ANEJO N° 3

ESTIMACIÓN CAUDALES DE PLUVIALES

1.- CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LA ZONA.

2.- MÁXIMAS PRECIPITACIONES EN 24 H.

- 2.1.- Introducción.
- 2.2.- Método "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" del Ministerio de Fomento.
- 2.3.- Resultados.

3.- CÁLCULOS CAUDALES.

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Características fisiográficas de la cuenca.
- 3.3.- Tiempo de concentración.
- 3.4.- Intensidad de lluvia.
- 3.5.- Coeficiente de escorrentía.
- 3.6.- Determinación del caudal de avenidas.

4.- CAUDALES MÁXIMOS CIRCULANTES POR LA RED.

1.- CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LA ZONA.

Para calcular el caudal de lluvia máxima caída en la zona se procederá a la discretización de las distintas cuencas vertientes de los distintos ramales de pluviales a ejecutar en el punto más bajo de cada uno o en la conexión con otro ramal posterior, para estimar el caudal que deberá recoger en este punto.

Se han delimitado las cuencas vertientes a cada uno de los ramales estudiados, o agrupación de ellos. La nomenclatura utilizada ha sido la siguiente:

"Zona que aporte agua al ramal R1, se le denomina Zona1".

Las distintas zonas consideradas se han reflejado en la tabla nº 1, donde además se indica el ramal o colector al que pertenece, las calles principales afectadas y la superficie de recogida de agua.

ZONA	COLECTOR/ RAMAL	UBICACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km^2)
ZONA 1	C1	Avda. Entremares – Avda. Playa Serena	0,158
ZONA 2	C2	Paso del Golf – Avda. Playa Serena	0,127
ZONA 3	C3	C/ Porto Alegre	0,021
ZONA 4	C4	C/ Diagonal	0,060
ZONA 5	R5	Paseo Central	0,029
ZONA 6	R6	C/ Aguazul	0,031
ZONA 7	R7	Paseo Central	0,025
ZONA 8	R8	C/ Gondola	0,025
ZONA 9	R9	C/ Diagonal	0,011
ZONA 10	R10	Zona EBAR Sherezade	0,0052
ZONA 11	R11	C/Diagonal	0,0021
ZONA 12	R12	Travesía Porto Alegre	0,013
ZONA 13	R13	Paseo Central	0,016

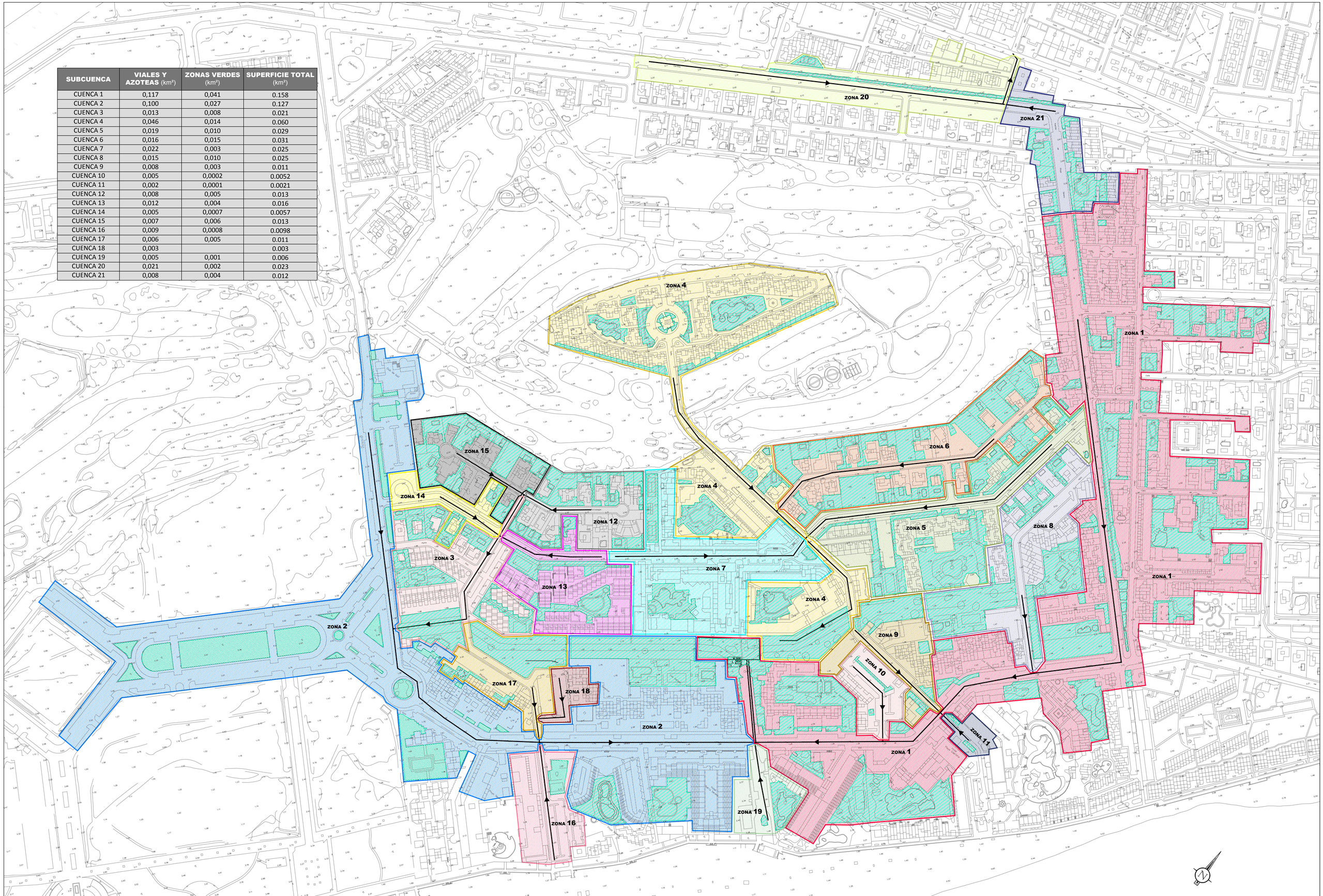
ZONA	COLECTOR/ RAMAL	UBICACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km2)
ZONA 14	R14	Paseo Central	0,006
ZONA 15	R15	Travesía Porto Alegre	0,013
ZONA 16	R16	C/ Porto Alegre	0,010
ZONA 17	R17	C/ Porto Alegre	0,011
ZONA 18	R18	Zona aparcamiento	0,003
ZONA 19	R19	Paseo del Mar	0,006
ZONA 20	C20	Avda. Cerrillos	0,023
ZONA 21	R21	Avda. Cerrillos	0,012

Tabla nº 1. Superficie Zonas

PLANO

ZONA DE RECOGIDA DE PLUVIALES

SUBCUENCA	VIALES Y AZOTEAS (km²)	ZONAS VERDES (km²)	SUPERFICIE TOTAL (km²)
CUENCA 1	0,117	0,041	0.158
CUENCA 2	0,100	0,027	0.127
CUENCA 3	0,013	0,008	0.021
CUENCA 4	0,046	0,014	0.060
CUENCA 5	0,019	0,010	0.029
CUENCA 6	0,016	0,015	0.031
CUENCA 7	0,022	0,003	0.025
CUENCA 8	0,015	0,010	0.025
CUENCA 9	0,008	0,003	0.011
CUENCA 10	0,005	0,0002	0.0052
CUENCA 11	0,002	0,0001	0.0021
CUENCA 12	0,008	0,005	0.013
CUENCA 13	0,012	0,004	0.016
CUENCA 14	0,005	0,0007	0.0057
CUENCA 15	0,007	0,006	0.013
CUENCA 16	0,009	0,0008	0.0098
CUENCA 17	0,006	0,005	0.011
CUENCA 18	0,003		0.003
CUENCA 19	0,005	0,001	0.006
CUENCA 20	0,021	0,002	0.023
CUENCA 21	0,008	0,004	0.012



AYUNTAMIENTO DE ROQUETAS DE MAR

Estudio de Ingeniería FOMINTAX

PROYECTO:	CÓDIGO:	MODIFICACIÓN:	ESCALA:	PLANO:	Nº DE PLANO:
PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE RED DE PLUVIALES EN URBANIZACIÓN PLAYA SERENA. T.M. ROQUETAS DE MAR (ALMERÍA)	215045		1/2.000	ZONIFICACIÓN RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES	00
	FECHA: SEPTIEMBRE 2016				HOJA: 1 de 1

2.- MÁXIMAS PRECIPITACIÓN EN 24 H.

2.1.-Introducción.

Para la obtención de la máxima precipitación diaria se realiza el método que se desarrolla a continuación:

- *Método del Ministerio de Fomento para determinar la máxima lluvia diaria.*

2.2.- "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" del Ministerio de Fomento.

Se determinará también el valor de la precipitación máxima en 24 horas de acuerdo con lo indicado en la publicación del Ministerio de Fomento ***"****Máximas lluvias diarias en la España Peninsular".*

El proceso operativo de obtención de los cuantiles para distintos periodos de retorno a partir de estos mapas es el siguiente:

1) Localización en los planos del punto geográfico deseado.

2) Estimación mediante las Isolíneas representadas del coeficiente de variación Cv *(línea color rojo)* y del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual *(línea color magenta*).

