CALCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO

JUSTIFICACION DE CAUDALES DE LA RED DE SANEAMIENTO

Acompañamos tabla de cálculo en base al consumo de la red de abastecimiento. Para los cálculos se ha utilizado el programa URBATOOL.

Las conducciones se han calculado para un flujo a caudal máximo de diseño, con un 70% de llenado y para el cálculo hidráulico de las conducciones de saneamiento se ha utilizado la fórmula de Manning:

$$i = \frac{n^2 \, v^2}{R_H^{4/3}}$$

Donde:

i : pérdida de carga unitaria m/m

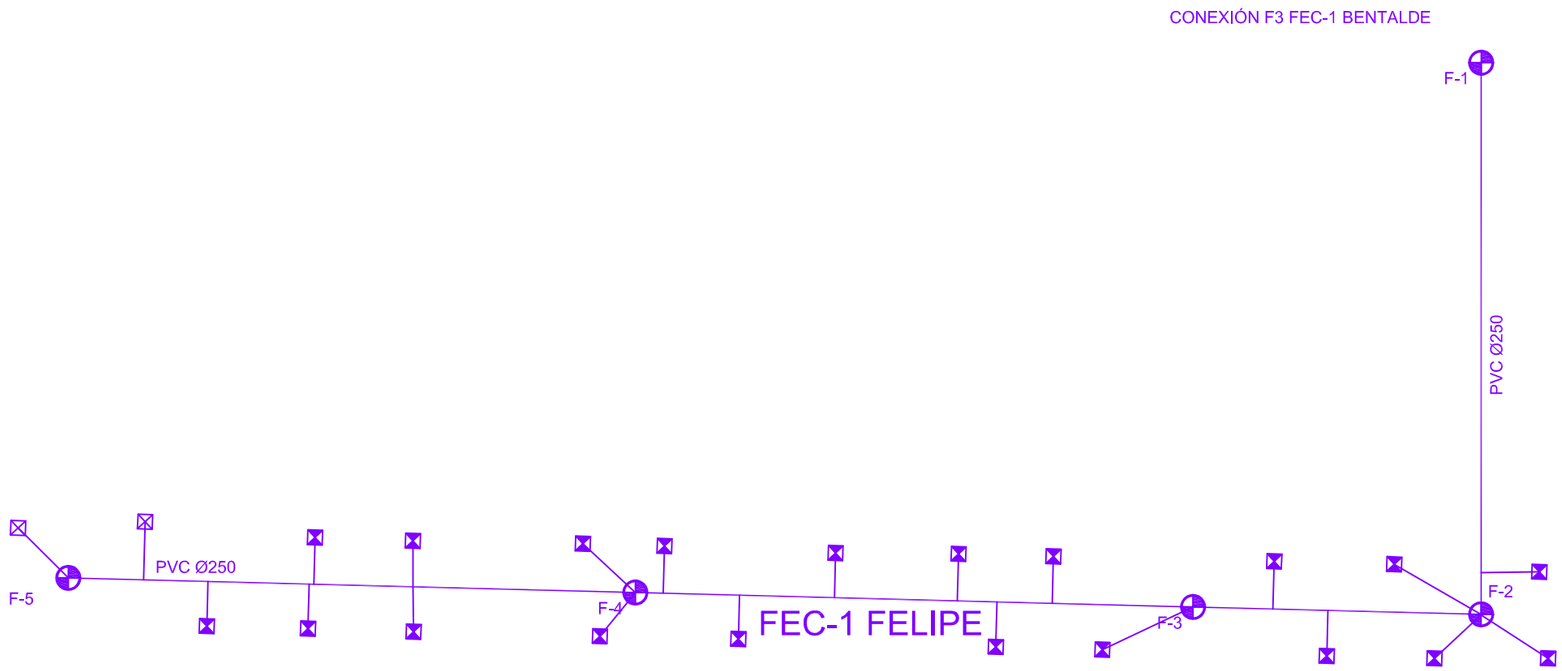
n : coeficiente de rugosidad de Manning de la conducción

v : velocidad del agua (caudal/sección mojada) m/s

RH : radio hidráulico (sección mojada/perímetro mojado) m.

