0,12	Abierto
V03-I6	0,22	0,03	0,02	Abierto
V03-I5	-0,45	0,06	0,06	Abierto
V02-1	-0,45	0,06	0,06	Abierto
C/MF-1	0,64	0,08	0,12	Abierto
C/Carr-2	0,00	0,00	0,00	Abierto

Página 7

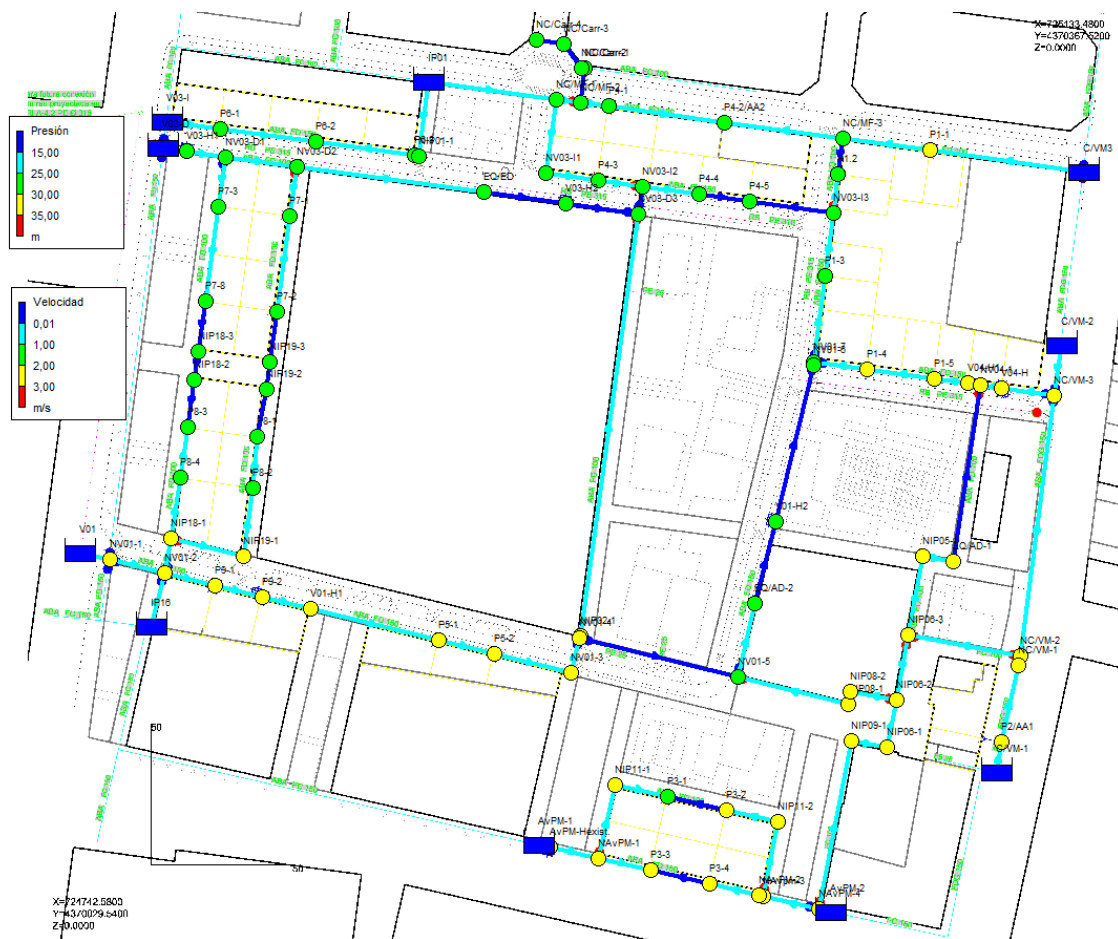
prue

Resultados de Línea: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
C/Carr-3	0,00	0,00	0,00	Abierto
C/Carr-4	0,00	0,00	0,00	Abierto
V01-17	-0,01	0,00	0,00	Abierto
C/MF-3	0,41	0,05	0,05	Abierto
C/MF-4	-0,25	0,03	0,02	Abierto
C/MF-5	-0,26	0,03	0,02	Abierto
V03-D2	1,74	0,10	0,10	Abierto
V03-D6	0,04	0,00	0,00	Abierto
V03-D3	1,22	0,07	0,05	Abierto
V01-13	0,01	0,00	0,00	Abierto
AvPM-3	-0,25	0,01	0,00	Abierto
V01-6	0,58	0,03	0,01	Abierto
V04-4	-1,19	0,07	0,05	Abierto
V03-D5	0,04	0,00	0,00	Abierto
V03-I7	0,37	0,02	0,01	Abierto
V03-C1	0,15	0,01	0,00	Abierto
V01-10	0,44	0,03	0,01	Abierto
V01-9	0,10	0,01	0,00	Abierto
V04-5	-1,15	0,06	0,05	Abierto
C/VM-3	-0,54	0,03	0,01	Abierto
C/VM-2	-0,54	0,03	0,01	Abierto
V03-D4	0,71	0,04	0,02	Abierto
V01-15	-0,36	0,02	0,01	Abierto
V01-C1	-0,87	0,05	0,03	Abierto
AvPM-2	-0,47	0,03	0,01	Abierto
AvPM-7	-0,40	0,02	0,01	Abierto
V01-12	0,01	0,00	0,00	Abierto
V01-1	-0,21	0,01	0,00	Abierto
V03-I1	-0,38	0,05	0,04	Abierto
V03-D1	-1,74	0,10	0,10	Abierto
IP01-1	-0,28	0,04	0,03	Abierto
C/MF-6	-0,54	0,07	0,09	Abierto

C/VM-5	1,20	0,07	0,05	Abierto
C/VM-1	-0,87	0,05	0,03	Abierto
IP09-1	-0,26	0,03	0,02	Abierto
AvPM-8	-0,66	0,04	0,02	Abierto
AvPM-1	0,47	0,03	0,01	Abierto
AvPM-4	-0,04	0,00	0,00	Abierto
AvPM-5	-0,19	0,01	0,00	Abierto
V01-11	0,01	0,00	0,00	Abierto
C-MF7	1,09	0,06	0,04	Abierto

2.1.5 Grafico caudal medio



2.1.6 Listados de cálculo de caudal punta

```

Página 1                                05/10/2021 9:19:53
*****
*                                     *
*               E P A N E T           *
*      Análisis Hidráulico y de Calidad      *
*      de Redes Hidráulicas a Presión        *
*               Versión 2.0 Ve              *
*                                     *
*               Traducido por:              *
*      Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos      *
*      Universidad Politécnica de Valencia      *
*****

```

Archivo de Entrada: artillerosPUNTA.net

|
prueba

Tabla Línea - Nudo:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
IP18-7	NV03-D1	P7-3	17.7	150
V04-1	NV01-7	P1-4	19.04	150
C/Carr-1	NC/MF-2	NC/Carr-1	12.29	100
IP02-2	NV03-D3	NIP02-1	150.8	100
IP02-1	NIP02-1	NV01-4	0.8	100
IP19-7	NV03-D2	P7-1	17.69	100
IP16-1	NV01-2	IP16	19.46	150
IP10-1	NAvpm-3	NIP11-2	26.61	100
IP11-3	NIP11-2	P3-2	18.79	100
IP07-1	NIP06-3	NC/VM-2	40.17	100
V01-16	NV03-I3	P1.2	13.73	100
V01-2	NV01-1	NV01-2	19.80	150
V01-3	NV01-2	P9-1	18.42	150
V01-4	P9-1	P9-2	17	150
V01-5	P9-2	V01-H1	17.54	150
V01-7	P5-1	P5-2	20	150
V01-14	NV01-7	P1-3	30.77	150
V01-8	P5-2	NV01-3	28.22	150
V01-C2	NV01-3	NV01-4	12.48	150
AvPM-6	NAvPM-2	NAvpm-3	1.56	150
V04-2	P1-4	P1-5	24	150
V04-3	P1-5	V04-H1	12	150
V04-6	V04-H	NC/VM-3	18.81	150

C/VM-4	NC/VM-3	NC/VM-2	92.92	150
V03-I8	P4-4	P4-5	18	150
V03-I9	P4-5	NV03-I3	29.84	150
IP18-5	P7-8	NIP18-3	17.90	150
IP18-4	NIP18-3	NIP18-2	10.00	150
IP18-3	NIP18-2	P8-3	17.10	150
IP18-6	P7-3	P7-8	34	150
IP18-2	P8-3	P8-4	18	150
IP18-1	P8-4	NIP18-1	21.72	150
V03-I2	P6-1	P6-2	34	100

Página 2

prueba

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
V03-I3	P6-2	P6-3	35.03	100
V03-I4	P6-3	NIP01-1	1.70	100
IP19-5	P7-2	NIP19-3	17.90	100
IP19-4	NIP19-3	NIP19-2	10.00	100
IP19-3	NIP19-2	P8-1	17.10	100
IP19-6	P7-1	P7-2	34	100
IP19-2	P8-1	P8-2	18	100
IP19-1	P8-2	NIP19-1	24.43	100
V01-I1	NIP19-1	NIP18-1	26.47	100
IP11-1	P3-1	NIP11-1	18.81	100
IP12-1	NIP11-1	NAvPM-1	26.62	100
IP11-2	P3-2	P3-1	21.49	100
IP08-I1	NV01-5	NIP08-1	40.33	100
IP08-I2	NIP08-1	NIP08-2	4.702	100
IP08-I3	NIP08-2	NIP06-2	16.36	100
IP06-2	NIP06-3	NIP06-2	23.19	100
IP04-1	NV04-1	EQ/AD-1	63.12	100
IP05-1	EQ/AD-1	NIP05-1	10.7	100
IP06-3	NIP05-1	NIP06-3	28.5	100
IP08-D1	NIP09-1	NIP06-1	12.77	100
IP06-1	NIP06-1	NIP06-2	17.29	100
C/MF-2	NC/MF-2	P4-1	9.923	100
V03-I6	P4-3	NV03-I2	15.67	100
V03-I5	P4-3	NV03-I1	18.8	100
V02-1	NV03-I1	NC/MF-1	26.53	100
C/MF-1	NC/MF-1	NC/MF-2	8.828	100
C/Carr-2	NC/Carr-1	NC/Carr-2	1.08	100
C/Carr-3	NC/Carr-2	NC/Carr-3	10.56	100
C/Carr-4	NC/Carr-3	NC/Carr-4	9.803	100
V01-17	P1.2	NC/MF-3	12.79	100

C/MF-3	P4-1	P4-2/AA2	41.21	100
C/MF-4	P4-2/AA2	NC/MF-3	42.36	100
C/MF-5	NC/MF-3	P1-1	31.30	100
V03-D2	V03-H1	NV03-D1	13.62	150
V03-D6	V03-H2	NV03-D3	25.86	150
V03-D3	NV03-D1	NV03-D2	25.61	150
V01-13	NV01-6	NV01-7	1.08	150
AvPM-3	P3-3	NAvPM-1	18.81	150
V01-6	V01-H1	P5-1	46.93	150
V04-4	V04-H1	NV04-1	4.447	150
V03-D5	EQ/ED	V03-H2	29.15	150
V03-I7	NV03-I2	P4-4	20.33	150
V03-C1	NV03-D3	NV03-I2	9.63	150
V01-10	NV01-5	EQ/AD-2	26.86	150
V01-9	NV01-4	NV01-5	57.44	150
V04-5	NV04-1	V04-H	7.553	150
C/VM-3	NC/VM-2	NC/VM-1	3.485	150

Página 3

prueba

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
C/VM-2	NC/VM-1	P2/AA1	27.84	150
V03-D4	NV03-D2	EQ/ED	66.93	150
V01-15	NV03-I3	P1-3	22.5	150
V01-C1	NIP18-1	NV01-2	12.43	150
AvPM-2	NAvPM-1	AvPM-Hexist.	17.61	150
AvPM-7	NAvpm-3	NAvPM-4	20.15	150
V01-12	V01-H2	NV01-6	56.77	150
V01-1	NV01-1	V01	1000	150
V03-I1	P6-1	V03-I	19.33	100
V03-D1	V03-H1	V03-D	8.74	150
IP01-1	NIP01-1	IP01	26.62	100
C/MF-6	P1-1	C/VM3	54.78	100
C/VM-5	C/VM-2	NC/VM-3	17.73	150
C/VM-1	P2/AA1	C/VM-1	10.89	150
IP09-1	NIP09-1	NAvPM-4	60.38	100
AvPM-8	NAvPM-4	AvPM-2	4.43	150
AvPM-1	AvPM-1	AvPM-Hexist.	4.13	150
AvPM-4	P3-3	P3-4	21.51	150
AvPM-5	P3-4	NAvPM-2	17.88	150
V01-11	EQ/AD-2	V01-H2	29.93	150
C-MF7	IP01	NC/MF-1	45.75	150

Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
P6-1	0.79	41.99	29.06	0.00
NV03-D1	0.00	41.98	29.06	0.00
P7-3	0.77	41.98	28.90	0.00
NV01-7	0.00	41.97	29.43	0.00
P1-4	0.84	41.97	30.57	0.00
NC/MF-2	0.00	41.98	29.55	0.00
NC/Carr-1	0.00	41.98	29.55	0.00
NV03-D3	0.00	41.96	29.40	0.00
NIP02-1	0.00	41.97	30.08	0.00
NV01-4	0.00	41.97	30.08	0.00
NV03-D2	0.00	41.97	29.14	0.00
P7-1	0.77	41.96	28.99	0.00
NV01-2	0.00	41.98	30.15	0.00
NV01-1	0.00	41.98	30.05	0.00
NAvpm-3	0.00	42.00	30.32	0.00
NIP11-2	0.00	42.00	30.22	0.00
P3-2	0.44	41.99	30.08	0.00
NIP06-3	0.00	41.99	30.68	0.00
NC/VM-2	0.00	41.99	30.12	0.00
NV03-I3	0.00	41.96	29.21	0.00

Página 4

prueba

Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
P1.2	0.84	41.96	29.17	0.00
NC/VM-3	0.00	41.99	30.98	0.00
P9-1	1.08	41.98	30.21	0.00
P9-2	0.45	41.98	30.32	0.00
V01-H1	0.00	41.97	30.29	0.00
P5-1	0.75	41.97	30.25	0.00
P5-2	0.36	41.97	30.17	0.00
P1-3	0.84	41.96	29.31	0.00
NV01-3	0.00	41.97	30.08	0.00
NAvPM-2	0.00	42.00	30.31	0.00
P3-3	0.87	42.00	30.18	0.00
P1-5	0.84	41.97	30.81	0.00
V04-H1	0.00	41.98	30.93	0.00
V04-H	0.84	41.98	31.05	0.00
P2/AA1	0.99	42.00	30.94	0.00
P4-4	0.69	41.96	28.96	0.00
P4-5	0.69	41.96	29.56	0.00

V03-H1	0.00	41.99	29.03	0.00
P7-8	0.77	41.98	28.78	0.00
NIP18-3	0.00	41.98	28.78	0.00
NIP18-2	0.00	41.98	28.80	0.00
P8-3	0.77	41.98	28.84	0.00
P8-4	0.55	41.98	28.97	0.00
NIP18-1	0.00	41.98	30.15	0.00
P6-2	0.79	41.99	29.18	0.00
P6-3	0.40	41.99	29.29	0.00
NIP01-1	0.00	41.99	29.29	0.00
P7-2	0.77	41.96	28.86	0.00
NIP19-3	0.00	41.96	28.88	0.00
NIP19-2	0.00	41.96	28.90	0.00
P8-1	0.77	41.96	28.92	0.00
P8-2	0.55	41.96	29.05	0.00
NIP19-1	0.00	41.97	30.27	0.00
P3-1	0.87	41.99	29.97	0.00
NIP11-1	0.00	42.00	30.08	0.00
NAvPM-1	0.00	42.00	30.13	0.00
NV01-5	0.00	41.97	29.87	0.00
NIP08-1	0.00	41.98	30.69	0.00
NIP08-2	0.00	41.98	30.69	0.00
NIP06-2	0.00	41.98	30.59	0.00
NV04-1	0.00	41.98	30.98	0.00
EQ/AD-1	0.54	41.98	30.77	0.00
NIP05-1	0.00	41.98	30.77	0.00
NIP09-1	0.00	41.99	30.52	0.00
NIP06-1	0.00	41.99	30.54	0.00
P4-1	0.69	41.97	29.55	0.00
P4-3	0.69	41.96	29.36	0.00

Página 5

prueba

Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
NV03-I2	0.00	41.96	29.40	0.00
NV03-I1	0.00	41.97	29.34	0.00
NC/MF-1	0.00	41.98	29.53	0.00
NC/Carr-2	0.00	41.98	29.55	0.00
NC/Carr-3	0.00	41.98	29.47	0.00
NC/Carr-4	0.00	41.98	29.47	0.00
NC/MF-3	0.00	41.96	29.92	0.00
P4-2/AA2	1.98	41.95	29.68	0.00
P1-1	0.84	41.96	30.34	0.00
V03-H2	0.00	41.96	29.34	0.00

V01-H2	0.00	41.97	29.65	0.00
NV01-6	0.00	41.97	29.43	0.00
EQ/ED	2.01	41.96	29.27	0.00
NC/VM-1	0.00	42.00	30.15	0.00
AvPM-Hexist.	0.00	42.00	30.18	0.00
NAvPM-4	0.00	42.00	30.40	0.00
EQ/AD-2	1.29	41.97	29.76	0.00
P3-4	0.44	42.00	30.28	0.00
V01	-0.62	42.00	0.00	0.00 Embalse
V03-I	-1.13	42.00	0.00	0.00 Embalse
IP01	-4.12	42.00	0.00	0.00 Embalse
V03-D	-5.22	42.00	0.00	0.00 Embalse
C/VM3	-1.63	42.00	0.00	0.00 Embalse
C/VM-2	-3.58	42.00	0.00	0.00 Embalse
C/VM-1	-2.62	42.00	0.00	0.00 Embalse
AvPM-2	-1.98	42.00	0.00	0.00 Embalse
AvPM-1	-1.41	42.00	0.00	0.00 Embalse
IP16	-5.26	42.00	0.00	0.00 Embalse

Resultados de Línea:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
IP18-7	1.57	0.09	0.09	Abierto
V04-1	-1.88	0.11	0.12	Abierto
C/Carr-1	0.00	0.00	0.00	Abierto
IP02-2	-0.34	0.04	0.04	Abierto
IP02-1	-0.34	0.04	0.04	Abierto
IP19-7	1.54	0.20	0.59	Abierto
IP16-1	-5.26	0.30	0.81	Abierto
IP10-1	0.64	0.08	0.12	Abierto
IP11-3	0.64	0.08	0.12	Abierto
IP07-1	-0.94	0.12	0.24	Abierto
V01-16	0.80	0.10	0.18	Abierto
V01-2	0.62	0.04	0.02	Abierto
V01-3	3.27	0.19	0.33	Abierto

Página 6

prueba

Resultados de Línea: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
V01-4	2.19	0.12	0.16	Abierto
V01-5	1.74	0.10	0.10	Abierto
V01-7	0.99	0.06	0.04	Abierto

V01-14	1.91	0.11	0.12	Abierto
V01-8	0.63	0.04	0.02	Abierto
V01-C2	0.63	0.04	0.02	Abierto
AvPM-6	-0.57	0.03	0.01	Abierto
V04-2	-2.72	0.15	0.24	Abierto
V04-3	-3.56	0.20	0.39	Abierto
V04-6	-4.28	0.24	0.55	Abierto
C/VM-4	-0.69	0.04	0.02	Abierto
V03-I8	0.42	0.02	0.01	Abierto
V03-I9	-0.27	0.02	0.00	Abierto
IP18-5	0.03	0.00	0.00	Abierto
IP18-4	0.03	0.00	0.00	Abierto
IP18-3	0.03	0.00	0.00	Abierto
IP18-6	0.80	0.05	0.02	Abierto
IP18-2	-0.74	0.04	0.02	Abierto
IP18-1	-1.29	0.07	0.06	Abierto
V03-I2	0.34	0.04	0.04	Abierto
V03-I3	-0.45	0.06	0.06	Abierto
V03-I4	-0.85	0.11	0.20	Abierto
IP19-5	0.00	0.00	0.00	Abierto
IP19-4	0.00	0.00	0.00	Abierto
IP19-3	0.00	0.00	0.00	Abierto
IP19-6	0.77	0.10	0.16	Abierto
IP19-2	-0.77	0.10	0.17	Abierto
IP19-1	-1.32	0.17	0.45	Abierto
V01-I1	-1.32	0.17	0.45	Abierto
IP11-1	-0.67	0.09	0.13	Abierto
IP12-1	-0.67	0.09	0.13	Abierto
IP11-2	0.20	0.03	0.01	Abierto
IP08-I1	-1.03	0.13	0.28	Abierto
IP08-I2	-1.03	0.13	0.28	Abierto
IP08-I3	-1.03	0.13	0.28	Abierto
IP06-2	0.27	0.03	0.02	Abierto
IP04-1	-0.13	0.02	0.01	Abierto
IP05-1	-0.67	0.08	0.13	Abierto
IP06-3	-0.67	0.08	0.13	Abierto
IP08-D1	0.76	0.10	0.16	Abierto
IP06-1	0.76	0.10	0.16	Abierto
C/MF-2	1.92	0.24	0.90	Abierto
V03-I6	0.66	0.08	0.12	Abierto
V03-I5	-1.35	0.17	0.47	Abierto
V02-1	-1.35	0.17	0.47	Abierto
C/MF-1	1.92	0.24	0.90	Abierto
C/Carr-2	0.00	0.00	0.00	Abierto

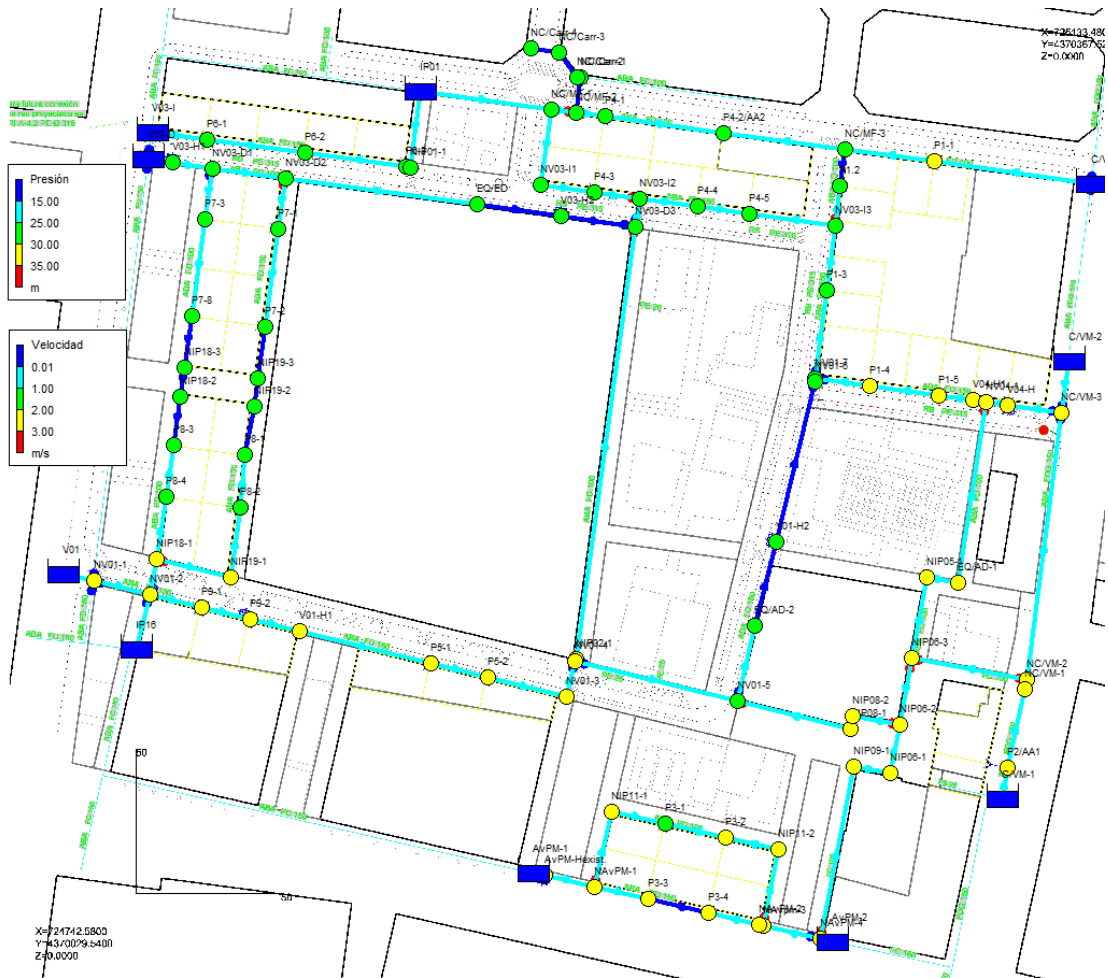
Página 7

prueba

Resultados de Línea: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
C/Carr-3	0.00	0.00	0.00	Abierto
C/Carr-4	0.00	0.00	0.00	Abierto
V01-17	-0.04	0.01	0.00	Abierto
C/MF-3	1.23	0.16	0.39	Abierto
C/MF-4	-0.75	0.10	0.16	Abierto
C/MF-5	-0.79	0.10	0.17	Abierto
V03-D2	5.22	0.30	0.79	Abierto
V03-D6	0.10	0.01	0.00	Abierto
V03-D3	3.65	0.21	0.41	Abierto
V01-13	0.03	0.00	0.00	Abierto
AvPM-3	-0.74	0.04	0.02	Abierto
V01-6	1.74	0.10	0.10	Abierto
V04-4	-3.56	0.20	0.39	Abierto
V03-D5	0.10	0.01	0.00	Abierto
V03-I7	1.11	0.06	0.04	Abierto
V03-C1	0.45	0.03	0.01	Abierto
V01-10	1.32	0.07	0.06	Abierto
V01-9	0.29	0.02	0.00	Abierto
V04-5	-3.44	0.19	0.37	Abierto
C/VM-3	-1.63	0.09	0.09	Abierto
C/VM-2	-1.63	0.09	0.09	Abierto
V03-D4	2.11	0.12	0.15	Abierto
V01-15	-1.07	0.06	0.04	Abierto
V01-C1	-2.61	0.15	0.22	Abierto
AvPM-2	-1.41	0.08	0.07	Abierto
AvPM-7	-1.21	0.07	0.05	Abierto
V01-12	0.03	0.00	0.00	Abierto
V01-1	-0.62	0.04	0.02	Abierto
V03-I1	-1.13	0.14	0.34	Abierto
V03-D1	-5.22	0.30	0.79	Abierto
IP01-1	-0.85	0.11	0.20	Abierto
C/MF-6	-1.63	0.21	0.66	Abierto
C/VM-5	3.58	0.20	0.40	Abierto
C/VM-1	-2.62	0.15	0.22	Abierto
IP09-1	-0.76	0.10	0.16	Abierto
AvPM-8	-1.98	0.11	0.13	Abierto
AvPM-1	1.41	0.08	0.07	Abierto
AvPM-4	-0.13	0.01	0.00	Abierto
AvPM-5	-0.57	0.03	0.01	Abierto
V01-11	0.03	0.00	0.00	Abierto
C-MF7	3.27	0.18	0.33	Abierto