3) Para el periodo de retorno deseado T y el valor de Cv, obtención del cuantil regional Yt (también denominado "Factor de Amplificación KT" en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" de 1997)

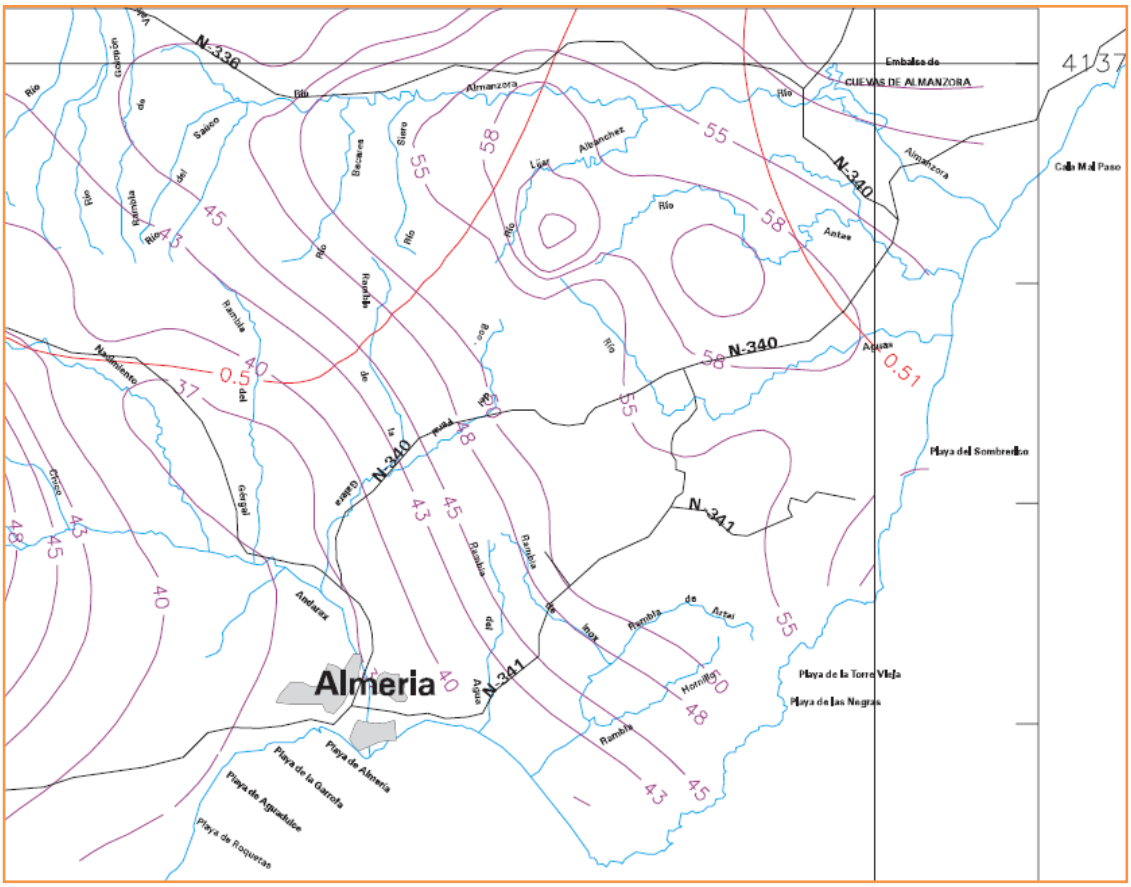
4) Realizar (según se recoge en la expresión 3.1) el producto del cuantil regional Yt por el valor medio P obteniéndose Xt, es decir, el cuantil local buscado (también denominado PT en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" de 1997)

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular 13

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Para la obtención de los cuantiles para un determinado punto, en concreto para la zona de estudio, se determinan los siguientes valores del mapa siguiente:



- El valor medio P de la máxima precipitación diaria anual será de 37 mm/día (Interpolando las curvas).
- En esta misma zona se determina el coeficiente de variación C_v siendo igual 0,50.
- Se determinan los cuantiles regionales (Y_t) para los distintos Periodos de Retorno.

Coef. Variación C_v= 0,50	
Periodos de Retorno	**Cuantil Regional (Y_t)**
5	1,297
10	1,610
25	2,052
50	2,403
100	2,785
200	3,189
500	3,738

De este modo se obtiene el cuantil local Xt, como producto del cuantil regional Yt y el valor medio P.

Xt= Yt * P

Media precipitación máxima diaria P=37 mm/día		
Periodo de Retorno (años)	**Cuantil Regional (Y_t)**	**Cuantil Local X_t (mm/día)**
5	1,297	47,98
10	1,610	59,57
25	2,052	75,92
50	2,403	88,91
100	2,785	103,04
200	3,189	117,99
500	3,738	138,31

De esta forma se han obtenido los valores de las precipitaciones máximas para 24 horas correspondientes a los periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años.

2.3.- Resultados.

A la vista de los resultados obtenidos, para el cálculo de los caudales máximos a recoger en cada zona, se adoptan los valores obtenidos según el método del Ministerio de Fomento para el cálculo del caudal, por ser estos los valores más desfavorables, siendo de éste modo los valores de Precipitación máxima en 24 horas:

T	P_d (mm/día)
5	47,98
10	59,57
25	75,92
50	88,91
100	103,04
200	117,99
500	138,31

CÁLCULO DE Pd (mm): PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

Datos físicos

P= 37

Cv= 0,5

P. DE RETORNO	Cuantil Regional (Yt)	Cuantil Local (Xt)
5	1,2970	47,9890
10	1,6100	59,5700
25	2,0520	75,9240
50	2,4030	88,9110
100	2,7850	103,0450
500	3,7380	138,3060

3.- CÁLCULO DE CAUDALES.

3.1. Introducción.

En el presente apartado se determinan los caudales para cada período de retorno, utilizando los valores de la precipitación máxima en 24 horas.

3.2.- Características fisiográficas de las cuencas.

Se presentan en las siguientes fichas, las características fisiográficas de las zonas afectadas. Los datos de longitud de tramo, cotas cabecera y desagüe y pendiente media, se refieren a la parte de la cuenca sin imbornales ni tubería de pluviales.

El colector C20 y ramal R21 se conectan a la red que lleva el agua a la cámara de tormentas de Las Marinas.

Para la cuenca que aporta agua al Colector 3 no se ha considerado características fisiográficas de la cuenca, ya que apenas existe escorrentía superficial al existir imbornales en la mayor parte de la cuenca. El tiempo de concentración corresponderá en exclusiva al tiempo de recorrido por la red.

ZONA	IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE KM^2	LONG. TRAMO (KM)	COTA CABECERA	COTA DESAGÜE	PTE MEDIA (m/m)
ZONA 1	COLECTOR 1	0,158	0,600	3,20	2,12	0,0018
ZONA 2	COLECTOR 2	0,127	0,400	3,75	1,58	0,0054
ZONA 3	COLECTOR 3	0,021	0,273	0,75	0,08	0,0025
ZONA 4	COLECTOR 4	0,06	0,23	2,50	2,26	0,00104

ZONA	IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE KM^2	LONG. TRAMO (KM)	COTA CABECERA	COTA DESAGÜE	PTE MEDIA (m/m)
ZONA 5	RAMAL 5	0,029	0,05	2,36	2,2	0,0032
ZONA 6	RAMAL 6	0,031	0,1	2,56	2,34	0,0022
ZONA 7	RAMAL 7	0,025	0,1	2,56	2,38	0,0018
ZONA 8	RAMAL 8	0,025	0,2	2,17	1,61	0,0028
ZONA 9	RAMAL 9	0,011	0,1	1,34	1,29	0,0005
ZONA 10	RAMAL 10	0,0052	0,03	1,31	1,29	0,00067
ZONA 11	RAMAL 11	0,0021	0,02	1,12	1,07	0,0025
ZONA 12	RAMAL 12	0,013	0,09	2,54	2,15	0,0043
ZONA 13	RAMAL 13	0,016	0,1	2,44	2,34	0,001
ZONA 14	RAMAL 14	0,006	0,06	2,67	2,15	0,0087
ZONA 15	RAMAL 15	0,013	0,08	2,80	2,60	0,0025
ZONA 16	RAMAL 16	0,0098	0,05	1,64	1,62	0,0004
ZONA 17	RAMAL 17	0,011	0,12	2,20	2,00	0,00167
ZONA 18	RAMAL 18	0,003	0,03	2,4	2,34	0,0020
ZONA 19	RAMAL 19	0,006	0,04	1,55	1,49	0,0015
ZONA 20	COLECTOR 20	0,023	0,518	1,73	0,00	0,0033
ZONA 21	RAMAL 21	0,027	0,13	2,55	2,52	0,00023

Tabla nº 2 Características fisiográficas de las zonas

3.3.- Tiempo de concentración.

En cuencas donde existe red de pluviales, el tiempo de concentración es suma de:

- *Tiempo de escorrentía (Te)* .- También llamado tiempo de entrada, es el tiempo que tarda una gota de agua caída en un punto de la cuenca en alcanzar la entrada al sistema de colectores (escorrentía superficial). Se puede estimar según fórmula de la Instrucción de Carreteras tomando 1/3 Ltotal del cauce (ó longitud máxima de escorrentía)

$$T = 0{,}3 * (\mathrm{L} / \mathrm{J}^{0.25})^{0{,}76}$$

  Donde:
  T: Tiempo de escorrentía, en horas
  L: Longitud del cauce, en Kilómetros
  J: Pendiente media del cauce, en tanto por uno.