A continuación mostramos un esquema, la geometría de la red y los resultados obtenidos:

ESQUEMA DE LA RED DE SANEAMIENTO



LEYENDA SANEAMIENTO

- SANEAMIENTO PROYECTADO
- POZO
- ACOMETIDA Ø160+ARQUETA 40X40 cm
- ACOMETIDA Ø200+ARQUETA 60X60 cm

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE URDIAIN

Proyecto :

"RENOVACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y PLUVIALES, CANALIZACIONES Y PAVIMENTACIÓN DE FELIPE KALEA EN URDIAIN (NAVARRA)"

Designación del Plano

FECALES C/FELIPE

Escala	Ingeniero Técnico de Obras Públicas	Nº de Plano
1:500	Javier Echeverría Lizarraga Pamplona, abril 2018	FB

CAUDALES DE CÁLCULO RED DE SANEAMIENTO

Datos:

CAUDAL A 25 AÑOS VISTA EN POBLACION ENTRE 1.000-6.000 HABITANTES

393,745 l/habitante día

PARCELA	VIVENDAS		VIVIENDAS CAUDAL l/seg: 4x393,745/86400	CAUDAL l/seg SUMA	CAUDAL m3/seg SUMA	CAUDAL PUNTA l/seg	**CAUDAL PUNTA m3/seg**	**CAUDAL FEC 90% m3/seg**
C/Felipe 1	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 2	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 3	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 4	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 5	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 6	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 7	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 8	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 9	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 10	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 11	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 12	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 13	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 14	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 15	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 16	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 17	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 18	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 17b	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 20	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**
C/Felipe 22	6	Colectiva	0,109374	0,1094	0,00010937	0,666137	**0,000666**	**0,000600**
C/Felipe 24	1	Unifam	0,018229	0,0182	0,00001823	0,111023	**0,000111**	**0,000100**

0,4922

*3,6

1,771854474 m3/hora

6,09

TOTAL **0,002698**

RESULTADOS RED DE SANEAMIENTO

Nº	Tipo	Nombre
1	Circular	PVC-250
2	Circular	PVC-315
3	Circular	PVC-400
4	Circular	PVC-500

Tramo nº 1 - <Tramo 1>

Nº	Nombre	X	Y	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	3	570520.049	4748997.709	0.00		0.000	0.000
2	4	570520.043	4748952.740	1.16	1	44.970	44.970
3	4	570496.551	4748953.347	1.16	1	23.500	68.470
4	4	570451.066	4748954.522	1.16	1	45.500	113.970
5	4	570404.826	4748955.717	1.16	1	46.255	160.225

Tramo nº nº 1 - <Tramo 1>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)
1	4	1	1.16	0.0027	0.914	0.028	6.633
2	4	1	1.16	0.0020	0.838	0.024	5.426
3	4	1	1.16	0.0013	0.742	0.020	4.087
4	4	1	1.16	0.0007	0.601	0.015	2.522

CALCULO DE LA RED DE PLUVIALES

CALCULO DE LA RED DE PLUVIALES

1.- INTRODUCCION

Para el dimensionamiento de la red de pluviales se han calculado los caudales según la norma publicada por J.R. Temez, titulada "Cálculo Hidrometereológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales", publicada por la Dirección General de Carreteras en 1.978.

Una vez obtenidos los caudales a partir de la precipitación máxima en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años (Dato de la estación automática de Etxarri-Aranatz) y mediante la utilización del programa URBATOOL, se han obtenido los datos de toda la red. Las conducciones se han calculado con unos porcentajes de llenado (calado frente a diámetro de la conducción) del 90%.

2.- FORMULAS DE J.R. TEMEZ

El método de cálculo de caudales de J.R. Temez, consiste en obtener el máximo caudal procedente de la cuenca en estudio para un determinado periodo de retorno (en nuestro caso 10 años) y en un concreto tiempo de concentración dependiente de las características de la cuenca.

2.1.- DESCRIPCION DEL METODO Y SUS FORMULAS

Para la obtención de los resultados, en primer lugar se deben conocer los datos referentes a cada cuenca, como son:

-Precipitación máxima según periodo de retorno, Pd.

-Relación entre la intensidad horaria y la diaria, I1 / ID.

