

ANEJO N° 6.
HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1.	OBJETO.....	1
2.	CLIMATOLOGÍA	1
2.1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
2.2	CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	1
2.3	RELACIONES CLIMA-VEGETACIÓN.....	8
2.3.1	Clasificación de Köppen.....	9
2.3.2	Factor pluviométrico de Lang.....	10
2.3.3	Índice de aridez de Martonne.....	11
2.3.4	Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga.....	11
2.3.5	Índice bioclimático de Vernet.....	12
2.3.6	Diagrama ombrotérmico de Gaussen.....	13
2.3.7	Conclusiones.....	13
3.	HIDROLOGÍA.....	14
3.1	ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO.....	14
3.2	AJUSTE DE GUMBEL Y S-QRT-ETMAX	16
3.3	COMPROBACIÓN POR EL MÉTODO DE ISOLÍNEAS DEL MINISTERIO DE FOMENTO	17
3.4	PRECIPITACIONES DE PROYECTO.....	18
3.5	DELIMITACIÓN, CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS Y CAUDALES A APLICAR	18
3.5.1	Introducción.....	18
3.5.2	Cálculo de caudales máximos.....	19
3.6	CAUDALES OBTENIDOS.....	23
3.7	OTROS ESTUDIOS. PATRICOVA.....	25
4.	DRENAJE	26
4.1	CRITERIOS DE DISEÑO ADOPTADOS.....	26
4.2	ANÁLISIS DEL DRENAJE EXISTENTE.....	27
4.3	DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS PARA CADA CUENCA Y PRECÁLCULO DE SECCIONES TRANSVERSALES	27
4.3.1	Metodología de cálculo	27
4.4	DRENAJE LONGITUDINAL.....	33
4.5	VIADUCTO BARRANCO DE BARBASENA.....	33

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1.	CORRESPONDENCIA MANTENIDA CON LA AEMET
APÉNDICE Nº 2.	DATOS DE LA AEMET
APÉNDICE Nº 3.	PLANO DELIMITACIÓN DE CUENCAS
APÉNDICE Nº 4.	PLANO TIPOS DE SUELOS
APÉNDICE Nº 5.	PLANOS DE DELIMITACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0
APÉNDICE Nº 6.	PLANO UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y POLÍGONOS DE THIESSEN
APÉNDICE Nº 7.	INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL PATRICOVA

ANEJO Nº 6. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es estudiar la climatología e hidrología y dimensionar el drenaje de las alternativas planteadas para la Variante de Conexión del centro urbano de Elche con la nueva estación de Alta Velocidad de Elche (en adelante variante de Elche).

El estudio que se incluye a continuación corresponde a las alternativas 1 y 2 analizadas en esta fase del Estudio Informativo.

Los trazados de las alternativas 1 y 2, tanto en planta como en alzado, son similares hasta el P.K. 2+500. A partir de este P.K., el trazado de la Alternativa 2 es diferente del de la Alternativa 1, especialmente en alzado: la alternativa 1 discurre en terraplén (cruzando sobre vial de acceso a la Estación de Elche y sobre la LAV) mientras que la alternativa 2 se ha definido en desmonte (cruzando bajo el vial de acceso y bajo la plataforma de la LAV).

En la definición de cuencas y el cálculo de caudales no se ha discriminado entre las dos alternativas, puesto que las diferencias de trazado se producen principalmente en alzado. La mayor diferencia de trazado se produce en la parte final, donde la plataforma proyectada se separa, donde la definición de la cuenca se ha realizado a eje LAV.

En el inicio del trazado, la plataforma y la superestructura están coordinadas con las definidas en el Proyecto Constructivo: “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”, analizándose el drenaje de la vía actual en base a la información existente en este documento.

En el final de la Variante de Elche, la plataforma y la superestructura están coordinadas con las definidas y ejecutadas en las obras del Proyecto Constructivo: “Nueva Estación de Alta Velocidad de Elche”.

2. CLIMATOLOGÍA

2.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo de analizar los aspectos climatológicos de la zona para el “**Estudio Informativo Red Arterial Ferroviaria de Elche: Variante de conexión de la nueva Estación de Alta Velocidad con el centro urbano. Fase II**” es caracterizar las principales variables climáticas de la zona, con el fin de conocer las características del clima para apoyar al diseño de distintas partes del proyecto.

Para alcanzar estos objetivos se han utilizado datos procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) ampliando en caso necesario la información anterior con datos elaborados procedentes de otras fuentes.

En el Apéndice 2 se muestra un listado de los datos básicos proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología en formato magnético.

2.2 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

En el tramo de proyecto existen estaciones pluviométricas, termopluviométricas y completas.

En una primera fase de trabajo se realizó un rastreo de estaciones completas, termopluviométricas y pluviométricas que se encontrasen próximas al tramo, considerando una amplia zona que abarca las cuencas vertientes.

A continuación, se acompaña la relación de estaciones solicitadas con sus datos geográficos y la serie de años con registros. La clave de la AEMET está compuesta de dos números: el primero de ellos es el código de la cuenca hidrográfica y el segundo es el indicativo de la estación. Todas las estaciones tienen como primer código un 8, las cuales pertenecen a la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

Clave	Toponimia	Coord. Geograf.		Altitud	Tipo
		Longitud	Latitud		
8017	Aspe	0° 46' 17"	38° 21' 00"	241	P
8018	Elche 'Campo agrícola'	0° 41' 17"	38° 15' 43"	86	TP
8018A	Elche	0° 42' 37"	38° 16' 00"	86	TP
8018B	Elche CH Segura	0° 42' 17"	38° 16' 00"	86	TP
8019	Alicante 'El Altet'	0° 33' 17"	38° 17' 00"	31	C

A la hora de escoger la estación que mejor represente las características del clima en la zona de estudio hay que tener en cuenta diversos factores como su situación geográfica (proximidad y altitud) con respecto a la traza y la calidad de los registros (variables disponibles, serie de años y sin lagunas en la información).

Como se observa, la estación finalmente utilizada para caracterizar el tramo puesto que es una estación completa y próxima a la zona, es la siguiente:

8-019 ALICANTE 'EL ALTET'

La situación y las características básicas de la estación seleccionada son las siguientes:

Indicativo AEMET y Toponimia	Altitud	Tipo	Serie años
8-019 Alicante "El Altet"	31	Completa	1967/2007

En síntesis, las fuentes de información finalmente seleccionadas para caracterizar climáticamente el tramo son las siguientes:

- Proyecto de definición geométrica "Red Arterial Ferroviaria de Alicante: Tramo: Apeadero de Torrellano-Crevillente"
- Datos mensuales disponibles de las estaciones seleccionadas facilitadas por la Agencia Estatal de Meteorología.

En el *Apéndice nº 6* se presentan los mapas con la ubicación de todas las estaciones relacionadas en las tablas anteriores.

A continuación, se elaboraron los datos climáticos y pluviométricos de las estaciones seleccionadas, hasta llegar a la caracterización mensual media.