2.1.7 Grafico caudal punta



2.1.8 Listados de cálculo de caudal punta + hidrantes

```

Página 1                                     05/10/2021 9:31:42
*****
*                                     *
*           E P A N E T                 *
*   Análisis Hidráulico y de Calidad   *
*   de Redes Hidráulicas a Presión     *
*   Versión 2.0 Ve                     *
*                                     *
*   Traducido por:                     *
*   Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos *
*   Universidad Politécnica de Valencia *
*                                     *
*****
  
```

Archivo de Entrada: artillerosPUNTAH.net

prueba

Tabla Línea - Nudo:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
IP18-7	NV03-D1	P7-3	17.7	150
V04-1	NV01-7	P1-4	19.04	150
C/Carr-1	NC/MF-2	NC/Carr-1	12.29	100
IP02-2	NV03-D3	NIP02-1	150.8	100
IP02-1	NIP02-1	NV01-4	0.8	100
IP19-7	NV03-D2	P7-1	17.69	100
IP16-1	NV01-2	IP16	19.46	150
IP10-1	NAvpm-3	NIP11-2	26.61	100
IP11-3	NIP11-2	P3-2	18.79	100
IP07-1	NIP06-3	NC/VM-2	40.17	100
V01-16	NV03-I3	P1.2	13.73	100
V01-2	NV01-1	NV01-2	19.80	150
V01-3	NV01-2	P9-1	18.42	150
V01-4	P9-1	P9-2	17	150
V01-5	P9-2	V01-H1	17.54	150
V01-7	P5-1	P5-2	20	150
V01-14	NV01-7	P1-3	30.77	150
V01-8	P5-2	NV01-3	28.22	150
V01-C2	NV01-3	NV01-4	12.48	150
AvPM-6	NAvPM-2	NAvpm-3	1.56	150
V04-2	P1-4	P1-5	24	150
V04-3	P1-5	V04-H1	12	150
V04-6	V04-H	NC/VM-3	18.81	150
C/VM-4	NC/VM-3	NC/VM-2	92.92	150
V03-I8	P4-4	P4-5	18	150
V03-I9	P4-5	NV03-I3	29.84	150
IP18-5	P7-8	NIP18-3	17.90	150
IP18-4	NIP18-3	NIP18-2	10.00	150
IP18-3	NIP18-2	P8-3	17.10	150
IP18-6	P7-3	P7-8	34	150
IP18-2	P8-3	P8-4	18	150
IP18-1	P8-4	NIP18-1	21.72	150
V03-I2	P6-1	P6-2	34	100

Página 2

prueba

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud Diámetro	
			m	mm
V03-I3	P6-2	P6-3	35.03	100
V03-I4	P6-3	NIP01-1	1.70	100
IP19-5	P7-2	NIP19-3	17.90	100
IP19-4	NIP19-3	NIP19-2	10.00	100
IP19-3	NIP19-2	P8-1	17.10	100
IP19-6	P7-1	P7-2	34	100
IP19-2	P8-1	P8-2	18	100
IP19-1	P8-2	NIP19-1	24.43	100
V01-I1	NIP19-1	NIP18-1	26.47	100
IP11-1	P3-1	NIP11-1	18.81	100
IP12-1	NIP11-1	NAvPM-1	26.62	100
IP11-2	P3-2	P3-1	21.49	100
IP08-I1	NV01-5	NIP08-1	40.33	100
IP08-I2	NIP08-1	NIP08-2	4.702	100
IP08-I3	NIP08-2	NIP06-2	16.36	100
IP06-2	NIP06-3	NIP06-2	23.19	100
IP04-1	NV04-1	EQ/AD-1	63.12	100
IP05-1	EQ/AD-1	NIP05-1	10.7	100
IP06-3	NIP05-1	NIP06-3	28.5	100
IP08-D1	NIP09-1	NIP06-1	12.77	100
IP06-1	NIP06-1	NIP06-2	17.29	100
C/MF-2	NC/MF-2	P4-1	9.923	100
V03-I6	P4-3	NV03-I2	15.67	100
V03-I5	P4-3	NV03-I1	18.8	100
V02-1	NV03-I1	NC/MF-1	26.53	100
C/MF-1	NC/MF-1	NC/MF-2	8.828	100
C/Carr-2	NC/Carr-1	NC/Carr-2	1.08	100
C/Carr-3	NC/Carr-2	NC/Carr-3	10.56	100
C/Carr-4	NC/Carr-3	NC/Carr-4	9.803	100
V01-17	P1.2	NC/MF-3	12.79	100
C/MF-3	P4-1	P4-2/AA2	41.21	100
C/MF-4	P4-2/AA2	NC/MF-3	42.36	100
C/MF-5	NC/MF-3	P1-1	31.30	100
V03-D2	V03-H1	NV03-D1	13.62	150
V03-D6	V03-H2	NV03-D3	25.86	150
V03-D3	NV03-D1	NV03-D2	25.61	150
V01-13	NV01-6	NV01-7	1.08	150
AvPM-3	P3-3	NAvPM-1	18.81	150
V01-6	V01-H1	P5-1	46.93	150
V04-4	V04-H1	NV04-1	4.447	150
V03-D5	EQ/ED	V03-H2	29.15	150
V03-I7	NV03-I2	P4-4	20.33	150
V03-C1	NV03-D3	NV03-I2	9.63	150

V01-10	NV01-5	EQ/AD-2	26.86	150
V01-9	NV01-4	NV01-5	57.44	150
V04-5	NV04-1	V04-H	7.553	150
C/VM-3	NC/VM-2	NC/VM-1	3.485	150

Página 3

prueba

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
C/VM-2	NC/VM-1	P2/AA1	27.84	150
V03-D4	NV03-D2	EQ/ED	66.93	150
V01-15	NV03-I3	P1-3	22.5	150
V01-C1	NIP18-1	NV01-2	12.43	150
AvPM-2	NAvPM-1	AvPM-Hexist.	17.61	150
AvPM-7	NAvpm-3	NAvPM-4	20.15	150
V01-12	V01-H2	NV01-6	56.77	150
V01-1	NV01-1	V01	1000	150
V03-I1	P6-1	V03-I	19.33	100
V03-D1	V03-H1	V03-D	8.74	150
IP01-1	NIP01-1	IP01	26.62	100
C/MF-6	P1-1	C/VM3	54.78	100
C/VM-5	C/VM-2	NC/VM-3	17.73	150
C/VM-1	P2/AA1	C/VM-1	10.89	150
IP09-1	NIP09-1	NAvPM-4	60.38	100
AvPM-8	NAvPM-4	AvPM-2	4.43	150
AvPM-1	AvPM-1	AvPM-Hexist.	4.13	150
AvPM-4	P3-3	P3-4	21.51	150
AvPM-5	P3-4	NAvPM-2	17.88	150
V01-11	EQ/AD-2	V01-H2	29.93	150
C-MF7	IP01	NC/MF-1	45.75	150

Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
P6-1	0.79	41.99	29.06	0.00
NV03-D1	0.00	41.87	28.95	0.00
P7-3	0.77	41.87	28.79	0.00
NV01-7	0.00	41.88	29.34	0.00
P1-4	0.84	41.90	30.50	0.00
NC/MF-2	0.00	41.93	29.50	0.00
NC/Carr-1	0.00	41.93	29.50	0.00
NV03-D3	0.00	41.74	29.18	0.00
NIP02-1	0.00	41.89	30.00	0.00
NV01-4	0.00	41.89	30.00	0.00
NV03-D2	0.00	41.82	28.99	0.00
P7-1	0.77	41.82	28.85	0.00
NV01-2	0.00	41.94	30.11	0.00
NV01-1	0.00	41.94	30.01	0.00
NAvpm-3	0.00	42.00	30.32	0.00
NIP11-2	0.00	42.00	30.22	0.00
P3-2	0.44	41.99	30.08	0.00
NIP06-3	0.00	41.96	30.65	0.00
NC/VM-2	0.00	41.99	30.12	0.00
NV03-I3	0.00	41.83	29.08	0.00

Página 4

prueba

Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
P1.2	0.84	41.84	29.05	0.00
NC/VM-3	0.00	41.98	30.97	0.00
P9-1	1.08	41.93	30.16	0.00
P9-2	0.45	41.92	30.26	0.00
V01-H1	0.00	41.92	30.24	0.00
P5-1	0.75	41.90	30.18	0.00
P5-2	0.36	41.90	30.10	0.00
P1-3	0.84	41.85	29.20	0.00
NV01-3	0.00	41.89	30.00	0.00
NAvPM-2	0.00	42.00	30.31	0.00
P3-3	0.87	42.00	30.18	0.00
P1-5	0.84	41.92	30.76	0.00
V04-H1	0.00	41.94	30.89	0.00
V04-H	0.84	41.95	31.02	0.00
P2/AA1	0.99	41.99	30.93	0.00
P4-4	0.69	41.78	28.78	0.00
P4-5	0.69	41.80	29.40	0.00
V03-H1	16.67	41.89	28.93	0.00
P7-8	0.77	41.88	28.68	0.00
NIP18-3	0.00	41.89	28.69	0.00
NIP18-2	0.00	41.89	28.71	0.00
P8-3	0.77	41.90	28.76	0.00
P8-4	0.55	41.91	28.90	0.00
NIP18-1	0.00	41.92	30.09	0.00
P6-2	0.79	41.99	29.18	0.00
P6-3	0.40	41.99	29.29	0.00
NIP01-1	0.00	41.99	29.29	0.00
P7-2	0.77	41.82	28.72	0.00
NIP19-3	0.00	41.83	28.75	0.00
NIP19-2	0.00	41.83	28.77	0.00
P8-1	0.77	41.84	28.80	0.00
P8-2	0.55	41.85	28.94	0.00
NIP19-1	0.00	41.89	30.19	0.00
P3-1	0.87	41.99	29.97	0.00
NIP11-1	0.00	41.99	30.07	0.00
NAvPM-1	0.00	42.00	30.13	0.00
NV01-5	0.00	41.89	29.79	0.00
NIP08-1	0.00	41.93	30.64	0.00
NIP08-2	0.00	41.94	30.65	0.00
NIP06-2	0.00	41.96	30.57	0.00
NV04-1	0.00	41.95	30.95	0.00
EQ/AD-1	0.54	41.95	30.74	0.00

NIP05-1	0.00	41.95	30.74	0.00
NIP09-1	0.00	41.97	30.50	0.00
NIP06-1	0.00	41.96	30.51	0.00
P4-1	0.69	41.91	29.49	0.00
P4-3	0.69	41.80	29.20	0.00

Página 5

prueba

Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
NV03-I2	0.00	41.76	29.20	0.00
NV03-I1	0.00	41.86	29.23	0.00
NC/MF-1	0.00	41.94	29.49	0.00
NC/Carr-2	0.00	41.93	29.50	0.00
NC/Carr-3	0.00	41.93	29.42	0.00
NC/Carr-4	0.00	41.93	29.42	0.00
NC/MF-3	0.00	41.86	29.82	0.00
P4-2/AA2	1.98	41.86	29.59	0.00
P1-1	0.84	41.89	30.27	0.00
V03-H2	16.67	41.67	29.05	0.00
V01-H2	0.00	41.89	29.57	0.00
NV01-6	0.00	41.88	29.34	0.00
EQ/ED	2.01	41.70	29.01	0.00
NC/VM-1	0.00	41.99	30.14	0.00
AvPM-Hexist.	0.00	42.00	30.18	0.00
NAvPM-4	0.00	42.00	30.40	0.00
EQ/AD-2	1.29	41.89	29.68	0.00
P3-4	0.44	42.00	30.28	0.00
V01	-1.27	42.00	0.00	0.00 Embalse
V03-I	-1.13	42.00	0.00	0.00 Embalse
IP01	-7.57	42.00	0.00	0.00 Embalse
V03-D	-23.34	42.00	0.00	0.00 Embalse
C/VM3	-2.95	42.00	0.00	0.00 Embalse
C/VM-2	-6.04	42.00	0.00	0.00 Embalse
C/VM-1	-3.89	42.00	0.00	0.00 Embalse
AvPM-2	-2.53	42.00	0.00	0.00 Embalse
AvPM-1	-1.47	42.00	0.00	0.00 Embalse
IP16	-10.73	42.00	0.00	0.00 Embalse

Resultados de Línea:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
IP18-7	-1.93	0.11	0.13	Abierto
V04-1	-5.17	0.29	0.78	Abierto
C/Carr-1	0.00	0.00	0.00	Abierto
IP02-2	-2.02	0.26	0.98	Abierto
IP02-1	-2.02	0.26	0.98	Abierto
IP19-7	0.42	0.05	0.05	Abierto
IP16-1	-10.73	0.61	3.01	Abierto
IP10-1	0.64	0.08	0.12	Abierto
IP11-3	0.64	0.08	0.12	Abierto
IP07-1	-1.68	0.21	0.70	Abierto
V01-16	-1.49	0.19	0.56	Abierto
V01-2	1.27	0.07	0.06	Abierto
V01-3	4.76	0.27	0.67	Abierto

Página 6

prueba

Resultados de Línea: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
V01-4	3.68	0.21	0.41	Abierto
V01-5	3.23	0.18	0.33	Abierto
V01-7	2.48	0.14	0.20	Abierto
V01-14	6.07	0.34	1.05	Abierto
V01-8	2.12	0.12	0.15	Abierto
V01-C2	2.12	0.12	0.15	Abierto
AvPM-6	-0.51	0.03	0.01	Abierto
V04-2	-6.01	0.34	1.03	Abierto
V04-3	-6.85	0.39	1.31	Abierto
V04-6	-7.27	0.41	1.46	Abierto
C/VM-4	-1.23	0.07	0.05	Abierto
V03-I8	-6.03	0.34	1.04	Abierto
V03-I9	-6.72	0.38	1.26	Abierto
IP18-5	-3.47	0.20	0.37	Abierto
IP18-4	-3.47	0.20	0.37	Abierto
IP18-3	-3.47	0.20	0.37	Abierto
IP18-6	-2.70	0.15	0.23	Abierto
IP18-2	-4.24	0.24	0.54	Abierto
IP18-1	-4.79	0.27	0.68	Abierto
V03-I2	0.34	0.04	0.04	Abierto
V03-I3	-0.45	0.06	0.06	Abierto
V03-I4	-0.85	0.11	0.20	Abierto

IP19-5	-1.12	0.14	0.33	Abierto
IP19-4	-1.12	0.14	0.33	Abierto
IP19-3	-1.12	0.14	0.33	Abierto
IP19-6	-0.35	0.05	0.04	Abierto
IP19-2	-1.89	0.24	0.88	Abierto
IP19-1	-2.44	0.31	1.40	Abierto
V01-I1	-2.44	0.31	1.40	Abierto
IP11-1	-0.67	0.09	0.13	Abierto
IP12-1	-0.67	0.09	0.13	Abierto
IP11-2	0.20	0.03	0.01	Abierto
IP08-I1	-2.09	0.27	1.05	Abierto
IP08-I2	-2.09	0.27	1.05	Abierto
IP08-I3	-2.09	0.27	1.05	Abierto
IP06-2	0.71	0.09	0.14	Abierto
IP04-1	-0.43	0.05	0.06	Abierto
IP05-1	-0.97	0.12	0.25	Abierto
IP06-3	-0.97	0.12	0.25	Abierto
IP08-D1	1.38	0.18	0.48	Abierto
IP06-1	1.38	0.18	0.48	Abierto
C/MF-2	2.89	0.37	1.91	Abierto
V03-I6	3.14	0.40	2.23	Abierto
V03-I5	-3.83	0.49	3.23	Abierto
V02-1	-3.83	0.49	3.23	Abierto
C/MF-1	2.89	0.37	1.91	Abierto
C/Carr-2	0.00	0.00	0.00	Abierto

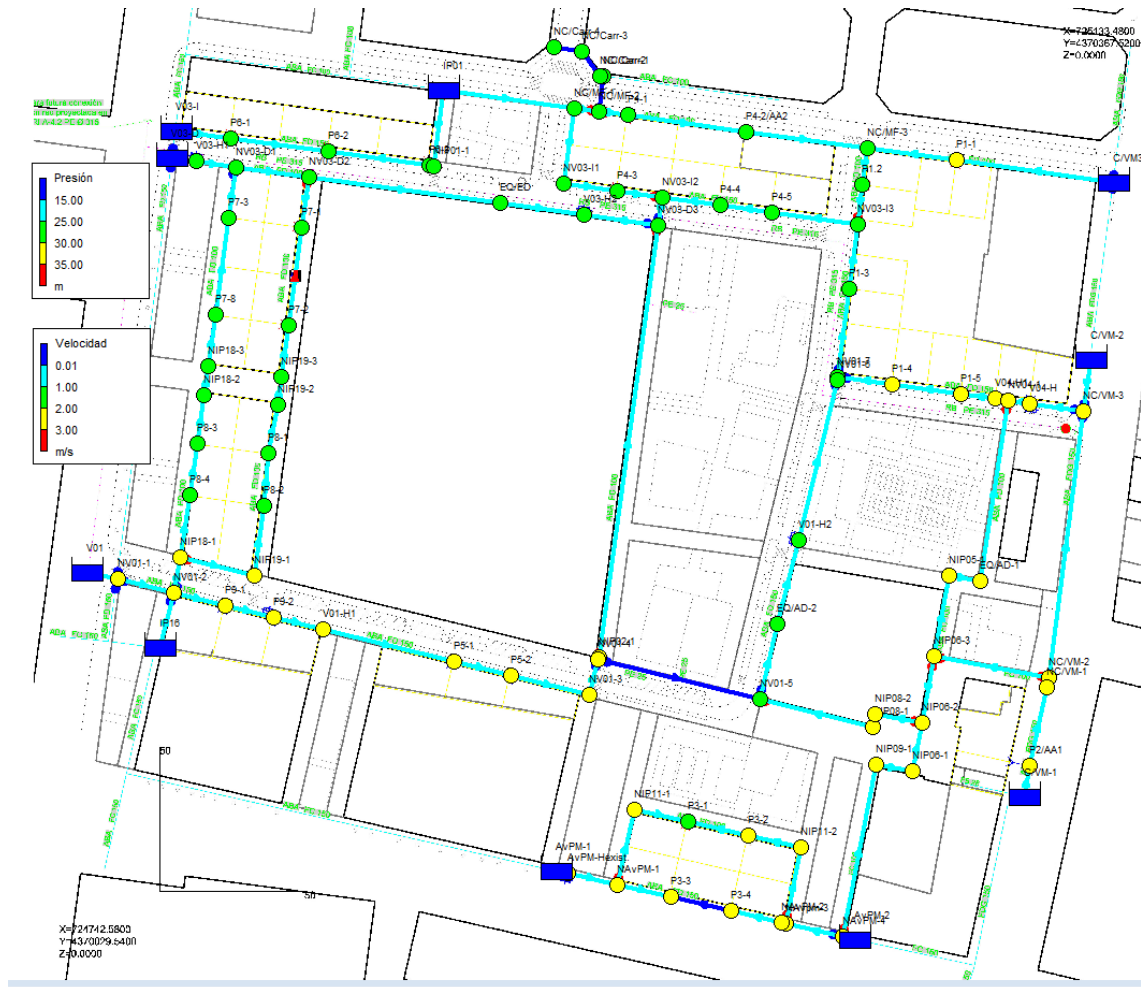
Página 7

prueba

Resultados de Línea: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
C/Carr-3	0.00	0.00	0.00	Abierto
C/Carr-4	0.00	0.00	0.00	Abierto
V01-17	-2.33	0.30	1.28	Abierto
C/MF-3	2.20	0.28	1.15	Abierto
C/MF-4	0.22	0.03	0.02	Abierto
C/MF-5	-2.11	0.27	1.07	Abierto
V03-D2	6.67	0.38	1.25	Abierto
V03-D6	-10.50	0.59	2.89	Abierto
V03-D3	8.60	0.49	2.00	Abierto
V01-13	0.90	0.05	0.03	Abierto
AvPM-3	-0.80	0.05	0.02	Abierto
V01-6	3.23	0.18	0.33	Abierto
V04-4	-6.85	0.39	1.31	Abierto
V03-D5	6.17	0.35	1.08	Abierto
V03-I7	-5.34	0.30	0.83	Abierto
V03-C1	-8.48	0.48	1.95	Abierto
V01-10	2.19	0.12	0.16	Abierto
V01-9	0.10	0.01	0.00	Abierto
V04-5	-6.43	0.36	1.17	Abierto
C/VM-3	-2.90	0.16	0.27	Abierto
C/VM-2	-2.90	0.16	0.27	Abierto
V03-D4	8.18	0.46	1.82	Abierto
V01-15	-5.23	0.30	0.80	Abierto
V01-C1	-7.24	0.41	1.45	Abierto
AvPM-2	-1.47	0.08	0.08	Abierto
AvPM-7	-1.15	0.07	0.05	Abierto
V01-12	0.90	0.05	0.03	Abierto
V01-1	-1.27	0.07	0.06	Abierto
V03-I1	-1.13	0.14	0.34	Abierto
V03-D1	-23.34	1.32	12.70	Abierto
IP01-1	-0.85	0.11	0.20	Abierto
C/MF-6	-2.95	0.38	1.98	Abierto
C/VM-5	6.04	0.34	1.04	Abierto
C/VM-1	-3.89	0.22	0.46	Abierto
IP09-1	-1.38	0.18	0.48	Abierto
AvPM-8	-2.53	0.14	0.21	Abierto
AvPM-1	1.47	0.08	0.08	Abierto
AvPM-4	-0.07	0.00	0.00	Abierto
AvPM-5	-0.51	0.03	0.01	Abierto
V01-11	0.90	0.05	0.03	Abierto
C-MF7	6.72	0.38	1.27	Abierto

2.1.9 Grafico caudal punta + hidrantes



2.2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED DE BAJA

En Este apartado se determina las necesidades estrictas de la red de aducción de baja presión para riego de los espacios ajardinados proyectados dentro de la Unidad de Ejecución A4.3 del Parque y Maestranza de Artillería

No existe red de Baja Presión de agua para riego en el ámbito por lo que para garantizar el riego a las nuevas zonas verdes se realiza la conexión a la canalización de Baja Presión de reciente ejecución localizada en la calle Carteros, a la altura de la plaza Escultor Frechina.

Se prevé canalización de PE 315 mm que discurrirá por el itinerario peatonal P18 paralelo a la calle Carteros para evitar afecciones innecesarias a la misma. Se continuará la conducción hasta la intersección con el vial VO1 por el sur, dejando válvula y brida ciega en previsión de su prolongación. Dentro de la Unidad de Ejecución se proyecta canalización de polietileno de 315 mm de diámetro que atravesará el ámbito en sentido oeste-este desde el punto de conexión de ésta a la altura de la Calle V03 hasta la intersección de la calle V04 con la Calle San Vicente Mártir, en donde se instalará válvula y brida ciega para futura conexión con la red a desarrollar al oeste de esta calle.

Desde esta conducción se realizarán las acometidas necesarias para el riego de las zonas verdes previstas en la ordenación.

2.2.1 Demanda

Para la determinación de la demanda de las zonas ajardinadas de la Unidad de Ejecución A4.3 Parque y Maestranza de Artillería se considera los datos calculados en el Anejo 21 Jardinería, riego y mobiliario urbano, que establece, en función de las superficies ajardinadas y tipo de ajardinamiento, un consumo de 1.402,04 m³ para el mes de mayor consumo, lo que supone en 24 horas un caudal de 0,54 l/s. Considerando que el riego se realiza en 8 horas el caudal punta es de 1,62 l/s.

