



PAYMACOTAS

Ordenación sanitaria del río Cares-Deva en Panes

ANEJO 8: PLUVIOMETRÍA



ÍNDICE

1.	OBJETO.....	2
2.	MÓDELOS EMPLEADOS.....	2
2.1.	Precipitación máxima diaria: SQRT-ET max.....	2
2.2.	Precipitación máxima en intervalos inferiores a un día: Instrucción 5.2- IC “Drenaje superficial”	3
3.	INTENSIDAD DE LLUVIA DE PROYECTO.....	4
3.1.	Intensidad de lluvia diaria.....	4
3.2.	Período de retorno y tiempo de concentración.....	4
3.3.	Intensidad de lluvia de proyecto	5



1. OBJETO

En el presente *Anejo 8: "Pluviometría"* del proyecto de "**Ordenación hidráulico-sanitaria del río Deva en Panes, T.M. de Peñamellera Baja (Asturias)**" se determina la intensidad de lluvia en la zona de proyecto.

Para el cálculo de las precipitaciones máximas diarias se emplea la publicación "*Máximas lluvias diarias en la España Peninsular*" del Ministerio de Fomento y la aplicación informática MAXPLUWIN que incluye la mencionada publicación.

Para precipitaciones máximas en intervalos de tiempo inferiores a un día se emplea el método indicado en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial", aprobada por orden ministerial (MOPTMA) de 14 de mayo de 1990.

2. MÓDELOS EMPLEADOS

2.1. Precipitación máxima diaria: SQRT-ET max

Para el cálculo de las precipitaciones máximas diarias la publicación "*Máximas lluvias diarias en la España Peninsular*" emplea la función de distribución SQRT-ET max.

Entre las ventajas que tiene esta distribución respecto a las usadas anteriormente para el cálculo de precipitaciones máximas (ley de Gumbel para máximos) se incluye el que esta función está propuesta específicamente para lluvias diarias máximas y que da valores ligeramente más conservadores para los períodos de retorno mayores (hasta el 8% para T = 500 años).

La función SQRT-ET max tiene la expresión parámetros

$$\text{SQRT-ET max} \quad F(x) = \exp[-k(1 + \sqrt{\alpha x}) \exp(-\sqrt{\alpha x})] \quad \alpha, k$$

Los parámetros α y k de la función no se pueden obtener por métodos analíticos, por lo que se calculan cuantiles regionales Y_t o factores de amplificación K_T de la función para regiones con características meteorológicas comunes (definidas a partir de datos de estaciones meteorológicas con más de 30 años de registros).

Para evitar discontinuidades en los bordes de las regiones señaladas se define un coeficiente de variación C_v que suaviza la transición entre las regiones. De esta manera los cuantiles Y_t para un punto concreto son función del coeficiente de variación C_v .

Los cuantiles Y_t se aplican a la precipitación media P_m de un punto concreto. Esta precipitación media P_m se obtiene a partir de los datos de estaciones meteorológicas con más de 20 años de registros y realizando una interpolación que tiene en cuenta la zona geográfica, con variaciones suaves en zonas llanas y bruscas en zonas montañosas.



Esta información está implementada en una aplicación georreferenciada denominada MAXPLUWIN que necesita las coordenadas (geográficas o UTM) y el período de retorno T y que suministra las precipitación máxima diaria para el período de retorno P_{dT} y los parámetros P_m y C_v. La precisión necesaria de las coordenadas está limitada por el tamaño de celda (2.500 m x 2.500 m) en que esta implementada la información georreferenciada.