Las variables climáticas utilizadas en la caracterización han sido las siguientes:

- Precipitación media mensual y anual
- Precipitación máxima mensual
- Número medio de días de lluvia
- Número medio de días de nieve
- Número medio de días de granizo
- Temperatura media mensual y anual
- Temperatura media de las mínimas (mensual y anual)
- Temperatura media de las máximas (mensual y anual)
- Temperatura mínima absoluta (mensual y anual)
- Temperatura máxima absoluta (mensual y anual)
- Temperatura media estacional de medias
- Temperatura media estacional de máximas
- Temperatura media estacional de mínimas
- Oscilación de las temperaturas medias
- Oscilación máxima de las temperaturas (oscilación de temperaturas extremas)
- Dirección del viento

• **Precipitación media y máximas mensuales**

Se obtienen a partir de los datos facilitados por la AEMET de la estación 8019 Alicante "El Altet".

La primera corresponde a la variable precipitación total en el mes. Como indica su denominación, representa la precipitación total acumulada en cada mes. El valor

obtenido se ha calculado como la media aritmética de la serie de valores para cada mes. La precipitación anual es la suma de todas las precipitaciones mensuales.

La precipitación máxima mensual se obtiene a partir del valor de la precipitación total en el mes, tomando para un mismo mes el valor máximo.

- **Días de lluvia, nieve y granizo**

Los números de días se han obtenido a partir de los datos facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) de la estación 8019 Alicante "El Altet". Representan la media mensual de días en que se han producido estos fenómenos en todos los años que componen la serie de datos. El valor anual es la suma de todos los valores mensuales.

- **Temperaturas medias mensuales, de las máximas, de las mínimas y temperaturas máximas y mínimas absolutas**

Las temperaturas medias se han obtenido a partir de la elaboración de los datos facilitados por la AEMET de la estación 8019 Alicante "El Altet". La temperatura media de un día se obtiene de realizar la media de las lecturas realizadas en diferentes horas del día. La temperatura media mensual representa la media de las temperaturas medias diarias. Del total de la serie de datos se obtiene, a su vez, la media aritmética que es el valor que aparece en el cuadro resumen.

Las temperaturas máxima y mínima absolutas representan los valores máximo y mínimo por los que, cada día, pasa la temperatura. La máxima y mínima mensual representan los valores máximo y mínimo de las máximas y mínimas de los días que componen ese mes.

Para la obtención de lo que se denomina media de las temperaturas máxima/mínimas se realiza la media aritmética de las máximas/mínimas absolutas correspondientes a cada mes de la serie de datos.

- **Oscilación de las temperaturas medias y extremas medias mensuales**

Las oscilaciones mensuales de temperaturas se han obtenido como diferencia entre los valores máximos y mínimos, siendo el valor anual la mayor de las oscilaciones mensuales.

El cálculo de los valores de temperaturas estacionales se realiza obteniendo la media aritmética de las temperaturas correspondientes a los meses de la estación, considerando que los meses que componen cada una de las estaciones son:

- Invierno: Diciembre, Enero y Febrero
- Primavera: Marzo, Abril y Mayo
- Verano: Junio, Julio y Agosto
- Otoño: Septiembre, Octubre y Noviembre.
- Viento

En el estudio del viento hay que distinguir entre dirección (con el significado vectorial de sentido) y velocidad, sustituida a veces por el recorrido durante un periodo de 24 horas y que no es otra cosa que una velocidad media durante ese periodo de un día.

Como, debido a las turbulencias, la dirección y velocidad son fluctuantes, no son representativos los valores instantáneos y hay que promediar para un intervalo pequeño de tiempo, que suele ser de diez minutos. Para dar idea de la rafagosidad del viento, es útil tomar la velocidad máxima de racha y la velocidad mínima de racha en ese periodo de diez minutos. Como umbral de velocidad, para saber cuándo se debe considerar calma se toma un metro por segundo. Para vientos con velocidad inferior a este umbral no se anota dirección, sino que se cuenta como calma. Con los datos de viento se construyen cuadros de frecuencias absolutas. Estos cuadros suelen ser según direcciones.

La dirección del viento se expresa en grados sexagesimales con origen en el rumbo norte y sentido el de las agujas del reloj. Tiene por tanto los siguientes valores de referencia:

- Dirección Norte 0° (360°)
- Dirección Este 90°
- Dirección Sur 180°
- Dirección Oeste 270°

Según datos de la Estación 8019-Alicante "El Altet", se observa que predomina el viento dirección NO.

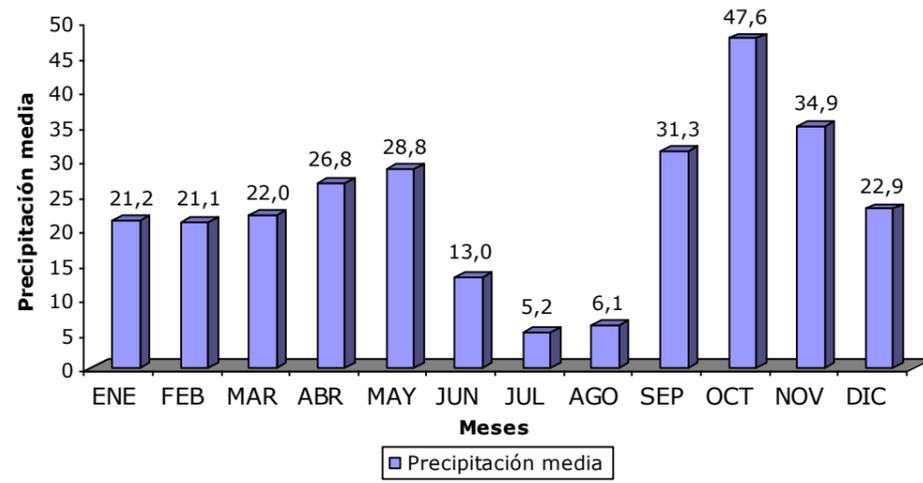
A continuación, se ha adjuntado la información en una serie de tablas y se han elaborado los correspondientes gráficos que describen las características básicas de la serie media anual:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	21,2	21,1	22,0	26,8	28,8	13,0	5,2	6,1	31,3	47,6	34,9	22,9	280,8
PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)	50,8	77,2	63,4	38,0	39,5	43,3	33,4	32,0	78,3	235,0	95,2	40,9	827,0
DÍAS DE LLUVIA	7,4	6,6	7,8	8,3	8,2	4,9	2,5	4,0	6,3	8,1	8,2	8,5	80,8
DÍAS DE NIEVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DÍAS DE GRANIZO	0,03	0,03	0,03	0,16	0,03	0,11	0,00	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,54
DIRECCIÓN VIENTO	NO	NO	NO	NO	NO	NO/NE	NE	NO	NO	NO	NO/N	NO	NO