2.2.2 Condiciones de cálculo

El Reglamento del Servicio de Abastecimiento de agua de la ciudad de Valencia establece en su artículo 66.2 que la presión mínima de suministro en la red de baja será de 2 kp/cm² y de 5 kp/cm² la máxima.

Se ha considerado una presión en el punto de conexión de 25 m.c.a.

La canalización se ejecuta con tubería de PE.

A efectos de cálculo se considera el consumo en punta.

2.2.3 Cálculo de la red

El cálculo de la red se ha realizado con el programa EPANET 2.

A continuación de adjuntan los listados de cálculo para el caudal punta.

Página 1

12/02/2020 9:08:45

```
*****
*                               *
*           E P A N E T         *
*   Análisis Hidráulico y de Calidad   *
*   de Redes Hidráulicas a Presión     *
*   Versión 2.0 Ve                   *
*                               *
*   Traducido por:                   *
*   Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos   *
*   Universidad Politécnica de Valencia   *
*****
```

Archivo de Entrada: artilleroBAJA.net

prueba

Tabla Línea - Nudo:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
1	1	2	29.33	200
2	2	3	22.36	200
3	3	4	262.37	200
4	4	5	82.91	200
5	7	2	36.70	315
6	3	6	235.65	315

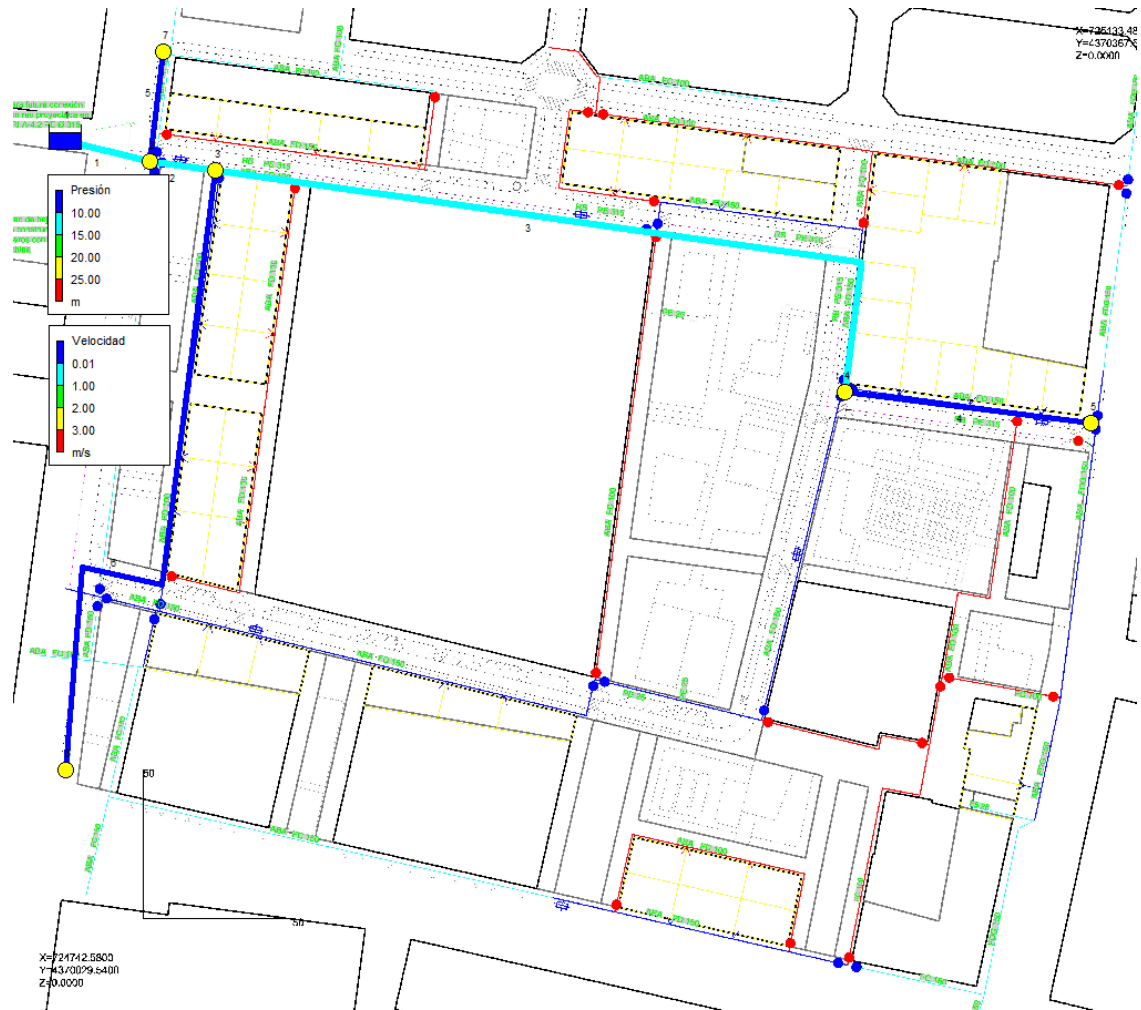
Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
2	0.00	25.00	25.00	0.00
3	0.00	25.00	25.00	0.00
4	3.24	24.87	24.87	0.00
5	0.00	24.87	24.87	0.00
6	0.00	25.00	25.00	0.00
7	0.00	25.00	25.00	0.00
1	-3.24	25.00	0.00	0.00 Embalse

Resultados de Línea:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
1	3.24	0.10	0.07	Abierto
2	3.24	0.10	0.07	Abierto
3	3.24	0.10	0.48	Abierto
4	0.00	0.00	0.00	Abierto
5	0.00	0.00	0.00	Abierto
6	0.00	0.00	0.00	Abierto

2.2.4 Croquis de la red de baja presión



2.3 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

2.3.1 Cálculo de la ET₀

Para el cálculo de la ET₀ se han tomado los datos del observatorio meteorológico de Valencia desde el año 1992, a partir de los cuales se han elaborado las tablas que figuran en el punto 2.3.5.1 Tablas 1 DE DATOS METEOROLÓGICOS.

Se realizaron las medias mensuales para la serie de 20 años de los parámetros requeridos por el programa CROPWAT-8, desarrollado por FAO para el cálculo de la ET₀ por el método Penman-Monteith. Se adjunta en el punto 2.3.5.2 la Tabla 2 RESULTADOS CROPWAT-8. Los datos obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ETo	
MES	Eto mm/mes
ENERO	53,01
FEBRERO	59,92
MARZO	86,8
ABRIL	104,1
MAYO	133,61
JUNIO	149,4
JULIO	165,85
AGOSTO	151,28
SEPTIEMBRE	114,6
OCTUBRE	83,39
NOVIEMBRE	57,6
DICIEMBRE	48,36

2.3.2 Cálculo de la evapotranspiración del jardín

Se calcula la evapotranspiración del jardín ETj como el producto del coeficiente del jardín Kj por la evapotranspiración potencial ETo.

$$ETj = Kj \times ETo$$

Se define el coeficiente de jardín Kj como el producto de los coeficientes de especie Ks, de densidad Kd y de microclima Km.

$$Kj = Ks \times Kd \times Km$$

Se toman como valores de Ks valores altos entre 0,7 y 0,9 para el césped y valores moderados para los árboles y arbustos entre 0,4 y 0,6.

Se toman como valores de Kd valores altos comprendidos entre 1,1 y 1,3 para el césped y valores medios de 1,0 para los árboles y arbustos.

Se toman como valores de Km valores bajos para todas las especies entre 0,5 y 0,9.

Los valores calculados figuran en el punto 2.3.5.3 Tabla 3 VALORES CALCULADOS.

2.3.3 Cálculo de las necesidades de agua

Una vez calculada la ETj se debe considerar el agua aportado por la lluvia a través de la precipitación efectiva Pe que se calcula para el clima Mediterraneo y pendientes inferiores al 5% por recomendación de la FAO a partir del valor de precipitación como:

$$Pe = 0, \text{ para precipitaciones inferiores a } 10 \text{ mm en un mes.}$$

$$Pe = 0,8P - 25, \text{ si } P > 75 \text{ mm / mes}$$

$$Pe = 0,6P - 10, \text{ si } P < 75 \text{ mm / mes}$$

Las necesidades netas Nn de agua en el jardín serán $Nn = ETj - Pe$

El término de necesidades netas Nn se corrige por el factor de eficiencia en la aplicación del método de riego Ea que nos proporciona las cantidades totales o brutas de riego Nb:

Nb = Nn / Ea

Se toman como valores para Ea, 0,9 en el caso del riego por goteo y 0,75 para el riego por difusores o aspersión.

En caso de riego con aguas salinas se deben incrementar estas necesidades mediante un factor de corrección llamado fracción de lavado Efs que se obtiene a partir de la conductividad eléctrica del agua y del extracto de saturación del suelo.

Se desconocen dichos parámetros, pero se ha estimado el valor de Efs = 1,10, para una conductividad del agua de 2,4 dS/m y del extracto de saturación del suelo de 9 dS/m, valores que parecen razonables para el área de estudio.

Por tanto el agua a aplicar por riego Aa será: Aa = Nb x Efs

Los valores calculados figuran en el punto 2.3.5.3 Tabla 3 VALORES CALCULADOS.

2.3.4 Cálculo de dotaciones de riego

Finalmente se calculan las dotaciones de riego multiplicando la superficie de cultivo en el caso de césped y los arbustos por el agua a aplicar por riego Aa, y en el caso de los árboles se considera la zona radicular sombreada aplicando una superficie equivalente de entre 3 y 5 m2 por unidad.

Los resultados expresados en m3 para cada mes, zona y área de cultivo figuran en la siguiente tabla resumen:

DEMANDA MENSUAL (M3) DE AGUA MEDIANTE RIEGO																
MES	ZONA	JL-1	JL-2	JL-3	JL-4	JL-5	JL-6	JL-7	JL-8	JL-9	JL-10	JL-11	JL-12	JL-13	A. alineac.	TOTAL
ENERO	CESPED	7,64	20,19	6,48	64,8	64,88	21,3	0,00	5,69	11,24	1,45	22,8	5,26	8,07	0,00	240,
	ARBUSTO	0,00	0,00	2,14	1,40	1,40	9,61	11,8	0,02	3,76	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	31,7
	ARBOLADO	0,32	0,64	0,24	0,97	0,97	1,51	0,08	0,00	0,16	0,26	0,10	0,01	0,08	3,95	9,30
FEBRERO	CESPED	10,2	27,07	8,69	5,04	5,04	28,6	0,00	0,04	15,07	1,45	1,78	0,41	10,82	0,00	114,
	ARBUSTO	0,00	0,00	3,37	1,40	1,40	15,1	18,7	0,02	5,92	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	47,5
	ARBOLADO	0,57	1,13	0,42	0,97	0,97	2,69	0,14	0,00	0,28	0,26	0,10	0,01	0,14	7,00	0
MARZO	CESPED	13,0	34,47	11,06	5,04	5,04	36,4	0,00	0,04	19,19	1,45	1,78	0,41	13,77	0,00	141,
	ARBUSTO	0,00	0,00	3,83	1,40	1,40	17,2	21,2	0,02	6,73	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	53,4
	ARBOLADO	0,59	1,19	0,45	0,97	0,97	2,82	0,15	0,00	0,30	0,26	0,10	0,01	0,15	7,35	1
ABRIL	CESPED	17,2	45,50	14,61	5,04	5,04	48,0	0,00	0,04	25,33	1,45	1,78	0,41	18,18	0,00	182,
	ARBUSTO	0,00	0,00	5,57	1,40	1,40	25,0	30,9	0,02	9,79	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	75,7
	ARBOLADO	0,92	1,85	0,69	0,97	0,97	4,39	0,23	0,00	0,46	0,26	0,10	0,01	0,23	11,44	4
MAYO	CESPED	22,4	59,34	19,05	5,04	5,04	62,7	0,00	0,04	33,03	1,45	1,78	0,41	23,71	0,00	234,
	ARBUSTO	0,00	0,00	7,37	1,40	1,40	33,1	40,9	0,02	12,95	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	98,7
	ARBOLADO	1,23	2,47	0,93	0,97	0,97	5,86	0,31	0,00	0,62	0,26	0,10	0,01	0,31	15,28	2
JUNIO	CESPED	27,8	73,71	23,66	5,04	5,04	77,9	0,00	0,04	41,03	1,45	1,78	0,41	29,45	0,00	287,
	ARBUSTO	0,00	0,00	9,97	1,40	1,40	44,8	55,3	0,02	17,52	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	132,
	ARBOLADO	1,76	3,51	1,32	0,97	0,97	8,34	0,44	0,00	0,88	0,26	0,10	0,01	0,44	21,73	3
JULIO	CESPED	33,3	88,13	28,29	5,04	5,04	93,1	0,00	0,04	49,06	1,45	1,78	0,41	35,21	0,00	340,
	ARBUSTO	0,00	0,00	12,55	1,40	1,40	56,4	69,7	0,02	22,05	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	165,
	ARBOLADO	2,27	4,54	1,70	0,97	0,97	8	0,57	0,00	1,14	0,26	0,10	0,01	0,57	28,09	8
AGOSTO	CESPED	30,1	79,77	25,61	5,04	5,04	84,3	0,00	0,04	44,41	1,45	1,78	0,41	31,88	0,00	309,
	ARBUSTO	0,00	0,00	11,30	1,40	1,40	50,8	62,7	0,02	19,86	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	149,
	ARBOLADO	2,04	4,08	1,53	0,97	0,97	9,69	0,51	0,00	1,02	0,26	0,10	0,01	0,51	25,24	4
SEPTIEMBRE	CESPED	13,9	36,82	11,82	5,04	5,04	38,9	0,00	0,04	20,50	1,45	1,78	0,41	14,71	0,00	150,
	ARBUSTO	0,00	0,00	3,01	1,40	1,40	13,5	16,7	0,02	5,30	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	42,9
	ARBOLADO	0,34	0,68	0,26	0,97	0,97	1,62	0,09	0,00	0,17	0,26	0,10	0,01	0,09	4,22	9,77
OCTUBRE	CESPED	8,33	22,03	7,07	5,04	5,04	23,2	0,00	0,04	12,26	1,45	1,78	0,41	8,80	0,00	95,5
	ARBUSTO	0,00	0,00	1,21	1,40	1,40	5,42	6,70	0,02	2,12	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	19,8
	ARBOLADO	0,04	0,08	0,03	0,97	0,97	0,19	0,01	0,00	0,02	0,26	0,10	0,01	0,01	0,51	3,21
NOVIEMBRE	CESPED	2,82	7,45	2,39	5,04	5,04	7,88	0,00	0,04	4,15	1,45	1,78	0,41	2,98	0,00	41,4
	ARBUSTO	0,00	0,00	0,00	1,40	1,40	0,00	0,00	0,02	0,00	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	4,38
	ARBOLADO	0,00	0,00	0,00	0,97	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,10	0,01	0,00	0,00	2,32
DICIEMBRE	CESPED	6,71	17,72	5,69	5,04	5,04	18,7	0,00	0,04	9,87	1,45	1,78	0,41	7,08	0,00	79,5
	ARBUSTO	0,00	0,00	1,79	1,40	1,40	8,03	9,92	0,02	3,14	0,63	0,92	0,00	0,00	0,00	27,2
	ARBOLADO	0,26	0,51	0,19	0,97	0,97	1,21	0,06	0,00	0,13	0,26	0,10	0,01	0,06	3,16	7,90

2.3.5 Tablas

2.3.5.1 Tablas 1 DE DATOS METEOROLÓGICOS

PRECIPITACIÓN (mm)																					
Mes	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MEDIA
enero	47	10	3	3	67	84	8	46	55,4	10,6	8,4	4,9	6	9,8	1,1	142,3	23,8	0,8	117,7	31,9	34,0
febrero	3	42	45	71	38	50	49	26	38	2,2	0,4	82,6	11,6	4,4	3,1	12	56	0,1	1,4	18,6	27,7
marzo	33	31	114	9	2	58	6	118	44,4	81,8	44,4	43,8	20,9	97,8	6,4	19,8	20,3	53,8	39,7	42,2	
abril	71	63	49	25	6	51	8	39	28,4	54,8	30,3	90,4	6,9	3,6	15,1	22,9	17,6	60,1	47,2	64,7	37,7
mayo	131	78	110	18	47	37	143	2	51,8	59,6	0,7	11,6	10,1	16,4	26	12,3	11,2	22,6	24,3	25,7	41,5
junio	140	1	41	12	22	6	52	1	20,6	19,4	0,6	9,8	16,5	50,9	2	21,3	99,4	0	37,7	20,2	28,7
julio	11	0	3	6	1	0	13	34	1,8	7	0,4	3,3	30,2	1,3	0	2,2	1,3	7,5	10,4	11,2	7,2
agosto	44	2	0	10	7	24	12	50	21,2	3,8	0	33,9	0,5	17	29,2	26,4	11,8	10,3	4,2	49,3	17,8
septiembre	42	34	129	49	27	148	35	247	38	47,4	61,2	0	52,7	83,7	49,4	4,2	130,7	107,3	18,9	67,2	68,6
octubre	29	72	23	15	28	337	113	27	73,4	30,2	43,5	12,2	5	47,4	31,4	15	181,6	25,7	6,1	24,7	62,0
noviembre	7	14	9	115	124	0	29		18	93,2	59,9	10	26,7	61,9	194,3	7,6	185,1	3,7	244,5	18,9	67,4
diciembre	27	22	115	12	17	46	70		18,6	8,4	5,1	11,2	43,1	0,1	158,9	3,5	10,8	77,6	4,4	0,5	34,3

TEMPERATURA MEDIA DE MÁXIMAS																					
MES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MEDIA
enero	16,7	16,9	19,5	15,9	14,4	17,1	18,3	15,8	14,7	16	17,6	18,9	18,1	18,1	18,5	15,8	18,3	17,6	16,6	16,5	17,1
febrero	20	15,5	15,9	14,4	16,1	19,2	17,1	16,5	15,9	18,6	15,3	17,1	18,5	16,6	19	18,5	15,2	18,7	20,9	18,4	17,4
marzo	19,7	18,8	16,9	18	21,2	20	21	18,4	17,4	17,5	19,2	19,8	19,5	19,6	19,7	20,4	19,9	20,3	18,5	17,7	19,2
abril	20,9	21,2	20,3	21,4	21,4	20,3	22,1	20,7	20,1	21,8	21,6	19,9	23,3	21	21,5	20,7	21,7	20,5	20,4	18,6	21,0
mayo	23	24	22,6	24,2	23,9	25,8	22,7	24,1	23,8	24,4	25	23	23,4	25,9	23,2	24,8	24	23	25,6	23,9	24,0
junio	28,7	30,9	28,5	30	26,4	27,5	26,2	28,3	26,6	26,2	28,6	25,7	27	28,2	26,7	29,1	27,5	27	27,1	27,2	27,7
julio	29,5	32	29,7	30	30,6	28,8	29	30	30,1	28,7	29,4	29,9	29	31,2	29,5	29,6	30,5	30,9	29,8	29,9	29,5
agosto	29,2	33,1	32,2	29,4	29,3	29,2	30,1	30,7	30,5	30,2	31,2	29	30	30,5	29,3	29,5	31	30,9	30,8	30,1	30,3
septiembre	28,1	28,1	28,5	27,6	28,2	26,8	27,6	27,1	27,8	28,8	27,6	28	29,3	27,1	28,3	28,2	28,3	28	28,3	28,5	28,0
octubre	25,5	23,3	26,1	24,2	26,4	23,3	22,7	25,7	23,2	25,2	24,5	26,6	27,6	23,9	24,6	25,6	23,6	25,8	24,7	24,7	24,9
noviembre	21,5	20	19,6	18,4	21,3	19,2	18,9		19,7	20,1	19,4	20,6	21,1	21,7	19,7	20,7	19,4	20,9	20,4	19,4	20,1
diciembre	18,8	17,7	15,8	16,6	17,1	17,3	15,5		15,8	18,5	18,8	16,9	17,7	18,8	17,2	17,8	19,2	18,7	18	19,1	17,6

TEMPERATURA MEDIA DE MÍNIMAS																					
MES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MEDIA
enero	7,6	7,7	9,1	4,7	6,6	7,4	8,1	7,2	7,2	6,9	7,4	8,8	10	6,9	10,5	6,2	9,1	6,4	7,1	6,7	7,6
febrero	8,5	7,3	7,8	5,1	7	10,5	9,3	7,6	7,9	7,7	4,2	8,5	10	8	10,3	9,5	6,6	7,3	10,2	10,7	8,2
marzo	10,8	9,6	9,4	9	11,7	10,2	10,1	9	8,7	9,4	8,2	11,4	10	10,8	10,2	9,5	10,7	9,7	11,1	9,1	9,9
abril	11,9	12	11,1	11,7	13,3	12,3	12,9	11,2	11,6	13	12,3	11,8	14	12,4	12,7	10,8	12,8	11,7	12,3	11,5	12,2
mayo	14	15,2	14,2	15,6	16,2	16,1	14,9	15,8	14	16	16	13,6	15,6	16,1	15	15,5	15	14,7	16,9	15,7	15,3
junio	18,6	21,8	19,9	20,4	19,1	19,4	18,1	19,9	18,2	18,7	20,3	18	19,3	19,4	19,1	20,3	19,4	18,5	19,2	19,6	19,4
julio	20,9	23,7	22,1	22,6	23,2	21,7	21,9	22,4	22,7	21,9	22,4	22	21,1	24,2	22	22,2	23	22,9	22,7	21,9	22,4
agosto	20,7	23,1	23,7	21,5	21,8	21,8	22,6	22,4	22,5	22,4	23,5	22,3	23,1	23,6	22,2	22,5	23,7	22,9	23,2	22,7	22,6
septiembre	19,4	19,6	20,7	18,6	19	19	19,3	18,8	19,1	19,8	19,5	20,2	21,5	19,1	20,2	19	21	20,4	19,1	20,2	19,7
octubre	15,6	15,8	16,5	15,9	15	15	14,9	16,3	14,2	15,8	15,4	18,2	17,5	15,9	17,6	16,6	15,4	16,4	14,2	15,7	15,9
noviembre	11,9	12,1	9,6	9,7	8,6	8,6	9,1		10	12,2	11,7	11,2	12,9	11,4	11,2	10	11,6	12,4	11,4	10,4	10,8
diciembre	10,3	8,3	8,7	6,9	7,9	7,9	6,9		6,8	8,6	8,8	7,9	7,9	9,3	9,2	7,7	8,8	10,7	8	9,8	8,5

HUMEDAD RELATIVA MEDIA																					
MES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MEDIA
enero	71	51	58	63	66	69	68	67	69	69	67	46	51	48	50	57	54	48	52	58,6	
febrero	58	66	72	56	57	58	77	68	61	57	47	47	47	45	46	57	55	55	59	61	58,4
marzo	68	70	69	65	72	58	58	68	72	62	59	52	53	47	57	46	61	62	63	63	62,3
abril	69	67	62	68	66	74	57	62	74	71	61	55	53	56	53	55	56	63	65	61,9	
mayo	69	70	66	66	69	59	71	68	64	69	65	50	54	54	56	56	53	54	55	60,8	
junio	65	64	66	70	70	65	66	67	67	74	73	54	55	51	56	56	55	54	58	58	62,2
julio	67	68	67	71	63	72	73	71	69	74	74	56	56	60	59	62	60	56	62	61	65,1
agosto	73	62	63	72	67	69	69	69	67	71	63	59	61	58	56	64	60	61	59	63	64,3
septiembre	68	70	74	64	66	71	67	70	66	72	54	57	60	56	61	59	64	60	53	63	63,8
octubre	66	70	64	72	72	73	77	72	64	70		54	53	59	66		60	58	50	63	64,6
noviembre	60	70	69	65	64	63	65		60	81		45	56	55	61	50	60	46	69	52	60,6
diciembre	62	65	63	66	66	67	70		64	62	50		49	62	69	51	57	57	50	56	60,2

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (km/día)																					
MES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MEDIA
enero	168	240	240	192	168	120	120	192	185	124	140	197	140	138	182	152	166	146		186	168,2
febrero	216	144	144	216	216	120	144	190	153	157	204	197	178	201	174	134	116	114	158	169,6	
marzo	168	168	192	240	168	216	216	168	159	165	123	225	154	146	164	147	229	128	165	109	172,5
abril	168	216	216	240	192	120	216	168	120	128	187	163	132	121	151	113	165	186	113	201	160,8
mayo	216	168	168	192	144	216	168	120	164	131	145	143	132	134	140	117	124	143	126	135	151,3
junio	168	168	168	192	168	168	144	144	139	127	123	141	113	119	127	128	129	128	128	111	141,7
julio	192	192	168	192	192	168	144	168	136	148	132	119	130	120	112	116	126	121	114	128	145,9
agosto	144	168	192	192	144	168	144	144	144	131	114	110	126	130	119	109	131	122	117	109	137,9
septiembre	168	168	144	192	144	144	144	144	136	121	135	115	109	124	119	123	106	129	117	106	134,4
octubre	168	168	192	192	168	120	120	120	137	112		106	108	106	92	155	114	112	138	96	132,8
noviembre	240	168	144	192	144	96	120		173	113		162	144	109	134	109	148	218	104	131	147,2
diciembre	192																				

