

**ANEJO Nº5**  
**CÁLCULO SANEAMIENTO DE**  
**PLUVIALES**

## **ANEJO Nº 5**

### **SANEAMIENTO DE PLUVIALES**

#### **1- CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES**

Se han calculado los caudales para un periodo de retorno de 10 años. Para ello se ha utilizado el método racional, válido para cuencas pequeñas.

#### **2- FÓRMULA RACIONAL**

El caudal de avenida viene dado por:

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

Siendo:

Q : Caudal de avenida en m<sup>3</sup>/seg

I : Intensidad de precipitación en mm/h durante un tiempo igual al de concentración de la cuenca

A : Área de la cuenca en Km<sup>2</sup>

#### **3- PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 H**

$$P_d = P_{24h} \times K_1$$

P<sub>24h</sub> : Precipitación máxima en 24 h.

K<sub>1</sub> : Coeficiente de reducción por área (Para cuencas mayores de 25 Km<sup>2</sup> )

En este caso K<sub>1</sub> = 1

P<sub>24h</sub> se obtiene a de los "mapas de isomáximas de precipitación en 24 h para el Territorio Histórico de Guipúzcoa".

T = 10: P<sub>24h</sub> = 140 mm

#### 4- CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

Zonas pavimentadas:	C = 1.00
Cubiertas y terrazas de edificios:	C= 1.00
Zonas verdes	C = 0,50

#### 5- CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Se tomará como duración del aguacero de diseño  $t = 10$  minutos.

#### 6- CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN:

$I_t$  se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_t = \frac{P_{24} \times K_1 \times K_2}{t}$$

Siendo:

$P_{24}$  : Precipitación máxima en 24 h.

$K_1$  : Coeficiente de reducción por área (Para cuencas mayores de 25 Km<sup>2</sup> )

$K_2$  : Coeficiente de reducción por duración del aguacero

En este caso:

$$P_{24} = 135 \text{ mm}$$

$$K_1 = 1.00$$

$K_2 = 0.14$  (Obtenido de las tablas del Estudio de Precipitaciones para una duración de 10 minutos y una zona pluviográfica tipo "Costa")

**Con estos datos se obtiene:**

$$I_t = 113,4 \text{ mm/h}$$

## 7- CÁLCULO DE LOS COLECTORES

Con la intensidad de precipitación obtenida, se calculan los colectores. Se adjunta un plano con las cuencas consideradas y los listados de cálculo. En los listados aparece la aportación a cada pozo, que se obtiene a partir del método racional. En cada pozo se obtiene un caudal que es la suma del correspondiente a zona pavimentada, cubiertas y terrazas de edificios ( $Q_1 \text{ calc}$ ) y la correspondiente a la zona verde ( $Q_2 \text{ calc}$ ). Además hay un tercer sumando ( $Q \text{ ext}$ ), que corresponde a la aportación de otros colectores en los puntos de confluencia. En cada tramo aparece el caudal que discurre por el tubo en el caso de producirse la lluvia de cálculo ( $Q \text{ nec}$ ), y que es el sumatorio de las aportaciones hasta dicho tramo. Ese caudal se compara con el caudal máximo que puede soportar el tubo con el diámetro y la pendiente correspondiente ( $Q \text{ tubo}$ ). El caudal máximo del tubo se calcula con la fórmula de Manning para un llenado del 80%. En cualquier caso debe cumplirse que  $Q_{\text{tubo}} > Q_{\text{nec}}$ .