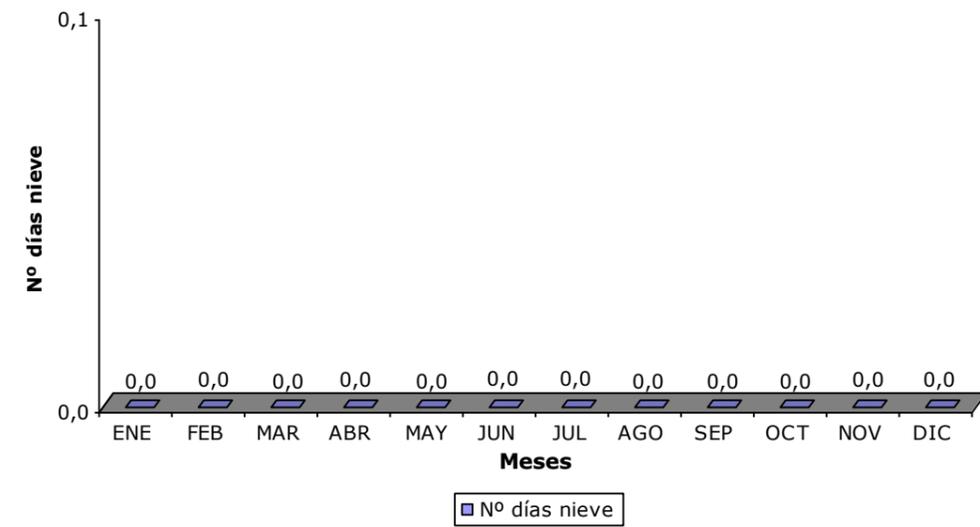
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMPERATURA MEDIA	11,6	12,2	13,7	15,5	18,5	22,3	25,0	25,8	23,5	19,5	15,3	12,3	17,9
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS	16,6	17,4	19,0	20,7	23,5	27,1	29,8	30,4	28,3	24,4	20,1	17,1	22,9
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS	6,5	7,1	8,4	10,3	13,5	17,4	20,3	21,1	18,6	14,6	10,4	7,4	13,0
OSCILAC. DE TEMPERATURAS MEDIAS	10,1	10,3	10,6	10,4	10,0	9,7	9,5	9,3	9,7	9,8	9,7	9,7	9,9
TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA. VALOR MÁXIMO	22,0	23,8	26,1	27,1	29,0	32,7	35,2	35,1	33,3	29,8	25,5	22,6	28,5
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA. VALOR MÍNIMO	1,2	1,8	3,2	5,9	9,2	13,4	17,0	17,7	14,4	9,6	4,8	1,8	8,3
OSCILAC. DE TEMPERATURAS EXTREMAS ABSOLUTAS	20,8	22,0	22,9	21,2	19,8	19,3	18,2	17,4	18,9	20,2	20,7	20,8	20,2

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Temperatura media estacional	12,0	15,9	24,4	19,4
Temperatura media estacional máxima	17,0	21,1	29,1	24,2
Temperatura media estacional mínima	7,0	10,7	19,6	14,6
Oscilación térmica media	10,0	10,4	9,5	9,6
Temperatura estacional máxima	22,8	27,4	34,4	29,5
Temperatura estacional mínima	1,6	6,1	16,0	9,6
Oscilación térmica máxima	21,2	21,3	18,4	19,9