2.2. Precipitación máxima en intervalos inferiores a un día: Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”

Para precipitaciones en intervalos inferiores a un día la Instrucción 5.2-IC da una fórmula que relaciona dicha precipitación con la lluvia total diaria:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

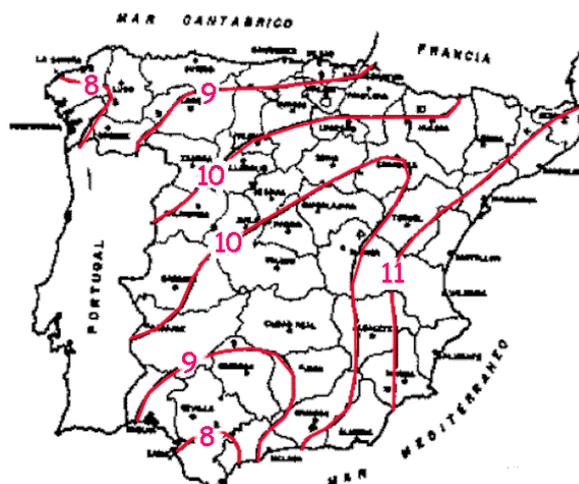
I_t = intensidad media en un intervalo t (mm/h)

I_d = intensidad media diaria de precipitación, igual a P_d/24 (mm/h)

P_d = precipitación total diaria (mm/d)

I₁ = intensidad horaria de precipitación (mm/h)

La relación I₁/I_d se obtiene de la figura 2.3 de la Instrucción 5.2-IC.



Tiempo de concentración

$$t = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76}$$

t = duración del intervalo, que se tomará igual al tiempo de concentración (h)

L = longitud del cauce (km)

J = pendiente media del cauce (m/m)

Para cuencas cortas y/o de flujo difuso se puede tomar tiempos de concentración de 5 ó 10 minutos.



3. INTENSIDAD DE LLUVIA DE PROYECTO

3.1. Intensidad de lluvia diaria

Los cálculos de precipitaciones máximas se realizan para la coordenadas de Panes, capital del concejo de Peñamellera Baja que se corresponde aproximadamente con el centro del concejo.

LOCALIZACIÓN	COORDENADAS UTM (datum ED50)
Población: Panes	Huso: H30
Concejo: Peñamellera Baja	X: 372.000
Provincia: Asturias	Y: 4.798.000

Para estos datos se obtienen los siguientes resultados del programa MAXPLUWIN:

Precipitación media P_m :	T (años)	P_T (mm/d)
69 mm/d	2	64
Coeficiente de variación C_v : 0,3500	5	84
	10	99
	25	120
	50	135
	100	153
	500	196

3.2. Período de retorno y tiempo de concentración

De acuerdo al *Anejo 6: "Criterios generales de diseño"* el período de retorno que se empleará en el proyecto para las aguas pluviales es $T = 10$ años.

El tiempo de concentración $t = 15$ min = 0,25 h (10 minutos de escorrentía en superficie y 5 minutos de recorrido en colector) se considera adecuado para todos los núcleos excepto Panes.

Panes tiene un tamaño mayor, por lo que el tiempo de concentración también lo debería ser. Aplicando la fórmula de la Instrucción 5.2-IC se tiene:

$$t = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76}$$

$$L = 0,8 \text{ km}$$

$$J = 0,5\%$$

$$t = 0,69 \text{ h} = 41 \text{ min}$$

El tiempo de concentración se redondea a 40 minutos para los cálculos.



3.3. Intensidad de lluvia de proyecto

De la figura 2.3 de la Instrucción 5.2-IC se obtiene la relación I_1/I_d que para Asturias es de $I_1/I_d = 8,5$.

Intensidad de la lluvia de proyecto I_t para todos los núcleos excepto Panes:

$P_d =$ 99 mm/d	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{28^{0,1}-1}}$
$I_1/I_d =$ 8,5	
$t =$ 0,250 h	$I_t =$ 70,6 mm/h

Intensidad de la lluvia de proyecto I_t para Panes:

$P_d =$ 99 mm/d	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{28^{0,1}-1}}$
$I_1/I_d =$ 8,5	
$t =$ 0,667 h	$I_t =$ 43,5 mm/h

En la siguiente tabla se resumen los valores de la intensidad de proyecto en función de distintos tiempos de concentración:

t_c (min)	t_c (h)	I_t (mm/h)
10	0,167	85,1
15	0,250	70,6
20	0,333	61,6
25	0,417	55,2
30	0,500	50,4
35	0,583	46,6
40	0,669	43,5