2.3.5.2 Tabla 2 RESULTADOS CROPWAT-8

País		ESPAÑA		Estación		VALENCIA CIUDAD	
Altitud		11 m.		Latitud		39.28 °N	
				Longitud		0.22 °W	
Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/día	horas	MJ/m²/día	mm/día
Enero	7.6	17.1	59	168	5.7	8.6	1.71
Febrero	8.2	17.4	58	170	6.3	11.4	2.14
Marzo	9.9	19.2	60	173	6.8	15.0	2.80
Abril	12.2	21.0	62	161	7.5	18.7	3.47
Mayo	15.3	24.0	61	151	8.7	22.1	4.31
Junio	19.4	27.7	62	142	9.4	23.7	4.98
Julio	22.4	29.9	65	146	10.1	24.3	5.35
Agosto	22.6	30.3	64	138	9.0	21.3	4.88
Septiembre	19.7	28.0	64	134	7.8	17.1	3.82
Octubre	15.9	24.9	65	133	6.6	12.5	2.69
Noviembre	10.8	20.1	61	147	5.7	9.0	1.92
Diciembre	8.5	17.6	60	154	5.2	7.5	1.56
Promedio	14.4	23.1	62	151	7.4	16.0	3.30

2.3.5.3 Tabla 3 VALORES CALCULADOS

		Ks	Kd	Km	KJ	Eto	Etj	P	Pe	Nn	Ea	Nb	Efs	Aa
ENERO	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	53,0	36,74	34	10,4	26	0,7	35,1	1,1	38,6
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	53,0	22,26	34	10,4	12	0,9	13,1	1,1	14,5
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	1	18,55	34	10,4	8	0,9	9,06	1,1	9,97
FEBRERO	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	60,7	42,11	28	6,8	35	0,7	47,0	1,1	51,7
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	60,7	25,52	28	6,8	19	0,9	20,8	1,1	22,8
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	6	21,27	28	6,8	14	0,9	7	1,1	8
MARZO	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	86,8	60,15	42	15,2	45	0,7	59,9	1,1	65,9
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	86,8	36,46	42	15,2	21	0,9	23,6	1,1	25,9
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	86,8	30,38	42	15,2	15	0,9	7	1,1	5
ABRIL	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	104,	72,14	38	12,8	59	0,7	79,1	1,1	87,0
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	104,	43,72	38	12,8	31	0,9	34,3	1,1	37,7
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	1	36,44	38	12,8	24	0,9	6	1,1	9
MAYO	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	133,	92,59	42	15,2	77	0,7	103,	1,1	113,
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	133,	56,12	42	15,2	41	0,9	45,4	1,1	50,0
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	61	46,76	42	15,2	32	0,9	7	1,1	8
JUNIO	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	149,	103,53	29	7,4	96	0,7	128,	1,1	141,
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	149,	62,75	29	7,4	55	0,9	61,5	1,1	67,6
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	4	52,29	29	7,4	45	0,9	8	1,1	7
JULIO	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	165,	114,93	7	0	115	0,7	153,	1,1	168,
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	165,	69,66	7	0	70	0,9	77,4	1,1	85,1
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	85	58,05	7	0	58	0,9	0	1,1	5
AGOSTO	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	151,	104,84	18	0,8	104	0,7	138,	1,1	152,
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	151,	63,54	18	0,8	63	0,9	69,7	1,1	76,6
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	28	52,95	18	0,8	52	0,9	4	1,1	4
SEPTIEMBRE	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	114,	79,42	69	31,4	48	0,7	64,0	1,1	70,4
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	114,	48,13	69	31,4	17	0,9	18,5	1,1	20,4
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	6	40,11	69	31,4	9	0,9	9,68	1,1	5
OCTUBRE	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	80,7	55,93	62	27,2	29	0,7	38,3	1,1	42,1
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	80,7	33,89	62	27,2	7	0,9	7,44	1,1	8,18
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	80,7	28,25	62	27,2	1	0,9	1,16	1,1	1,28
NOVIEMBRE	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	57,6	39,92	67	30,2	10	0,7	12,9	1,1	14,2
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	57,6	24,19	67	30,2	0	0,9	0,00	1,1	0,00
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	57,6	20,16	67	30,2	0	0,9	0,00	1,1	0,00
DICIEMBRE	CESPED	0,9	1,1	0,7	0,6	48,3	33,51	34	10,4	23	0,7	30,8	1,1	33,9
	ARBUSTO	0,6	1	0,7	0,4	48,3	20,31	34	10,4	10	0,9	11,0	1,1	12,1
	ARBOLADO	0,5	1	0,7	5	6	16,93	34	10,4	7	0,9	7,25	1,1	7,98

3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

3.1 CÁLCULO HIDROLÓGICO

El método para el cálculo de los caudales de diseño de cada tramo de la red de saneamiento se denomina Método Racional Calibrado (MRC). Se basa en el Método Racional pero se adapta a las características hidrológicas específicas de la ciudad de Valencia.

Las principales hipótesis de este método son:

- La precipitación es uniforme en el espacio y en el tiempo.
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración el tiempo de concentración de la cuenca.
- Existe un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso del suelo.
- El Método Racional no considera la posible laminación del hidrograma producida en la cuenca vertiente y durante la propagación a lo largo de la red, ya que se asume que se compensa aproximadamente con la no-existencia de picos en la precipitación. El MRC introduce un nuevo coeficiente de propagación que mejora los resultados obtenidos y permite el uso del método hasta tiempos de concentración de 40 minutos.
- Cada tramo de colector se calcula a partir de toda la cuenca vertiente al punto final del mismo.

3.1.1 Tiempo de concentración

La expresión empleada para el cálculo del tiempo de concentración en minutos es la siguiente:

$$t_c = t_s + \frac{\alpha}{60} \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{V_i}$$

n = Número de tramos de colector aguas arriba del punto de desagüe.

L_i = Longitud de cada tramo de colector en metros.

V_i = Velocidad en cada tramo de colector en m/s, calculada con la hipótesis de flujo uniforme y con caudal de diseño en cada tramo.

t_s = Tiempo de recorrido en superficie, que toma el valor mayor de 360 segundos o L_0/V_0 .

L_0 = Longitud en metros desde el punto más alejado de la cuenca hasta el arranque del primer colector.

V_0 = Velocidad en superficie en m/s. Se puede aproximar por la mitad de la velocidad del primer colector.

α = Factor mayorante del tiempo de recorrido en la red, que tiene en cuenta el hecho que los colectores no circulan en todo momento con el caudal máximo. Para Valencia se recomienda el valor 1,2.

3.1.2 Intensidad de lluvia

El nivel de protección adoptado para las aguas pluviales, teniendo en cuenta las especiales características de torrencialidad del régimen pluviométrico mediterráneo, es el correspondiente a un periodo de retorno de 25 años.

Con los datos de lluvia registrados en el pluviógrafo de Viveros desde 1951 hasta 1993, para el periodo de retorno de 25 años, la curva IDF a emplear en la Ciudad de Valencia es la siguiente:

$$I = 157,2 - 2,645 \cdot d + 0,02662 \cdot d^2 - 0,0001122 \cdot d^3$$

d = Duración de la lluvia en minutos.

I = Intensidad de la lluvia en mm/h.

Esta expresión es recomendable para duraciones entre 10 y 99 minutos. Si el tiempo de concentración fuese inferior a 10 minutos se adoptará como duración de la lluvia la de 10 minutos. En caso contrario, la duración es la del tiempo de concentración. Para duración de 10 minutos el resultado es de 133 mm/h que es equivalente a 370 l/s/Ha.

Puede asumirse que en Valencia las cuencas de menos de 4 Ha de superficie dan lugar a tiempos de concentración inferiores a 10 minutos. Por lo tanto en estos casos y como una primera aproximación del lado de la seguridad, puede adoptarse directamente el valor de intensidad de lluvia correspondiente a una duración de 10 minutos.

3.1.3 Coeficiente de escorrentía

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	
TABLA 1. Tipo de agrupación de superficie	C
Grandes áreas pavimentadas	0,95
Áreas urbanas	0,85
Áreas residenciales	0,50
Áreas no pavimentadas	0,20

3.1.4 Coeficiente de propagación

El coeficiente de propagación K_p es un coeficiente mayorador de la punta de caudal obtenida según el Método Racional clásico. Dicho aumento del caudal punta reproduce lo observado en simulaciones con modelos complejos y tiene como justificación la transformación del hidrograma durante su transporte en la red (efecto de adelantamiento de puntas de caudal), circunstancias que provocan hidrogramas resultantes cuya punta es más desfavorable que la obtenida por el Método Racional tradicional.

El K_p es función del tiempo de concentración del tramo así como del coeficiente de escorrentía medio de su cuenca acumulada (C). Si se define para cada tramo el valor t_d como el tiempo diferencia entre su tiempo de concentración y el tiempo de entrada, el K_p se podrá calcular según las siguientes expresiones:

$$t_d < a \Rightarrow K_p = \frac{a}{a + b t_d}$$

$$t_d \geq a \Rightarrow K_p = \frac{1}{1 + b}$$

$$a = 28,3 - 13,1 \cdot C$$

$$b = -0,24 + 0,1 \cdot C$$

3.1.5 Caudal de diseño de aguas pluviales

Por aplicación del MRC, el caudal de diseño de pluviales de 25 años de periodo de retorno del ramal de colector (en m³/s) será:

$$Q = \frac{K_p \cdot I \cdot (C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3 + C_4 \cdot A_4)}{360}$$

A_i = Área en Ha de la superficie tipo i.

C_i = Coeficiente de escorrentía de la superficie i.

I = Intensidad del chubasco de diseño en mm/h correspondiente a 25 años de periodo de retorno.

K_p = Coeficiente de propagación de la cuenca.

Dado el caudal de diseño obtenido con la expresión anterior, el cual supusiera una reducción de más del 5% respecto del caudal del tramo o tramos conectados aguas arriba, se adoptará como caudal de diseño el caudal del tramo aguas arriba o, en su caso, la suma de los caudales de los tramos conectados en su pozo de inicio.

3.2 CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES

Dicho caudal, expresado en l/s, viene dado por la expresión:

$$Q_r = K_r \cdot A \cdot f$$

A = Superficie de la cuenca en Ha.

K_r = Caudal de aguas residuales medio, dependiente del uso del suelo según la tabla siguiente:

CAUDAL MEDIO DE AGUAS RESIDUALES	
Uso del suelo	K _r (l/s/Ha)
Áreas urbanas	1,2
Áreas residenciales	0,6
Industrial	7,5 a 15

f = Factor de punta. Para superficies inferiores a 1 Ha vale 3,648. Para superficies mayores el factor de punta se reduce con el caudal medio recogido según la siguiente expresión:

$$f = 3,697 \cdot (K_r \cdot A)^{-0,07333}$$

Se puede simplificar que para superficies menores de 4 Ha el caudal de diseño de aguas residuales es de 4,38 l/s/Ha en áreas urbanas.

3.3 CÁLCULO HIDRÁULICO

Los colectores se dimensionan a partir del caudal de diseño con la hipótesis de funcionamiento a sección llena.

Para colectores de pluviales o unitarios el caudal de diseño se corresponde con el caudal de pluviales asociado a 25 años de periodo de retorno Q25.

Para colectores de aguas residuales se empleará como caudal de diseño el caudal de aguas residuales Qr.

Se adopta como ecuación de pérdida de energía por rozamiento la dada por la fórmula de Manning.

Como regla general, para los colectores objeto de esta normativa la conversión de caudal a calados en el colector se realizará con la hipótesis de flujo uniforme, es decir, las pérdidas de energía son iguales a la pendiente del colector.

3.3.1 Coeficiente de rugosidad

Los valores propuestos tienen en cuenta el incremento de rugosidad que con el tiempo sufre un colector debido a las incrustaciones, sedimentos, atascos, etc. y a la existencia de pozos de registro, alineaciones no rectas y cambios bruscos de dirección.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	
Material	n
Hormigón	0,015
P.V.C.	0,010
Polietileno	0,010

3.3.2 Diámetro de diseño

Con la hipótesis de flujo uniforme a sección llena y para tuberías circulares, el diámetro de diseño, en metros, viene dado por:

$$D_d = 1,548 \left(\frac{n \cdot Q_d}{\sqrt{i}} \right)^{3/8}$$

Q_d = Caudal de diseño en m³/s (Q25 o Qr).

i = Pendiente del tramo en tanto por uno.

n = Coeficiente de Manning.

Para el caso de secciones circulares se empleará un diámetro interior comercial igual o superior al D25 o Dr obtenido.

3.4 COMPROBACIÓN DE VELOCIDAD

COMPROBACIÓN DE VELOCIDAD. COLECTOR PLUVIALES		
Caudal	Vel. Máxima (m/s)	Vel. Mínima (m/s)
Q ₂₅	4,0	1,2

COMPROBACIÓN DE VELOCIDAD. COLECTOR RESIDUALES		
Caudal	Vel. Máxima (m/s)	Vel. Mínima (m/s)
Q _r	3,0	0,8

COMPROBACIÓN DE VELOCIDAD. COLECTOR RESIDUALES		
Caudal	Vel. Máxima (m/s)	Vel. Mínima (m/s)
Q ₂₅	4,0	1,2
Q _r	-	0,4

Para las velocidades mínimas se establece la condición de autolimpieza y tratar de evitar una sedimentación excesiva de las aguas negras. Se deberá diseñar para cumplir con una velocidad mínima de aguas residuales de 0,4 m/s, si bien en los tramos de cabecera bastará con cumplir con un mínimo de 0,3 m/s. No obstante, se ha comprobado que en las cabeceras, donde no se cumple la velocidad exigida, no exista circulación ni acometidas de aguas fecales, por lo que solo discurrirán aguas pluviales. De igual forma, para mejorar las condiciones de limpieza de los conductos, se ha asegurado la existencia de conexiones de acometida de pluviales, ya sean sumideros o parcelarias en los pozos de cabecera de todos los ramales.

Cálculo de velocidad en colectores circulares.

Con la hipótesis de flujo uniforme y aplicando la ecuación de pérdida de energía de Manning, la expresión que permite el cálculo de la velocidad en función del ángulo mojado es la siguiente:

$$V = \frac{8 \cdot Q}{D^2 \cdot (\theta - \text{sen}\theta)}$$

Q = Caudal en m³/s.

D = Diámetro en m.

θ = Ángulo en radianes de la superficie mojada, que se obtiene a su vez resolviendo mediante algún método iterativo la ecuación

$$(\theta - \text{sen}\theta)^3 - \theta^2 \cdot \frac{8192}{D^5} \cdot \left(\frac{Qn}{\sqrt{i}}\right)^3 = 0$$

n = Número de Manning.

i = Pendiente del colector en tanto por uno.

3.5 COMPROBACIÓN DE LA LÍNEA DE ENERGÍA

En todo momento, la línea de energía del flujo de agua se situará por debajo de la cota del terreno.

El análisis de la continuidad de la línea de energía no deberá realizarse cuando la diferencia de altura de sección entre dos tramos de colector sea inferior a 25 cm o cuando se produzca un cambio de régimen del flujo.

La condición que por defecto establece la norma que tiene que cumplir la cota de inicio del tramo de aguas abajo para evitar un remanso hacia aguas arriba, es la siguiente:

$$z_{i,2} \leq z_{f,1} + y_1 + \frac{v_1^2}{2g} - y_2 - \frac{v_2^2}{2g} - \Delta H + 0,5 \cdot (D_1 - y_1)$$

v_1, y_1 = Velocidad y calado normal del tramo aguas arriba.

v_2, y_2 = Velocidad y calado normal del tramo aguas abajo.

En caso de no poder cumplir esta condición, se deberá comprobar que el remanso producido no afecta al buen funcionamiento de la red.

De producirse un cambio de régimen rápido a régimen lento, se procurará que el resalto se forme en el tramo de aguas abajo, para evitar un resalto en presión aguas arriba. A efectos de diseño de la red, en la mayor parte de los casos basta con igualar los calados en los dos tramos:

3.6 CÁLCULO RESISTENTE DE LAS TUBERÍAS

La "Normativa para Obras de Saneamiento de la Ciudad de Valencia. Año 2015" recoge los materiales y calidades a emplear en conductos enterrados:

- Hormigón armado. Siguiendo la Norma Española UNE 127 100 EX de septiembre de 1995 "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión", se adoptan las siguientes clases de tubos: Clase 60, Clase 90, Clase 135, Clase 180.
- P.V.C. de baja rigidez estructural, y a recubrir con hormigón.
- P.V.C. y polietileno de alta densidad corrugados (PEAD), los cuales se clasifican atendiendo a su rigidez circunferencial, medida según norma UNE-EN-ISO 9969.
 - o Baja rigidez circunferencial $SR < 4 \text{ kN/m}^2$
 - o Media rigidez circunferencial $4 \leq SR \leq 8 \text{ kN/m}^2$
 - o Alta rigidez circunferencial $SR \geq 8 \text{ kN/m}^2$

La garantía de cumplimiento de la norma se obtiene utilizando las secciones tipo y materiales descritos en la Normativa, en las que, además de los pertinentes cálculos resistentes, se han tenido en cuenta otros factores constructivos de seguridad y mantenimiento que cubren la mayoría de las situaciones usuales.

Se establecen diferentes tipos de situaciones de zanjas, a partir de los cuales se ha efectuado el cálculo resistente de las distintas tuberías a emplear y se ha limitado su diámetro.

Se produce con esto la normalización de las secciones y materiales: podrá emplearse cualquier tipo de zanja, Z-1, Z-2, Z-4, Z-6, Z-7 y Z-8, de las especificadas en las fichas de la norma y con las limitaciones de diámetro mínimo y máximo de tubería recogidas en el punto 4.2 de la misma, sin necesidad de cálculo resistente previo.

3.7 DIMENSIONAMIENTO DE LOS SUDS

La Guía para el diseño de SUDS establece para cada espacio un criterio de diseño basado en los percentiles de la serie pluviométrica. En este caso por tratarse de un enclave de edificación abierta se adopta un criterio de percentil V80 con valor de 20 mm.

Este criterio permite obtener los volúmenes de almacenamiento necesarios en los SUDS a partir de la cuenca que van a gestionar mediante la expresión:

$$Vnec = VX \times Aimp$$

Siendo:

Vnec Volumen necesario de almacenamiento en m³

VX Valor del percentil de lluvia considerado en m

Aimp Área impermeable de la cuenca en m.

De acuerdo a esta expresión se han identificado dentro de cada una de las zonas verdes las zonas apropiadas para la instalación de los jardines de lluvia asignando a cada una de ellas su cuenca de influencia la cual se ha caracterizado para la determinación del área impermeable a partir de la cual se dimensiona la profundidad del Jardín en función de su superficie y el volumen de almacenamiento necesario.

El siguiente cuadro resume los resultados obtenidos:

CUENCA	DATOS CUENCA (m ²)			DATOS PLUVIOMETRIA		SUDS		Volumen(m ³)
	SUP PAVIMENTADA	SUP AJARDINADA	AREA IMPERMEABLE	Vx	Volumen (m ³)	AREA (m ²)	PROF. MÍNIMA (m)	0,15 m
JL-1	798,00	1.060,00	1.076,10	20,00	21,52	155,30	0,14	23,30
JL-2	414,00	1.360,00	801,30	20,00	16,03	440,40	0,04	66,06
JL-3	317,30	546,70	465,45	20,00	9,31	164,81	0,06	24,72
JL-4	1.373,00	4.447,00	2.638,45	20,00	52,77	1.568,00	0,03	235,20
JL-5	2.306,70	807,90	2.433,74	20,00	48,67	699,60	0,07	104,94
JL-6	728,00	3.276,00	1.674,40	20,00	33,49	550,00	0,06	82,50
JL-7	JARDINES CASA FELIU							
JL-8	366,00	639,30	539,49	20,00	10,79	147,30	0,07	22,10
JL-9 SUP	748,00	281,00	794,90	20,00	15,90	146,00	0,11	21,90
JL-9 INF	360,00	270,00	423,00	20,00	8,46	139,60	0,06	20,94
JL-10	950,00	1.340,00	1.304,50	20,00	26,09	484,22	0,05	72,63
JL-11 SUP	492,00	468,00	607,80	20,00	12,16	278,00	0,04	41,70
JL-11 INF	312,00	432,00	426,00	20,00	8,52	253,00	0,03	37,95
JL-12	202,00	137,00	233,00	20,00	4,66	137,00	0,03	20,55
JL-13	468,00	232,00	232,00	20,00	4,64	232,00	0,02	34,80

De acuerdo a estos cálculos, se ha adoptado una profundidad de almacenamiento de jardín de 15 cm siguiendo criterios conservadores.

3.8 LISTADOS DE CÁLCULO

En las páginas que siguen se adjuntan los listados de cálculo obtenidos del programa HIDRUAL para los colectores de nueva planta.

Los diámetros reflejados son los diámetros interiores de tubería PEAD corrugada que recoge la norma.

No se realiza comprobación hidráulica de los colectores existentes con los que entronca la nueva red. En la calle Carteros y la calle San Vicente Mártir se trata de colectores de gran diámetro (mayor o igual que 1.000 mm) que recogen los caudales de áreas extensas de las cuales no se dispone de información exacta

En todo caso, se asume que en el dimensionamiento de estos colectores ya debió ser tenida en cuenta dentro de la cuenca vertiente, con caracteres de área urbana (coef. escorrentía 0,85), que es el correspondiente a la ordenación de usos del suelo recogida en el planeamiento que plasma la urbanización propuesta.

3.8.1 Colector A

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL A ART - RED: ARTILLEROS COLECTOR A

HIDRUVAL v 1.06 - JUNIO 2003

HIDRUVAL v 1.0
VALENCIA 2002

**DIMENSIONAMIENTO DE REDES
SECUNDARIAS DE SANEAMIENTO**



AJUNTAMENT DE VALENCIA

 **Ciclo Integral del Agua**



UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA Y MEDIO AMBIENTE
GRUPO DE INVESTIGACION DE HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL A ART - RED: ARTILLEROS COLECTOR A

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

CONTROLES DE EJECUCION DEL DISEÑO

CONVERGENCIAS

PREDISEÑO	0.00082
V.RESIDUALES	0.00081
V.PLUVIALES	0.00080
Q.HIDROLOGICO	0.00000

GEOMETRIA

COTAS DE INICIO	OK
COTA DE DESAGUE (m)	10.78
PUNTO DE DESAGUE	OK
RECUBR. MINIMO (m)	1.20
ESTADO DE RECUBR	OK

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED

NUMERO DE TRAMOS : 10
NUMERO DE POZOS : 11
AREA TOTAL (Ha) : 1.10
COEF. ESCORRENTIA MEDIO : 0.81
TIEMPO DE CONCENTRACION (min) : 10.0
CURVA IDF : VAL25(2000)
TIEMPO DE ENTRADA (min) : 6.0
NOMBRE DEL DISEÑO : ARTILLEROS COLECTOR

4:57 PM 1/11/2022
2 / 4

SIGNIFICADO DE LAS COLUMNAS DE LOS LISTADOS

ID: NOMBRE DEL TRAMO. COINCIDE CON EL NOMBRE DEL POZO INICIO
PZFIN: NOMBRE DEL POZO FINAL DEL TRAMO

LONG: LONGITUD DEL TRAMO (m)
n: NUMERO DE MANNING
Ci: COTA DE INICIO DEL TRAMO (m)
Cf: COTA FINAL DEL TRAMO (m)

PEND: PENDIENTE GEOMETRICA (en tanto por uno)
PENDS: PENDIENTE GEOMETRICA MAXIMA DISPONIBLE(en tanto por uno)
T_SEC: TIPO DE SECCION. CIRCULAR O RECTANGULAR
ANCHO: ANCHURA DE LAS SECC. RECTANGULARES (m)
H_ESTR: ALTURA DE SECCION MINIMA NECESARIA (mm)
H_USU: ALTURA DE SECCION QUE EL USUARIO ESTABLECE EN EL DISEÑO (mm)
HMXA: ALTURA MAX. DE SECCION AGUAS ARRIBA DEL TRAMO (mm)

A1: AREA ACUMULADA ZONA VERDE (Ha) C= 0.2
A2: AREA ACUMULADA ZONA RESIDENCIAL (Ha) C= 0.5
A3: AREA ACUMULADA ZONA URBANA (Ha) C= 0.85
A4: AREA ACUMULADA PAVIMENTADA (Ha) C= 0.95
A5: AREA1 USUARIO (Ha) C= 0.7
A6: AREA2 USUARIO (Ha) C= 0.4
AT: AREA ACUMULADA TOTAL
C: COEF. ESCORRENTIA MEDIO DE LA CUENCA ACUMULADA AL TRAMO

TC: TIEMPO DE CONCENTRACION EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (min)
I: INTENSIDAD DE LA LLUVIA DE DISEÑO SEGÚN LA CURVA IDF EMPLEADA Y PARA UNA DURACION IGUAL AL TC (mm / h)

QFULL: CAUDAL A SECCION LLENA DEL CONDUCTO DISEÑADO (m3/s)
Q_D: CAUDAL HIDROLOGICO DE DISEÑO DEL TRAMO (m3/s)
VEL: VELOCIDAD DE FLUJO CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)
Yn: CALADO NORMAL DEL FLUJO PARA EL CAUDAL DE DISEÑO (m)

Kr: CAUDAL UNITARIO MEDIO DE AGUAS RESIDUALES SEGÚN USOS (L/s/Ha)
Q_R: CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DE DISEÑO (L/s)
VEL_R: VELOCIDAD DE RESIDUALES CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)

REC_I: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO INICIO (m)
REC_F: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO FINAL (m)

FROUDE: N° DE FROUDE DEL FLUJO EN EL TRAMO.
 SE PROCURARÁN NUMEROS INFERIORES A 1 (RÉGIMEN LENTO)

ENERG: COTA DE ENERGIA EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (m)
 $H = \text{Cota Final} + \text{Calado} + (\text{Vel}^2) / 2g$