-Multiplicador regional nu para el cálculo del umbral de escorrentía, Po.

-El parámetro de escorrentía Po', según tipo de urbanización.

-El Área (A) de la cuenca en Km2, la pendiente media (J) y la longitud (L) en Km.

2.2.- TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc)

Este método se basa en la medición del caudal producido por el agua de escorrentía. Para ello se define en Tc como el tiempo transcurrido desde el momento en que las precipitaciones caen en las zonas alejadas hasta que llegan al punto de desagüe. El Tc va a depender de la longitud L, la pendiente J y una constante K dependiente del grado de urbanización de la cuenca.

$$K = \frac{1}{1 + 3[m(2mm)]^{0'5}}$$

m = Grado de urbanización.

Grado de urbanización	Valores de m
Pequeño	m < 0,05
Moderado	0,05 < m < 0,15
Importante	0,15 < m < 0,30
Muy Desarrollado	m > 0,30

Así obtenemos Tc.

$$Tc = 0,3\,k\left(\frac{L}{J^{0,25}}\right)^{0,76} \text{ (horas)}$$

A efectos del cálculo de la máxima intensidad de precipitación, esta vendrá limitada por la intensidad correspondiente a un tiempo de concentración mínimo de 10 minutos.

2.3.- MAXIMA INTENSIDAD DE LLUVIA I

Lo que nos interesa es conocer la máxima Intensidad de lluvia para t = tc. Para ello, partiremos de los datos obtenidos en las estaciones Meteorológicas, de la relación entre $\frac{I_I}{I_d}$ la cual se plasma en el mapa de isolíneas realizado por la D.G.C.

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_I}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - Tc^{0,1}}{0,4}}$$

Y sabiendo que $Id = \frac{Pd}{24}$ obtenemos I mm/h.

2.4.- COEFICIENTE TEORICO DE ESCORRENTIA C

Debemos conocer cuál es la proporción de agua procedente de la máxima Precipitación que se transforma en agua de escorrentía.

Conocidos el umbral de escorrentía según el tipo de urbanización Po':

Para Áreas Urbanas, pueden considerarse los siguientes cálculos:

-Asfaltos, hormigones, tejados 2 < Po' < 5

-Adoquinados 3 < Po' < 7

-Macadam sin tratamiento superficial 4 < Po' < 9

O bien valores globales:

-Ciudades con poca zona verde o superficies muy industrializadas

4 < Po' < 9

-Áreas residenciales o ligeramente industrializadas 7 < Po' < 15

Y conocido también el multiplicador regional nu según mapa realizado por la D.G.C. obtenemos Po:

Po = Po' . nu

Y de ahí calculamos el coeficiente teórico de escorrentía C:

$$C = \frac{(Pd - Po)(Pd + 23P)}{(Pd + 11Po)^2}$$

2.4.- CALCULO DEL CAUDAL Q

Una vez obtenidos todos estos datos de la cuenca en estudio, hallamos el caudal desaguado según la fórmula:

$$Q = \frac{C.I.A}{3}$$

3.- CALCULO DEL CAUDAL DESAGUADO EN UN AREA COMPLEJA

Según lo visto hasta ahora, este método nos sirve para calcular caudales de una cuenca definida por el Área A $\Rightarrow$ QT.

Si dividimos esa cuenca con ese área A en pequeñas cuencas según ramales con subáreas A1, A2, A3 ...

Y calculamos los caudales Qi de esas subáreas, obtendremos que,

Σi Qi > QT

Para ello se define un coeficiente reductor μ como:

$$\mu = \frac{Q_T}{\Sigma_i Q_i} < 1$$

Este coeficiente reductor (μ) tiene en cuenta de alguna manera, el desfase en el tiempo (retardo) con que cada subárea incorpora el caudal al cauce principal.