- *Tiempo de recorrido (Tr)*.- Tiempo entre la entrada al sistema de colectores y la sección de cálculo.

$$Tr = \frac{longitud}{velocidad} = \frac{l}{v}$$

Por tanto el tiempo de concentración, se refiere a una sección de cálculo y se define como el tiempo que tarda una gota caída en el punto hidráulicamente más alejado de la cuenca vertiente de una sección en alcanzar la misma. Por lo tanto se tiene:

Tc=max(Te+Tr), extendiendo el máximo a todos los puntos de la cuenca que vierten en la sección de cálculo.

En la ficha se refleja el tiempo de concentración de cada cuenca.

3.4.- Intensidad de lluvia.

El factor I de la fórmula racional representa la intensidad media de precipitación máxima, de duración igual al tiempo de concentración y frecuencia correspondiente al periodo de retorno.

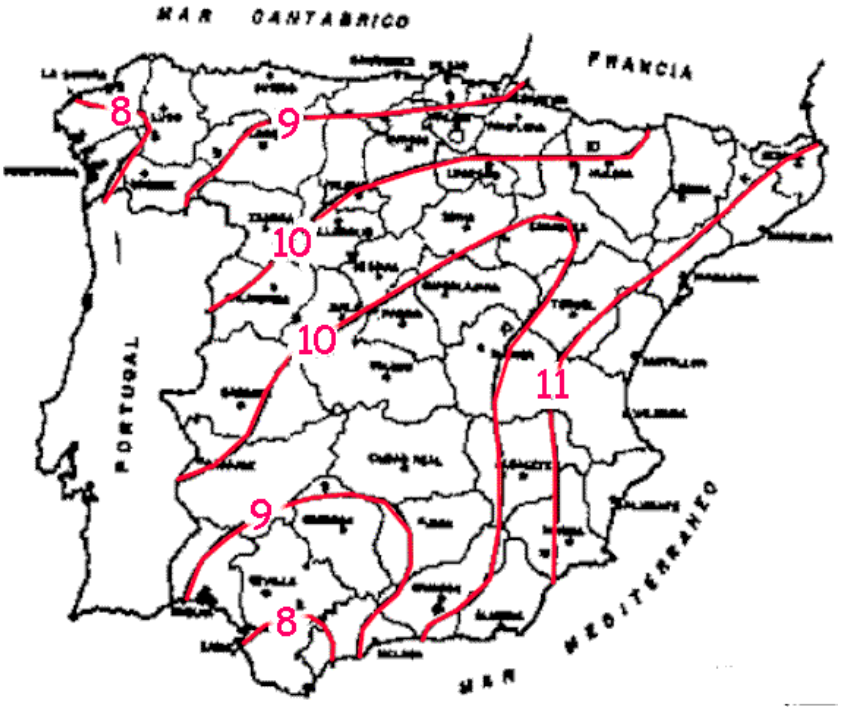
La correlación entre la intensidad media de precipitación de duración variable y la intensidad media de la precipitación horaria máxima que se refiere al mismo período de retorno viene dada por la fórmula:

$$\frac{\mathrm{It}}{\mathrm{Id}} = \left(\frac{I_1}{Id}\right)^{\left(\frac{28^{0,1} - T^{0,1}}{28^{0,1} - 1}\right)}$$

En la que:

I_d (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, corresponde al periodo retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.

- P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno, que podrá tomarse de los mapas contenidos en las publicación "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día", de la Dirección General de Carreteras, o a partir de otros datos sobre lluvias, los cuales deberán proceder preferentemente del Instituto Nacional de Meteorología.
- I_t (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno. El valor de la razón I1/Id se podrá tomar del Mapa de isolíneas de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje superficial (Fig 2.2).
- T (h): la duración del intervalo al que se refiere I, que se tomará igual al tiempo de concentración.



Mapa de Isolíneas I_1 / I_d

- Baleares: entre 11 y 12

- Canarias: 8 en la vertiente norte de islas de marcado relieve
9 en su vertiente sur y en las islas de suave topografía

- Ceuta y melilla: entre 10 y 11

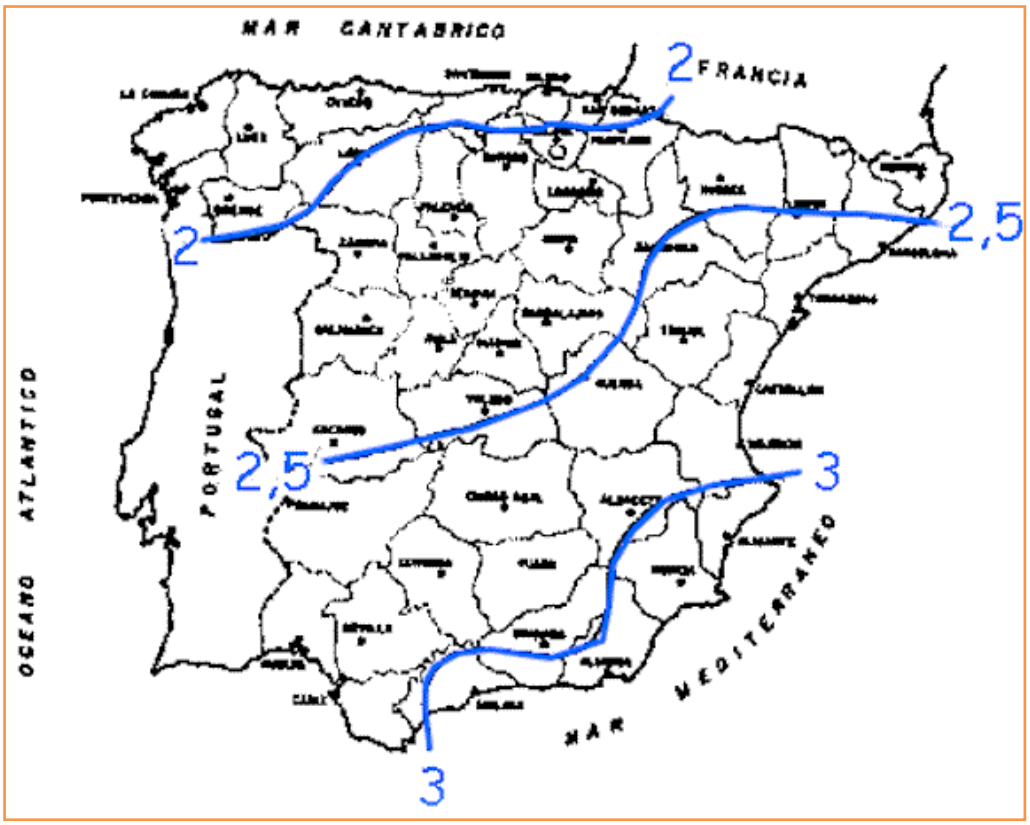
3.5.- Coeficiente de escorrentía

El coeficiente "C" de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad "I" y depende de la razón entre la precipitación diaria "Pd" correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía "P_0" a partir del cual se inicia ésta.

Si $P_d/P_0 < 1$ C = 0

$$Si\ \mathrm{Pd}/\ \mathrm{P}_0 > 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \mathrm{C} = \frac{(Pd - P_0)x(Pd + 23P_0)}{(Pd + 11P_0)^2}$$

El umbral de escorrentía P_0 se obtiene a partir de la tabla 2-1 de la Instrucción 5.2-I.C de Drenaje Superficial, multiplicando los valores en ella contenidos por un coeficiente de paso de umbral de lluvias normales a umbral de aguaceros máximos, derivados del ajuste estadístico del método Hidrometeorológico a las condiciones españolas. Dicho coeficiente viene dado por la figura 2-5 de la Instrucción 5.2.1.



Mapa del Coeficiente Corrector del Umbral de Escorrentía

- Baleares: entre 2,5 y 3

- Canarias: 3,5 en la vertiente norte de islas de acusado relieve
  4,0 en su vertiente sur y en las islas de suave topografía
- Ceuta y melilla: 3

Para el uso de la tabla 2-1, los suelos se clasificarán en los grupos de tabla 2-2 de la citada Instrucción.

Para la determinación del parámetro de escorrentía P_0, se ha utilizado el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Los tipos de suelos que aparecen en dichos mapas se han agrupado para asimilarlos a los indicados en la tabla 2-1 de la Instrucción de Drenaje. Para determinar el grupo de suelo, utilizamos la tabla 2.2 de clasificación de suelos de la citada instrucción de drenaje. Dicha agrupación, también se ha realizado teniendo en cuenta el tipo de suelo predominante en una determinada zona. De esa forma obtenemos un porcentaje de cada uso del suelo.

A continuación se incluyen el tipo de suelo empleado en cada cuenca para determinar el umbral de escorrentía en cada caso.

El coeficiente de escorrentía lo consideramos cercano a la unidad ya que la totalidad de la cuenca es urbana y con pavimento de aglomerado asfáltico, acerado o cubierta de edificios (azoteas).