Cti: COTA DE TERRENO EN POZO INICIO DEL TRAMO (m)
Ctf: COTA DE TERRENO EN POZO FINAL DEL TRAMO (m)

CiEnerg: MAXIMO VALOR DE COTA DE INICIO DEL TRAMO, QUE SE RECOMIENDA PARA EVITAR REMANSOS AGUAS ARRIBA (m)

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL A ART - RED: ARTILLEROS COLECTOR A

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

LISTADO DE RESULTADOS DE TRAMOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ID :	A10	A09	A08	A07	A06	A05	A04	A03	A02	A01
PZFIN :	A09	A08	A07	A06	A05	A04	A03	A02	A01	A00
LONG :	20.00	9.35	22	16.64	16.64	16.64	16.64	16.64	14.59	14.89
n :	0.0100	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	11.61	11.39	11.31	11.11	11.06	11.01	10.96	10.91	10.86	10.82
Cf :	11.39	11.31	11.11	11.06	11.01	10.96	10.91	10.86	10.82	10.78
PEND :	0.0112	0.0090	0.0090	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
PENDS :	0.0051	0.0042	0.0039	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0028	0.0027	0.0027
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	347	347	347	484	489	499	512	525	538	547
H_USU :	347	347	347	590	590	590	590	590	590	590
HMXA :	0	347	347	347	484	489	499	512	525	538
A1 :	0.0724	0.0724	0.0724	0.0724	0.0724	0.0724	0.0724	0.0724	0.0724	0.0724
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.0270	0.0420	0.0628	0.7372	0.7572	0.7990	0.8590	0.9206	0.9824	1.0264
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	0.0994	0.1144	0.1352	0.8096	0.8296	0.8714	0.9314	0.9930	1.0548	1.0988
C :	0.38	0.44	0.50	0.79	0.79	0.80	0.80	0.80	0.81	0.81
TC :	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2
I :	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.196	0.176	0.176	0.418	0.418	0.418	0.418	0.418	0.418	0.418
Q_D :	0.014	0.019	0.026	0.247	0.254	0.267	0.287	0.307	0.327	0.342
VEL :	1.20	1.21	1.32	1.59	1.60	1.62	1.65	1.67	1.69	1.71
Yn :	0.06	0.08	0.09	0.33	0.33	0.34	0.36	0.38	0.39	0.41
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	0.12	0.18	0.28	3.23	3.31	3.50	3.76	4.03	4.30	4.48
VEL_R :	0.28	0.30	0.34	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.50
REC_I :	1.203	1.583	1.893	2.070	2.230	2.230	2.220	2.200	2.200	2.190
REC_F :	1.583	1.893	2.313	2.230	2.230	2.220	2.200	2.200	2.190	2.390
FROUDE :	1.84	1.67	1.68	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.90
ENERG :	11.53	11.46	11.29	11.52	11.47	11.44	11.41	11.38	11.36	11.33
Cti :	13.16	13.32	13.55	13.77	13.88	13.83	13.77	13.70	13.65	13.60
Ctf :	13.32	13.55	13.77	13.88	13.83	13.77	13.70	13.65	13.60	13.76
CiEnerg :		11.52	11.42	10.96	11.18	11.12	11.06	11.00	10.95	10.90

4:57 PM 1/11/2022

4 / 4

3.8.2 Colector B



CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL B nuevo b00 ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

CONTROLES DE EJECUCION DEL DISENO

CONVERGENCIAS

PREDISEÑO	0.00063
V.RESIDUALES	0.00095
V.PLUVIALES	0.00100
Q.HIDROLOGICO	0.01070

GEOMETRIA

COTAS DE INICIO	OK
COTA DE DESAGUE (m)	10.29
PUNTO DE DESAGUE	OK
RECUBR. MINIMO (m)	1.00
ESTADO DE RECUBR	OK

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED

NUMERO DE TRAMOS : 32
NUMERO DE POZOS : 33
AREA TOTAL (Ha) : 3.33
COEF. ESCORRENTIA MEDIO : 0.79
TIEMPO DE CONCENTRACION (min) : 10.2
CURVA IDF : VAL25(2000)
TIEMPO DE ENTRADA (min) : 6.0
NOMBRE DEL DISEÑO : 0

1:37 PM 2/10/2022
2 / 7

SIGNIFICADO DE LAS COLUMNAS DE LOS LISTADOS

ID: NOMBRE DEL TRAMO. COINCIDE CON EL NOMBRE DEL POZO INICIO
PZFIN: NOMBRE DEL POZO FINAL DEL TRAMO

LONG: LONGITUD DEL TRAMO (m)
n: NUMERO DE MANNING
Ci: COTA DE INICIO DEL TRAMO (m)
Cf: COTA FINAL DEL TRAMO (m)

PEND: PENDIENTE GEOMETRICA (en tanto por uno)
PENDS: PENDIENTE GEOMETRICA MAXIMA DISPONIBLE(en tanto por uno)
T_SEC: TIPO DE SECCION. CIRCULAR O RECTANGULAR
ANCHO: ANCHURA DE LAS SECC. RECTANGULARES (m)
H_ESTR: ALTURA DE SECCION MINIMA NECESARIA (mm)
H_USU: ALTURA DE SECCION QUE EL USUARIO ESTABLECE EN EL DISEÑO (mm)
HMXA: ALTURA MAX. DE SECCION AGUAS ARRIBA DEL TRAMO (mm)

A1: AREA ACUMULADA ZONA VERDE (Ha) C= 0.2
A2: AREA ACUMULADA ZONA RESIDENCIAL (Ha) C= 0.5
A3: AREA ACUMULADA ZONA URBANA (Ha) C= 0.85
A4: AREA ACUMULADA PAVIMENTADA (Ha) C= 0.95
A5: AREA1 USUARIO (Ha) C= 0.7
A6: AREA2 USUARIO (Ha) C= 0.4
AT: AREA ACUMULADA TOTAL
C: COEF. ESCORRENTIA MEDIO DE LA CUENCA ACUMULADA AL TRAMO

TC: TIEMPO DE CONCENTRACION EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (min)
I: INTENSIDAD DE LA LLUVIA DE DISEÑO SEGÚN LA CURVA IDF EMPLEADA Y PARA UNA DURACION IGUAL AL TC (mm / h)

QFULL: CAUDAL A SECCION LLENA DEL CONDUCTO DISEÑADO (m3/s)
Q_D: CAUDAL HIDROLOGICO DE DISEÑO DEL TRAMO (m3/s)
VEL: VELOCIDAD DE FLUJO CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)
Yn: CALADO NORMAL DEL FLUJO PARA EL CAUDAL DE DISEÑO (m)

Kr: CAUDAL UNITARIO MEDIO DE AGUAS RESIDUALES SEGÚN USOS (L/s/Ha)
Q_R: CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DE DISEÑO (L/s)
VEL_R: VELOCIDAD DE RESIDUALES CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)

REC_I: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO INICIO (m)
REC_F: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO FINAL (m)
FROUDE: Nº DE FROUDE DEL FLUJO EN EL TRAMO.
 SE PROCURARÁN NUMEROS INFERIORES A 1 (RÉGIMEN LENTO)
ENERG: COTA DE ENERGIA EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (m)
 $H = \text{Cota Final} + \text{Calado} + (\text{Vel}^2) / 2g$
Cti: COTA DE TERRENO EN POZO INICIO DEL TRAMO (m)
Ctf: COTA DE TERRENO EN POZO FINAL DEL TRAMO (m)
CiEnerg: MAXIMO VALOR DE COTA DE INICIO DEL TRAMO, QUE SE RECOMIENDA PARA EVITAR REMANSOS AGUAS ARRIBA (m)

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL B nuevo b00 ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

LISTADO DE RESULTADOS DE TRAMOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ID :	B19	B18	B17	B16	B15	B14	B13	B12	B11	B10
PZFIN :	B18	B17	B16	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09
LONG :	20.00	8.88	21.5	21.49	21.49	21.49	21.49	21.49	21.49	11.1
n :	0.0100	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	11.56	11.51	11.49	11.44	11.39	11.34	11.29	11.05	11.00	10.95
Cf :	11.51	11.49	11.44	11.39	11.34	11.29	11.24	11.00	10.95	10.92
PEND :	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
PENDS :	0.0035	0.0036	0.0036	0.0037	0.0038	0.0039	0.0041	0.0034	0.0035	0.0036
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	488	497	497	500	576	579	581	611	613	620
H_USU :	590	590	590	590	590	590	590	775	775	775
HMXA :	0	488	497	497	500	576	579	581	611	613
A1 :	0.0000	0.0154	0.0154	0.0154	0.0154	0.0154	0.0154	0.0154	0.0154	0.1264
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.7020	0.7342	0.7342	0.7471	1.0905	1.1034	1.1163	1.2762	1.2891	1.3020
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	0.7020	0.7496	0.7496	0.7625	1.1059	1.1188	1.1317	1.2916	1.3045	1.4284
C :	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.79
TC :	6.3	6.4	6.7	7.0	7.2	7.5	7.8	8.0	8.3	8.4
I :	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.790	0.790	0.790
Q_D :	0.230	0.242	0.242	0.246	0.352	0.363	0.367	0.419	0.423	0.436
VEL :	1.46	1.48	1.48	1.48	1.58	1.59	1.59	1.70	1.70	1.72
Yn :	0.33	0.34	0.34	0.34	0.45	0.46	0.46	0.40	0.40	0.41
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	3.07	3.21	3.21	3.27	4.74	4.80	4.85	5.49	5.54	5.59
VEL_R :	<u>0.42</u>	<u>0.43</u>	<u>0.43</u>	<u>0.43</u>	<u>0.48</u>	<u>0.48</u>	<u>0.48</u>	<u>0.48</u>	<u>0.48</u>	<u>0.48</u>
REC_I :	1.200	1.050	1.260	1.260	1.260	1.270	1.270	1.285	1.285	1.295
REC_F :	1.050	1.260	1.260	1.260	1.270	1.270	1.280	1.285	1.295	1.085
FROUDE :	0.90	0.89	0.89	0.89	0.77	0.74	0.73	0.96	0.96	0.96
ENERG :	11.95	11.94	11.89	11.85	11.91	11.88	11.83	11.55	11.50	11.48
Cti :	13.35	13.15	13.34	13.29	13.24	13.20	13.15	13.11	13.06	13.02
Ctf :	13.15	13.34	13.29	13.24	13.20	13.15	13.11	13.06	13.02	12.78
CiEnerg :		11.63	11.61	11.56	11.40	11.40	11.35	11.35	11.18	11.13

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL B nuevo b00 ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ID :	B09	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B207
PZFIN :	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00	B206
LONG :	24.95	23.5	18.76	18.78	18.79	17.81	24.61	14.56	8.68	16.67
n :	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	10.92	10.86	10.80	10.75	10.70	10.65	10.42	10.36	10.31	12.00
Cf :	10.86	10.80	10.75	10.70	10.65	10.61	10.36	10.32	10.29	11.93
PEND :	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0041
PENDS :	0.0037	0.0039	0.0042	0.0045	0.0049	0.0055	0.0027	0.0030	0.0023	0.0095
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	626	676	687	691	696	706	809	845	848	347
H_USU :	775	775	775	775	775	775	1103	1103	1103	347
HMXA :	620	626	676	687	691	696	706	809	845	0
A1 :	0.1264	0.1264	0.1264	0.1264	0.1264	0.1264	0.1264	0.3285	0.3285	0.0000
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	1.3369	1.6449	1.7225	1.7488	1.7751	1.8430	2.7016	2.9811	3.0064	0.2716
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	1.4633	1.7713	1.8489	1.8752	1.9015	1.9694	2.8280	3.3096	3.3349	0.2716
C :	0.79	0.80	0.81	0.81	0.81	0.81	0.82	0.79	0.79	0.85
TC :	8.7	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.2	6.2
I :	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.790	0.790	0.790	0.790	0.790	0.790	2.024	2.024	2.024	0.119
Q_D :	0.448	0.548	0.574	0.582	0.591	0.614	0.887	0.992	1.001	0.089
VEL :	1.73	1.81	1.83	1.83	1.84	1.85	2.05	2.11	2.11	1.38
Yn :	0.42	0.47	0.49	0.49	0.50	0.51	0.51	0.55	0.55	0.22
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	5.73	6.94	7.25	7.35	7.45	7.71	11.00	12.05	12.14	1.19
VEL_R :	0.49	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	0.56	0.58	0.58	0.40
REC_I :	1.085	1.245	1.395	1.515	1.675	1.755	1.727	1.887	2.007	1.563
REC_F :	1.245	1.395	1.515	1.675	1.755	1.865	1.887	1.997	2.207	1.563
FROUDE :	0.95	0.91	0.90	0.89	0.89	0.88	1.04	1.03	1.03	1.00
ENERG :	11.43	11.44	11.41	11.37	11.32	11.30	11.09	11.09	11.07	12.25
Cti :	12.78	12.88	12.97	13.04	13.15	13.18	13.25	13.35	13.42	13.91
Ctf :	12.88	12.97	13.04	13.15	13.18	13.25	13.35	13.42	13.60	13.84
CiEnerg :	11.09	10.97	10.93	10.89	10.83	10.77	10.70	10.00	10.59	

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL B nuevo b00 ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ID :	B206	B205	B204	B203	B202	B201	B106	B105	B104	B103
PZFIN :	B205	B204	B203	B202	B201	B03	B105	B104	B103	B102
LONG :	16.67	23.39	23.4	19.46	20.99	11.1	16.67	16.67	25	25
n :	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	11.93	11.87	11.79	11.71	11.65	11.59	12.09	11.67	11.25	10.88
Cf :	11.87	11.79	11.71	11.65	11.59	11.56	11.67	11.25	10.88	10.69
PEND :	0.0036	0.0035	0.0035	0.0030	0.0030	0.0030	0.0250	0.0250	0.0150	0.0076
PENDS :	0.0101	0.0108	0.0122	0.0143	0.0170	0.0221	0.0120	0.0104	0.0083	0.0065
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	347	361	379	478	490	496	347	347	347	347
H_USU :	347	452	452	590	590	590	347	347	347	347
HMXA :	347	347	361	379	478	490	0	347	347	347
A1 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0252	0.0504	0.0745	0.0994
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.3116	0.3724	0.4245	0.7301	0.7775	0.8027	0.0104	0.0393	0.0901	0.1315
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	0.3116	0.3724	0.4245	0.7301	0.7775	0.8027	0.0356	0.0897	0.1646	0.2309
C :	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.39	0.48	0.56	0.57
TC :	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	7.8	6.3	6.5	6.8	7.1
I :	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.111	0.222	0.222	0.418	0.418	0.418	0.293	0.293	0.227	0.162
Q_D :	0.102	0.122	0.139	0.239	0.255	0.263	0.005	0.017	0.035	0.051
VEL :	1.33	1.42	1.46	1.58	1.60	1.62	1.21	1.67	1.73	1.52
Yn :	0.26	0.24	0.26	0.32	0.33	0.34	0.03	0.06	0.09	0.13
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	1.36	1.63	1.86	3.20	3.40	3.51	0.05	0.17	0.39	0.58
VEL_R :	<u>0.40</u>	<u>0.40</u>	<u>0.42</u>	<u>0.45</u>	<u>0.46</u>	<u>0.47</u>	0.28	<u>0.42</u>	<u>0.45</u>	<u>0.40</u>
REC_I :	1.563	1.448	1.378	1.300	1.260	1.230	1.423	1.813	2.203	2.503
REC_F :	1.553	1.378	1.438	1.260	1.230	1.100	1.813	2.203	2.503	2.633
FROUDE :	0.84	1.03	1.01	0.99	0.98	0.98	2.57	2.72	2.17	1.53
ENERG :	12.22	12.13	12.08	12.10	12.05	12.03	11.78	11.45	11.12	10.94
Cti :	13.84	13.77	13.62	13.60	13.50	13.41	13.86	13.83	13.80	13.73
Ctf :	13.77	13.62	13.60	13.50	13.41	13.25	13.83	13.80	13.73	13.67
CiEnerg :	11.95	11.92	11.87	11.73	11.77	11.71		11.73	11.35	10.97

1:37 PM 2/10/2022
6 / 7

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL B nuevo b00 ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

	31	32
ID :	B102	B101
PZFIN :	B101	B02
LONG :	25	18.1
n :	0.01	0.01
Ci :	10.69	10.50
Cf :	10.50	10.36
PEND :	0.0075	0.0075
PENDS :	0.0060	0.0051
T_SEC :	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00
H_ESTR :	347	347
H_USU :	347	347
HMXA :	347	347
A1 :	0.1319	0.1790
A2 :	0.0000	0.0000
A3 :	0.1932	0.2308
A4 :	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000
AT :	0.3251	0.4098
C :	0.59	0.57
TC :	7.4	7.6
I :	133.8	133.8
QFULL :	0.160	0.160
Q_D :	0.073	0.089
VEL :	1.66	1.74
Yn :	0.16	0.18
Kr :	1.200	1.200
Q_R :	0.85	1.01
VEL_R :	<u>0.45</u>	<u>0.47</u>
REC_I :	2.633	2.713
REC_F :	2.713	2.643
FROUDE :	1.48	1.45
ENERG :	10.81	10.70
Cti :	13.67	13.56
Ctf :	13.56	13.35
CiEnerg :	10.74	10.56

1:37 PM 2/10/2022
7 / 7

3.8.3 Colector C

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL C ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003



5:07 PM 1/11/2022
1 / 6

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL C ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

CONTROLES DE EJECUCION DEL DISENO

CONVERGENCIAS

PREDISEÑO	0.00080
V.RESIDUALES	0.00097
V.PLUVIALES	0.00090
Q.HIDROLOGICO	0.00730

GEOMETRIA

COTAS DE INICIO	OK
COTA DE DESAGUE (m)	9.79
PUNTO DE DESAGUE	OK
RECUBR. MINIMO (m)	0.85
ESTADO DE RECUBR	OK

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED

NUMERO DE TRAMOS : 24
 NUMERO DE POZOS : 25
 AREA TOTAL (Ha) : 1.87
 COEF. ESCORRENTIA MEDIO : 0.61
 TIEMPO DE CONCENTRACION (min) : 10.0
 CURVA IDF : VAL25(2000)
 TIEMPO DE ENTRADA (min) : 6.0
 NOMBRE DEL DISEÑO : 0

5:07 PM 1/11/2022
2 / 6

SIGNIFICADO DE LAS COLUMNAS DE LOS LISTADOS

ID: NOMBRE DEL TRAMO. COINCIDE CON EL NOMBRE DEL POZO INICIO
PZFIN: NOMBRE DEL POZO FINAL DEL TRAMO

LONG: LONGITUD DEL TRAMO (m)
n: NUMERO DE MANNING
Ci: COTA DE INICIO DEL TRAMO (m)
Cf: COTA FINAL DEL TRAMO (m)

PEND: PENDIENTE GEOMETRICA (en tanto por uno)
PENDS: PENDIENTE GEOMETRICA MAXIMA DISPONIBLE(en tanto por uno)
T_SEC: TIPO DE SECCION. CIRCULAR O RECTANGULAR
ANCHO: ANCHURA DE LAS SECC. RECTANGULARES (m)
H_ESTR: ALTURA DE SECCION MINIMA NECESARIA (mm)
H_USU: ALTURA DE SECCION QUE EL USUARIO ESTABLECE EN EL DISEÑO (mm)
HMXA: ALTURA MAX. DE SECCION AGUAS ARRIBA DEL TRAMO (mm)

A1: AREA ACUMULADA ZONA VERDE (Ha) C= 0.2
A2: AREA ACUMULADA ZONA RESIDENCIAL (Ha) C= 0.5
A3: AREA ACUMULADA ZONA URBANA (Ha) C= 0.85
A4: AREA ACUMULADA PAVIMENTADA (Ha) C= 0.95
A5: AREA1 USUARIO (Ha) C= 0.7
A6: AREA2 USUARIO (Ha) C= 0.4
AT: AREA ACUMULADA TOTAL
C: COEF. ESCORRENTIA MEDIO DE LA CUENCA ACUMULADA AL TRAMO

TC: TIEMPO DE CONCENTRACION EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (min)
I: INTENSIDAD DE LA LLUVIA DE DISEÑO SEGÚN LA CURVA IDF EMPLEADA Y PARA UNA DURACION IGUAL AL TC (mm / h)

QFULL: CAUDAL A SECCION LLENA DEL CONDUCTO DISEÑADO (m3/s)
Q_D: CAUDAL HIDROLOGICO DE DISEÑO DEL TRAMO (m3/s)
VEL: VELOCIDAD DE FLUJO CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)
Yn: CALADO NORMAL DEL FLUJO PARA EL CAUDAL DE DISEÑO (m)

Kr: CAUDAL UNITARIO MEDIO DE AGUAS RESIDUALES SEGÚN USOS (L/s/Ha)
Q_R: CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DE DISEÑO (L/s)
VEL_R: VELOCIDAD DE RESIDUALES CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)

REC_I: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO INICIO (m)
REC_F: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO FINAL (m)

FROUDE: N° DE FROUDE DEL FLUJO EN EL TRAMO.
SE PROCURARÁN NUMEROS INFERIORES A 1 (RÉGIMEN LENTO)

ENERG: COTA DE ENERGIA EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (m)
 $H = \text{Cota Final} + \text{Calado} + (\text{Vel}^2) / 2g$

Cti: COTA DE TERRENO EN POZO INICIO DEL TRAMO (m)

Ctf: COTA DE TERRENO EN POZO FINAL DEL TRAMO (m)

CiEnerg: MAXIMO VALOR DE COTA DE INICIO DEL TRAMO, QUE SE RECOMIENDA PARA EVITAR REMANSOS AGUAS ARRIBA (m)

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL C ART - RED:

HIDRUVAL v 1.06 - JUNIO 2003

LISTADO DE RESULTADOS DE TRAMOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ID :	C09	C08	C07	C06	C05	C04	C03	C02	C01	C110
PZFIN :	C08	C07	C06	C05	C04	C03	C02	C01	C00	C109
LONG :	21.62	12.6	21.5	21.5	8.19	24.65	20	19.38	16.73	25
n :	0.0100	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	11.29	10.75	10.62	10.54	10.46	10.43	10.34	10.14	9.85	11.31
Cf :	10.75	10.62	10.54	10.46	10.43	10.34	10.27	10.07	9.79	10.59
PEND :	0.0250	0.0100	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0290
PENDS :	0.0090	0.0066	0.0063	0.0068	0.0075	0.0079	0.0098	0.0097	0.0036	0.0076
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	347	347	374	397	412	412	436	450	584	347
H_USU :	347	347	452	452	452	452	452	590	590	347
HMXA :	0	347	347	374	397	412	412	436	450	0
A1 :	0.0000	0.0000	0.0691	0.0691	0.1559	0.1559	0.1961	0.2300	0.6898	0.0000
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.0394	0.2164	0.3917	0.4618	0.4934	0.4934	0.5700	0.6170	1.1824	0.0120
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	0.0394	0.2164	0.4608	0.5309	0.6493	0.6493	0.7661	0.8470	1.8722	0.0120
C :	0.85	0.85	0.75	0.77	0.69	0.69	0.68	0.67	0.61	0.85
TC :	6.3	6.4	6.8	7.1	7.2	7.5	7.8	8.0	8.8	6.4
I :	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.293	0.185	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.452	0.452	0.316
Q_D :	0.013	0.071	0.126	0.149	0.166	0.166	0.194	0.212	0.440	0.004
VEL :	1.56	1.83	1.43	1.48	1.52	1.52	1.56	1.63	1.88	1.22
Yn :	0.05	0.15	0.24	0.27	0.29	0.29	0.33	0.28	0.47	0.03
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	0.17	0.95	1.71	2.02	2.16	2.16	2.50	2.70	5.11	0.05
VEL_R :	0.42	0.51	0.41	0.43	0.44	0.44	0.46	0.45	0.55	0.31
REC_I :	1.203	1.653	1.628	1.638	1.638	1.748	1.668	1.270	1.120	0.853
REC_F :	1.653	1.733	1.638	1.638	1.748	1.668	1.278	0.900	1.340	1.483
FROUDE :	2.69	1.74	1.03	0.99	0.96	0.96	0.90	1.10	0.86	2.73
ENERG :	10.92	10.94	10.89	10.84	10.84	10.75	10.72	10.49	10.44	10.70
Cti :	12.84	12.75	12.70	12.63	12.55	12.63	12.46	12.00	11.56	12.51
Ctf :	12.75	12.70	12.63	12.55	12.63	12.46	12.00	11.56	11.72	12.42
CiEnerg :		10.75	10.62	10.61	10.52	10.51	10.38	10.36	9.70	