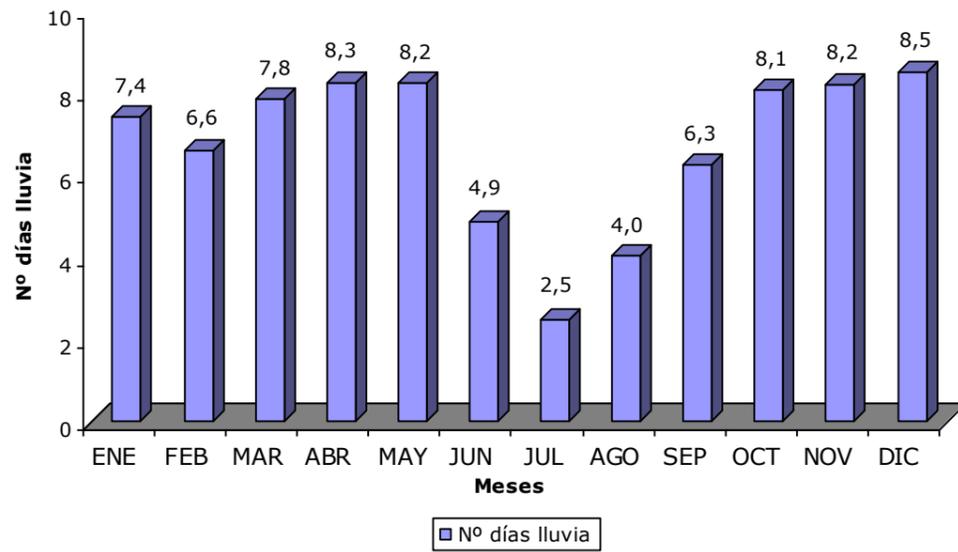
Precipitación media



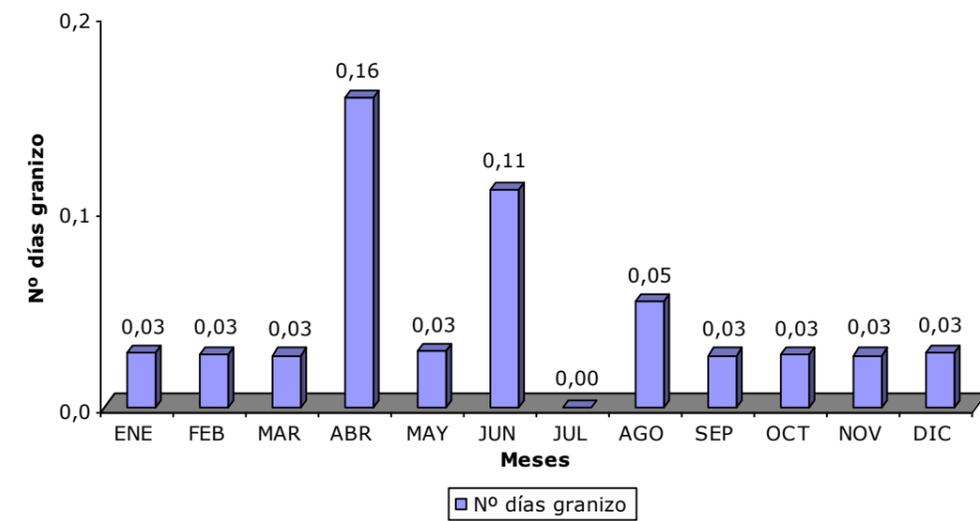
Número medio de días de nieve

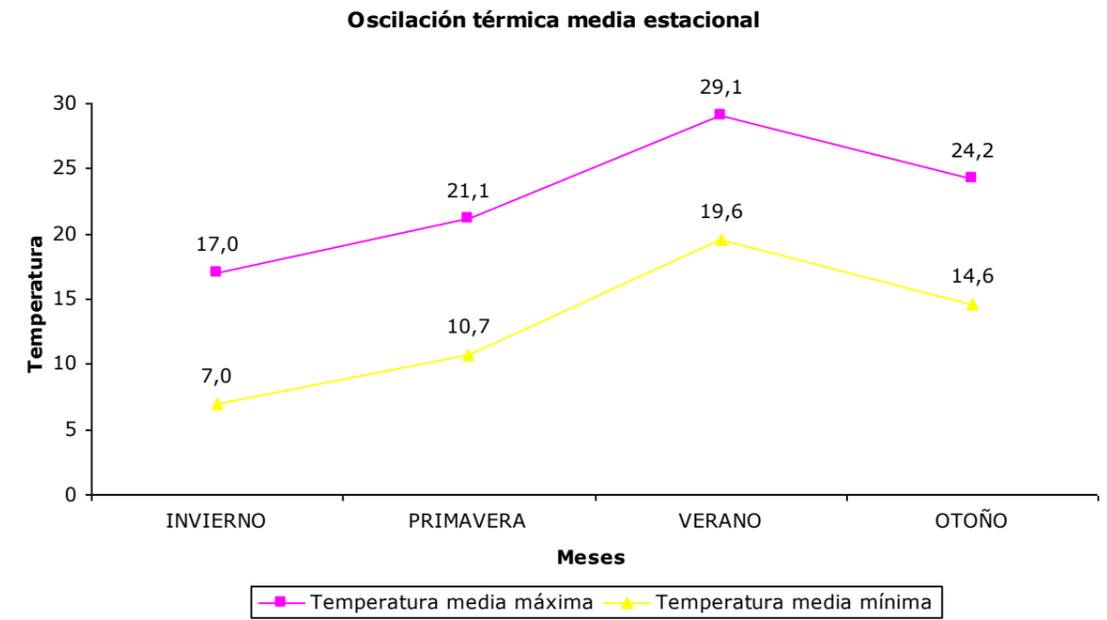
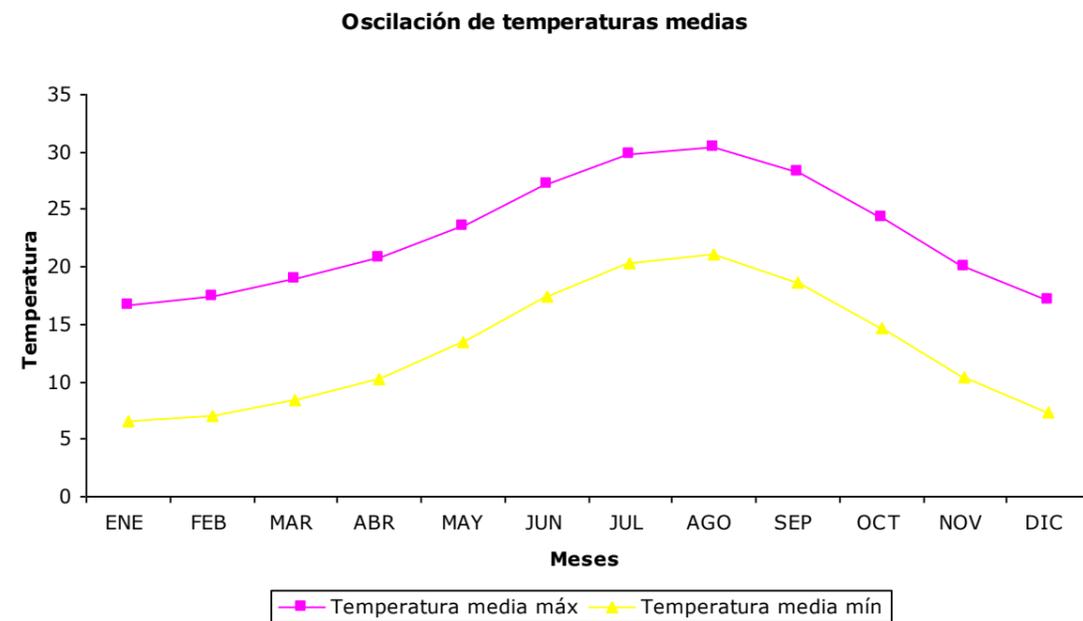
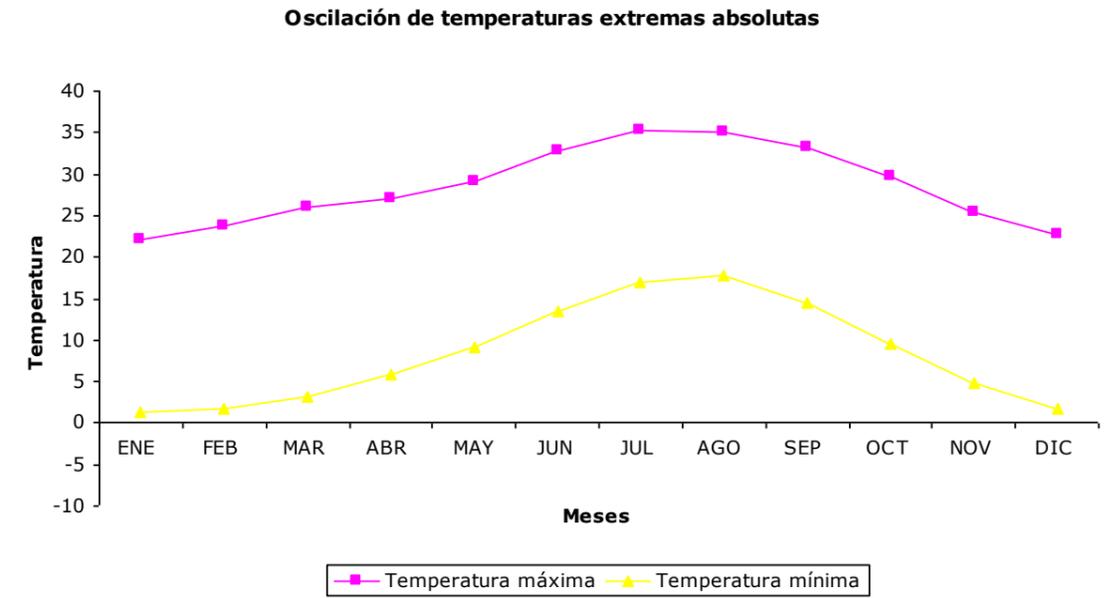
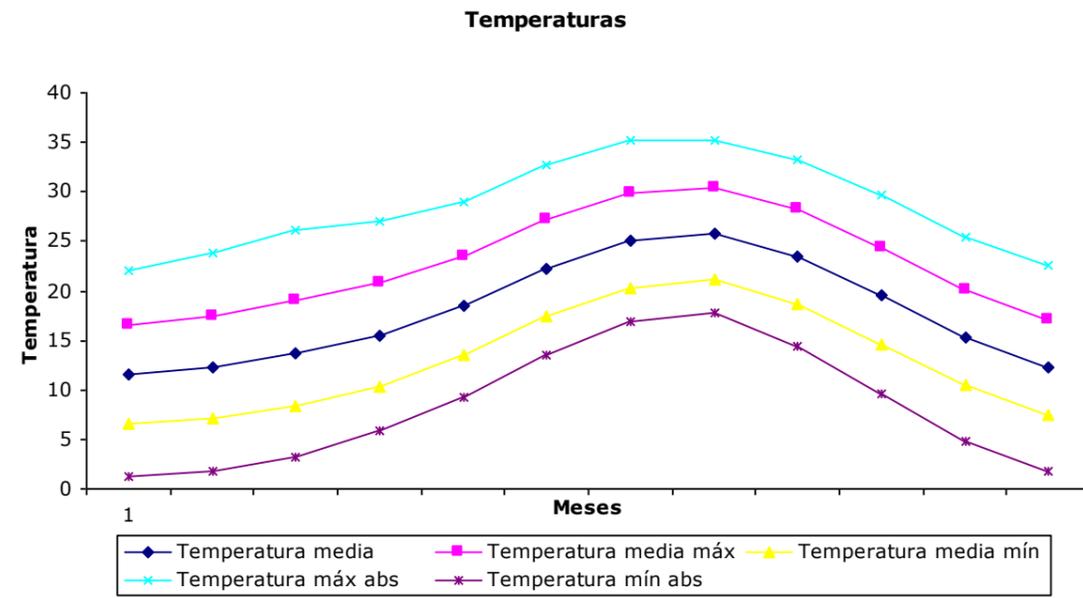