## SOLUCIÓN PROYECTADA

### CÁLCULO DE COLECTORES (T=10) 10 min

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN: 113,4 mm/h

COLECTOR A																
CÁLCULO DEL CAUDAL									CÁLCULO DEL TUBO							
Pozo	Sup 1	C1	Q1 calc	Sup 2	C2	Q2 calc	Q otros	ΣQ calc	Tramo	Tubo	n	I (%)	Q tubo	Qnec	v (m/s)	VALIDO
PA13	2655	1,00	0,100	2525	0,50	0,048	0,000	0,148	A13-A12	300	0,011	4,80	0,245	0,148	4,04	SI
PA12	1260	1,00	0,048	0	0,50	0,000	0,000	0,196	A12-A10	300	0,011	6,40	0,283	0,196	4,66	SI
PA10	2160	1,00	0,082	3355	0,50	0,063	0,000	0,341	A10-A8	400	0,011	4,17	0,491	0,341	4,56	SI
PA8	2395	1,00	0,091	1675	0,50	0,032	0,000	0,463	A8-A6	400	0,011	4,17	0,491	0,463	4,56	SI
PA6	1560	1,00	0,059	0	0,50	0,000	0,000	0,522	A6-A4	500	0,011	4,17	0,891	0,522	5,29	SI
PA4	3120	1,00	0,118	400	0,50	0,008	0,000	0,647	A4-A1	500	0,011	4,17	0,891	0,647	5,29	SI
PA1	2750	1,00	0,104	0	0,50	0,000	0,000	0,751	A1-REGATA	500	0,011	4,17	0,891	0,751	5,29	SI
<b>TOTAL</b>	<b>15900</b>		<b>0,601</b>	<b>7955</b>		<b>0,150</b>	<b>0,000</b>	<b>0,751</b>								

COLECTOR B																
CÁLCULO DEL CAUDAL									CÁLCULO DEL TUBO							
Pozo	Sup 1	C1	Q1 calc	Sup 2	C2	Q2 calc	Q otros	ΣQ calc	Tramo	Tubo	n	I (%)	Q tubo	Qnec	v (m/s)	VALIDO
PB8	2690	1,00	0,102	0	0,50	0,000	0,000	0,102	B12-B7	300	0,011	1,00	0,112	0,102	1,84	SI
PB7	705	1,00	0,027	0	0,50	0,000	0,000	0,128	B7-B6	400	0,011	1,00	0,241	0,128	2,23	SI
PB6	7199	1,00	0,272	2096	0,50	0,040	0,000	0,440	B6-B3	600	0,013	1,00	0,600	0,440	2,48	SI
PB3	4415	1,00	0,167	0	0,50	0,000	0,000	0,607	B3-B1	800	0,013	1,00	1,293	0,607	3,00	SI
PB1	3335	1,00	0,126	0	0,50	0,000	0,000	0,733	B1-REGATA	800	0,013	1,00	1,293	0,733	3,00	SI
<b>TOTAL</b>	<b>18344</b>		<b>0,693</b>	<b>2096</b>		<b>0,040</b>	<b>0,000</b>	<b>0,733</b>								