5:07 PM 1/11/2022

4 / 6

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL C ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ID :	C109	C108	C107	C106	C105	C104	C103	C102	C101	C1102
PZFIN :	C108	C107	C106	C105	C104	C103	C102	C101	C01	C1101
LONG :	25	20	20	20.51	9.5	18	18	19.12	7.9	22.5
n :	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	10.59	10.34	10.25	10.17	10.09	10.05	9.99	9.93	9.87	11.11
Cf :	10.34	10.25	10.17	10.09	10.05	9.99	9.93	9.87	9.85	10.66
PEND :	0.0100	0.0045	0.0040	0.0040	0.0040	0.0035	0.0033	0.0033	0.0030	0.0200
PENDS :	0.0046	0.0037	0.0035	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0032	0.0032	0.0068
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	347	347	372	376	381	394	402	410	440	347
H_USU :	347	347	452	452	452	452	452	462	452	347
HMXA :	347	347	347	372	376	381	394	402	410	0
A1 :	0.0613	0.3404	0.3609	0.3609	0.3749	0.3749	0.4022	0.4597	0.4597	0.0919
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.0420	0.2534	0.3476	0.3596	0.3719	0.3815	0.3884	0.3992	0.4753	0.1274
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	0.1033	0.5938	0.7085	0.7205	0.7468	0.7564	0.7906	0.8589	0.9350	0.2193
C :	0.46	0.48	0.52	0.52	0.52	0.53	0.52	0.50	0.53	0.58
TC :	6.8	7.1	7.3	7.6	7.7	8.0	8.2	8.5	8.6	6.2
I :	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.185	0.124	0.237	0.237	0.237	0.222	0.215	0.228	0.205	0.262
Q_D :	0.018	0.109	0.142	0.146	0.151	0.154	0.158	0.166	0.191	0.049
VEL :	1.24	1.48	1.54	1.55	1.57	1.49	1.47	1.49	1.45	2.12
Yn :	0.07	0.25	0.25	0.26	0.26	0.28	0.29	0.29	0.34	0.10
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	0.18	1.11	1.52	1.57	1.63	1.67	1.70	1.75	2.08	0.56
VEL_R :	0.31	0.41	0.41	0.42	0.42	0.41	0.40	0.40	0.41	0.56
REC_I :	1.483	1.663	1.828	1.798	1.768	1.758	1.718	1.658	1.608	1.073
REC_F :	1.663	1.933	1.798	1.768	1.758	1.718	1.668	1.598	1.258	1.433
FROUDE :	1.75	0.97	1.09	1.08	1.08	0.99	0.94	0.95	0.80	2.51
ENERG :	10.49	10.61	10.54	10.47	10.44	10.38	10.33	10.27	10.30	10.99
Cti :	12.42	12.35	12.53	12.42	12.31	12.26	12.16	12.05	11.93	12.53
Ctf :	12.35	12.53	12.42	12.31	12.26	12.16	12.05	11.93	11.56	12.44
CiEnerg :	10.70	10.26	10.29	10.26	10.18	10.13	10.07	10.00	9.90	

5:07 PM 1/11/2022

5 / 6

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL C ART - RED:

HIDRUVAL v 1.06 - JUNIO 2003

	21	22	23	24
ID :	C1101	C203	C202	C201
PZFIN :	C108	C202	C201	C07
LONG :	22.5	16.1	17.35	8.27
n :	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	10.66	11.37	11.10	10.84
Cf :	10.38	11.13	10.84	10.72
PEND :	0.0125	0.0150	0.0150	0.0150
PENDS :	0.0051	0.0091	0.0083	0.0075
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	347	347	347	347
H_USU :	347	347	347	347
HMXA :	347	0	347	347
A1 :	0.0919	0.0000	0.0000	0.0691
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.1544	0.0775	0.1191	0.1423
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	0.2463	0.0775	0.1191	0.2114
C :	0.61	0.85	0.85	0.64
TC :	6.5	6.2	6.4	6.5
I :	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.207	0.227	0.227	0.227
Q_D :	0.058	0.025	0.039	0.052
VEL :	1.87	1.59	1.80	1.95
Yn :	0.12	0.08	0.10	0.11
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	0.68	0.34	0.52	0.62
VEL_R :	0.50	0.43	0.49	0.52
REC_I :	1.433	1.123	1.233	1.443
REC_F :	1.623	1.203	1.443	1.633
FROUDE :	1.97	2.16	2.17	2.17
ENERG :	10.68	11.34	11.10	11.03
Cti :	12.44	12.84	12.68	12.63
Ctf :	12.35	12.68	12.63	12.70
CiEnerg :	10.76		11.21	10.92

5:07 PM 1/11/2022
6 / 6

3.8.4 Colector D

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL D ART - RED:

HIDRUVAL v 1.06 - JUNIO 2003



5:12 PM 1/11/2022
1 / 4

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL D ART - RED:

HIDRUVAL v 1.06 - JUNIO 2003

CONTROLES DE EJECUCION DEL DISENO

CONVERGENCIAS

PREDISEÑO	0.00033
V.RESIDUALES	0.00010
V.PLUVIALES	0.00070
Q.HIDROLOGICO	0.00820

GEOMETRIA

COTAS DE INICIO	OK
COTA DE DESAGUE (m)	10.08
PUNTO DE DESAGUE	OK
RECUBR. MINIMO (m)	0.85
ESTADO DE RECUBR	OK

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED

NUMERO DE TRAMOS : 5
 NUMERO DE POZOS : 6
 AREA TOTAL (Ha) : 0.36
 COEF. ESCORRENTIA MEDIO : 0.85
 TIEMPO DE CONCENTRACION (min) : 10.0
 CURVA IDF : VAL25(2000)
 TIEMPO DE ENTRADA (min) : 6.0
 NOMBRE DEL DISEÑO : 0

5:12 PM 1/11/2022
2 / 4

SIGNIFICADO DE LAS COLUMNAS DE LOS LISTADOS

ID: NOMBRE DEL TRAMO. COINCIDE CON EL NOMBRE DEL POZO INICIO
PZFIN: NOMBRE DEL POZO FINAL DEL TRAMO

LONG: LONGITUD DEL TRAMO (m)
n: NUMERO DE MANNING
Ci: COTA DE INICIO DEL TRAMO (m)
Cf: COTA FINAL DEL TRAMO (m)

PEND: PENDIENTE GEOMETRICA (en tanto por uno)
PENDS: PENDIENTE GEOMETRICA MAXIMA DISPONIBLE(en tanto por uno)
T_SEC: TIPO DE SECCION. CIRCULAR O RECTANGULAR
ANCHO: ANCHURA DE LAS SECC. RECTANGULARES (m)
H ESTR: ALTURA DE SECCION MINIMA NECESARIA (mm)
H_USU: ALTURA DE SECCION QUE EL USUARIO ESTABLECE EN EL DISEÑO (mm)
HMXA: ALTURA MAX. DE SECCION AGUAS ARRIBA DEL TRAMO (mm)

A1: AREA ACUMULADA ZONA VERDE (Ha) C= 0.2
A2: AREA ACUMULADA ZONA RESIDENCIAL (Ha) C= 0.5
A3: AREA ACUMULADA ZONA URBANA (Ha) C= 0.85
A4: AREA ACUMULADA PAVIMENTADA (Ha) C= 0.95
A5: AREA1 USUARIO (Ha) C= 0.7
A6: AREA2 USUARIO (Ha) C= 0.4
AT: AREA ACUMULADA TOTAL
C: COEF. ESCORRENTIA MEDIO DE LA CUENCA ACUMULADA AL TRAMO

TC: TIEMPO DE CONCENTRACION EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (min)
I: INTENSIDAD DE LA LLUVIA DE DISEÑO SEGÚN LA CURVA IDF EMPLEADA Y PARA UNA DURACION IGUAL AL TC (mm / h)

QFULL: CAUDAL A SECCION LLENA DEL CONDUCTO DISEÑADO (m3/s)
Q_D: CAUDAL HIDROLOGICO DE DISEÑO DEL TRAMO (m3/s)
VEL: VELOCIDAD DE FLUJO CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)
Yn: CALADO NORMAL DEL FLUJO PARA EL CAUDAL DE DISEÑO (m)

Kr: CAUDAL UNITARIO MEDIO DE AGUAS RESIDUALES SEGÚN USOS (L/s/Ha)
Q_R: CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DE DISEÑO (L/s)
VEL_R: VELOCIDAD DE RESIDUALES CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)

REC_I: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO INICIO (m)
REC_F: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO FINAL (m)

FROUDE: N° DE FROUDE DEL FLUJO EN EL TRAMO.
 SE PROCURARÁN NUMEROS INFERIORES A 1 (RÉGIMEN LENTO)

ENERG: COTA DE ENERGIA EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (m)
 $H = \text{Cota Final} + \text{Calado} + (\text{Vel}^2) / 2g$
Cti: COTA DE TERRENO EN POZO INICIO DEL TRAMO (m)
Ctf: COTA DE TERRENO EN POZO FINAL DEL TRAMO (m)
CiEnerg: MAXIMO VALOR DE COTA DE INICIO DEL TRAMO, QUE SE RECOMIENDA PARA EVITAR REMANSOS AGUAS ARRIBA (m)

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL D ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

LISTADO DE RESULTADOS DE TRAMOS

	1	2	3	4	5
ID :	D03	D02	D102	D101	D01
PZFIN :	D02	D01	D101	D01	D00
LONG :	20.00	20	15	25.19	18.31
n :	0.0100	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	11.04	10.34	10.72	10.50	10.19
Cf :	10.34	10.19	10.50	10.25	10.08
PEND :	0.0350	0.0075	0.0150	0.0100	0.0060
PENDS :	0.0165	0.0068	0.0109	0.0097	0.0060
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	347	347	347	347	347
H_USU :	347	347	347	347	347
HMXA :	0	347	0	347	347
A1 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.0160	0.1473	0.0333	0.2103	0.3576
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	0.0160	0.1473	0.0333	0.2103	0.3576
C :	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
TC :	6.3	6.6	6.2	6.5	6.8
I :	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.347	0.160	0.227	0.185	0.144
Q_D :	0.005	0.048	0.011	0.069	0.109
VEL :	1.28	1.48	1.25	1.82	1.67
Yn :	0.03	0.13	0.05	0.15	0.23
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	0.07	0.64	0.15	0.92	1.57
VEL_R :	0.36	0.41	0.33	0.51	0.50
REC_I :	0.853	1.353	1.233	1.353	1.463
REC_F :	1.353	1.463	1.353	1.403	1.313
FROUDE :	2.97	1.52	2.09	1.74	1.20
ENERG :	10.45	10.43	10.63	10.57	10.45
Cti :	12.24	12.04	12.30	12.20	12.00
Ctf :	12.04	12.00	12.20	12.00	11.74
CiEnerg :		10.37		10.45	10.17

3.8.5 Colector E

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL E ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003



CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL E ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

CONTROLES DE EJECUCION DEL DISENO

CONVERGENCIAS

PREDISEÑO	0.00016
V.RESIDUALES	0.00042
V.PLUVIALES	0.00070
Q.HIDROLOGICO	0.00000

GEOMETRIA

COTAS DE INICIO	OK
COTA DE DESAGUE (m)	10.58
PUNTO DE DESAGUE	OK
RECUBR. MINIMO (m)	1.15
ESTADO DE RECUBR	OK

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED

NUMERO DE TRAMOS : 4
 NUMERO DE POZOS : 5
 AREA TOTAL (Ha) : 0.17
 COEF. ESCORRENTIA MEDIO : 0.85
 TIEMPO DE CONCENTRACION (min) : 10.0
 CURVA IDF : VAL25(2000)
 TIEMPO DE ENTRADA (min) : 6.0
 NOMBRE DEL DISEÑO : 0

SIGNIFICADO DE LAS COLUMNAS DE LOS LISTADOS

ID: NOMBRE DEL TRAMO. COINCIDE CON EL NOMBRE DEL POZO INICIO
PZFIN: NOMBRE DEL POZO FINAL DEL TRAMO

LONG: LONGITUD DEL TRAMO (m)
n: NUMERO DE MANNING
Ci: COTA DE INICIO DEL TRAMO (m)
Cf: COTA FINAL DEL TRAMO (m)

PEND: PENDIENTE GEOMETRICA (en tanto por uno)
PENDS: PENDIENTE GEOMETRICA MAXIMA DISPONIBLE(en tanto por uno)
T_SEC: TIPO DE SECCION. CIRCULAR O RECTANGULAR
ANCHO: ANCHURA DE LAS SECC. RECTANGULARES (m)
H_ESTR: ALTURA DE SECCION MINIMA NECESARIA (mm)
H_USU: ALTURA DE SECCION QUE EL USUARIO ESTABLECE EN EL DISEÑO (mm)
HMXA: ALTURA MAX. DE SECCION AGUAS ARRIBA DEL TRAMO (mm)

A1: AREA ACUMULADA ZONA VERDE (Ha) C= 0.2
A2: AREA ACUMULADA ZONA RESIDENCIAL (Ha) C= 0.5
A3: AREA ACUMULADA ZONA URBANA (Ha) C= 0.85
A4: AREA ACUMULADA PAVIMENTADA (Ha) C= 0.95
A5: AREA1 USUARIO (Ha) C= 0.7
A6: AREA2 USUARIO (Ha) C= 0.4
AT: AREA ACUMULADA TOTAL
C: COEF. ESCORRENTIA MEDIO DE LA CUENCA ACUMULADA AL TRAMO

TC: TIEMPO DE CONCENTRACION EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (min)
I: INTENSIDAD DE LA LLUVIA DE DISEÑO SEGÚN LA CURVA IDF EMPLEADA Y PARA UNA DURACION IGUAL AL TC (mm / h)

QFULL: CAUDAL A SECCION LLENA DEL CONDUCTO DISEÑADO (m³/s)
Q_D: CAUDAL HIDROLOGICO DE DISEÑO DEL TRAMO (m³/s)
VEL: VELOCIDAD DE FLUJO CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)
Yn: CALADO NORMAL DEL FLUJO PARA EL CAUDAL DE DISEÑO (m)

Kr: CAUDAL UNITARIO MEDIO DE AGUAS RESIDUALES SEGÚN USOS (L/s/Ha)
Q_R: CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DE DISEÑO (L/s)
VEL_R: VELOCIDAD DE RESIDUALES CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)

REC_I: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO INICIO (m)

REC_F: RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO FINAL (m)

FROUDE: N° DE FROUDE DEL FLUJO EN EL TRAMO.
 SE PROCURARÁN NUMEROS INFERIORES A 1 (RÉGIMEN LENTO)

ENERG: COTA DE ENERGIA EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (m)
 $H = \text{Cota Final} + \text{Calado} + (\text{Vel}^2) / 2g$

Cti: COTA DE TERRENO EN POZO INICIO DEL TRAMO (m)

Ctf: COTA DE TERRENO EN POZO FINAL DEL TRAMO (m)

CiEnerg: MAXIMO VALOR DE COTA DE INICIO DEL TRAMO, QUE SE RECOMIENDA PARA EVITAR REMANSOS AGUAS ARRIBA (m)

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL E ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

LISTADO DE RESULTADOS DE TI

	1	2	3	4
ID :	E04	E03	E02	E01
PZFIN :	E03	E02	E01	E00
LONG :	25.00	17.33	17.33	18.44
n :	0.0100	0.01	0.01	0.01
Ci :	11.18	10.88	10.76	10.65
Cf :	10.88	10.76	10.65	10.58
PEND :	0.0120	0.0071	0.0065	0.0040
PENDS :	0.0077	0.0057	0.0050	0.0038
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	347	347	347	347
H_USU :	347	347	347	347
HMXA :	0	347	347	347
A1 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.0399	0.0749	0.0814	0.1703
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT	0.0399	0.0749	0.0814	0.1703
C :	0.85	0.85	0.85	0.85
TC :	6.4	6.7	7.0	7.3
I :	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.203	0.156	0.149	0.117
Q_D :	0.013	0.025	0.027	0.056
VEL :	1.21	1.21	1.20	1.22
Yn :	0.06	0.09	0.10	0.17
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	0.17	0.33	0.36	0.75
VEL_R :	0.33	0.33	0.33	0.35
REC_I :	1.163	1.373	1.703	1.603
REC_F :	1.373	1.703	1.603	1.493
FROUDE :	1.89	1.49	1.43	1.08
ENERG :	11.01	10.93	10.82	10.83
Cti :	12.69	12.60	12.81	12.60
Ctf :	12.60	12.81	12.60	12.42
CiEnerg :		10.99	10.88	10.70

5:15 PM 1/11/2022
4 / 4

3.8.6 Colector F

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL.F ART - RED:

HIDRUVAL v 1.06 - JUNIO 2003



8:46 AM 1/12/2022
1 / 4

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL F ART - RED:

HIDRUVAL v 1.0b - JUNIO 2003

CONTROLES DE EJECUCION DEL DISENO

CONVERGENCIAS

PREDISEÑO	0.00097
V.RESIDUALES	0.00095
V.PLUVIALES	0.00090
Q.HIDROLOGICO	0.00000

GEOMETRIA

COTAS DE INICIO	OK
COTA DE DESAGUE (m)	10.29
PUNTO DE DESAGUE	OK
RECUBR. MINIMO (m)	0.90
ESTADO DE RECUBR	OK

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED

NUMERO DE TRAMOS : 6
 NUMERO DE POZOS : 7
 AREA TOTAL (Ha) : 0.42
 COEF. ESCORRENTIA MEDIO : 0.45
 TIEMPO DE CONCENTRACION (min) : 10.0
 CURVA IDF : VAL25(2000)
 TIEMPO DE ENTRADA (min) : 6.0
 NOMBRE DEL DISEÑO : 0

8:46 AM 1/12/2022
2 / 4

SIGNIFICADO DE LAS COLUMNAS DE LOS LISTADOS

ID : NOMBRE DEL TRAMO. COINCIDE CON EL NOMBRE DEL POZO INICIO
PZFIN : NOMBRE DEL POZO FINAL DEL TRAMO

LONG : LONGITUD DEL TRAMO (m)
n : NUMERO DE MANNING
Ci : COTA DE INICIO DEL TRAMO (m)
Cf : COTA FINAL DEL TRAMO (m)

PEND : PENDIENTE GEOMETRICA (en tanto por uno)
PENDS : PENDIENTE GEOMETRICA MAXIMA DISPONIBLE(en tanto por uno)
T_SEC : TIPO DE SECCION. CIRCULAR O RECTANGULAR
ANCHO : ANCHURA DE LAS SECC. RECTANGULARES (m)
H_ESTR : ALTURA DE SECCION MINIMA NECESARIA (mm)
H_USU : ALTURA DE SECCION QUE EL USUARIO ESTABLECE EN EL DISEÑO (mm)
HMXA : ALTURA MAX. DE SECCION AGUAS ARRIBA DEL TRAMO (mm)

A1 : AREA ACUMULADA ZONA VERDE (Ha) C= 0.2
A2 : AREA ACUMULADA ZONA RESIDENCIAL (Ha) C= 0.5
A3 : AREA ACUMULADA ZONA URBANA (Ha) C= 0.85
A4 : AREA ACUMULADA PAVIMENTADA (Ha) C= 0.95
A5 : AREA1 USUARIO (Ha) C= 0.7
A6 : AREA2 USUARIO (Ha) C= 0.4
AT : AREA ACUMULADA TOTAL
C : COEF. ESCORRENTIA MEDIO DE LA CUENCA ACUMULADA AL TRAMO

TC : TIEMPO DE CONCENTRACION EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (min)
I : INTENSIDAD DE LA LLUVIA DE DISEÑO SEGÚN LA CURVA IDF EMPLEADA Y PARA UNA DURACION IGUAL AL TC (mm / h)

QFULL : CAUDAL A SECCION LLENA DEL CONDUCTO DISEÑADO (m3/s)
Q_D : CAUDAL HIDROLOGICO DE DISEÑO DEL TRAMO (m3/s)
VEL : VELOCIDAD DE FLUJO CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)
Yn : CALADO NORMAL DEL FLUJO PARA EL CAUDAL DE DISEÑO (m)

Kr : CAUDAL UNITARIO MEDIO DE AGUAS RESIDUALES SEGÚN USOS (L/s/Ha)
Q_R : CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DE DISEÑO (L/s)
VEL_R : VELOCIDAD DE RESIDUALES CON EL CALADO NORMAL DEL TRAMO (m/s)

REC_I : RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO INICIO (m)
REC_F : RECUBRIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA CLAVE DEL CONDUCTO EN EL POZO FINAL (m)

FROUDE : N° DE FROUDE DEL FLUJO EN EL TRAMO.
SE PROCURARÁN NUMEROS INFERIORES A 1 (RÉGIMEN LENTO)

ENERG : COTA DE ENERGIA EN EL POZO FINAL DEL TRAMO (m)
 $H = \text{Cota Final} + \text{Calado} + (\text{Vel}^2) / 2g$
Cti : COTA DE TERRENO EN POZO INICIO DEL TRAMO (m)
Ctf : COTA DE TERRENO EN POZO FINAL DEL TRAMO (m)
CiEnerg : MAXIMO VALOR DE COTA DE INICIO DEL TRAMO, QUE SE RECOMIENDA PARA EVITAR REMANSOS AGUAS ARRIBA (m)

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

FICHERO: COL F ART - RED:

HIDRUVAL v 1.06 - JUNIO 2003

LISTADO DE RESULTADOS DE TRAMOS

	1	2	3	4	5	6
ID :	F05	F04	F03	F02	F01	F101
PZFIN :	F04	F03	F02	F01	F00	F02
LONG :	18.87	19.24	22.24	25	26.34	19
n :	0.0100	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ci :	11.25	11.07	10.83	10.63	10.46	11.29
Cf :	11.07	10.83	10.63	10.46	10.29	10.63
PEND :	0.0095	0.0125	0.0088	0.0068	0.0063	0.0350
PENDS :	0.0086	0.0084	0.0073	0.0066	0.0065	0.0142
T_SEC :	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC	CIRC
ANCHO :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H_ESTR :	347	347	347	347	347	347
H_USU :	347	347	347	347	347	347
HMXA :	0	347	347	347	347	0
A1 :	0.0435	0.0758	0.1321	0.1919	0.2596	0.0212
A2 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A3 :	0.0395	0.0762	0.1109	0.1531	0.1644	0.0078
A4 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A6 :	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AT :	0.0830	0.1520	0.2430	0.3450	0.4240	0.0290
C :	0.51	0.53	0.50	0.49	0.45	0.38
TC :	6.3	6.6	6.8	7.2	7.5	6.3
I :	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8	133.8
QFULL :	0.181	0.207	0.174	0.153	0.147	0.347
Q_D :	0.016	0.031	0.046	0.065	0.074	0.004
VEL :	1.20	1.56	1.56	1.54	1.56	1.28
Yn :	0.07	0.09	0.12	0.16	0.17	0.03
Kr :	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Q_R :	0.17	0.33	0.49	0.67	0.72	0.03
VEL_R :	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40	0.29
REC_I :	0.983	1.233	1.543	1.853	1.923	1.253
REC_F :	1.233	1.543	1.853	1.923	2.013	1.853
FROUDE :	1.71	1.98	1.66	1.42	1.34	2.97
ENERG :	11.22	11.04	10.88	10.74	10.59	10.74
Cti :	12.58	12.65	12.72	12.83	12.73	12.89
Ctf :	12.65	12.72	12.83	12.73	12.65	12.83
CiEnerg :		11.13	10.93	10.62	10.54	

8:46 AM 1/12/2022

4 / 4

4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA Y SU ALIMENTACIÓN EXTERIOR

4.1 CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN

Conductores de aluminio con aislamiento seco extruido del tipo EPR designación HEPRZ-1 12/20kV, aislados con goma de etileno-propileno y apantallados, con cubierta según UNESA 21123 e ID 1.410/0011/0101 y con las siguientes características:

12/20 kV.						
Tipo	Designación	Sección mm ²	R a 200C A/km	C F/km	X A/km	I Máx A
2	HEPR-Z1(1x240)Al	1 x 240	0,169	0,453	0,105	345

La intensidad de c.c admisible para este conductor, expresada en kA, se recoge en la siguiente tabla nº1:

SECCIÓN mm ²	DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO EN SEGUNDOS								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
HEPR-Z1 3 (1 x 240) Al	70.58	49.91	40.75	31.57	22.32	18.22	15.78	14.12	12.89

Para los siguientes cálculos se tomarán las intensidades máximas facilitadas por el fabricante que cumplimenten la recomendación UNESA 3305B y la Norma UNE 21.024.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Para determinar la sección del conductor se tendrá en cuenta:

- Intensidad máxima admisible por el conductor e intensidad máxima c.c (Tablas anteriores)
- Caída de tensión.
- Factor de potencia de la instalación $\cos \varphi = 0,9$.

Para cables enterrados en zanja en el interior de tubos no deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5.

En tubos de gran longitud en el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla siguiente, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 3,5 km/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares:

Sección (mm ²)	Tipo de aislamiento HEPR
240	345 A

INTENSIDADES.

Intensidad de transporte

La intensidad de transporte viene determinada por la siguiente fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi}$$

Siendo:

W= la potencia a transportar en KW.

U= La tensión en KV.

Cos φ = 0,9

Para las líneas con conductores HEPR-Z1 y bajo tubo y suponiendo que la potencia a transportar sea igual a la máxima admisible para el conductor (400 A).

$$S=240 \text{ mm}^2 \quad I=345 \text{ A}$$

Intensidad de cortocircuito.

La potencia de cortocircuito en la red de ID es de 350 MVA. Con capacidad de desconexión en un tiempo de 0,1s con lo que:

$$I_{cc} = \frac{P(MVA)}{1,73 * U(KV)} = \frac{350}{1,73 * 20} = 10,12 \text{ KA}$$

Valor inferior al que figura en la tabla nº1 para las secciones adoptadas.

CAPACIDAD DE TRANSPORTE.

La capacidad máxima de transporte vendrá dada por la fórmula: Para HEPRZ-1 3(1*240):

$$P = \sqrt{3} * I_{max} * V = \sqrt{3} * 345 * 20 = 11951,15 \text{ KVA.}$$

Y para un cos φ =0,9 $P=10.756,035 \text{ kW.}$

Para la red de media tensión se utilizará conductor unipolar de aluminio HEPRZ1 de 3(1x240) mm² de sección. Estos cables tienen una intensidad máxima admisible de 430 A y suponiendo una reducción por calentamiento de 0,8, resulta una potencia máxima por circuito de:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} * 20.000 * 430 * 0,8 = 11.917 \text{ KVA}$$

Que supera la demanda prevista en la actuación.