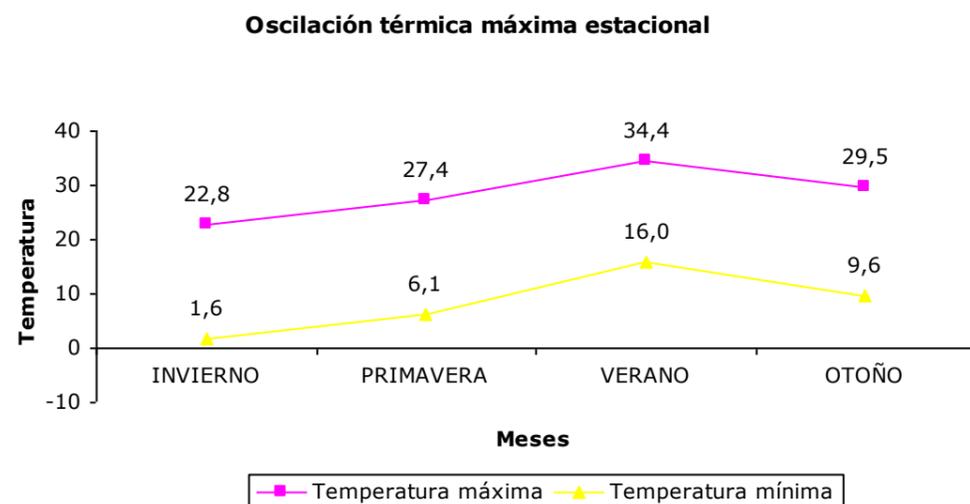
Número medio días de lluvia



Número medio de días de granizo







Como síntesis de toda la información reflejada en las tablas y gráficos anteriores del presente anejo, podemos observar lo siguiente:

- La precipitación media tiene su máximo en el mes de Octubre con un valor de 47,6 mm y un mínimo en el mes de Julio con un valor de 5,2 mm. El valor medio total anual de precipitaciones es de 280,8 mm.
- La precipitación máxima en 24 horas es de 235,0 mm, registrada en Octubre; y la mínima, es de 32 mm, registrada en Agosto.
- El número medio anual de días de lluvia es de 80,8. El mes de mayor número de días de lluvia es Diciembre con 8,5, y el de menos es Julio con un valor de 2,5 días.
- No se registran nevadas durante el periodo estudiado.
- El valor anual de días de granizo es 0,54 días. Durante el mes de Julio no tiene lugar días de granizo.
- La temperatura media anual es de 17,9 °C. El mes más cálido es Agosto, con una temperatura media de 25,8 °C, y el mes más frío Enero, con 11,6 °C.
- La máxima de las temperaturas medias de las máximas corresponde al mes de Agosto con un valor de 30,4 °C y la mínima es en Enero con 16,6 °C.

- La máxima de las temperaturas medias de las mínimas corresponde al mes de Agosto con un valor de 21,1 °C y la mínima es en Enero con 6,5 °C.
- De las temperaturas extremas registradas son 35,2 °C de máxima absoluta y 1,2 °C de mínima absoluta resulta por tanto, una oscilación de temperaturas de 34 °C.
- Consultando las gráficas referentes a las oscilaciones de temperaturas, tenemos que la oscilación térmica media estacional es mayor en primavera (10,4 °C) que en verano (9,5 °C). La oscilación térmica máxima estacional se da en primavera con una diferencia de 21,3 °C frente a la mínima oscilación térmica con 18,4 °C en verano.

2.3 RELACIONES CLIMA-VEGETACIÓN

Combinando caracteres básicos del clima: temperatura, precipitación, humedad, etc., se obtienen los índices climáticos, utilizados como base para establecer tipos climáticos. Los valores de las variables utilizadas se han extraído de la estación completa 8019 “ALICANTE EL ALTET”.

Para caracterizar la climatología dominante en la zona del estudio se ha optado por utilizar la **clasificación agroclimática** de Köppen.

Los **índices fitoclimáticos** son relaciones entre las diferentes variables del clima que tratan de cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales. Para alcanzar este objetivo, generalmente se buscan índices que definan la aridez (factor limitante para la vida vegetal) o la productividad vegetal.

Se han evaluado los siguientes índices: Factor pluviométrico de Lang, Índice de aridez de Martonne, Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga y el Índice bioclimático de Vernet.

2.3.1 Clasificación de Köppen

A continuación, se establece la clasificación climática de la zona de objeto de proyecto atendiendo a los criterios instaurados por Köppen.

Dicho procedimiento designa unos grupos y subgrupos climáticos para una zona en base a los valores característicos de precipitaciones y temperaturas que a continuación se definen:

- T_m: temperatura media anual (°C): 17,9 °C
- T_F: temperatura media del mes más frío (°C): 11,6 °C
- T_C: temperatura media del mes más cálido (°C): 25,8 °C
- P: es la precipitación anual, para el presente estudio: 280,8 mm
- P_m: es la precipitación media del mes más seco: 6,1 mm
- P_{F6}: es la suma de la precipitación media de los seis meses más fríos: 148,8 mm
- P_{C6}: es la suma de la precipitación media de los seis meses más cálidos: 132,0 mm
- P_{FM}: es el máximo de la precipitación media de los seis meses más fríos: 34,9 mm
- P_{Fm}: es el mínimo de la precipitación media de los seis meses más fríos: 21,1 mm
- P_{CM}: es el máximo de la precipitación media de los seis meses más cálidos: 47,6 mm
- P_{Cm}: es el mínimo de la precipitación media de los seis meses más cálidos: 5,2 mm

Los datos de partida son (en °C y mm):

	MESES MÁS CÁLIDOS						MESES MÁS FRÍOS					
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
T	18,5	22,3	25,0	25,8	23,5	19,5	15,3	12,3	11,6	12,2	13,7	15,5
T_m	17,9											
p	28,8	13,0	5,2	6,1	31,3	47,6	34,9	22,9	21,2	21,1	22,0	26,8
Σ	132,0						148,8					