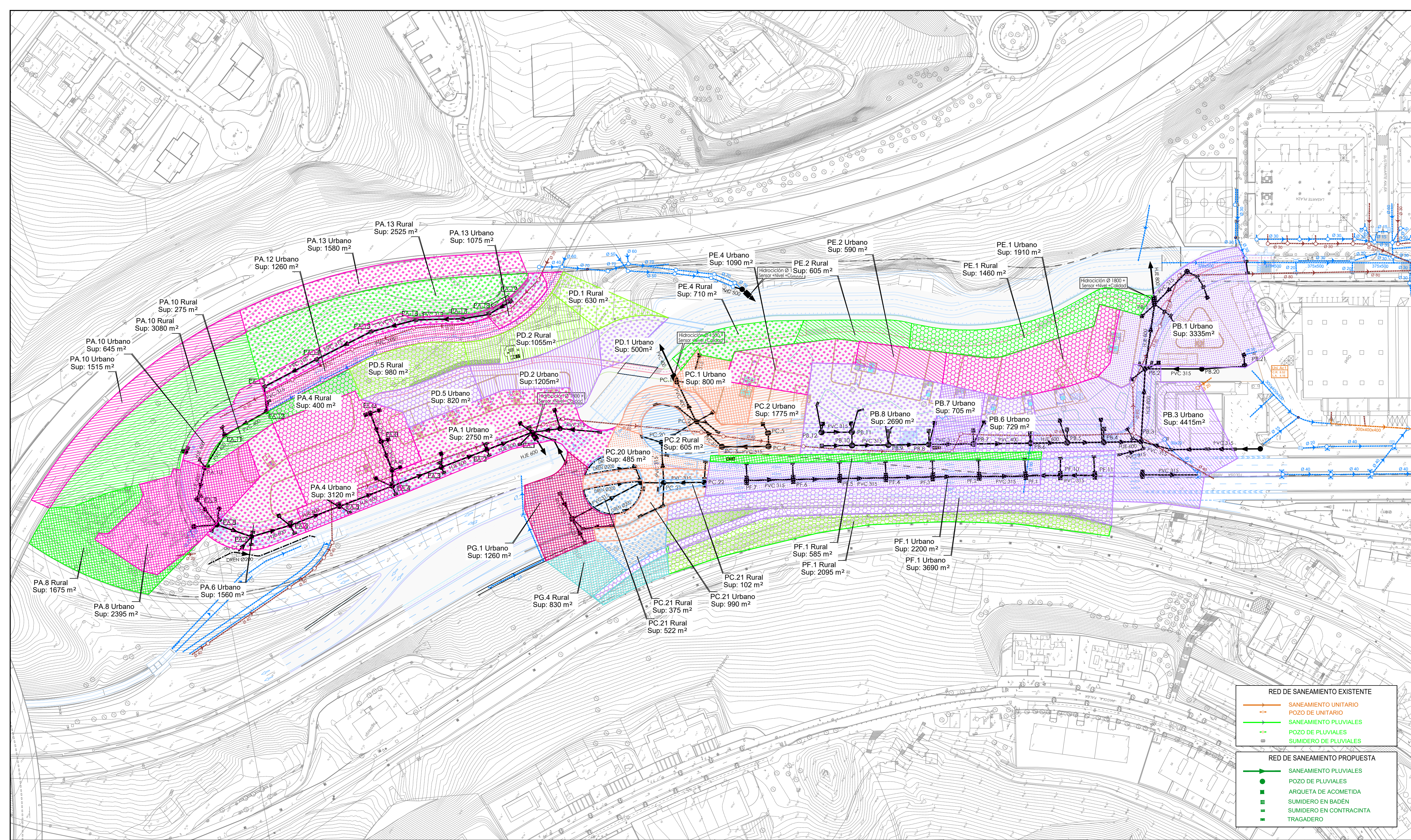
COLECTOR C																
CÁLCULO DEL CAUDAL									CÁLCULO DEL TUBO							
Pozo	Sup 1	C1	Q1 calc	Sup 2	C2	Q2 calc	Q otros	ΣQ calc	Tramo	Tubo	n	I (%)	Q tubo	Qnec	v (m/s)	VALIDO
PC21	990	1,00	0,037	999	0,50	0,019	0,000	0,056	C21-C20	300	0,011	1,00	0,112	0,056	1,84	SI
PC20	485	1,00	0,018	0	0,50	0,000	0,000	0,075	C20-C2	300	0,011	1,00	0,112	0,075	1,84	SI
PC2	1775	1,00	0,067	605	0,50	0,011	0,000	0,153	C2-C1	400	0,011	1,00	0,241	0,153	2,23	SI
PC1	880	1,00	0,033	0	0,50	0,000	0,000	0,186	C1-REGATA	400	0,011	1,00	0,241	0,186	2,23	SI
<b>TOTAL</b>	<b>4130</b>		<b>0,156</b>	<b>1604</b>		<b>0,030</b>	<b>0,000</b>	<b>0,186</b>								

COLECTOR D																
CÁLCULO DEL CAUDAL									CÁLCULO DEL TUBO							
Pozo	Sup 1	C1	Q1 calc	Sup 2	C2	Q2 calc	Q otros	ΣQ calc	Tramo	Tubo	n	I (%)	Q tubo	Qnec	v (m/s)	VALIDO
PD5	820	1,00	0,031	980	0,50	0,019	0,000	0,050	D5-D2	300	0,011	2,55	0,178	0,050	2,94	SI
PD2	1205	1,00	0,046	1055	0,50	0,020	0,000	0,115	D2-D1	300	0,011	2,55	0,178	0,115	2,94	SI
PD1	500	1,00	0,019	630	0,50	0,012	0,000	0,146	D1-REGATA	400	0,011	2,55	0,384	0,146	3,56	SI
<b>TOTAL</b>	<b>2525</b>		<b>0,095</b>	<b>2665</b>		<b>0,050</b>	<b>0,000</b>	<b>0,146</b>								