A continuación mostramos un esquema, cuencas, la geometría de la red y los resultados obtenidos:

ESQUEMA Y CUENCAS DE LA RED DE PLUVIALES

LEYENDA PLUVIALES

- CANALIZACIÓN DE PLUVIALES
- POZO
- SUMIDERO 75X30 cm
- ACM BAJANTE Ø200+ARQ. 40X40 cm

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE URDIAIN

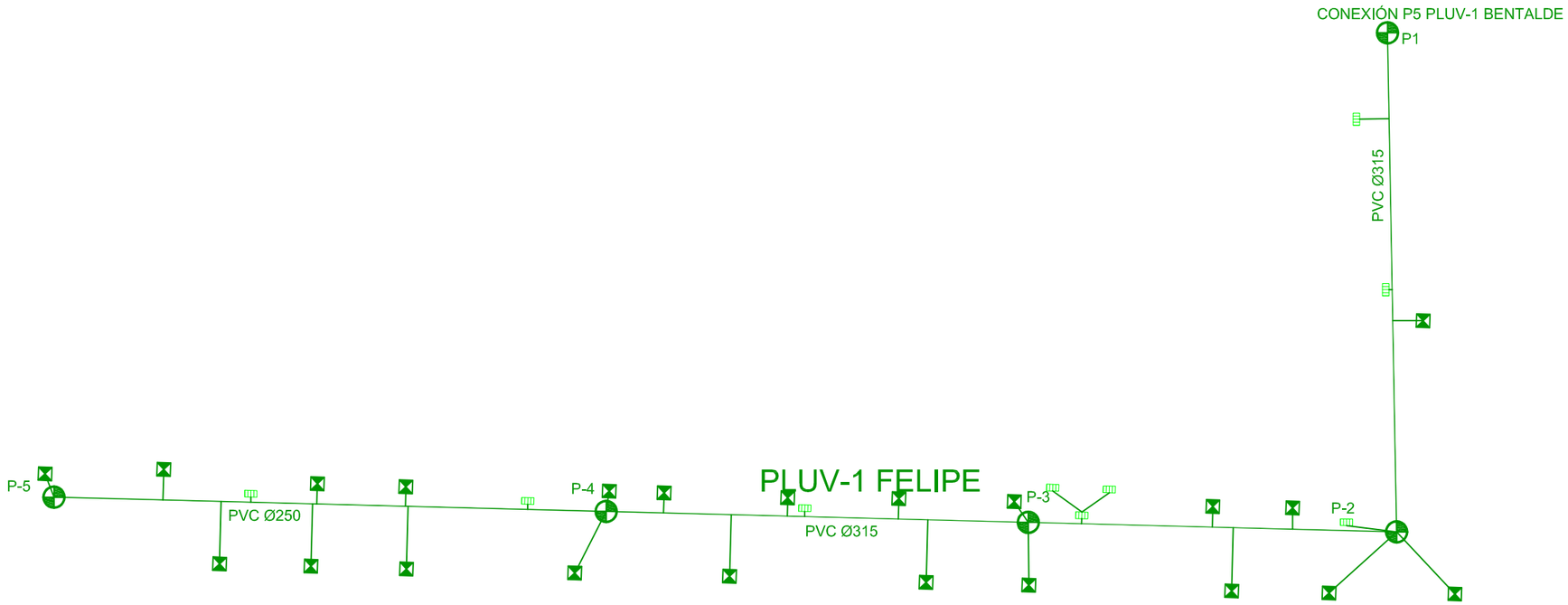
Proyecto :

"RENOVACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y PLUVIALES, CANALIZACIONES Y PAVIMENTACIÓN DE FELIPE KALEA EN URDIAIN (NAVARRA)"

Designación del Plano

CUENCA PLUVIALES C/FELIPE

Escala	Ingeniero Técnico de Obras Públicas	Nº de Plano
1:500	Javier Echeverría Lizarraga Pamplona, abril 2018	PF



LEYENDA PLUVIALES

- CANALIZACIÓN DE PLUVIALES
- POZO
- SUMIDERO 75X30 cm
- ACM BAJANTE Ø200+ARQ. 40X40 cm

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE URDIAIN

Proyecto :

"RENOVACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y PLUVIALES, CANALIZACIONES Y PAVIMENTACIÓN DE FELIPE KALEA EN URDIAIN (NAVARRA)"

Designación del Plano

PLUVIALES C/FELIPE

Escala	Ingeniero Técnico de Obras Públicas	Nº de Plano
1:500	Javier Echeverría Lizarraga Pamplona, abril 2018	PF