Dichos valores, para la zona de estudio son los siguientes (en °C y cm):

T _m	T _F	T _C	P	P _m	P _{F6}	P _{C6}	P _{FM}	P _{Fm}	P _{CM}	P _{Cm}
17,9	11,6	25,8	28,08	0,61	14,88	13,20	3,49	2,11	4,76	0,52

Se expone a continuación la metodología de Wladimir Köppen a seguir, en función de la cual se definen los diferentes grupos climáticos:

— **Grupo climático**

- A – Tropical lluvioso: T_F > 18 °C
- B – Seco: P < 2T y P_{F6} > 0,7P
P < 2 T_m +28 y P_{F6} > 0,7P
P < 2 T_m +14
- C – Templado húmedo: -3 °C < T_F =< 18 °C T_C > 10 °C
- D – Frío: T_F =< -3 °C T_C > 10 °C
- E – Polar: T_C < 10 °C

— **Subgrupo climático**

- s – Veranos secos (grupo A, C o D): P_{FM} > 3P_{Cm}
- w – Inviernos secos (grupo A, C o D): P_{CM} > 3P_{Fm}
- f – Sin estación seca: P_m > 6 (grupo A)
ni s ni w (grupo C o D)
- m – Monzón (grupo A): 10-0,04P=<P_m =< 6
- W – Desierto (grupo B): P_{F6} > 0,7P y P < T_m
P_{C6} > 0,7P y P < T_m +14
P uniforme y P =< T_m +7
- S – Estepa (grupo B): P_{F6} > 0,7P y P < 2 T_m
P_{C6} > 0,7P y T+14 =<P < 2 T_m +28
P uniforme y T+7=<P =< 2 T_m +14
- T – Tundra (grupo E): 0 =< T_m =< 10
- E – Hielo perpetuo (grupo E): T_m < 0

— **Subdivisión climática**

a – Veranos calurosos (grupo C o D):	$T_c > 22$
b – Veranos cálidos (grupo C o D):	$T_9 > 10$
c – Veranos cortos y frescos (grupo C o D):	$T_{10} > 10$
d – Inviernos muy fríos (grupo D):	$TF < -38$
h – Seco y caluroso (grupo B):	$T_m > 18$
k – Seco y frío (grupo B):	$T_m < 18$

T_i indica el valor de la temperatura media mensual que ocupa el puesto i en la ordenación creciente de dichos valores.

Aplicando estos criterios de clasificación a los valores característicos correspondientes a la zona de estudio:

— **Grupo climático**

A – Tropical lluvioso: $1156 > 18$	NO
B – Seco $28,08 < 2*17,9$ y $14,88 > 0,7*28,08$	NO
$28,08 < 2*17,9+28$ y $14,88 > 0,7*28,08$	NO
$28,08 < 2*17,9+14$	SI
C – Templado húmedo: $-3 < 11,6 \leq 18$ y $25,8 > 10$	SI
D – Frío: $11,6 \leq -3$ y $25,8 > 10$	NO
E – Polar: $25,8 < 10$	NO

— **Subgrupo climático**

s – Veranos secos (grupo A, C o D): $3,49 > 3*0,52$	SI
w – Inviernos secos (grupo A, C o D): $4,76 > 3*2,11$	NO
f – Sin estación seca: $0,61 > 6$ (grupo A)	NO
ni s ni w (grupo C o D)	NO

m – Monzón (grupo A): $10-0,04*28,08 \leq 0,61 \leq 6$	NO
W – Desierto (grupo B): $14,88 > 0,7*28,08$ y $28,08 < 17,9$	NO
$13,20 > 0,7*28,08$ y $28,08 < 17,9+14$	NO
P uniforme y $28,08 \leq 17,9+7$	NO
S – Estepa (grupo B): $14,88 > 0,7*28,08$ y $28,08 < 2*17,9$	NO
$13,20 > 0,7*28,08$ y $17,9+14 \leq 28,08 < 2*17,9+28$	NO
P uniforme y $17,9+7 \leq 28,08 \leq 2*17,9+14$	
T – Tundra (grupo E): $0 \leq 17,9 \leq 10$	NO
E – Hielo perpetuo (grupo E): $17,9 < 0$	NO

— **Subdivisión climática**

a – Veranos calurosos (grupo C o D): $24,9 > 22$	SI
b – Veranos cálidos (grupo C o D): $T_9 > 10$	
c – Veranos cortos y frescos (grupo C o D): $T_{10} > 10$	
d – Inviernos muy fríos (grupo D): $7,2 < -38$	NO
h – Seco y caluroso (grupo B): $14,8 > 18$	NO
k – Seco y frío (grupo B): $14,8 < 18$	SI

Por lo tanto, la zona objeto del presente proyecto se clasifica climáticamente, según Köppen, como una zona de clima **TEMPLADO HÚMEDO CON VERANOS SECOS Y CALUROSOS (Csa)**.

2.3.2 Factor pluviométrico de Lang

El índice de Lang se refiere a la aridez del clima, y se define mediante la expresión:

$$I_p = \frac{P}{T}$$

donde:

P = precipitación media anual en mm.

T = temperatura media anual en °C.

En este caso los tipos de zonas delimitadas por el valor del índice son:

Clasificación tipo de clima según Lang	
I _P	TIPO DE ZONA
0-20	Desiertas
20-40	Áridas
40-60	Húmedas de estepa y sabana
60-100	Húmedas de bosques claros
100-160	Húmedas de grandes bosques
>160	Perhúmedas con prados y tundras

Para los datos correspondientes a la zona de estudio el índice de Lang tiene el siguiente valor:

Factor pluviométrico de Lang			
T (°C)	P (mm)	I _P	TIPO DE ZONA
17,9	280,8	15,68	Desiertas

2.3.3 Índice de aridez de Martonne

Se calcula mediante la siguiente fórmula correspondiente al índice anual:

$$I_a = \frac{P}{T + 10}$$

donde:

P = precipitación media anual en mm.

T = temperatura media anual en °C.

Con arreglo a este índice, Martonne clasifica los índices de este modo: si el índice vale de 0 a 5, de desierto; de 5 a 10, semidesierto; de 10 a 20, de estepas y países secos mediterráneos; mayor que 20, de cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales; aprox. 60, de aguaceros tropicales y con viento Monzón.

$$I_a = \frac{280,8}{17,9 + 10} = 10,06$$

Por lo tanto, se clasifica como a SECO MEDITERRÁNEO.

2.3.4 Índice termopluiométrico de Dantin-Revenga

Al igual que el índice de Martonne, el de Dantín Revenga, se emplea para discriminar la aridez climática en función de la temperatura y precipitación media. Tiene la siguiente expresión:

$$I = 100 \left(\frac{T}{P} \right)$$

donde:

P = precipitación media anual en mm (280,8 mm)

T = temperatura media anual en °C (17,9 °C)

Los tipos de zonas asociadas a los rangos de este índice son los que figuran a continuación:

Índice termopluiométrico de Dantin-Revenga	
I _{TP}	TIPO DE ZONA
0-2	Húmeda
2-3	Semiárida
3-6	Árida
>6	Subdesértica

Para los datos correspondientes a la zona de estudio el índice de Dantin-Revenga tiene el siguiente valor:

$$I = 100 \left(\frac{17,9}{280,8} \right) = 6,37$$

Según la clasificación de Dantin-Revenga corresponde a una ZONA SUBDESÉRTICA.