En las zonas con red de pluviales (como es el caso) habrá que tener en cuenta el tiempo que tarda el agua caída en llegar a los imbornales y ser recogida por la canalización y después también el tiempo de recorrido desde que entra en la tubería hasta que llega a la sección de estudio.

Debido a las características de la cuenca urbana con imbornales en casi todas las calles estudiadas el tiempo de recogida del agua por las imbornales será mínimo, ya que siempre habría alguno cercano. Cuando se llegue al límite de capacidad de recogida de los imbornales, el agua discurrirá en superficie hacia el punto bajo.

En zona urbana hemos adoptado un umbral de 1 mm y en zonas verdes o solares, de 20 mm.

3.6.- Determinación del caudal de avenidas.

Se calcula el caudal para cada periodo de retorno mediante el método hidrometeorológico, que es el incluido en la instrucción 5.2.I.C de “Drenaje Superficial” del Ministerio de Obras Públicas.

3.6.1.- Método Hidrometeorológico.

Con este método se pretende determinar el caudal de referencia Q, al final de cada ramal o en un punto de conexión con ramales posteriores. El caudal obtenido con el presente método es el que se recogería en dicho punto.

El caudal de referencia Q objeto de este proyecto lo obtenemos mediante la fórmula general:

$$Q = \frac{C \text{ x } A \text{ x } I}{3}$$

Siendo:

Q = Caudal para el periodo de retorno considerado, m^3/seg.

C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.

A = Superficie de cuenca, en km^2.

I = Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

En las tablas siguientes se reflejan los cálculos necesarios hasta llegar al valor del caudal para cada zona.

FICHA ZONA COLECTOR 1

C/ AVDA. ENTREMARES – AVDA. PLAYA SERENA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona COLECTOR C1*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,158	
Area sin imb. (km2)=	0,0790	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,6	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	3,2	
Cota desagüe (m)=	2,12	
Pend. Med.(J)=	0,00180	
Te (T.Escorrentia h)=	0,68	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	400-630-800-1x800+1x1000		
Longitud (m)=	600		
Cota cabecera (m)=	-0,21	P9	A efectos de Tc
Cota desagüe (m)=	-1,8	P23	
Pend. Med(m/m)=	0,00265		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,17		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,84		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	17,79	47,99	0,232481002	2,00	**22,07**
10	17,79	59,57	0,300541683	2,48	**27,40**
25	17,79	75,92	0,382231681	3,16	**34,92**
50	17,79	88,91	0,437323314	3,70	**40,89**
100	17,79	103,05	0,489305291	4,29	**47,39**
500	17,79	138,31	0,591440899	5,76	**63,61**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*158.000*	*100.00*
Viales y Azoteas	117.000	74.05
Zona ajardinada urb.	41.000	25.95
Zona agrícola-caminos	0	0.00

ZONA 01 : COLECTOR 01 Avda. Entremares-Avda. Playa Serena

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azoteas	Aglomerado-Azoteas	<3	74.05	1.00	3.00	2.222
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	25.95	20.00	3.00	15.57
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0.00	17.00	3.00	0.000

Total Po= 17.791

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de supeficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA: **COLECTOR C1 Avda. Entremares- Avda. Playa Serena**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
Desnivel (m)	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
Superficie (Km2)	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
Pendiente media cuenca (m/m)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	17,79	17,79	17,79	17,79	17,79	17,79
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,843	0,843	0,843	0,843	0,843	0,843
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	22,071	27,397	34,919	40,891	47,392	63,609
Coeficiente de Escorrentía	0,232	0,301	0,382	0,437	0,489	0,591
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,270	0,434	0,703	0,942	1,221	1,981

FICHA ZONA COLECTOR 2

PASEO DEL GOLF – AVDA. PLAYA SERENA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA: *Zona COLECTOR C2*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,127	
Area sin imb. (km2)=	0,0635	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,4	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	3,75	
Cota desagüe (m)=	1,58	P40
Pend. Med.(J)=	0,00543	
Te (T.Escorrentia h)=	0,40	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	400-630-800		
Longitud (m)=	492		
Cota cabecera (m)=	-0,05	P40	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-1,28	P23	
Pend. Med(m/m)=	0,0025		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,14		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,54		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	15,12	47,99	0,283261154	2,00	**28,33**
10	15,12	59,57	0,354875654	2,48	**35,17**
25	15,12	75,92	0,439047629	3,16	**44,82**
50	15,12	88,91	0,494685909	3,70	**52,49**
100	15,12	103,05	0,546327755	4,29	**60,83**
500	15,12	138,31	0,645282312	5,76	**81,65**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*127.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	100.000	78,74
Zona ajardinada urb.	27.000	21,26
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 02 : COLECTOR 02 Paseo del Golf-Avda. Playa Serena

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	78,74	1,00	3,00	2,362
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	21,26	20,00	3,00	12,756
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 15,118

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA: **COLECTOR C2 Paseo del Golf- Avda. Playa Serena**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492
Desnivel (m)	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Superficie (Km2)	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	15,12	15,12	15,12	15,12	15,12	15,12
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	28,330	35,167	44,822	52,489	60,833	81,649
Coeficiente de Escorrentía	0,283	0,355	0,439	0,495	0,546	0,645
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,340	0,528	0,833	1,099	1,407	2,230

FICHA ZONA COLECTOR 3

C/ PORTO ALEGRE

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona COLECTOR C3*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,021	
Area sin imb. (km2)=	0,0105	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	0	
Cota desagüe (m)=	0	
Pend. Med.(J)=	0,00000	
Te (T.Escorrentia h)=	0,00	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	400-630		
Longitud (m)=	273		
Cota cabecera (m)=	0,75	P61	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	0,08	P39	
Pend. Med(m/m)=	0,00245421		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,08		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,08		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	24,71	47,99	0,140241689	2,00	**75,13**
10	24,71	59,57	0,199276688	2,48	**93,26**
25	24,71	75,92	0,272812244	3,16	**118,87**
50	24,71	88,91	0,324224789	3,70	**139,20**
100	24,71	103,05	0,374218424	4,29	**161,33**
500	24,71	138,31	0,477188233	5,76	**216,53**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*21.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	13.000	61,90
Zona ajardinada urb.	8.000	38,10
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 03 : COLECTOR 03 C/ Porto Alegre

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	61,90	1,00	3,00	1,857
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	38,10	20,00	3,00	22,857
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 24,714

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**COLECTOR C3 C/PortoAlegre**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273
Desnivel (m)	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Superficie (Km2)	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	24,71	24,71	24,71	24,71	24,71	24,71
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	75,132	93,263	118,867	139,199	161,328	216,532
Coeficiente de Escorrentía	0,140	0,199	0,273	0,324	0,374	0,477
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,074	0,130	0,227	0,316	0,423	0,723

FICHA ZONA COLECTOR 4

C/ DIAGONAL

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA: *Zona COLECTOR C4*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,06	
Area sin imb. (km2)=	0,0300	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,23	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,5	
Cota desagüe (m)=	2,26	
Pend. Med.(J)=	0,00104	
Te (T.Escorrentia h)=	0,36	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	400-630-800		
Longitud (m)=	509		
Cota cabecera (m)=	0,8	P80	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-1,76	Camara	
Pend. Med(m/m)=	0,00502947		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,14		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,50		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	16,30	47,99	0,259404847	2,00	**29,43**
10	16,30	59,57	0,329475761	2,48	**36,53**
25	16,30	75,92	0,412653102	3,16	**46,56**
50	16,30	88,91	0,468155674	3,70	**54,52**
100	16,30	103,05	0,520070442	4,29	**63,19**
500	16,30	138,31	0,620719684	5,76	**84,81**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*60.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	46.000	76,67
Zona ajardinada urb.	14.000	23,33
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 04 : COLECTOR 04 C/ Diagonal

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	76,67	1,00	3,00	2,300
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	23,33	20,00	3,00	14
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 16,3

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	COLECTOR C4 C/Diagonal

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	5	10	25	50	100	500
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509
Desnivel (m)	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56
Superficie (Km2)	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,503	0,503	0,503	0,503	0,503	0,503
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	29,427	36,529	46,557	54,521	63,188	84,811
Coeficiente de Escorrentía	0,259	0,329	0,413	0,468	0,520	0,621
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,153	0,241	0,384	0,510	0,657	1,053

FICHA ZONA RAMAL R5

PASEO CENTRAL

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL R5*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,029	
Area sin imb. (km2)=	0,0145	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,05	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,36	
Cota desagüe (m)=	2,2	
Pend. Med.(J)=	0,00320	
Te (T.Escorrentia h)=	0,09	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	400		
Longitud (m)=	350		
Cota cabecera (m)=	0,83	P99	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,57	P86	
Pend. Med(m/m)=	0,004		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,10		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,19		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	22,66	47,99	0,163219371	2,00	**48,87**
10	22,66	59,57	0,224810932	2,48	**60,67**
25	22,66	75,92	0,300833273	3,16	**77,33**
50	22,66	88,91	0,35351133	3,70	**90,55**
100	22,66	103,05	0,40435081	4,29	**104,95**
500	22,66	138,31	0,507818921	5,76	**140,86**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*29.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	19.000	65,52
Zona ajardinada urb.	10.000	34,48
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 05 : RAMAL R5 Paseo Central