CAUDALES DE CÁLCULO RED DE PLUVIALES

Meteorología y climatología de Navarra

Etxarri-Aranatz GN

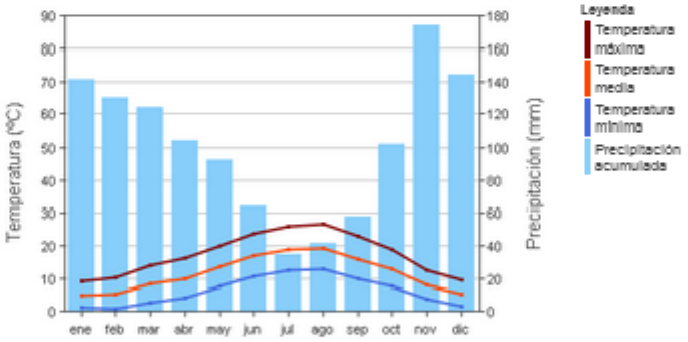
:: Estaciones ::

ESTACIÓN AUTOMATICA

Latitud: 4751076 Longitud: 576760 Altitud: 505 m
Periodo Precipitación: 1992-2017 Periodo Temperatura: 1992-2017

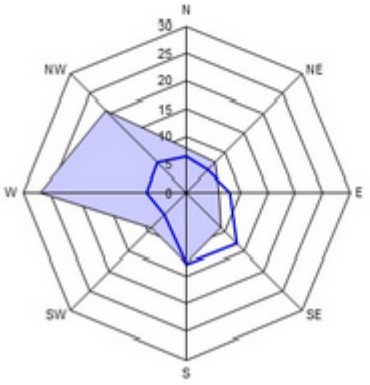
Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	141.5	129.8	124.1	104.9	92.7	63.9	34.5	41.5	58.4	102.2	174.2	144.7	1212.4
Máx. precip. 24 horas (mm)	95.6	74.4	68.5	56.5	55.7	58.4	27.5	42.5	70.3	78.5	133.7	81.8	133.7
Máx. precip. 10 minutos (mm)	3.8	21.7	7.0	7.3	11.2	14.4	10.0	15.3	14.9	10.1	10.1	3.9	21.7
Temp. máx absoluta. (ºC)	18.4	23.1	27.3	31.7	34.3	38.3	40.0	41.0	36.0	29.3	23.8	18.7	41.0
Temp. media de máx. (ºC)	9.3	10.3	14.2	16.2	20.1	23.7	26.0	26.9	23.1	18.9	12.6	9.6	17.6
Temp. media (ºC)	5.1	5.4	8.3	10.1	13.7	16.9	18.9	19.3	16.0	13.0	8.1	5.4	11.7
Temp. media de mín. (ºC)	1.2	0.9	2.8	4.4	7.5	10.7	12.5	12.8	9.9	7.3	4.1	1.5	6.3
Temp. mín. absoluta (ºC)	-12.0	-9.6	-12.3	-3.2	-1.3	1.5	2.5	2.2	0.0	-2.6	-8.9	-13.5	-13.5
HR media máx. (%)	94.5	93.9	93.1	93.4	93.7	94.4	94.5	94.0	95.3	94.9	95.1	95.0	94.3
HR media (%)	82.4	78.4	73.4	73.2	73.3	73.9	73.7	72.4	76.0	79.0	82.8	83.9	76.9
HR media mín. (%)	64.1	56.2	48.7	48.1	48.0	48.4	46.9	43.9	47.4	54.2	63.0	65.7	52.9
Vel. Viento media (Km/h)	5.6	5.3	5.5	5.0	5.1	7.0	6.7	6.7	6.7	5.6	5.5	5.5	5.2
Vel. Racha máxima (Km/h)	118.8	121.7	94.2	101.7	95.6	80.6	94.7	102.3	88.3	105.1	121.7	115.0	121.7
DV media (sector)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Radiación (w/m2)	58.7	89.0	140.7	176.0	212.8	239.1	245.9	215.6	164.3	107.6	65.2	51.2	147.2
Insolación (horas)	2.8	3.6	4.8	5.1	5.8	7.0	7.5	6.7	5.8	4.4	2.8	2.7	1801.9