2.3.5 Índice bioclimático de Vernet

La expresión del índice de Vernet es:

$$I = 100 \left[\frac{(H - h)}{P} \right] \left(\frac{Mv}{Pv} \right)$$

siendo:

I = índice de Vernet

H = precipitación de la estación más lluviosa (mm)

h = precipitación de la estación más seca (mm)

P = precipitación anual (mm)

Pv = precipitación en verano (mm)

Mv = valor medio de las temperaturas máximas de verano (°C)

El índice será de signo (-) cuando el verano es la estación en la que se registra el primer o el segundo de los mínimos pluviométricos, y de signo (+) en el caso contrario.

Los criterios de clasificación según Vernet se presentan a continuación:

Clasificación tipo de clima según Vernet

Índice de Vernet	Tipo de clima
> 2	Continental
0 a 2	Oceánico- Continental
-1 a 0	Oceánico
-2 a -1	Pseudo-Oceánico
-3 a -2	Oceánico-Mediterráneo
-4 a -3	Submediterráneo
< -4	Mediterráneo

Para la zona en estudio se tiene los siguientes valores:

Índice bioclimático de Vernet

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor verano
Pmedia (mm)	21,2	21,1	22,0	26,8	28,8	13,0	5,2	6,1	31,3	47,6	34,9	22,9	24,3
Tª med máx (°C)	16,6	17,4	19,0	20,7	23,5	27,1	29,8	30,4	28,3	24,4	20,1	17,1	29,1
P estación más lluviosa (mm)	113,8												
P estación más seca (mm)	24,3												
P total anual	280,8												
Índice de Vernet	-38,17												

Como se puede consultar en la tabla anterior la estación de Alicante "El Altet", y por tanto la zona de Proyecto, se sitúa en la zona Mediterránea.

2.3.6 Diagrama ombrotérmico de Gausсен

El diagrama ombrotérmico de Gausсен relaciona las precipitaciones con las temperaturas, permitiendo así una visión sintética de algunos aspectos típicos de la climatología de una determinada zona.

En este tipo de diagrama se representan las curvas de temperatura y precipitaciones mensuales. La escala de precipitaciones es el doble de la escala de las temperaturas. El factor de equivalencia es 1 °C = 2 mm.

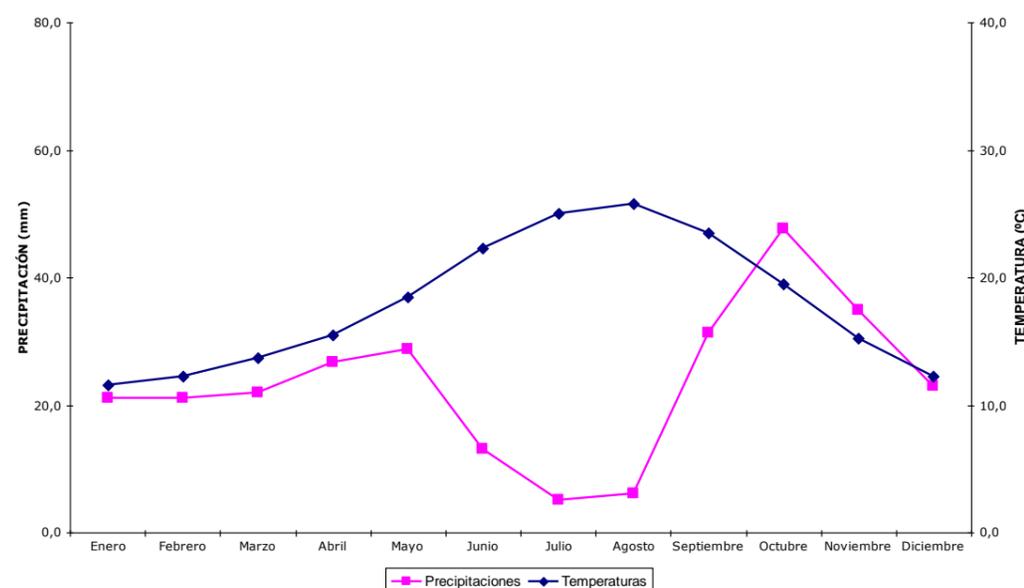


FIGURA 1. Diagrama Ombrotérmico de Gausсен

En líneas generales se observa que existe un periodo seco entre los meses de enero y septiembre ya que en dichos meses la curva de precipitaciones se sitúa por debajo de la curva de temperaturas. El máximo de temperaturas se da en el mes de agosto con un valor de 25,8 °C y la mínima precipitación en julio con un valor de 5,2 mm.

2.3.7 Conclusiones

Con el conjunto de índices y clasificaciones climáticas que se han estudiado en los apartados anteriores se puede tener una idea del clima de la zona de proyecto.

La lista de índices y climas se muestra en la siguiente tabla:

Tabla resumen clasificaciones agroclimáticas e índices fitoclimáticos

PARÁMETRO	VALORACIÓN
Clasificación de Köppen	Templado húmedo con veranos secos y calurosos (Csa)
Factor pluviométrico de Lang	Zona Desiertas
Índice de aridez de Martonne	Seco Mediterráneo
Índice termopluviométrico de Dantin- Revenga	Zona Subdesértica
Índice bioclimático de Vernet	Zona Mediterránea

Según muestra el diagrama de Gausсен, existe un periodo seco entre enero y septiembre. La mínima precipitación tiene lugar en el mes de julio con un valor de 5,2 mm que corresponde el 1,8 % de los milímetros totales (280,8 mm).

Las temperaturas medias estacionales de máximas son:

Invierno	17,0 °C
Primavera	21,1 °C
Verano	29,1 °C
Otoño	24,2 °C

Las temperaturas medias estacionales de mínimas son:

Invierno	7,0 °C
Primavera	10,7 °C
Verano	19,6 °C
Otoño	14,6 °C

3. HIDROLOGÍA

En el presente Estudio se realiza el cálculo de los caudales máximos, para diferentes periodos de retorno, de las cuencas interceptadas por el trazado ferroviario proyectado. Estos caudales serán utilizados como base en el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal y longitudinal.

El proceso a seguir debe comenzar por delimitar las cuencas interceptadas por la traza y la determinación de las características físicas de las mismas con objeto de elegir el método apropiado de cálculo de caudales.

Los métodos hidrometeorológicos de transformación lluvia-escorrentía permiten estudiar el comportamiento hidrológico de una cuenca única como respuesta a la acción de una precipitación, teniendo en cuenta las características de la propia cuenca (humedad, vegetación, presencia de nieve, etc.). Dentro de los métodos hidrometeorológicos, los modelos agregados consideran que la transformación lluvia-escorrentía se hace en toda la cuenca de manera unitaria.

Las cuencas o superficies vertientes, se encuentran dentro del ámbito de competencias de la Confederación Hidrográfica del Júcar, por lo que será este Organismo quien deberá dar las autorizaciones pertinentes.