4.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

Fórmulas generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 * U * \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 * I [(L * \cos \varphi / k * S * n) + (X_u * L * \sin \varphi / 1000 * n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I[(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de cálculo en vatios.

L = Longitud de cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de servicio en Voltios (Trifásica o Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

El conductor a emplear será el XZ1 0,6/1 kV 3x1x240+1x150 Al con las siguientes características:

R a 20 °C 0.125 Ohmios por km

X 0.070 Ohmios por km

Imax de 430 A

Coefficiente de reducción por entubamiento de 0,8.

Los fusibles a ubicar en los correspondientes armarios de salida de baja tensión conforme a la normalización actual de Iberdrola serían de 250 A. Conforme a la norma de Iberdrola la longitud máxima protegida contra cortocircuitos y sobrecargas sería por tanto de 247 m.

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para tubulares soterradas						
Icc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre In (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

Con estos límites la potencia máxima a transportar por cada línea de BT sería de 155,88 kW.

Reparto de las demandas eléctricas de cada parcela y líneas de baja tensión

Se proyecta una caja general de protección (CGP) por cada portal estimado resultando necesaria la ubicación de CGP de 400 A.

Para alimentar a cada una de las CGP se proyecta una línea independiente formada por conductor tipo ZX1 0,6/ 1kV 3x240+1x150 mm².

La caída de tensión máxima de este tipo de línea con los 247m de longitud máxima de protección contra cortocircuitos y sobrecargas y la potencia máxima que permiten dichos fusibles sería de 3,82%, muy inferior al 5%.

4.3 CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LOS TRANSFORMADORES

CODIGO MANZANA	Potencias asignadas																
	Asignada en BT	Asignada en MT	Estimación de CGP	Media por CGP	A NIVEL DE CT	CTR	CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5	CT-6	CT-7	CT-8	CT-9	EXT	
	kW			kW	kVA												
P-1	2.298,38		13	145,77	1.340,24		721,67	618,57									
P-2 (AA1)	373,71		2	152,26	212,84	212,84											
P-3	1.226,68		7	136,72	677,02				677,02								
P-4a	1.041,71		6	139,87	619,24					619,24							
P-4b (AA2)	168,52		1	146,44	98,44												98,44
P-5	515,13		3	140,60	298,05						298,05						
P-6	921,92		5	142,82	510,88							510,88					
P-7	1.230,47		8	126,38	713,19								713,19				
P-8	1.248,12		7	143,99	690,13									690,13			
P-9	681,83		4	136,04	381,95												381,95
S/EQ- EC	300,00	1.671,50			200,00	200,00											
S/EQ- EC	62,70			62,70	41,80	41,80											
EQ/RD	141,33			141,33	94,22	94,22											
RV - ZV	12,50				12,50	12,50											
totales y promedios						561,4	721,7	618,6	677,0	619,2	298,1	510,9	713,2	690,1	381,9	98,4	
						630	400 +400	400 +250	400 +400	400 +250	400	400 +250	400 +400	400 +400	400 +400	400	

4.4 CÁLCULOS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

4.4.1 Elementos constitutivos de los CT

Los elementos constitutivos de cada uno de los CT proyectados serán:

- Edificio prefabricado de hormigón.
- Celdas de Alta Tensión.
- Transformador de MT/BT.
- Cuadros Modulares de BT.
- Fusibles Limitadores de AT.
- Interconexión celda-trafo.
- Interconexión trafo-cuadro BT.
- Instalación de puesta a tierra.
- Señalización y material de seguridad.

4.4.2 Edificio prefabricado de hormigón

El edificio para el CTR será del tipo EP-T-24, y cumplirán con las características generales especificadas en la Norma NI 50.40.04 "Edificios prefabricados de hormigón para Centros de Transformación de Superficie" con la salvedad del mayor tamaño adaptado a asumir las celdas definidas por I-DE..

4.4.3 Celdas de AT. Justificación de la corriente asignada.

Los tipos de celdas con aislamiento y corte en SF6 a utilizar en los CT serán extensibles (CE) englobando en el conjunto compacto las funciones de línea y de protección de máquinas

Los tipos de celdas para cada tipo de Centro (CT o CR) y sus características técnicas cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT".

La intensidad asignada en servicio continuo será en todos los casos de 400 A (Punto 6.4 de la Norma Iberdrola NI 50.42.11). Esta intensidad asignada permite un adecuado funcionamiento del sistema eléctrico de distribución trabajando en bucle abierto. Este modelo de funcionamiento y operación de red es el que fundamenta el diseño global de la instalación. La operación en bucle abierto se considera como la condición normal de explotación y en la misma, no deben de estar cerrados simultáneamente más de dos de los interruptores succionadores de cada uno de los Centros de Reflexión proyectados. Trabajando de esta forma y para la rama de la red AT más cargada, nunca se presentaran intensidades superiores a 184,90 A, justificando la anterior

corriente asignada a las celdas.

4.4.4 Transformadores

Los transformadores que se utilizarán en este tipo de CT son los que tienen como dieléctrico aceite mineral y están recogidos en la Norma NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

4.4.5 Cuadros de BT

Cada uno de los CT proyectados irá dotado de cuadro "CBT-EAS-ST-SL-1600-8" de 8 salidas de 1600 A.

Las especificaciones técnicas, de estos tipos de cuadros BT, están recogidas en la norma NI 50.44.03 " Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para Centros de Transformación de Interior".

4.4.6 Fusibles Limitadores de MT

Los fusibles limitadores instalados en las celdas de alta tensión destinadas a la protección de los trafos serán de los denominados "Fusibles fríos", y sus características técnicas están recogidas en la Norma NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

La selección del calibre de los fusibles de MT para los diversos CT proyectados en la Actuación se realiza según el procedimiento descrito y justificado en el Manual Técnico de Distribución MT 2.13.40.

Los fusibles limitadores a emplear en la protección de los transformadores serán de alto poder ruptura (Según Norma UNE-EN 60.282-1 "Fusibles limitadores de corriente para alta tensión") y estarán ubicados en las celdas de protección de cada uno de aquellos. EL calibre de los fusibles a disponer se determina en función de la potencia nominal de las máquinas y de la tensión primaria de las mismas.

Como se recoge en el RD 1955/2000 (Artículo 45), en actuaciones de urbanización como la que es objeto de proyecto las instalaciones de la red de distribución deberán ser cedidas a la empresa encargada de gestionar la misma, pasando a ser de su propiedad.

Bajo el supuesto anterior, como los CT proyectados pasarán a ser propiedad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A., el calibre de los fusibles limitadores de protección de todos los trafos de 400 kVA de potencia nominal, en aquellos CT alimentados desde la red de distribución actual a 13,2 kV (futura a 20 kV) deberá ser de **40 A para los transformadores de 400 kVA y de 63 para los de 630 kVA**, tal y como se deduce de la tabla 1 del MT 2.13.40 que se transcribe a continuación.

TABLA 1: Fusibles limitadores para centros de transformación de Iberdrola

Tensión red kV	Potencia del centro de transformación (kVA)									Tensión asignada del fusible
	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	
11 13,2 15 20	25 A		40 A		63 A		100 A			24 kV
30	16 A		25 A		32 A		40 A			

4.4.7 Automatización, telegestión y comunicaciones

Los equipos para automatización de red, telegestión y comunicaciones se instalarán tal como se especifica en el MT 3.51.20 "Especificación Particular para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación".

Dado que los armarios de telegestión/comunicaciones dependen de la ubicación de la instalación y comunicaciones existentes, esta solución se facilitará por i-DE para cada proyecto.

4.4.8 Interconexión Celda-Trafo

La conexión eléctrica entre cada uno de los conjunto compactos de celdas de AT y el respectivo transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1 (AS), empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/250 A para los CT proyectados

Las especificaciones técnicas de los terminales enchufables están recogidas en el documento NI 56.80.02 "Especificación Particular - Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".

4.4.9 Interconexión Trafo-Cuadro BT

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT se realizará con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1 (S)-Al y 0,6/1 kV, especificado en el documento NI 56.37.01 "Especificación Particular Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

El número de cables será siempre de 3 por fase y 2 para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminaciones monometálicas (de uso bimetálico) tipo CTPT-150/240 o tipo TMC-240, especificadas en el documento NI 56.88.01 "Especificación Particular - Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV".

La interconexión deberá ir sujeta de forma que no se transmitan esfuerzos a las bornas del transformador.

4.4.10 Instalación de Puesta a Tierra (PaT)

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT proyectadas (tensión de paso y tensión de contacto) dan cumplimiento a lo reflejado en el Apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

4.4.11 Sistemas de PaT

En cada uno de los CT objeto del presente proyecto de electrificación, se distinguen entre las líneas de tierra de la PaT de Protección y las líneas de tierra de PaT de Servicio (neutro).

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Armadura de la envolvente prefabricada.
- La cuba del transformador, carcasa metálica del cuadro de Baja Tensión y la envolvente metálica de la apartamenta de MT conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CTS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro), se le conectará la pletina de salida del neutro del cuadro de BT.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas en todos los casos (Ver en apartado posterior distancia de separación entre ambas tomas de tierra al objeto de evitar peligros por transferencia de tensiones a las masas BT por un defecto de aislamiento en el lado de AT del CT).

4.4.12 Electrodo de PaT

Los electrodos de PaT estarán formados por dos bucles, con picas, enterrados horizontalmente alrededor de cada uno de los CT.

4.4.13 Materiales a Utilizar en los sistemas de PaT

4.4.13.1 Línea de tierra de PaT de Protección

Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión".

Como alternativa se podrá usar conductor de aleación de aluminio tipo D 56 para instalaciones con tensiones de red menor o igual a 20 kV, , especificado en el documento NI 54.66.01 "Especificación Particular - Conductores desnudos de aleación de aluminio para líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión", hasta la caja de seccionamiento de tierra de protección.

4.4.13.2 Línea de Tierra de PaT de Servicio

Cables unipolares de aluminio, aislados, de 50 mm² de sección, tipo XZ1 0,6/1 kV, especificado en el documento NI 56.37.01 "Especificación Particular – Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de Baja

Tensión 0,6/1 kV"Como las PaT de Protección y Servicio (neutro) se deben establecer separadas, el aislamiento de la línea de tierra de la PaT del neutro deberá satisfacer el requisito establecido en el párrafo anterior, pero además cumplirán la distancia de separación en metros, establecida posteriormente. En las zonas de cruce del cable de la línea de PaT de Servicio con el electrodo de PaT de protección, éstas se separan una distancia mínima de 40 cm.

4.4.13.3 Electrodo de Puesta a Tierra

Dando cumplimiento a lo establecido en el Manual Técnico de Distribución Iberdrola MT 2.11.30 "Especificaciones particulares para el diseño de puestas a tierra para centros de transformación de tensión nominal ≤ 30 kV", el material será cobre en todos los casos. Cada electrodo se constituye con los siguientes elementos:

- Bucle
La sección del material empleado para la construcción de bucles será conductor de cobre, de 50 mm² según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión".
- Picas
Se emplearán picas lisas de acero-cobre del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre.
- Piezas de Conexión
Las conexiones se efectuarán empleando los elementos siguientes:
- Conductor-Conductor
Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16, según NI 58.26.04 "Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de conexión paralela y sencilla".
- Conductor-pica
Grapa de conexión para picas cilíndricas de acero cobre tipo GC-P14,6/C50 según NI 58.26.03 "Grapas de conexión para picas cilíndricas acero-cobre".

4.4.14 Sistema de acera perimetral (CH)

Con vistas a mejorar la eficacia de los electrodos normalizados a disponer en los CT de la actuación y que las tensiones de paso y de contacto resultantes sean superiores a las tensiones de paso y de contacto admisibles por el ser humano, se recurre al empleo de medidas adicionales de seguridad (denominadas CH).

El CH es una capa de hormigón seco (Resistividad = 3000 Ωm) que se colocará como acera perimetral en todo el contorno de cada Centro de Transformación, con una anchura de 1,2 m y un espesor mínimo de 10 cm.

4.4.15 Selección de los electrodos de Puesta a Tierra

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT más adecuado para los CT del presente proyecto, es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerá tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

Al efecto y a falta de datos provenientes de la medición de la resistividad del terreno, para el presente proyecto se toma una resistividad menor de 300 Ωm . Adicionalmente, según indican las Normas Particulares de Iberdrola en Castilla y León (Manual Técnica De Distribución MT 2.03.20-II), se toman como datos básicos para el estudio, cálculo y diseño de las instalaciones de MT los siguientes:

- Intensidad máxima de falta a tierra: 500 A.
- Tiempo máximo de eliminación de defecto a tierra: 0,2 s. (según Apartado 6.8.4.3. del Proyecto Tipo para Centro de Transformación de Superficie, MT 2.11.01)

Con estos datos, entrando en la siguiente tabla destinada a la elección de los electrodos de PaT de servicio y protección para edificios prefabricados tipo EP-2, es posible elegir éstas:

Ipat (A) Rango ρ_{eq} ($\Omega\text{m}\cdot\text{m}$)	100	250	500	750	1000	Rd(Ωm)
Menor de 5	EP2-1BMP0					0.4
Entre 5 y 10						0.8
Entre 10 y 50						4
Entre 50 y 100	EP2-1BMP0 + CH		EP2-1BMP4 + CH		EP2-1BMP6 + CH	8/6.7/6.4
Entre 100 y 200			EP2-1BMP6 + CH	EP2-2BMP4 + CH	EP2-2BDP8 + CH	16/12.8/11/9.9
Entre 200 y 300	EP2-1BMP4 + CH		EP2-2BMP4 + CH			20.2/16.5/-
Entre 300 y 500	EP2-2BMP0 + CH					30.3/-
Entre 500 y 800	EP2-2BDP8 + CH		(1)			39.6/-
Entre 800 y 1000						

De esta forma, para los CT y CR de proyecto se dispondrán de electrodos de servicio y de protección del tipo:

- EP2-2BMP4.- Un electrodo de bucle de 8 x 5 m a 0.5 m de profundidad, un electrodo de bucle de 9 x 6 m a 0.5 m de profundidad y 4 electrodos de pica de 2 m de longitud en las esquinas del bucle externo, con la cabeza enterrada a 0.5 m de profundidad.

Con esta configuración de electrodos, como igualmente se recoge en la tabla anterior, se permite contar con una resistencia de difusión de 16,5 Ω.

Respecto a la disposición de los anteriores electrodos, estos deberán separarse la distancia en metros que se indica en la siguiente tabla en función de los datos básicos de intensidad de defecto a tierra (500 A) y tiempo máximo de eliminación de defecto a tierra (0,2 s):

Ipat (A)	100	250	500	750	1000
Rango ρ_{eq} (ohm.m)					
Menor de 5	UNIDAS				
Entre 5 y 10					
Entre 10 y 50		6.0	9.6	11.4	13.2
Entre 50 y 100		9.6	13.2	18.6	22.2
Entre 100 y 200	6.0	13.2	22.2	32.2	41.8
Entre 200 y 300	9.6	18.6	32.2		
Entre 300 y 500	13.0	26.4			
Entre 500 y 800	18.7	41.8			
Entre 800 y 1000					

Es decir, 32,2 m.

5 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS REDES DE ALUMBRADO

5.1 CÁLCULOS REDES ELÉCTRICAS.

Para los cálculos emplearemos las siguientes fórmulas:

Sistema Trifásico:

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I[(L \times \text{Cos } \varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times n)] = \text{vóltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos } \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I[(L \times \text{Cos } \varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times n)] = \text{vóltios (V)}$$

En donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.

- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.
- n = N^o de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en m·/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max}-T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

LÍNEA 1 Conductividad (Cu 70 grados) 48
Tensión de la red (V) 400
Potencia en punta (W) 2000
Cos () 0,9

Caida máxima: 2,458%

Punto inicio	Punto fin	Sección (mm2)	Longitud del tramo (m)	Potencia Lámpara (W)	Potencia acumulada lámparas (W)	Potencia en tramo	Intensidad (A)	Caida de tensión (V)	Caida de tensión (%)	Caida de tensión acumulada (V)	Caida de tensión acumulada (%)
1.11.0.3	1.11.0.4	6	2,7	27	27	2027	3,25	0,05	0,013%	8,63	2,158%
1.11.0.2	1.11.0.3	6	2,7	27	54	2054	3,29	0,05	0,013%	8,58	2,145%
1.11.0.2	1.11.1.1	6	2,7	27	27	2027	3,25	0,05	0,013%	8,58	2,145%
1.11.0.1	1.11.0.2	6	3,9	27	108	2108	3,38	0,08	0,020%	8,53	2,131%
N 1.11	1.11.0.1	6	21,5	73	181	2181	3,50	0,45	0,113%	8,45	2,112%
1.0.0.18	1.0.0.19	6	37	73	73	2073	3,32	0,74	0,185%	9,83	2,458%
1.0.0.17	1.0.0.18	6	37	73	146	2146	3,44	0,77	0,191%	9,09	2,273%
N 1.11	1.0.0.17	6	15,5	73	219	2219	3,56	0,33	0,083%	8,33	2,081%
1.0.0.16	N 1.11	6	4,7	0	400	2400	3,85	0,11	0,027%	7,99	1,998%
N 1.10	1.0.0.16	6	10	36	436	2436	3,91	0,23	0,059%	7,89	1,971%
1.10.0.1	1.10.0.2	6	13,7	73	73	2073	3,32	0,27	0,068%	8,13	2,032%
N 1.10	1.10.0.1	6	9,9	73	146	2146	3,44	0,20	0,051%	7,86	1,964%
1.0.0.15	N 1.10	6	2,8	0	582	2582	4,14	0,07	0,017%	7,65	1,913%
N 1.9	1.0.0.15	6	5,7	36	618	2618	4,20	0,14	0,036%	7,58	1,895%
1.9.0.1	1.9.0.2	6	13,3	73	73	2073	3,32	0,27	0,066%	7,92	1,979%
N 1.9	1.9.0.1	6	10,3	73	146	2146	3,44	0,21	0,053%	7,65	1,912%
1.0.0.14	N 1.9	6	9,4	0	764	2764	4,43	0,25	0,063%	7,44	1,859%
1.0.0.13	1.0.0.14	6	20	73	837	2837	4,55	0,55	0,137%	7,19	1,796%
N 1.8	1.0.0.13	6	2,8	73	910	2910	4,67	0,08	0,020%	6,64	1,660%
N 1.8	1.0.1.1	6	8,8	73	73	2073	3,32	0,18	0,044%	6,74	1,684%
1.0.0.12	N 1.8	10	17,2	0	983	2983	4,78	0,30	0,074%	6,56	1,640%
1.0.0.11	1.0.0.12	10	20	73	1056	3056	4,90	0,35	0,088%	6,26	1,566%
1.0.0.10	1.0.0.11	10	20	73	1129	3129	5,02	0,36	0,091%	5,91	1,477%
1.0.0.9	1.0.0.10	10	20	73	1202	3202	5,14	0,37	0,093%	5,55	1,387%
1.0.0.8	1.0.0.9	10	20	73	1275	3275	5,25	0,38	0,095%	5,18	1,294%
1.0.0.7	1.0.0.8	10	12,8	73	1348	3348	5,37	0,25	0,062%	4,80	1,199%
N 1.7	1.0.0.7	10	22,3	73	1421	3421	5,49	0,44	0,110%	4,55	1,137%
1.8.0.3	1.8.0.4	6	20,5	73	73	2073	3,32	0,41	0,102%	6,24	1,560%
1.8.0.2	1.8.0.3	6	37,6	73	146	2146	3,44	0,78	0,195%	5,83	1,457%
1.8.0.1	1.8.0.2	6	37	73	219	2219	3,56	0,79	0,198%	5,05	1,263%
N 1.7	1.8.0.1	6	6,8	73	292	2292	3,68	0,15	0,038%	4,26	1,065%
1.0.0.6	N 1.7	10	13,9	0	1713	3713	5,95	0,30	0,075%	4,11	1,027%
N 1.6	1.0.0.6	10	9	73	1786	3786	6,07	0,20	0,049%	3,81	0,952%
1.7.0.1	1.7.0.2	6	13	36	36	2036	3,27	0,26	0,064%	4,03	1,007%
N 1.6	1.7.0.1	6	8,1	36	72	2072	3,32	0,16	0,040%	3,77	0,944%
1.0.0.5	N 1.6	10	27,9	0	1858	3858	6,19	0,62	0,156%	3,61	0,903%
N 1.5	1.0.0.5	10	2	73	1931	3931	6,30	0,05	0,011%	2,99	0,747%
1.6.0.1	1.6.0.2	6	37	73	73	2073	3,32	0,74	0,185%	4,36	1,089%
N 1.5	1.6.0.1	6	32,5	73	146	2146	3,44	0,67	0,168%	3,62	0,904%
N 1.4	N 1.5	10	10,4	0	2077	4077	6,54	0,25	0,061%	2,94	0,736%
1.5.0.1	1.5.0.2	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	3,17	0,792%
N 1.4	1.5.0.1	6	8,8	36	72	2072	3,32	0,18	0,044%	2,87	0,719%
N 1.3	N 1.4	10	13,9	0	2149	4149	6,65	0,33	0,083%	2,70	0,675%
1.4.0.1	1.4.0.2	6	15	60	60	2060	3,30	0,30	0,075%	2,84	0,710%
N 1.3	1.4.0.1	6	8,6	60	120	2120	3,40	0,18	0,044%	2,54	0,635%
1.0.0.4	N 1.3	10	10,5	0	2269	4269	6,85	0,26	0,065%	2,36	0,591%
N 1.2	1.0.0.4	10	4,5	73	2342	4342	6,96	0,11	0,028%	2,11	0,526%
1.3.0.2	1.3.0.3	6	14	60	60	2060	3,30	0,28	0,070%	2,59	0,648%
1.3.0.1	1.3.0.2	6	8	60	120	2120	3,40	0,16	0,041%	2,31	0,578%
N 1.2	1.3.0.1	6	7,5	60	180	2180	3,50	0,16	0,039%	2,15	0,537%
N 1.1	N 1.2	10	21,1	0	2522	4522	7,25	0,55	0,138%	1,99	0,498%
1.2.0.2	1.2.0.3	6	29,5	73	73	2073	3,32	0,59	0,147%	2,97	0,743%
1.2.0.1	1.2.0.2	6	37,5	73	146	2146	3,44	0,78	0,194%	2,38	0,596%
N 1.1	1.2.0.1	6	7,8	73	219	2219	3,56	0,17	0,042%	1,61	0,402%
1.0.0.3	N 1.1	10	10,5	0	2741	4741	7,60	0,29	0,072%	1,44	0,360%
1.0.0.2	1.0.0.3	10	15	36	2777	4777	7,66	0,41	0,104%	1,15	0,288%
1.1.0.1	1.1.0.2	6	13	36	36	2036	3,27	0,26	0,064%	1,23	0,308%
1.0.0.2	1.1.0.1	6	12	36	72	2072	3,32	0,24	0,060%	0,98	0,244%
1.0.0.1	1.0.0.2	10	15	36	2885	4885	7,83	0,42	0,106%	0,74	0,184%
CM	1.0.0.1	10	11	36	2921	4921	7,89	0,31	0,078%	0,31	0,078%

Proyecto de Urbanización "Parque de Artillería" en Valencia

LÍNEA 2 Conductividad (Cu 70 grados) 48
 Tensión de la red (V) 400
 Potencia en punta (W) 2000
 Cos (j) 0,9