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	65,52	1,00	3,00	1,966
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	34,48	20,00	3,00	20,69
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 22,655

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL R5 Paseo Central**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Desnivel (m)	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Superficie (Km2)	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	22,66	22,66	22,66	22,66	22,66	22,66
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	48,875	60,670	77,326	90,553	104,947	140,859
Coeficiente de Escorrentía	0,163	0,225	0,301	0,354	0,404	0,508
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,077	0,132	0,225	0,309	0,410	0,691

FICHA ZONA RAMAL R6

C/ AGUAZUL

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL R6*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,031	
Area sin imb. (km2)=	0,0155	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,1	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,56	
Cota desagüe (m)=	2,34	
Pend. Med.(J)=	0,00220	
Te (T.Escorrentia h)=	0,17	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	400		
Longitud (m)=	304		
Cota cabecera (m)=	0,9	P92	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	0,2	P85	
Pend. Med(m/m)=	0,00230263		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,08		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,25		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	30,58	47,99	0,088528624	2,00	**42,39**
10	30,58	59,57	0,141066549	2,48	**52,62**
25	30,58	75,92	0,20785309	3,16	**67,06**
50	30,58	88,91	0,255492803	3,70	**78,53**
100	30,58	103,05	0,3026156	4,29	**91,01**
500	30,58	138,31	0,402373362	5,76	**122,16**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*31.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	16.000	51,61
Zona ajardinada urb.	15.000	48,39
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 06 : RAMAL 06 C/Aguazul

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	51,61	1,00	3,00	1,548
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	48,39	20,00	3,00	29,032
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 30,581

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL R6 C/Aguazul**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304
Desnivel (m)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Superficie (Km2)	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0023	0,0023	0,0023	0,0023	0,0023	0,0023
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	30,58	30,58	30,58	30,58	30,58	30,58
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	42,386	52,615	67,060	78,531	91,015	122,159
Coeficiente de Escorrentía	0,089	0,141	0,208	0,255	0,303	0,402
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,039	0,077	0,144	0,207	0,285	0,508

FICHA ZONA RAMAL 7

PASEO CENTRAL

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL R7*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,025	
Area sin imb. (km2)=	0,0125	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,1	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,56	
Cota desagüe (m)=	2,38	
Pend. Med.(J)=	0,00180	
Te (T.Escorrentia h)=	0,17	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	400		
Longitud (m)=	252		
Cota cabecera (m)=	1	P107	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,25	P86	
Pend. Med(m/m)=	0,00496032		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,07		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,24		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	9,84	47,99	0,42874583	2,00	**43,08**
10	9,84	59,57	0,504872539	2,48	**53,48**
25	9,84	75,92	0,588904038	3,16	**68,16**
50	9,84	88,91	0,641280719	3,70	**79,82**
100	9,84	103,05	0,687668809	4,29	**92,51**
500	9,84	138,31	0,770619356	5,76	**124,17**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*25.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	22.000	88,00
Zona ajardinada urb.	3.000	12,00
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 07 : RAMAL 07 Paseo Central

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	88,00	1,00	3,00	2,640
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	12,00	20,00	3,00	7,2
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 9,84

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL R7 Paseo Central**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252
Desnivel (m)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Superficie (Km2)	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	43,083	53,481	68,163	79,822	92,511	124,168
Coeficiente de Escorrentía	0,429	0,505	0,589	0,641	0,688	0,771
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,154	0,225	0,335	0,427	0,530	0,797

FICHA ZONA RAMAL 8

C/GÓNDOLA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 08*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,025	
Area sin imb. (km2)=	0,0125	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,2	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,44	
Cota desagüe (m)=	1,61	
Pend. Med.(J)=	0,00415	
Te (T.Escorrentia h)=	0,25	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	100		
Cota cabecera (m)=	0,3	P24	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,5	P12	
Pend. Med(m/m)=	0,008		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,03		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,28		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	25,80	47,99	0,129281169	2,00	**40,24**
10	25,80	59,57	0,187024969	2,48	**49,96**
25	25,80	75,92	0,259264641	3,16	**63,67**
50	25,80	88,91	0,309986666	3,70	**74,56**
100	25,80	103,05	0,35948703	4,29	**86,42**
500	25,80	138,31	0,462029015	5,76	**115,99**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*25.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	15.000	60,00
Zona ajardinada urb.	10.000	40,00
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 08 : RAMAL 08 C/ Góndola

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	60,00	1,00	3,00	1,800
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	40,00	20,00	3,00	24
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 25,8

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 08 C/ Gondola**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Desnivel (m)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Superficie (Km2)	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	25,80	25,80	25,80	25,80	25,80	25,80
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	40,245	49,957	63,672	74,563	86,416	115,987
Coeficiente de Escorrentía	0,129	0,187	0,259	0,310	0,359	0,462
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,043	0,078	0,138	0,193	0,259	0,447

FICHA ZONA RAMAL 9

C/ DIAGONAL

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 09*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,011	
Area sin imb. (km2)=	0,0055	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,1	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	1,34	
Cota desagüe (m)=	1,29	
Pend. Med.(J)=	0,00050	
Te (T.Escorrentia h)=	0,22	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	150		
Cota cabecera (m)=	0	P26	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,82	P15	
Pend. Med(m/m)=	0,00546667		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,04		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,26		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	18,55	47,99	0,22003648	2,00	**41,44**
10	18,55	59,57	0,287072276	2,48	**51,44**
25	18,55	75,92	0,367941631	3,16	**65,56**
50	18,55	88,91	0,42274714	3,70	**76,77**
100	18,55	103,05	0,474668555	4,29	**88,98**
500	18,55	138,31	0,577323178	5,76	**119,43**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*11.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	8.000	72,73
Zona ajardinada urb.	3.000	27,27
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 09 : RAMAL 09 C/ Diagonal

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	72,73	1,00	3,00	2,182
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	27,27	20,00	3,00	16,364
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 18,545

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 09 C/ Diagonal**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Desnivel (m)	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Superficie (Km2)	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	41,438	51,438	65,560	76,774	88,978	119,426
Coeficiente de Escorrentía	0,220	0,287	0,368	0,423	0,475	0,577
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,033	0,054	0,088	0,119	0,155	0,253

FICHA ZONA RAMAL 10

ZONA EBAR SHEREZADE

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 10*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,0052	
Area sin imb. (km2)=	0,0026	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,03	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	1,31	
Cota desagüe (m)=	1,29	
Pend. Med.(J)=	0,00067	
Te (T.Escorrentia h)=	0,08	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	111		
Cota cabecera (m)=	0	P29	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-1,04	P17	
Pend. Med(m/m)=	0,00936937		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,03		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,11		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	5,71	47,99	0,617311665	2,00	**62,15**
10	5,71	59,57	0,686288119	2,48	**77,14**
25	5,71	75,92	0,755867569	3,16	**98,32**
50	5,71	88,91	0,795861389	3,70	**115,14**
100	5,71	103,05	0,829162816	4,29	**133,45**
500	5,71	138,31	0,88380443	5,76	**179,11**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*2.100*	*100,00*
Viales y Azoteas	2.000	95,24
Zona ajardinada urb.	100	4,76
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 11 : RAMAL 10 Zona EBAR Sherezade

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	95,24	1,00	3,00	2,857
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	4,76	20,00	3,00	2,8571
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 5,7143

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 10 Zona EBAR Sherezade**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111
Desnivel (m)	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
Superficie (Km2)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0094	0,0094	0,0094	0,0094	0,0094	0,0094
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	62,147	77,144	98,323	115,141	133,445	179,109
Coeficiente de Escorrentía	0,617	0,686	0,756	0,796	0,829	0,884
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,066	0,092	0,129	0,159	0,192	0,274

FICHA ZONA RAMAL 11

C/ DIAGONAL

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA: *Zona RAMAL 11*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,0021	
Area sin imb. (km2)=	0,0011	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,02	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	1,12	
Cota desagüe (m)=	1,07	
Pend. Med.(J)=	0,00250	
Te (T.Escorrentia h)=	0,05	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	50		
Cota cabecera (m)=	-0,7	P113	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,82	P15	
Pend. Med(m/m)=	0,0024		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,01		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,06		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	5,71	47,99	0,617311665	2,00	**82,31**
10	5,71	59,57	0,686288119	2,48	**102,17**
25	5,71	75,92	0,755867569	3,16	**130,22**
50	5,71	88,91	0,795861389	3,70	**152,50**
100	5,71	103,05	0,829162816	4,29	**176,74**
500	5,71	138,31	0,88380443	5,76	**237,22**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*2.100*	*100,00*
Viales y Azoteas	2.000	95,24
Zona ajardinada urb.	100	4,76
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 11 : RAMAL 11 C/ Diagonal

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	95,24	1,00	3,00	2,857
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	4,76	20,00	3,00	2,8571
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 5,7143

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 11 C/ Diagonal**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Desnivel (m)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Superficie (Km2)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	82,309	102,172	130,222	152,497	176,739	237,218
Coeficiente de Escorrentía	0,617	0,686	0,756	0,796	0,829	0,884
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,036	0,049	0,069	0,085	0,103	0,147

