

ANEJO Nº6. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. HIDROLOGÍA	1
3. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	5

1. INTRODUCCIÓN

El objeto principal de este anejo de hidrología e hidráulica será la definición de la red de recogida de aguas de escorrentía superficial y de infiltración de la futura estación de mantenimiento de Zumaia.

Para ello, se va a analizar el agua recogida actualmente por la red de saneamiento, y se le va a incluir el agua que se va a verter a la canalización existente.

Cabe destacar, que los colectores generales no se van a modificar, la única modificación se basa en la superficie no drenante que se genera como estación de mantenimiento. Actualmente, en el ámbito, vierte una ODT de recogida que se infiltra en parte por el terreno, y en parte vierte al sumidero existente en el centro del ámbito.

2. HIDROLOGÍA

La nueva ordenación propuesta, se trata de una explanada prácticamente horizontal con una rejilla de drenaje en el centro, a la que se vierten todas las aguas de escorrentía superficial, que a su vez se recogen en el colector principal existente en el ámbito.

El análisis se realiza teniendo en cuenta 3 cuencas:

- ODT: Son las aguas que recoge la canalización que desemboca mediante ODT en el ámbito, que actualmente drena en el terreno y se va a canalizar completamente. Se calcula su cuenca y por lo tanto su caudal de vertido.
- Colector existente: El colector existente en el ámbito, viene del Este del ámbito con un tubo de hormigón de $\varnothing 800\text{mm}$, recogiendo las aguas de drenaje de las edificaciones de la zona y de la ladera, se estima su cuenca y su caudal de vertido.
- Nueva plataforma: La nueva plataforma impermeable, drena todo el agua al colector principal $\varnothing 800$ mediante una arqueta existente.

Siguiendo las indicaciones de la Instrucción de Carreteras I.C.5.2, estos elementos de drenaje serán diseñados para un periodo de retorno de 500 años.

Tal y como se ha mencionado en el primer apartado de este anejo, el objetivo final del mismo es el dimensionamiento de la red de drenaje del ámbito y sus inmediaciones, por lo que, en primer lugar, se realizará un análisis hidrológico de las cuencas vertientes y obtener de esta forma la intensidad media de precipitaciones de cada una de las cuencas vertientes.

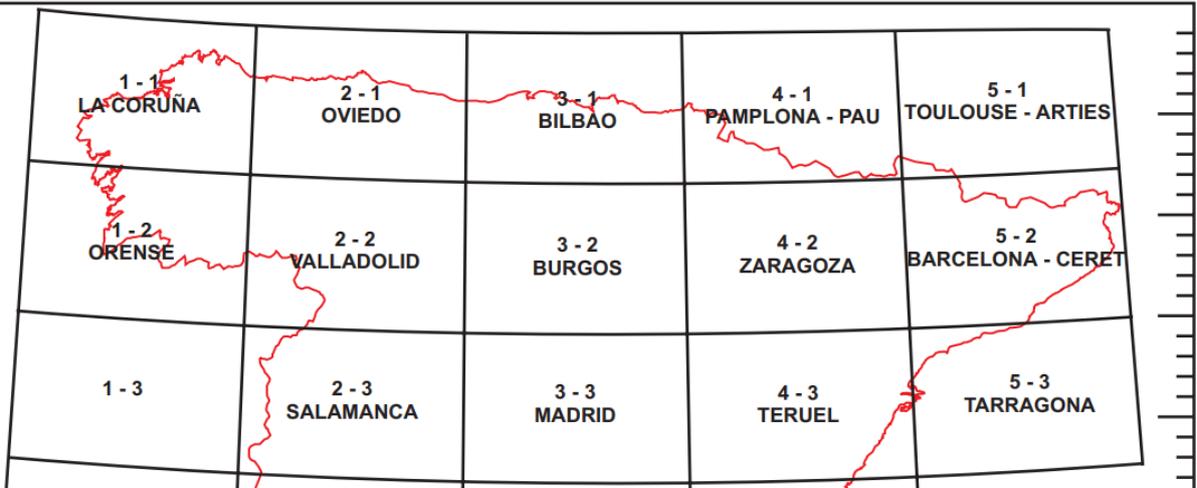
Para la determinación de la precipitación máxima diaria, P24h, se utilizará el manual “Máximas precipitaciones en la España peninsular”, realizado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