Caida máxima:	2,355%
---------------	--------

Punto inicio	Punto fin	Sección (mm2)	Longitud del tramo (m)	Potencia Lámpara (W)	Potencia acumulada lámparas (W)	Potencia en tramo	Intensidad (A)	Caida de tensión (V)	Caida de tensión (%)	Caida de tensión acumulada (V)	Caida de tensión acumulada (%)
2.7.0.1	2.7.0.2	6	17,8	36	36	2036	3,27	0,35	0,087%	9,27	2,317%
N2.5	2.7.0.1	6	4,2	36	72	2072	3,32	0,08	0,021%	8,92	2,230%
2.7.1.1	2.7.1.2	6	16	36	36	2036	3,27	0,31	0,079%	9,42	2,355%
N2.5	2.7.1.1	6	13,5	36	72	2072	3,32	0,27	0,067%	9,10	2,276%
N2.4	N2.5	6	5,8	0	144	2144	3,44	0,12	0,030%	8,83	2,209%
2.0.0.17	2.0.0.18	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	9,14	2,286%
N2.4	2.0.0.17	6	6,8	36	72	2072	3,32	0,14	0,034%	8,85	2,213%
2.0.0.16	N2.4	6	8,2	0	216	2216	3,55	0,18	0,044%	8,71	2,179%
2.0.0.15	2.0.0.16	6	15	36	252	2252	3,61	0,33	0,081%	8,54	2,135%
2.0.0.14	2.0.0.15	6	15	36	288	2288	3,67	0,33	0,083%	8,21	2,053%
2.0.0.14	2.6.0.1	6	6,1	36	36	2036	3,27	0,12	0,030%	7,88	1,971%
N2.3	2.0.0.14	6	10,4	36	360	2360	3,78	0,24	0,059%	7,76	1,941%
N2.3	2.4.0.1	6	6,2	36	36	2036	3,27	0,12	0,030%	7,65	1,912%
2.5.0.1	2.5.0.2	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	7,99	1,998%
N2.3	2.5.0.1	6	8,6	36	72	2072	3,32	0,17	0,043%	7,70	1,924%
2.0.0.13	N2.3	6	4,6	0	468	2468	3,96	0,11	0,027%	7,53	1,881%
2.0.0.12	2.0.0.13	6	15	36	504	2504	4,02	0,36	0,091%	7,42	1,854%
2.0.0.12	2.3.0.1	6	5,7	36	36	2036	3,27	0,11	0,028%	7,05	1,764%
2.0.0.11	2.0.0.12	6	15	36	576	2576	4,13	0,37	0,093%	6,94	1,736%
N2.2	2.0.0.11	6	10,9	36	612	2612	4,19	0,27	0,069%	6,57	1,642%
N2.2	2.2.0.1	6	9	36	36	2036	3,27	0,18	0,044%	6,47	1,618%
2.0.0.10	N2.2	6	4,1	0	648	2648	4,25	0,10	0,026%	6,29	1,574%
2.0.0.9	2.0.0.10	6	15	36	684	2684	4,30	0,39	0,097%	6,19	1,548%
2.0.0.8	2.0.0.9	6	30	73	757	2757	4,42	0,80	0,199%	5,80	1,450%
2.0.0.7	2.0.0.8	6	30	73	830	2830	4,54	0,82	0,205%	5,00	1,251%
2.0.0.6	2.0.0.7	6	30	73	903	2903	4,66	0,84	0,210%	4,19	1,046%
2.0.0.5	2.0.0.6	6	30	73	976	2976	4,77	0,86	0,215%	3,35	0,836%
2.0.0.4	2.0.0.5	6	30	73	1049	3049	4,89	0,88	0,221%	2,48	0,621%
N2.1	2.0.0.4	6	3,5	73	1122	3122	5,01	0,11	0,026%	1,60	0,400%
2.1.0.3	2.1.0.4	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	2,78	0,695%
2.1.0.2	2.1.0.3	6	15	36	72	2072	3,32	0,30	0,075%	2,48	0,621%
2.1.0.1	2.1.0.2	6	15	36	108	2108	3,38	0,30	0,076%	2,18	0,546%
N2.1	2.1.0.1	6	18,5	36	144	2144	3,44	0,38	0,096%	1,88	0,470%
2.0.0.3	N2.1	6	13,6	0	1266	3266	5,24	0,43	0,107%	1,50	0,374%
2.0.0.2	2.0.0.3	6	15	36	1302	3302	5,30	0,48	0,119%	1,07	0,267%
2.0.0.1	2.0.0.2	6	15	36	1338	3338	5,35	0,48	0,121%	0,59	0,148%
CM	2.0.0.1	6	3,3	36	1374	3374	5,41	0,11	0,027%	0,11	0,027%

LÍNEA 3 Conductividad (Cu 70 grados) 48
Tensión de la red (V) 400
Potencia en punta (W) 2000
Cos (j) 0,9

Caida máxima:	2,524%
---------------	--------

Punto inicio	Punto fin	Sección (mm2)	Longitud del tramo (m)	Potencia Lámpara (W)	Potencia acumulada lámparas (W)	Potencia en tramo	Intensidad (A)	Caida de tensión (V)	Caida de tensión (%)	Caida de tensión acumulada (V)	Caida de tensión acumulada (%)
3.0.023	3.0.024	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	10,10	2,524%
3.0.022	3.0.023	6	15	36	72	2072	3,32	0,30	0,075%	9,80	2,450%
3.0.021	3.0.022	6	15	36	108	2108	3,38	0,30	0,076%	9,50	2,375%
3.0.020	3.0.021	6	15	36	144	2144	3,44	0,31	0,078%	9,20	2,299%
3.0.019	3.0.020	6	15	36	180	2180	3,50	0,32	0,079%	8,89	2,221%
3.6.0.1	3.6.0.2	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	9,10	2,275%
3.0.0.19	3.6.0.1	6	11,8	36	72	2072	3,32	0,24	0,059%	8,81	2,202%
3.0.0.18	3.0.0.19	6	15	36	288	2288	3,67	0,33	0,083%	8,57	2,143%
3.0.0.17	3.0.0.18	6	15	36	324	2324	3,73	0,34	0,084%	8,24	2,060%
3.0.0.16	3.0.0.17	6	15	36	360	2360	3,78	0,34	0,085%	7,90	1,976%
3.0.0.15	3.0.0.16	6	15	36	396	2396	3,84	0,35	0,087%	7,56	1,890%
N 3.6	3.0.0.15	6	10,4	36	432	2432	3,90	0,24	0,061%	7,22	1,804%
N 3.6	3.5.0.1	6	29	73	73	2073	3,32	0,58	0,145%	7,55	1,888%
3.0.0.14	N 3.6	6	8	0	505	2505	4,02	0,19	0,048%	6,97	1,743%
3.0.0.13	3.0.0.14	6	37	73	578	2578	4,13	0,92	0,230%	6,78	1,694%
3.0.0.12	3.0.0.13	6	37	73	651	2651	4,25	0,95	0,237%	5,86	1,464%
3.0.0.11	3.0.0.12	6	33,8	73	724	2724	4,37	0,89	0,222%	4,91	1,228%
N 3.5	3.0.0.11	6	6	73	797	2797	4,49	0,16	0,040%	4,02	1,006%
N 3.5	3.4.0.1	6	30	73	73	2073	3,32	0,60	0,150%	4,46	1,115%
3.0.0.10	N 3.5	6	9,2	0	870	2870	4,60	0,25	0,064%	3,86	0,965%
N 3.4	3.0.0.10	6	6,5	36	906	2906	4,66	0,18	0,046%	3,61	0,902%
3.3.0.2	3.3.0.3	6	8,9	60	60	2060	3,30	0,18	0,044%	3,97	0,992%
3.3.0.1	3.3.0.2	6	11,1	60	120	2120	3,40	0,23	0,057%	3,79	0,948%
3.3.0.1	3.3.1.1	6	8,8	60	60	2060	3,30	0,17	0,044%	3,74	0,935%
N 3.4	3.3.0.1	6	6,5	60	240	2240	3,59	0,14	0,035%	3,57	0,891%
3.0.0.9	N 3.4	6	8,5	0	1146	3146	5,05	0,26	0,064%	3,43	0,856%
3.0.0.8	3.0.0.9	6	8,6	36	1182	3182	5,10	0,26	0,066%	3,17	0,792%
3.0.0.7	3.0.0.8	6	6,4	60	1242	3242	5,20	0,20	0,050%	2,90	0,726%
3.0.0.6	3.0.0.7	6	2,4	36	1278	3278	5,26	0,08	0,019%	2,70	0,676%
3.0.0.5	3.0.0.6	6	8,8	60	1338	3338	5,35	0,28	0,071%	2,63	0,657%
3.0.0.4	3.0.0.5	6	3,8	60	1398	3398	5,45	0,12	0,031%	2,34	0,586%
N 3.2	3.0.0.4	6	5	36	1434	3434	5,51	0,17	0,041%	2,22	0,555%
3.2.0.4	3.2.0.5	6	8,6	36	36	2036	3,27	0,17	0,042%	3,19	0,797%
3.2.0.3	3.2.0.4	6	8,6	60	96	2096	3,36	0,17	0,043%	3,02	0,755%
3.2.0.2	3.2.0.3	6	8,6	60	156	2156	3,46	0,18	0,045%	2,85	0,711%
N 3.3	3.2.0.2	6	8,5	60	216	2216	3,55	0,18	0,045%	2,67	0,667%
N 3.3	3.2.1.1	6	6,8	36	36	2036	3,27	0,13	0,033%	2,62	0,655%
3.2.0.1	N 3.3	6	9,8	0	252	2252	3,61	0,21	0,053%	2,49	0,621%
N 3.2	3.2.0.1	6	9,8	60	312	2312	3,71	0,22	0,055%	2,27	0,568%
3.0.0.3	N 3.2	6	10	0	1746	3746	6,01	0,36	0,090%	2,05	0,513%
3.0.0.2	3.0.0.3	6	15	36	1782	3782	6,07	0,55	0,137%	1,69	0,423%
N 3.1	3.0.0.2	6	4,3	36	1818	3818	6,12	0,16	0,040%	1,15	0,286%
3.1.0.7	3.1.0.8	6	8,7	60	60	2060	3,30	0,17	0,043%	2,44	0,610%
3.1.0.6	3.1.0.7	6	8,9	60	120	2120	3,40	0,18	0,045%	2,27	0,566%
3.1.0.5	3.1.0.6	6	8,5	60	180	2180	3,50	0,18	0,045%	2,08	0,521%
3.1.0.4	3.1.0.5	6	10	60	240	2240	3,59	0,22	0,054%	1,91	0,476%
3.1.0.3	3.1.0.4	6	7,5	60	300	2300	3,69	0,17	0,042%	1,69	0,422%
3.1.0.2	3.1.0.3	6	8	60	360	2360	3,78	0,18	0,046%	1,52	0,381%
3.1.0.1	3.1.0.2	6	9	60	420	2420	3,88	0,21	0,053%	1,34	0,335%
N 3.1	3.1.0.1	6	6	60	480	2480	3,98	0,14	0,036%	1,13	0,283%
3.0.0.1	N 3.1	6	10,7	0	2298	4298	6,89	0,44	0,111%	0,99	0,247%
CM	3.0.0.1	6	13	36	2334	4334	6,95	0,54	0,136%	0,54	0,136%

Proyecto de Urbanización "Parque de Artillería" en Valencia

LÍNEA 4 Conductividad (Cu 70 grados) 48
Tensión de la red (V) 400
Potencia en punta (W) 2000
Cos (j) 0,9

Caída máxima:	1,961%
---------------	--------

Punto inicio	Punto fin	Sección (mm2)	Longitud del tramo (m)	Potencia Lámpara (W)	Potencia acumulada lámparas (W)	Potencia en tramo	Intensidad (A)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)	Caída de tensión acumulada (V)	Caída de tensión acumulada (%)
4.2.1.0.7	4.2.1.0.8	6	14,1	36	36	2036	3,27	0,28	0,069%	5,11	1,278%
4.2.1.0.6	4.2.1.0.7	6	15	36	72	2072	3,32	0,30	0,075%	4,83	1,209%
4.2.1.0.5	4.2.1.0.6	6	15	36	108	2108	3,38	0,30	0,076%	4,53	1,134%
4.2.1.0.4	4.2.1.0.5	6	11,2	36	144	2144	3,44	0,23	0,058%	4,23	1,057%
N 4.4	4.2.1.0.4	6	4,5	36	180	2180	3,50	0,09	0,024%	4,00	1,000%
N 4.4	4.2.1.1.1	6	12,5	36	36	2036	3,27	0,25	0,061%	4,15	1,037%
4.2.1.0.3	N 4.4	6	6,2	0	216	2216	3,55	0,13	0,033%	3,90	0,976%
4.2.1.0.2	4.2.1.0.3	6	10,6	36	252	2252	3,61	0,23	0,058%	3,77	0,943%
N 4.3	4.2.1.0.2	6	0	36	288	2288	3,67	0,00	0,000%	3,54	0,885%
4.0.1.2.3	4.0.1.2.4	6	13	36	36	2036	3,27	0,26	0,064%	4,38	1,095%
4.0.1.2.2	4.0.1.2.3	6	7,9	36	72	2072	3,32	0,16	0,039%	4,12	1,031%
4.0.1.2.1	4.0.1.2.2	6	12,8	36	108	2108	3,38	0,26	0,065%	3,97	0,992%
N 4.3	4.0.1.2.1	6	8	36	144	2144	3,44	0,17	0,041%	3,71	0,927%
4.2.1.0.1	N 4.3	6	10,9	0	432	2432	3,90	0,26	0,064%	3,54	0,885%
N 4.2	4.2.1.0.1	6	6,5	36	468	2468	3,96	0,15	0,039%	3,29	0,821%
4.2.0.0.6	4.2.0.0.7	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	5,13	1,282%
4.2.0.0.5	4.2.0.0.6	6	15	36	72	2072	3,32	0,30	0,075%	4,83	1,208%
N 4.9	4.2.0.0.5	6	10,7	36	108	2108	3,38	0,22	0,054%	4,53	1,133%
4.2.6.0.3	4.2.6.0.4	6	14,5	36	36	2036	3,27	0,28	0,071%	5,04	1,261%
4.2.6.0.2	4.2.6.0.3	6	16,6	60	96	2096	3,36	0,34	0,084%	5,09	1,274%
4.2.6.0.1	4.2.6.0.2	6	15	36	132	2132	3,42	0,31	0,077%	4,76	1,190%
N 4.9	4.2.6.0.1	6	6,5	36	168	2168	3,48	0,14	0,034%	4,45	1,113%
4.2.0.0.4	N 4.9	6	9,3	0	276	2276	3,65	0,20	0,051%	4,31	1,079%
4.2.0.0.4	4.2.4.0.1	6	7,3	36	36	2036	3,27	0,14	0,036%	4,25	1,063%
4.2.5.0.2	4.2.5.0.3	6	14,8	36	36	2036	3,27	0,29	0,073%	5,26	1,316%
4.2.5.0.2	4.2.5.2.1	6	7	73	73	2073	3,32	0,14	0,035%	5,11	1,279%
N 4.7	4.2.5.0.2	6	11,4	36	145	2145	3,44	0,24	0,059%	4,97	1,244%
N 4.7	4.2.5.1.1	6	21,5	73	73	2073	3,32	0,43	0,107%	5,17	1,292%
4.2.5.0.1	N 4.7	6	8,5	0	218	2218	3,56	0,18	0,045%	4,74	1,185%
4.2.0.0.4	4.2.5.0.1	6	20,2	73	291	2291	3,67	0,45	0,112%	4,56	1,139%
N 4.6	4.2.0.0.4	6	9,8	36	639	2639	4,23	0,25	0,062%	4,11	1,028%
N 4.6	4.2.3.0.1	6	8,7	36	36	2036	3,27	0,17	0,043%	4,03	1,008%
4.2.0.0.3	N 4.6	6	5,2	0	675	2675	4,29	0,13	0,034%	3,86	0,965%
N 4.5	4.2.0.0.3	6	7,5	36	711	2711	4,35	0,20	0,049%	3,73	0,932%
N 4.5	4.2.2.0.1	6	8,5	36	36	2036	3,27	0,17	0,042%	3,70	0,924%
4.2.0.0.2	N 4.5	6	7,5	0	747	2747	4,41	0,20	0,050%	3,53	0,883%
N 4.2	4.2.0.0.2	6	7,5	36	783	2783	4,46	0,20	0,050%	3,33	0,833%
4.2.0.0.1	N 4.2	6	7,4	0	1251	3251	5,21	0,23	0,058%	3,13	0,783%
N 4.1	4.2.0.0.1	6	10,1	36	1287	3287	5,27	0,32	0,080%	2,90	0,725%
4.0.0.0.8	4.0.0.0.9	6	18,7	73	73	2073	3,32	0,37	0,093%	7,85	1,961%
4.0.0.0.7	4.0.0.0.8	6	18,7	73	146	2146	3,44	0,39	0,097%	7,47	1,868%
4.0.0.0.6	4.0.0.0.7	6	18,7	73	219	2219	3,56	0,40	0,100%	7,08	1,771%
4.0.0.0.5	4.0.0.0.6	6	18	73	292	2292	3,68	0,40	0,099%	6,68	1,671%
4.0.0.0.4	4.0.0.0.5	6	30,1	73	365	2365	3,79	0,69	0,172%	6,29	1,571%
4.0.0.0.3	4.0.0.0.4	6	37	73	438	2438	3,91	0,87	0,218%	5,60	1,400%
N 4.8	4.0.0.0.3	6	29,5	73	511	2511	4,03	0,71	0,179%	4,73	1,182%
4.3.0.0.2	4.3.0.0.3	6	34,7	73	73	2073	3,32	0,69	0,173%	5,62	1,404%
4.3.0.0.1	4.3.0.0.2	6	36,5	73	146	2146	3,44	0,76	0,189%	4,92	1,231%
N 4.8	4.3.0.0.1	6	7,1	73	219	2219	3,56	0,15	0,038%	4,17	1,042%
4.0.0.0.2	N 4.8	6	9,2	0	730	2730	4,38	0,24	0,061%	4,01	1,004%
4.0.0.0.1	4.0.0.0.2	6	37	73	803	2803	4,50	1,00	0,250%	3,77	0,943%
N 4.1	4.0.0.0.1	6	7	73	876	2876	4,61	0,19	0,049%	2,77	0,693%
4.1.0.0.2	4.1.0.0.3	6	6	73	73	2073	3,32	0,12	0,030%	2,95	0,738%
4.1.0.0.1	4.1.0.0.2	6	6	73	146	2146	3,44	0,12	0,031%	2,83	0,708%
N 4.1	4.1.0.0.1	6	6	73	219	2219	3,56	0,13	0,032%	2,71	0,677%
CML4	N 4.1	6	61		2382	4382	7,03	2,58	0,645%	2,58	0,645%

LÍNEA 5 Conductividad (Cu 70 grados) 48
Tensión de la red (V) 400
Potencia en punta (W) 2000
Cos (j) 0,9

Caida máxima:	1,677%
---------------	--------

Punto inicio	Punto fin	Sección (mm2)	Longitud del tramo (m)	Potencia Lámpara (W)	Potencia acumulada lámparas (W)	Potencia en tramo	Intensidad (A)	Caida de tensión (V)	Caida de tensión (%)	Caida de tensión acumulada (V)	Caida de tensión acumulada (%)
N 5.4	5.1.3.1	6	12	73	73	2073	3,32	0,24	0,060%	6,49	1,623%
N 5.4	5.1.0.6	6	9,3	73	73	2073	3,32	0,19	0,046%	6,44	1,610%
5.1.0.5	N 5.4	6	20,7		146	2146	3,44	0,43	0,107%	6,25	1,563%
5.1.0.4	5.1.0.5	6	30	73	219	2219	3,56	0,64	0,161%	5,82	1,456%
N 5.3	5.1.0.4	6	13	73	292	2292	3,68	0,29	0,072%	5,18	1,295%
N 5.3	5.1.2.1	6	10	73	73	2073	3,32	0,20	0,050%	5,09	1,274%
N 5.2	N 5.3	6	10,6		365	2365	3,79	0,24	0,060%	4,89	1,224%
N 5.2	5.1.1.1	6	10,1	73	73	2073	3,32	0,20	0,050%	4,85	1,214%
5.1.0.3	N 5.2	6	6,4		438	2438	3,91	0,15	0,038%	4,65	1,163%
5.1.0.2	5.1.0.3	6	30	73	511	2511	4,03	0,73	0,182%	4,50	1,126%
5.1.0.1	5.1.0.2	6	27,4	73	584	2584	4,14	0,68	0,171%	3,78	0,944%
N 5.1	5.1.0.1	6	17	73	657	2657	4,26	0,44	0,109%	3,09	0,773%
5.2.0.6	5.2.0.7	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	5,57	1,392%
5.2.0.5	5.2.0.6	6	15	36	72	2072	3,32	0,30	0,075%	5,27	1,318%
5.2.0.4	5.2.0.5	6	15	36	108	2108	3,38	0,30	0,076%	4,97	1,243%
5.2.0.3	5.2.0.4	6	15	36	144	2144	3,44	0,31	0,078%	4,67	1,167%
N 5.6	5.2.0.3	6	11,2	36	180	2180	3,50	0,24	0,059%	4,36	1,090%
5.2.1.1	5.2.1.2	6	6	36	36	2036	3,27	0,12	0,029%	4,36	1,090%
N 5.6	5.2.1.1	6	6	36	72	2072	3,32	0,12	0,030%	4,24	1,061%
5.2.0.2	N 5.6	6	13,1		252	2252	3,61	0,28	0,071%	4,12	1,031%
5.2.0.1	5.2.0.2	6	15	36	288	2288	3,67	0,33	0,083%	3,84	0,960%
N 5.5	5.2.0.1	6	8,4	36	324	2324	3,73	0,19	0,047%	3,51	0,877%
5.0.0.10	5.0.0.11	6	6,5	73	73	2073	3,32	0,13	0,032%	6,27	1,567%
5.0.0.9	5.0.0.10	6	3,6	27	100	2100	3,37	0,07	0,018%	6,14	1,535%
5.0.0.8	5.0.0.9	6	3,2	27	127	2127	3,41	0,07	0,016%	6,07	1,516%
5.0.0.7	5.0.0.8	6	2,5	27	154	2154	3,45	0,05	0,013%	6,00	1,500%
5.0.0.6	5.0.0.7	6	3,2	27	181	2181	3,50	0,07	0,017%	5,95	1,487%
5.0.0.5	5.0.0.6	6	3,6	27	208	2208	3,54	0,08	0,019%	5,88	1,470%
5.0.0.4	5.0.0.5	6	1,2	27	235	2235	3,58	0,03	0,006%	5,80	1,451%
N 5.10	5.0.0.4	6	6,1	73	308	2308	3,70	0,14	0,034%	5,78	1,444%
5.6.0.3	5.6.0.4	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	6,71	1,677%
5.6.0.2	5.6.0.3	6	15	36	72	2072	3,32	0,30	0,075%	6,41	1,603%
5.6.0.1	5.6.0.2	6	15	36	108	2108	3,38	0,30	0,076%	6,11	1,528%
N 5.10	5.6.0.1	6	8	36	144	2144	3,44	0,17	0,041%	5,81	1,452%
N 5.9	N 5.10	6	11		452	2452	3,93	0,26	0,065%	5,64	1,410%
5.5.0.3	5.5.0.4	6	15	36	36	2036	3,27	0,29	0,074%	6,45	1,613%
5.5.0.2	5.5.0.3	6	15	36	72	2072	3,32	0,30	0,075%	6,16	1,540%
5.5.0.1	5.5.0.2	6	15	36	108	2108	3,38	0,30	0,076%	5,86	1,465%
N 5.9	5.5.0.1	6	8,3	36	144	2144	3,44	0,17	0,043%	5,55	1,388%
N 5.8	N 5.9	6	10,5		596	2596	4,16	0,26	0,066%	5,38	1,345%
5.4.0.2	5.4.0.3	6	18,3	60	60	2060	3,30	0,36	0,091%	5,94	1,485%
5.4.0.1	5.4.0.2	6	10	60	120	2120	3,40	0,20	0,051%	5,58	1,394%
N 5.8	5.4.0.1	6	12	60	180	2180	3,50	0,25	0,063%	5,37	1,343%
5.0.0.3	N 5.8	6	2,8		776	2776	4,45	0,07	0,019%	5,12	1,280%
N 5.7	5.0.0.3	6	14,8	73	849	2849	4,57	0,41	0,102%	5,04	1,261%
5.3.0.4	5.3.0.5	6	10,2	60	60	2060	3,30	0,20	0,051%	5,61	1,402%
5.3.0.3	5.3.0.4	6	8,1	60	120	2120	3,40	0,17	0,041%	5,41	1,352%
5.3.0.2	5.3.0.3	6	8,1	60	180	2180	3,50	0,17	0,043%	5,24	1,310%
N 5.11	5.3.0.2	6	2,4	60	240	2240	3,59	0,05	0,013%	5,07	1,268%
5.3.1.3	5.3.1.4	6	8,1	60	60	2060	3,30	0,16	0,040%	5,56	1,389%
5.3.1.2	5.3.1.3	6	8,1	60	120	2120	3,40	0,17	0,041%	5,40	1,349%
5.3.1.1	5.3.1.2	6	10	60	180	2180	3,50	0,21	0,053%	5,23	1,307%
N 5.11	5.3.1.1	6	60		240	2240	3,59	0,00	0,000%	5,02	1,255%
5.3.0.1	N 5.11	6	9		480	2480	3,98	0,22	0,054%	5,02	1,255%
N 5.7	5.3.0.1	6	6,8	60	540	2540	4,07	0,17	0,042%	4,80	1,201%
5.0.0.2	N 5.7	6	15,2	0	1389	3389	5,44	0,50	0,124%	4,64	1,159%
N 5.5	5.0.0.2	6	24,6	73	1462	3462	5,55	0,82	0,205%	4,14	1,035%
5.0.0.1	N 5.5	6	6		1786	3786	6,07	0,22	0,055%	3,32	0,830%
N 5.1	5.0.0.1	6	11,9	73	1859	3859	6,19	0,44	0,111%	3,10	0,775%
CML5	N 5.1	6	61		2516	4516	7,24	2,66	0,664%	2,66	0,664%

LÍNEA 6 Conductividad (Cu 70 grados) 48
 Tensión de la red (V) 400
 Potencia en punta (W) 2000
 Cos (j) 0,9

Caída máxima:	0,467%
---------------	--------

Punto inicio	Punto fin	Sección (mm2)	Longitud del tramo (m)	Potencia Lámpara (W)	Potencia acumulada lámparas (W)	Potencia en tramo	Intensidad (A)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)	Caída de tensión acumulada (V)	Caída de tensión acumulada (%)
6.0.0.1	6.0.0.2	6	17	279	279	2279	3,66	0,37	0,093%	1,87	0,467%
N 6.1	6.0.0.1	6	46	279	558	2558	4,10	1,13	0,284%	1,50	0,374%
6.1.0.1	6.1.0.2	6	17	279	279	2279	3,66	0,37	0,093%	1,19	0,298%
N 6.1	6.1.0.1	6	18,5	279	558	2558	4,10	0,46	0,114%	0,82	0,204%
CML-6	N 6.1	6	12	0	1116	3116	5,00	0,36	0,090%	0,36	0,090%

5.2 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.