FICHA ZONA RAMAL 12

TRAVESÍA PORTO ALEGRE

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 12*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,013	
Area sin imb. (km2)=	0,0065	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,09	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,54	
Cota desagüe (m)=	2,15	
Pend. Med.(J)=	0,00433	
Te (T.Escorrentia h)=	0,14	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	90		
Cota cabecera (m)=	0,98	P73	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	0,75	P61	
Pend. Med(m/m)=	0,00255556		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,03		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,16		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	24,92	47,99	0,138076295	2,00	**52,96**
10	24,92	59,57	0,196859868	2,48	**65,74**
25	24,92	75,92	0,270145061	3,16	**83,79**
50	24,92	88,91	0,3214257	3,70	**98,12**
100	24,92	103,05	0,371326583	4,29	**113,72**
500	24,92	138,31	0,474221943	5,76	**152,63**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*13.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	8.000	61,54
Zona ajardinada urb.	5.000	38,46
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 12 : RAMAL 12 Travesia Portoalegre

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	61,54	1,00	3,00	1,846
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	38,46	20,00	3,00	23,077
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 24,923

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 12 C/Travesia Portoalegre**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090
Desnivel (m)	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Superficie (Km2)	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0026	0,0026	0,0026	0,0026	0,0026	0,0026
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	52,959	65,740	83,788	98,120	113,718	152,631
Coeficiente de Escorrentía	0,138	0,197	0,270	0,321	0,371	0,474
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,032	0,056	0,098	0,137	0,183	0,314

FICHA ZONA RAMAL 13

PASEO CENTRAL

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 13*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,016	
Area sin imb. (km2)=	0,0080	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,1	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,44	
Cota desagüe (m)=	2,34	
Pend. Med.(J)=	0,00100	
Te (T.Escorrentia h)=	0,19	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	135		
Cota cabecera (m)=	1	P77	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	0,5	P63	
Pend. Med(m/m)=	0,0037037		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,04		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,23		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	17,25	47,99	0,241876729	2,00	**44,20**
10	17,25	59,57	0,310671151	2,48	**54,87**
25	17,25	75,92	0,392924674	3,16	**69,93**
50	17,25	88,91	0,448191599	3,70	**81,89**
100	17,25	103,05	0,500180289	4,29	**94,91**
500	17,25	138,31	0,601851833	5,76	**127,39**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*16.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	12.000	75,00
Zona ajardinada urb.	4.000	25,00
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 13 : RAMAL 13 Paseo Central

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	75,00	1,00	3,00	2,250
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	25,00	20,00	3,00	15
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 17,25

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 13 Paseo Central**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
Desnivel (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Superficie (Km2)	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	17,25	17,25	17,25	17,25	17,25	17,25
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,231	0,231	0,231	0,231	0,231	0,231
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	44,200	54,866	69,929	81,891	94,909	127,385
Coeficiente de Escorrentía	0,242	0,311	0,393	0,448	0,500	0,602
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,057	0,091	0,147	0,196	0,253	0,409

FICHA ZONA RAMAL 14

PASEO CENTRAL

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 14*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,006	
Area sin imb. (km2)=	0,0030	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,06	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,67	
Cota desagüe (m)=	2,15	
Pend. Med.(J)=	0,00867	
Te (T.Escorrentia h)=	0,09	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	90		
Cota cabecera (m)=	0,8	P75	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	0,5	P63	
Pend. Med(m/m)=	0,00333333		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,03		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,11		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	12,50	47,99	0,346047509	2,00	**62,78**
10	12,50	59,57	0,420649368	2,48	**77,93**
25	12,50	75,92	0,506035194	3,16	**99,33**
50	12,50	88,91	0,561077876	3,70	**116,32**
100	12,50	103,05	0,611143064	4,29	**134,81**
500	12,50	138,31	0,704215713	5,76	**180,94**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*6.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	5.000	83,33
Zona ajardinada urb.	1.000	16,67
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 14 : RAMAL 14 Paseo Central

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	83,33	1,00	3,00	2,500
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	16,67	20,00	3,00	10
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 12,5

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 14 C/Paseo Central**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090
Desnivel (m)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Superficie (Km2)	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	62,782	77,933	99,328	116,318	134,809	180,939
Coeficiente de Escorrentía	0,346	0,421	0,506	0,561	0,611	0,704
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,043	0,066	0,101	0,131	0,165	0,255

FICHA ZONA RAMAL 15

TRAVESÍA PORTO ALEGRE

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 15*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,013	
Area sin imb. (km2)=	0,0065	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,08	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,8	
Cota desagüe (m)=	2,6	
Pend. Med.(J)=	0,00250	
Te (T.Escorrentia h)=	0,14	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	100		
Cota cabecera (m)=	1,3	P73	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	0,75	P61	
Pend. Med(m/m)=	0,0055		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,03		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,17		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	29,31	47,99	0,098334076	2,00	**52,20**
10	29,31	59,57	0,152182817	2,48	**64,80**
25	29,31	75,92	0,220373957	3,16	**82,59**
50	29,31	88,91	0,268831321	3,70	**96,72**
100	29,31	103,05	0,316607355	4,29	**112,09**
500	29,31	138,31	0,417216821	5,76	**150,45**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*13.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	7.000	53,85
Zona ajardinada urb.	6.000	46,15
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 15 : RAMAL 15 Travesia Portoalegre

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	53,85	1,00	3,00	1,615
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	46,15	20,00	3,00	27,692
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 29,308

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 15 C/Travesia Portoalegre**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Desnivel (m)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Superficie (Km2)	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	52,203	64,801	82,591	96,718	112,093	150,450
Coeficiente de Escorrentía	0,098	0,152	0,220	0,269	0,317	0,417
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,022	0,043	0,079	0,113	0,154	0,272

FICHA ZONA RAMAL 16

C/ PORTO ALEGRE

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 16*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,0098	
Area sin imb. (km2)=	0,0049	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,05	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	1,64	
Cota desagüe (m)=	1,62	
Pend. Med.(J)=	0,00040	
Te (T.Escorrentia h)=	0,14	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	150		
Cota cabecera (m)=	0,3	P52	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,6	P46	
Pend. Med(m/m)=	0,006		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,04		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,18		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	8,70	47,99	0,472097216	2,00	**50,35**
10	8,70	59,57	0,547908969	2,48	**62,51**
25	8,70	75,92	0,629963165	3,16	**79,67**
50	8,70	88,91	0,680194559	3,70	**93,29**
100	8,70	103,05	0,724063867	4,29	**108,12**
500	8,70	138,31	0,800956953	5,76	**145,12**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*10.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	9.000	90,00
Zona ajardinada urb.	1.000	10,00
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 16 : RAMAL 16 C/Portoalegre fondo de saco.

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	90,00	1,00	3,00	2,700
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	10,00	20,00	3,00	6
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 8,7

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 16 Zona C/ Portoalegre fondo saco**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Desnivel (m)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Superficie (Km2)	0,0098	0,0098	0,0098	0,0098	0,0098	0,0098
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	50,355	62,507	79,667	93,294	108,125	145,124
Coeficiente de Escorrentía	0,472	0,548	0,630	0,680	0,724	0,801
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,078	0,112	0,164	0,207	0,256	0,380

FICHA ZONA RAMAL 17

C/ PORTO ALEGRE

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 17*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,011	
Area sin imb. (km2)=	0,0055	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,12	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,2	
Cota desagüe (m)=	2	
Pend. Med.(J)=	0,00167	
Te (T.Escorrentia h)=	0,20	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	70		
Cota cabecera (m)=	0,7	P55	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,6	P46	
Pend. Med(m/m)=	0,01857143		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,02		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,22		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	28,91	47,99	0,101547138	2,00	**45,18**
10	28,91	59,57	0,155817389	2,48	**56,08**
25	28,91	75,92	0,224455934	3,16	**71,47**
50	28,91	88,91	0,273170575	3,70	**83,70**
100	28,91	103,05	0,321149202	4,29	**97,00**
500	28,91	138,31	0,422011759	5,76	**130,20**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*11.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	6.000	54,55
Zona ajardinada urb.	5.000	45,45
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 17 : RAMAL 17 C/ Portoalegre

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	54,55	1,00	3,00	1,636
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	45,45	20,00	3,00	27,273
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 28,909

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 17 Zona C/ Portoalegre**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
Desnivel (m)	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Superficie (Km2)	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0186	0,0186	0,0186	0,0186	0,0186	0,0186
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	28,91	28,91	28,91	28,91	28,91	28,91
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,221	0,221	0,221	0,221	0,221	0,221
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	45,176	56,078	71,473	83,699	97,004	130,198
Coeficiente de Escorrentía	0,102	0,156	0,224	0,273	0,321	0,422
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,017	0,032	0,059	0,084	0,114	0,201

FICHA ZONA RAMAL 18

ZONA APARCAMIENTO

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 18*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,003	
Area sin imb. (km2)=	0,0015	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,03	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,4	
Cota desagüe (m)=	2,34	
Pend. Med.(J)=	0,00200	
Te (T.Escorrentia h)=	0,07	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	86		
Cota cabecera (m)=	0,7	P57	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,04	P56	
Pend. Med(m/m)=	0,00860465		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,02		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,09		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	3,00	47,99	0,802415475	2,00	**68,85**
10	3,00	59,57	0,848760764	2,48	**85,47**
25	3,00	75,92	0,890766	3,16	**108,93**
50	3,00	88,91	0,912799452	3,70	**127,57**
100	3,00	103,05	0,929977142	4,29	**147,85**
500	3,00	138,31	0,955836869	5,76	**198,44**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*3.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	3.000	100,00
Zona ajardinada urb.	0	0,00
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 18 : RAMAL 18 Zona aparcamiento