En él se nos muestra un mapa general de la península, dividida en zonas de estudio. Cada zona tendrá su propio mapa de isolinéas de precipitación media.

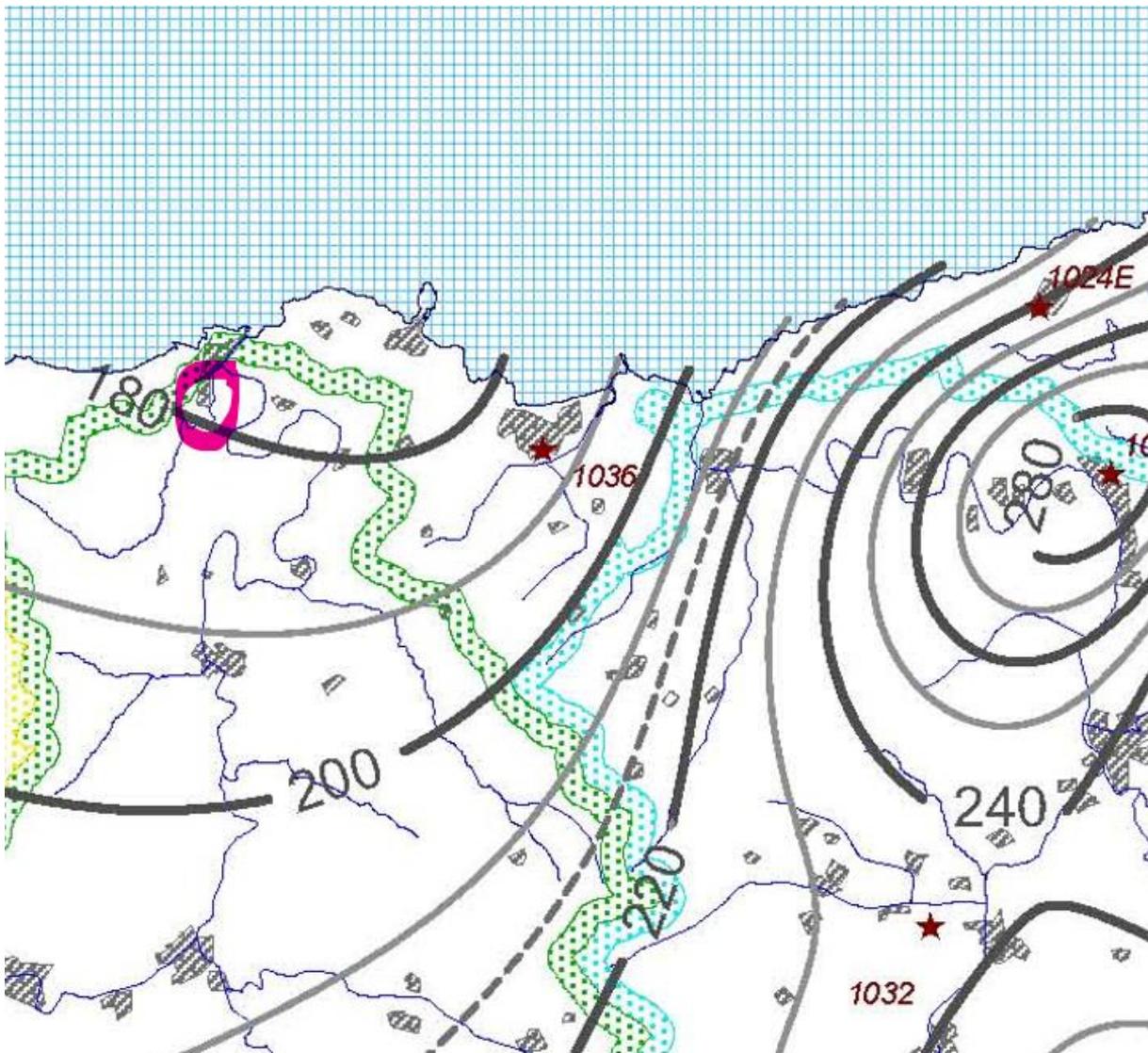
Para el caso que nos ocupa se va a utilizar el periodo de retorno de 500 años para el cálculo de los caudales.