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO
Etxarri-Aranatz GN



ROSA DE VIENTOS
Etxarri-Aranatz GN

Sector	Frecuencia %	Velocidad Media (Km/h)
N	7.9	6.4
NE	7.5	5.6
E	6.0	8.0
SE	9.0	13.1
S	12.8	12.9
SW	9.1	5.7
W	26.8	7.3
NW	20.9	7.5



Calculo de Aguas Pluviales según J.R.TEMEZ

CUENCA:

Cuenca nº: PLUV-1 Felipe

Datos de Etxarri-Aranaz

Pd-10	**Pd-25**	**Po'**
133,7		9

I1/Id	**nu**
9,5	2

Umbral de Escorrentia Po=nu*Po' Po= **18**

Periodo de retorno T= **10** años

Precipitacion en 24h Pd= **133,7** mm

TIEMPO DE CONCENTRACION

M= **0,75**

M=Grado de urbanizacion adimensional

Sup. Impermeable/Sup. Total

K= **0,256099161**

K(Adimensional)=1/(1+3(M(2-M))^^{0,5} K=1 En zona Rural

Datos:

Longitud Km.=	0,19077
Cota Alta=	
Cota Baja=	
Area A (Km^2)	0,00773953
J=((Ca-Cb)*100)/(L*1000)	0,01
Tc=0,3K(L/(J^^{0,25}))^^{0,76}	**0,052325944** Horas
SI TC<0,17 TC=	0,17 Horas
I/Id=(I1/Id)^((28^^{0,1}-Tc^^{0,1})/0,4)	23,09569194
Id mm/h=Pd/24=	5,570833333
I=(I/Id)*Id	**128,6622505**

Tc= **0,17** Horas

I=mm/h

I=maxima intensidad de lluvia para t=Tc

ESCORRENTIA

Multiplicador Regional=nu= **2**

PO=nu*Po'= **18**

Coeficiente Teorico de Escorrentia=**C**

C=((Pd-Po)(Pd+23Po))/((pd+11Po))^2 0,575950496

CAUDAL DESAGUADO

Q=(C*I*A)/3 **0,191174355** m^3/s

Q=Caudal maximo desagüado.(m3/s)

I(mm/h)=Maxima intensidad de lluvia de duracion igual al tiempo de concentracion Tc, para el periodo de retorno fijado.

A(Km^2)=Superficie de la cuenca drenada.

C(adimensional)=Coeficiente teorico de Escorrentia del intervalo donde se produce **I**

RESULTADOS RED DE PLUVIALES

Nº	Tipo	Nombre
1	Circular	PVC-250
2	Circular	PVC-315
3	Circular	PVC-400
4	Circular	PVC-500
5	Circular	HA-600
6	Circular	HA-800
7	Circular	HA-1000
8	Circular	HA-1200

Tramo nº 1 - <Tramo 1>

Nº	Nombre	X	Y	Pdte (%)	Sección	D.Parcial	D.Acumulada
1	1	570360.095	4749003.346	0.00		0.000	0.000
2	2	570405.079	4749002.142	0.70	4	45.000	45.000
3	2	570450.064	4749000.973	0.70	4	45.000	90.000
4	2	570493.054	4749000.054	0.70	3	43.000	133.000
5	2	570520.222	4748999.716	0.70	3	27.170	160.170
			C-FELIPE				
6	2	570521.042	4748954.714	0.70	3	45.009	205.180
7	2	570487.804	4748955.573	0.70	2	33.250	238.429
8	2	570449.716	4748956.557	0.70	2	38.100	276.529
9	2	570399.883	4748957.844	0.70	1	49.850	326.379

Tramo nº nº 1 - <Tramo 1>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)
1	2	4	0.70	0.3048	2.718	0.287	63.013
2	2	4	0.70	0.2667	2.637	0.264	56.835
3	2	3	0.70	0.2286	2.472	0.289	81.530
4	2	3	0.70	0.1905	2.403	0.250	69.901
				FELIPE			
5	2	3	0.70	0.1524	2.291	0.216	58.655
6	2	2	0.70	0.1143	2.095	0.216	77.178
7	2	2	0.70	0.0762	1.928	0.164	55.900
8	2	1	0.70	0.0381	1.623	0.124	52.772