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	100,00	1,00	3,00	3,000
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	0,00	20,00	3,00	0
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 3

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 18 Zona aparcamiento**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086
Desnivel (m)	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Superficie (Km2)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	68,854	85,470	108,935	127,568	147,848	198,440
Coeficiente de Escorrentía	0,802	0,849	0,891	0,913	0,930	0,956
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,055	0,073	0,097	0,116	0,137	0,190

FICHA ZONA RAMAL 19

PASEO DEL MAR

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 19*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,006	
Area sin imb. (km2)=	0,0030	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,04	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	1,55	
Cota desagüe (m)=	1,49	
Pend. Med.(J)=	0,00150	
Te (T.Escorrentia h)=	0,09	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	100		
Cota cabecera (m)=	0	P32	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	-0,5	P21	
Pend. Med(m/m)=	0,005		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,03		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,12		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	12,50	47,99	0,346047509	2,00	**61,51**
10	12,50	59,57	0,420649368	2,48	**76,36**
25	12,50	75,92	0,506035194	3,16	**97,32**
50	12,50	88,91	0,561077876	3,70	**113,97**
100	12,50	103,05	0,611143064	4,29	**132,08**
500	12,50	138,31	0,704215713	5,76	**177,28**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*6.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	5.000	83,33
Zona ajardinada urb.	1.000	16,67
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 19 : RAMAL 19 Paseo del Mar

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	83,33	1,00	3,00	2,500
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	16,67	20,00	3,00	10
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 12,5

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 19 Zona Paseo del Mar**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Desnivel (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Superficie (Km2)	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	61,512	76,357	97,320	113,966	132,083	177,281
Coeficiente de Escorrentía	0,346	0,421	0,506	0,561	0,611	0,704
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,043	0,064	0,098	0,128	0,161	0,250

FICHA ZONA COLECTOR 20

AVDA. CERRILLOS

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona COLECTOR 20*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,023	
Area sin imb. (km2)=	0,0115	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	1,55	
Cota desagüe (m)=	1,49	
Pend. Med.(J)=	0,00000	
Te (T.Escorrentia h)=	0,00	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	400-630		
Longitud (m)=	518,61		
Cota cabecera (m)=	1,73	P32	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	0	P125	
Pend. Med(m/m)=	0,00333584		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,14		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,14		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	7,96	47,99	0,503565939	2,00	**55,76**
10	7,96	59,57	0,578660249	2,48	**69,22**
25	7,96	75,92	0,658758539	3,16	**88,22**
50	7,96	88,91	0,707146347	3,70	**103,31**
100	7,96	103,05	0,748976261	4,29	**119,74**
500	7,96	138,31	0,821246553	5,76	**160,71**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*23.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	21.000	91,30
Zona ajardinada urb.	2.000	8,70
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 20 : RAMAL 20 Avda. Cerrillos

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	91,30	1,00	3,00	2,739
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	8,70	20,00	3,00	5,2174
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 7,9565

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	COLECTOR 20 C/ Cerrillos

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	5	10	25	50	100	500
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519
Desnivel (m)	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Superficie (Km2)	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	7,96	7,96	7,96	7,96	7,96	7,96
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,144	0,144	0,144	0,144	0,144	0,144
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	55,762	69,219	88,222	103,313	119,736	160,709
Coeficiente de Escorrentía	0,504	0,579	0,659	0,707	0,749	0,821
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,215	0,307	0,446	0,560	0,688	1,012

FICHA ZONA RAMAL 21

AVDA. CERRILLOS

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

INTENSIDAD HORARIA PRECIPITACIÓN

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

CAUDAL DE AVENIDA

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

ZONA:	*Zona RAMAL 21*

Datos físicos: Parte de la cuenca sin imbornales

Area sub (km2)=	0,027	
Area sin imb. (km2)=	0,0135	1/2 del area total
Long. Cauce (Km)=	0,13	Zona sin imbornales
Cota cabecera (m)=	2,55	
Cota desagüe (m)=	2,52	
Pend. Med.(J)=	0,00023	
Te (T.Escorrentia h)=	0,31	

Datos conducción:

Diametro (mm)=	315		
Longitud (m)=	67,29		
Cota cabecera (m)=	0,45	P126	A efectos de tiempo de concentración
Cota desagüe (m)=	0,28	P122	
Pend. Med(m/m)=	0,00252638		
Velocidad (m/s)=	1	(*)	Estimada para seccion parcialmente llena
Tr (T.Recorrido h)=	0,02		
Tconctr (h) =Te+Tr	0,33		

INTENSIDAD HORARIA DE PRECIPITACION

P. DE RETORNO	Po (mm)	Pd(mm)	C	Id (mm/h)	It (mm/h)
5	22,00	47,99	0,171209422	2,00	**36,77**
10	22,00	59,57	0,2336422	2,48	**45,65**
25	22,00	75,92	0,310457203	3,16	**58,18**
50	22,00	88,91	0,363518997	3,70	**68,13**
100	22,00	103,05	0,414595068	4,29	**78,97**
500	22,00	138,31	0,518117118	5,76	**105,99**

Con I1/Id =	10,00

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

ZONAS	SUPERFICIE (m2)	% Sv
Total	*12.000*	*100,00*
Viales y Azoteas	8.000	66,67
Zona ajardinada urb.	4.000	33,33
Zona agrícola-caminos	0	0,00

ZONA 21 : RAMAL 21 Avda. Cerrillos

USO SUELO	GRUPO SUELO (1)	PENDIENTE	SUP (%) (2)	Po (mm) (3)	FACT. REG. (4)	Po total (mm)
Viales y azotea	Aglomerado-Azoteas	<3	66,67	1,00	3,00	2,000
Zonas verdes y ajardinadas	Jardines	<3	33,33	20,00	3,00	20
Zona Agrícola - Camino	Invernaderos-caminos	<3	0,00	17,00	3,00	0,000

Total Po= 22

(1) Ver tabla 2.2 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(2) % de superficie del tipo suelo respecto del total de la cuenca
(3) Valor obtenido de la tabla 2.1 Instrucción Drenaje 5.2.IC
(4) Coeficiente de paso de umbral de escorrentia de lluvias

ZONA:	**RAMAL 21 Avda. Cerrillos**

CAUDAL DE AVENIDA

PERIODO DE RETORNO (AÑOS):	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**
PARÁMETROS A INTRODUCIR						
Longitud (Km)	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
Desnivel (m)	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Superficie (Km2)	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027
Pendiente media cuenca (m/m)	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Precipitación diaria (mm/día)	47,989	59,570	75,924	88,911	103,045	138,306
Umbral de escorrentía (mm)	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
PARÁMETROS OBTENIDOS DE LA FÓRMULA						
Tiempo de concentración (h)	0,331	0,331	0,331	0,331	0,331	0,331
Pd = Precipitación diaria (mm/día)	47,99	59,57	75,92	88,91	103,05	138,31
Precipitación horaria (mm/hora)	2,000	2,482	3,164	3,705	4,294	5,763
Relación I1/Id	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
It = Intensidad período retorno (mm/h)	36,775	45,650	58,182	68,134	78,965	105,986
Coeficiente de Escorrentía	0,171	0,234	0,310	0,364	0,415	0,518
RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDROLÓGICO						
Caudal Punta (m3/s)	0,057	0,096	0,163	0,223	0,295	0,494

3.6.2.- Determinación del caudal de cálculo.

Como base para la comprobación de las conducciones existentes, se toman los caudales obtenidos en los distintos puntos de control de los colectores, adoptando el periodo de retorno de 10 años.

En la tabla nº 3 denominada "Capacidad Hidráulica de los Colectores" se reflejan para cada ramal, los siguientes datos:

- Diámetro de la conducción (mm).
- Pozo inicial.
- Pozo final.
- Pendiente media (m/m).
- Caudal en el punto de control para periodo de retorno de 10 años.
- Caudal de cada conducción a sección llena, es decir el máximo posible con las condiciones de pendiente y diámetro proyectadas.

Una vez analizados los tramos, se comprueba que en todos ellos se cumple que el caudal calculado para un periodo de retorno de 10 años es evacuado por los colectores proyectados.

4.- CAUDALES MÁXIMOS CIRCULANTES POR LA RED.

Determinación de la capacidad hidráulica máxima de la red de evacuación existente, según diámetros, pendientes etc.

La capacidad hidráulica de cada ramal se comprueba mediante la fórmula de *Manning-Strickler*, para determinar el caudal a sección llena de cada canalización:

$$Q_{LL} = \frac{1}{n} * A * R_H^{2/3} * J^{1/2}$$

Dónde:

n = Coeficiente de *Manning* relativo a la rugosidad de la canalización = 0.008.

A = Sección del conducto en m².

R_H = Radio Hidráulico.

J = Pendiente del conducto en mm.

Q_{LL} = Caudal a sección llena en m³/seg.