A continuación se muestra dichos mapa, marcando en la misma el entorno de Zumaia objeto de este proyecto.

Por lo tanto, de estas curvas se obtiene el valor de la precipitación máxima en 24 horas de la zona de Zumaia en Guipuzcoa, que será de **180 mm** para un periodo de retorno de 500 años.

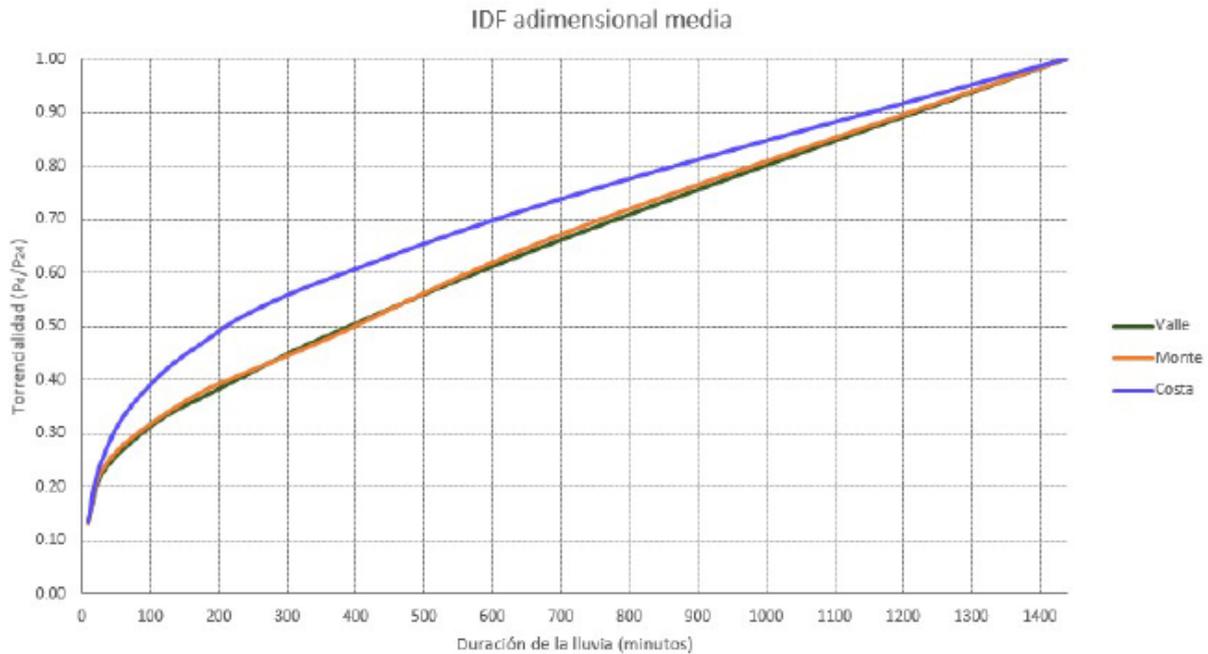


Para el presente estudio se tomará la zona de Zumaia.