COLECTOR E																
CÁLCULO DEL CAUDAL									CÁLCULO DEL TUBO							
Pozo	Sup 1	C1	Q1 calc	Sup 2	C2	Q2 calc	Q otros	ΣQ calc	Tramo	Tubo	n	I (%)	Q tubo	Qnec	v (m/s)	VALIDO
PE4	710	1,00	0,027	0	0,50	0,000	0,000	0,027	E4-E2	300	0,011	1,00	0,112	0,027	1,84	SI
PE2	590	1,00	0,022	0	0,50	0,000	0,000	0,049	E2-E1	300	0,011	1,00	0,112	0,049	1,84	SI
PE1	1910	1,00	0,072	254	0,50	0,005	0,000	0,126	E1-REGATA	400	0,011	1,00	0,241	0,126	2,23	SI
<b>TOTAL</b>	<b>3210</b>		<b>0,121</b>	<b>254</b>		<b>0,005</b>	<b>0,000</b>	<b>0,126</b>								

COLECTOR F																
CÁLCULO DEL CAUDAL									CÁLCULO DEL TUBO							
Pozo	Sup 1	C1	Q1 calc	Sup 2	C2	Q2 calc	Q otros	ΣQ calc	Tramo	Tubo	n	I (%)	Q tubo	Qnec	v (m/s)	VALIDO
PF1	2200	1,00	0,083	585	0,50	0,011	0,000	0,094	F7-F1	300	0,011	1,00	0,112	0,094	1,84	SI
<b>TOTAL</b>	<b>2200</b>		<b>0,083</b>	<b>585</b>		<b>0,011</b>	<b>0,000</b>	<b>0,094</b>								

COLECTOR G																
CÁLCULO DEL CAUDAL									CÁLCULO DEL TUBO							
Pozo	Sup 1	C1	Q1 calc	Sup 2	C2	Q2 calc	Q otros	ΣQ calc	Tramo	Tubo	n	I (%)	Q tubo	Qnec	v (m/s)	VALIDO
PG4	0	1,00	0,000	830	0,50	0,016	0,000	0,016	G4-G1	300	0,011	1,50	0,137	0,016	2,26	SI
PG1	1260	1,00	0,048	0	0,50	0,000	0,000	0,063	G1-REGATA	300	0,011	1,00	0,112	0,063	1,84	SI
<b>TOTAL</b>	<b>1260</b>		<b>0,048</b>	<b>830</b>		<b>0,016</b>	<b>0,000</b>	<b>0,063</b>								



TEXTO REFUNDIDO - PROYECTO DE URBANIZACIÓN  
TESTU BATEGIN - URBANIZAZIO PROIEKTUA

ÁMBITO DE ACTUACIÓN INTEGRADA "AAI.II.13 INFIERNO"  
**IB.22 "INFERNUA/EL INFIERNO"**  
"AAI.II.13 INFIERNO" JARDUKETA INTEGRATUKO ESPARRUA

JUNIO 2023 EKAINA

DOCUMENTO 4: PLANOS/PLANOAK 4. DOKUMENTUA

PLANO NºZK PLANOA

Anejo Nº5 - CÁLCULO DE PLUVIALES (Superficies)  
5. Eranskina. - EURI UREN KALKULUA (Azalerak)

EQUIPO REDACTOR / TALDE IDAZLEAK:ESCALA A1:1/1.000 ESKALA

PROMOTORES / SUSTATZAILEAK:

ENDARA

INGENIEROS DE CARRETERAS

Bide Ingeniari  
Ingeniero de Caminos

*Igor Martin*

IGOR MARTIN MOLINA

AMENABAR ETXEGINTZA

BERRIA SL

ALTUNA Y URÍA SA