En la tabla nº3 de "Capacidad hidráulica de los colectores", se determinan para cada tramo y con los datos de diámetro y pendientes definidas, el caudal máximo que es capaz de transportar cada conducción con las condiciones existentes.

Se refleja en un esquema la distribución de caudales máximos que podrían evacuar las redes existentes de la zona, comparándolos con los caudales estimados para un periodo de retorno de 10 años.

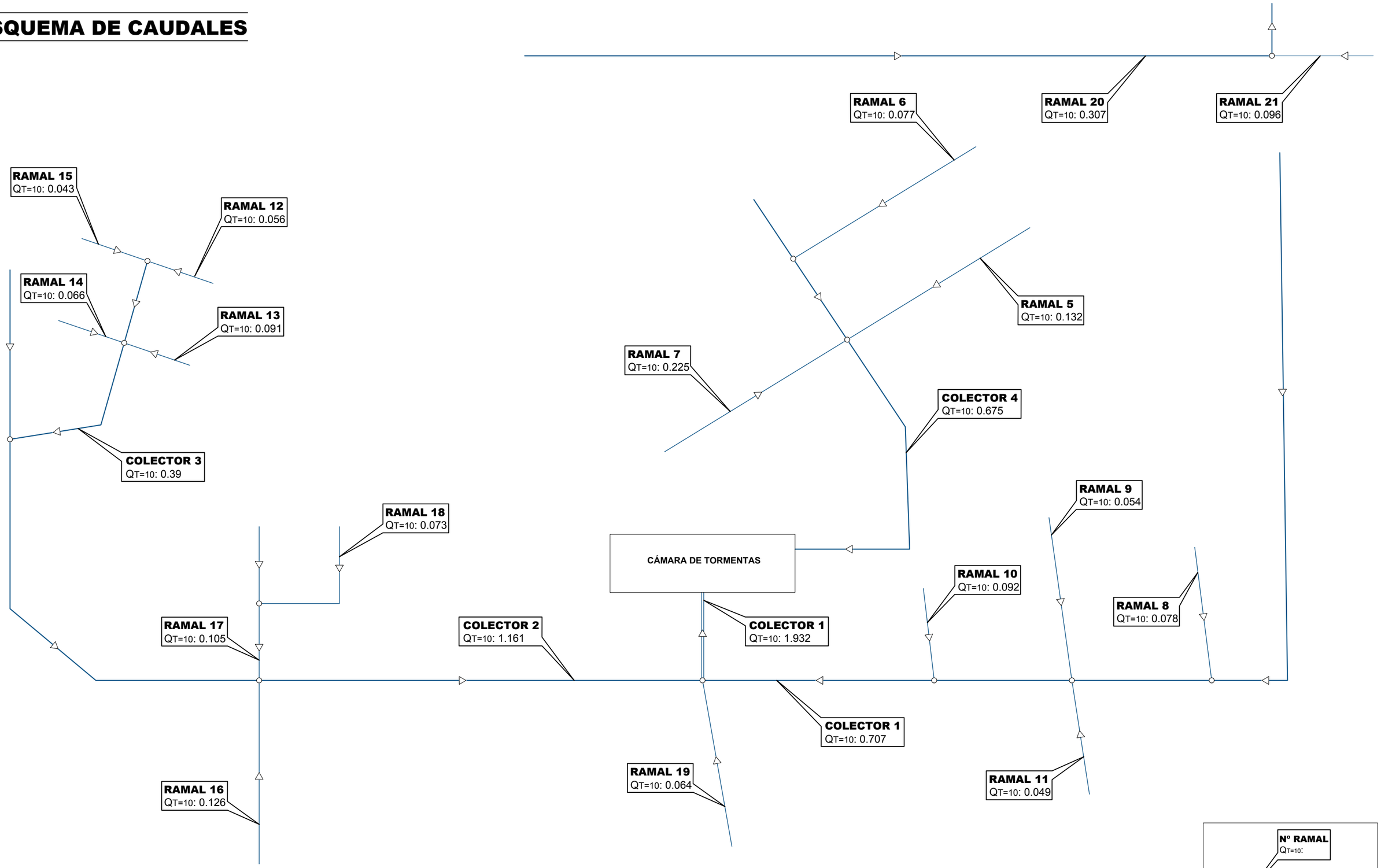
CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS COLECTORES

TRAMO	D.ext. (mm)	D.int. (mm)	Pendiente J (m/m)	Sección (m2	Coef.rug n	RH	QLL (m3/seg)	Qcalc (m3/seg)	ESTADO	VLL (m/seg)
C1 P0-P6	400	338,17	0,0025000	0,0898	0,008	0,0845	0,108	<0,100	Cumple	1,20
C1 P6-P15	630	531,34	0,0025000	0,2217	0,008	0,1328	0,361	<0,300	Cumple	1,63
C1 P15-P21	800	675,57	0,0025000	0,3584	0,008	0,1689	0,684	<0,680	Cumple	1,91
C1 P21-Camara	1x1000	844,34	0,0034064	0,5599	0,008	0,2111	1,448			2,59
	1x800	675,57	0,0034064	0,3584	0,008	0,1689	0,799			2,23
						SUMA:	2,247	1,932	Cumple	
C2 P34-P39	400	338,17	0,0047800	0,0898	0,008	0,0845	0,150			1,66
C2 P40-P46	700	600	0,0025000	0,2827	0,008	0,1500	0,499	>0,4	Cumple	1,76
C2 P46-P21	1000	844,34	0,0025000	0,5599	0,008	0,2111	1,241	1,161	Cumple	2,22
C3 P61-P63	400	338,17	0,004135	0,0898	0,008	0,0845	0,139	0,113	Cumple	1,55
C3 P63-P39	700	600	0,0019750	0,2827	0,008	0,1500	0,443	0,40	Cumple	1,57
C4 P80-P85	400	338,17	0,0027228	0,0898	0,008	0,0845	0,113	<0,100	Cumple	1,26
C4 P85-P86	630	531,34	0,0154	0,2217	0,008	0,1328	0,895	<0,200	Cumple	4,04
C4 P86-Camara	800	675,57	0,0049837	0,3584	0,008	0,1689	0,966	0,68	Cumple	2,70
R5 P99-P86	400	338,17	0,004	0,0898	0,008	0,0845	0,137	0,132	Cumple	1,52
R6 P92-P85	400	338,17	0,002302	0,0898	0,008	0,0845	0,104	0,077	Cumple	1,16
R7 P107-P86	500	422,09	0,004972	0,1399	0,008	0,1055	0,275	0,225	Cumple	1,97

TRAMO	D.ext. (mm)	D.int. (mm)	Pendiente J (m/m)	Sección (m2	Coef.rug n	RH	QLL (m3/seg)	Qcalc (m3/seg)	ESTADO	VLL (m/seg)
R8 P24-P12	315	265,4	0,0079	0,0553	0,008	0,0664	0,101	0,078	Cumple	1,82
R9 P26-P15	315	265,4	0,005466	0,0553	0,008	0,0664	0,084	0,054	Cumple	1,51
R10 P29-P17	315	265,4	0,009376	0,0553	0,008	0,0664	0,110	0,092	Cumple	1,98
R11 P113-P15	315	265,4	0,0024	0,0553	0,008	0,0664	0,056	0,049	Cumple	1,00
R12 P59-P61	315	265,4	0,0025	0,0553	0,008	0,0664	0,057	0,056	Cumple	1,02
R13 P77-P63	315	265,4	0,003705	0,0553	0,008	0,0664	0,069	0,065	Cumple	1,25
R14 P75-P63	315	265,4	0,00333	0,0553	0,008	0,0664	0,065	0,065	Cumple	1,18
R15 P73-P61	315	265,4	0,0055	0,0553	0,008	0,0664	0,084	0,043	Cumple	1,52
R16 P52-P46	400	338,17	0,006	0,0898	0,008	0,0845	0,168	0,126	Cumple	1,87
R17 P55-P46	315	265,4	0,01857	0,0553	0,008	0,0664	0,154	0,105	Cumple	2,79
R18 P57-P56	315	265,4	0,008623	0,0553	0,008	0,0664	0,105	0,073	Cumple	1,90
R19 P32-P21	315	265,4	0,005	0,0553	0,008	0,0664	0,080	0,064	Cumple	1,45
C20 P113-P119	400	338,17	0,003333	0,0898	0,008	0,0845	0,125	<0,120	Cumple	1,39
C20 P119-P125	630	531,34	0,003333	0,2217	0,008	0,1328	0,417	0,307	Cumple	1,88
R21 P126-P122	400	338,17	0,0025	0,0898	0,008	0,0845	0,108	0,096	Cumple	1,20

ESQUEMA DE CAUDALES

ESQUEMA DE CAUDALES



LOS CAUDALES ESTÁN DEFINIDOS EN **m³/seg.**

AYUNTAMIENTO DE ROQUETAS DE MAR

Estudio de Ingeniería FOMINTAX

PROYECTO: **PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE RED DE PLUVIALES EN URBANIZACIÓN PLAYA SERENA, T.M. ROQUETAS DE MAR (ALMERÍA)**	CÓDIGO: 215045	MODIFICACIÓN:	ESCALA: S/E	PLANO: **ESQUEMA DE CAUDALES**	Nº DE PLANO: **00**
	FECHA: SEPTIEMBRE 2016				HOJA: **1 de 1**