IDF adimensional

Promedio	0	10	20	30	60	120	180	240	360	720	1440
Valle	0,00	0.14	0.19	0.23	0.27	0.33	0.37	0.41	0.48	0.67	1.00
Monte	0,00	0.13	0.20	0.23	0.28	0.33	0.38	0.41	0.48	0.68	1.00
Costa	0,00	0.13	0.21	0.25	0.33	0.42	0.47	0.52	0.59	0.75	1.00



En este caso, se considera aplicable el caso de Costa, ya que se encuentra a escasos kilómetros de la costa.

Para determinar el tiempo de concentración, empleamos la fórmula de Temez, utilizada en casos normales de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos:

$$T_c = 0.3 \cdot \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76}$$

Siendo:

- ✓ T_c = Tiempo de concentración, expresado en horas
- ✓ L = Longitud de la cuenca en Km
- ✓ J = Pendiente media de la cuenca en tanto por uno

Una vez definidos las precipitaciones máximas diarias, mediante la relación P_d/P_{24h} derivada de las tablas anteriores, se obtiene la precipitación total diaria.

$$P_d = (\text{Coeficiente}) \cdot P_{24h}$$

Finalmente, se obtiene la intensidad media de precipitaciones para un tiempo de concentración determinado mediante la aplicación de la siguiente expresión.

$$I_t \text{ (mm/h)} = P_d / t_c$$

Con esta intensidad, se procedería a calcular el caudal que llegaría al pie de cada una de las cuencas y sub-cuencas de estudio. Para ello, se va a aplicar la fórmula del método racional, obtenida de la Instrucción de Carreteras IC-5.2.

$$Q = \frac{I_t \cdot S \cdot C}{K}$$

Siendo:

- ✓ C = coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada (Adimensional).
- ✓ S = Área de la cuenca estudiada.
- ✓ I_t = intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- ✓ K = Coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación.

Para el cálculo de los caudales se emplea una tabla Excel en la que se introducen los datos expresados anteriormente y se calculan los siguientes caudales:

Cuenca	ODT	ø800	Plataforma
Periodo de retorno	500	500	500
Precipitación (mm)	180.000	180.000	180.000
Cuenca (m ²)	57257.030	112390.000	3177.000
Cuenca (km ²)	0.057	0.112	0.003
Longitud (m)	393.000	466.000	77.000
Longitud (km)	0.393	0.466	0.077
Cota máxima	70.000	70.000	14.410
Cota mínima	14.000	12.280	14.260
Pendiente	0.142	0.124	0.002
Tiempo de concentración (h)	0.214	0.250	0.140
Tiempo de concentración (min)	12.817	14.983	8.394
Pd/P24	0.130	0.130	0.130
Pd (mm)	23.400	23.400	23.400
I (mm/h)	109.541	93.709	167.258
Coeficiente de escorrentía	0.550	0.550	1.000
Caudal (m³/seg)	1.150	1.609	0.148

Aparte de estos caudales, existen dos tubos de 315 mm que provienen del edificio. Esta canalización parece de vertidos domiciliarios, que se estiman en 250 litros/hab. ·día.

Estimando que viven 5 personas, tenemos 1250 litros/día. Lo que son 0.0001250 m³/s, un caudal que puede ser desestimado. Por lo tanto, los caudales a emplear son los siguientes.

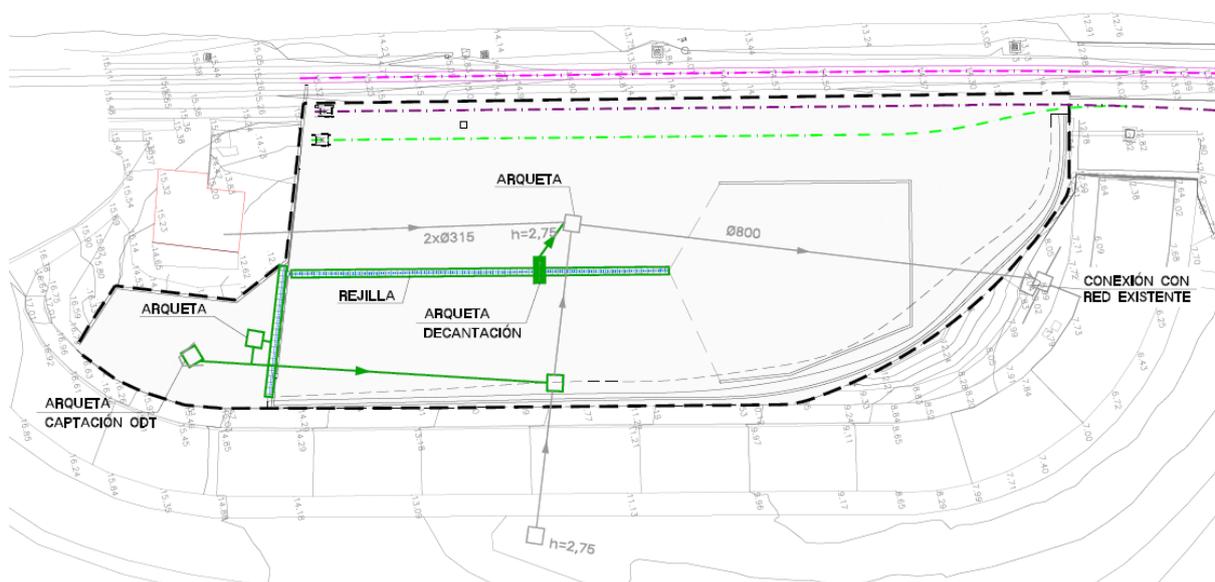
Caudal de la ODT: 1,15 m³/s

Caudal drenaje existente: 1,609 m³/s

Caudal nueva explanada: 0,148 m³/s

3. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Los cálculos hidráulicos se realizan dependiendo de las canalizaciones existentes y proyectadas, que responden al siguiente plano:



Se calculan independientemente las secciones de cada canalización dependiendo de los caudales de aporte existentes.

ODT-Arqueta nueva

Por el tubo de 500 mm que conduce el agua de la actual ODT a la nueva arqueta soterrada circular como máximo 1,15 m³/s. Mediante una tabla Excel se realiza un cálculo de manning, del que se extrae lo siguiente.

φ	Diam. Interior	h	n	l (%)	Área	P. Mojado	Q (m ³ /seg)	v (m/seg)
500	480.00	446.40	0.007	4.00	0.175	1.251	1.352	7.711

Por lo tanto, la sección del tubo de ø500 mm de PVC es suficiente.

Canalizaciones existentes ø800

En las canalizaciones existentes, van a circular la sumatoria de todos los caudales calculados anteriormente.

$1.15+1.609+0.148=2,907 \text{ m}^3/\text{s}$.

El tubo existente es de 800 mm de hormigón, y con una pendiente aproximada del 6%.

ϕ	Diam. Interior	h	n	l (%)	Área	P. Mojado	Q (m3/seg)	v (m/seg)
800	760.00	706.80	0.013	6.00	0.440	1.981	3.037	6.908

Por lo tanto, queda demostrado que el caudal generado por las tres cuencas es desaguado por las tuberías existentes.

PLANO

CUENCAS VERTIENTES



OHARRAK :
NOTAS :

CUENCAS VERTIENTES	
A (CDT)	52.257,03m ²
B (ø800)	112.390,00m ²
C (PLATAFORMA)	3.177,00m ²

----- LIMITE DE ACTUACIÓN

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
3	FORMATO	4-01-24	N.M.	ETS	
2	REVISION 2	6-10-23	ANDER	ETS	
A	PRIMERA EMISION	31-08-23	ANDER	ETS	

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
		 MIGUEL GARCÍA ROJO INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. - COLEGIADO Nº21180

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------