Por tal motivo, en este estudio de hidrología se seguirá en su redacción los criterios indicados en la Instrucción 5.2.-IC.

Los métodos simplificados de los modelos agregados calculan el caudal punta del hidrograma, es decir, el caudal máximo de escorrentía superficial suponiendo una precipitación de intensidad constante, tanto en el espacio como en el tiempo, en toda la cuenca. El método simplificado para cuenca única más extendido es el Método Racional, cuyas limitaciones de aplicación son:

- La superficie de la cuenca no ha de superar los 1.000 km².
- La cuenca ha de ser predominantemente rural.

- El tiempo de concentración T_c debe estar comprendido entre 0,25 h y 24h.

En el presente Proyecto se utilizará el Método Racional siempre que sea posible. En caso contrario, habrá que acudir a otras metodologías, como por ejemplo, el método del Hidrograma Unitario.

Los cálculos de caudales se realizarán para los periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años, en todas las cuencas, con el fin de tener todos los datos posibles a la hora de dimensionar cualquier obra de drenaje.

3.1 ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO

En este apartado se estudiará la pluviometría desde el punto de vista de las precipitaciones máximas diarias, con objeto de utilizarlas en la aplicación al cálculo de intensidades de lluvia y al cálculo de caudales de aportación de las cuencas vertientes.

La selección de las estaciones pluviométricas se realiza, en primer lugar, teniendo en cuenta su ubicación respecto a las cuencas. Es conveniente escoger estaciones en el entorno de la delimitación de cuencas, especialmente en la cabecera y cruce con el trazado y todas aquellas que queden incluidas en su contorno.

A continuación, se deben descartar aquellas que estén separadas de la traza por barreras pluviométricas o cuya altitud sea significativamente distinta a la de la traza del proyecto.

Para la selección de las estaciones útiles a efectos de poder obtener la P_d (precipitación máxima diaria) mediante tratamiento estadístico, se han considerado los siguientes criterios:

- La cantidad de datos.
- La calidad de los datos: tipo de estación, aspecto coherente de los datos, número de años incompletos, número de años representativos.

Estos criterios de selección de estaciones se simplifican en:

- Considerar representativos aquellos años en los que se disponga de las lecturas de al menos 9 meses.
- Considerar aceptables aquellas estaciones con treinta o más años representativos.

A continuación, se adjunta un cuadro con las estaciones seleccionadas para el estudio de precipitaciones:

Selección de estaciones pluviométricas

Clave	Toponimia	Coord. Geograf.		Altitud m.s.n.m	Tipo	Años	
		Longitud	Latitud			Totales	Completos
8017	Aspe	0° 46' 17"	38° 21' 00"	241	P	70	64
8018A	Elche	0° 42' 37"	38° 16' 00"	86	TP	65	62

Con estas estaciones seleccionadas, se solicitó al Centro Meteorológico Territorial en Valencia de la Agencia Estatal de Meteorología las correspondientes series anuales de valores mensuales de precipitaciones máximas en un día.

La selección de las estaciones pluviométricas consideradas y su ubicación se han representado en el plano adjunto en el *Apéndice 6*.

A continuación se recogen en unas tablas las máximas precipitaciones diarias mensuales en los años en que figuran registros, para las dos estaciones consideradas en el estudio de precipitaciones.

Series de años	Estaciones	
	8017 Aspe	8018A Elche
Coordenadas		
X	694753	700323
Y	700323	4237953
1944	--	--
1945	31,0	--
1946	--	--
1947	--	--
1948	33,0	--
1949	35,0	--
1950	25,5	--
1951	138,0	39,8
1952	56,0	54,3
1953	54,5	59,2
1954	32,0	37,0
1955	82,0	48,0
1956	38,2	33,2
1957	38,2	27,3
1958	33,5	30,9
1959	46,0	42,5
1960	39,0	31,5
1961	33,0	34,0
1962	29,0	56,9
1963	32,0	72,4
1964	27,0	20,0
1965	42,0	65,5
1966	41,0	42,6
1967	37,5	72,0
1968	71,2	59,0
1969	53,5	50,5
1970	24,7	59,4
1971	53,5	60,2
1972	45,7	73,6
1973	63,0	54,9
1974	35,5	37,4
1975	43,0	22,5
1976	35,3	31,9
1977	40,0	28,6
1978	17,8	31,1
1979	30,3	36,0

Series de años	Estaciones	
	8017 Aspe	8018A Elche
Coordenadas		
X	694753	700323
Y	700323	4237953
1980	61,3	39,0
1981	65,0	20,1
1982	80,5	95,1
1983	20,0	27,8
1984	39,7	14,7
1985	47,2	32,5
1986	66,3	84,2
1987	148,8	146,8
1988	46,0	71,0
1989	126,5	104,0
1990	48,2	20,0
1991	16,5	23,1
1992	53,0	38,4
1993	44,3	34,5
1994	30,0	38,6
1995	13,0	22,8
1996	40,2	26,4
1997	65,5	68,7
1998	38,5	33,0
1999	18,6	19,2
2000	40,3	39,1
2001	42,5	42,6
2002	33,5	44,6
2003	34,8	33,5
2004	53,5	41,2
2005	21,8	25,7
2006	45,7	41,8
2007	47,5	41,0
2008	31,0	48,6
2009	60,0	51,8
2010	27,0	22,1
2011	32,0	37,6
2012	49,0	56,9
2013	38,0	33
2014	--	36,8
2015	--	35,4

3.2 AJUSTE DE GUMBEL Y S-QRT-ETMAX

A partir de los datos de las estaciones pluviométricas anteriormente reseñadas y una vez definidas las series de máximas precipitaciones anuales, para la obtención de intensidades de lluvia, se han ajustado estas máximas precipitaciones a distribuciones maximales por dos métodos diferentes: Gumbel y SQRT-ET max. Estas distribuciones utilizan datos locales, son biparametrales y emplean el mismo método de ajuste.

El ajuste de distribuciones maximales de Gumbel, viene determinada por la frecuencia definida mediante la fórmula de Hazen, con la siguiente formulación:

$$f_{(i)} = \frac{i - 0,5}{N}$$

Siendo:

i = nº de orden

N = nº total de términos de la serie

La función teórica de la distribución de Gumbel es:

$$F_{(x)} = e^{-e^{-\frac{1}{\alpha}(x-\mu)}}$$

En la que $1/\alpha$ y μ son los parámetros de la distribución.

La distribución SQRT-ETmáx tiene la siguiente expresión:

$$F_{(x)} = e^{-\kappa(1+\sqrt{\alpha x})} e^{-\sqrt{\alpha x}}$$

Donde α es el parámetro de escala y κ el parámetro de frecuencia. Estos parámetros definen la ley y deben ser ajustados a los datos existenciales.

Esta ley asume un valor del coeficiente de sesgo superior al resultante de Gumbel y que es función del valor del coeficiente de variación. Los cuantiles estimados son similares a los obtenidos por Gumbel para períodos de retorno bajos y medios, alcanzando valores superiores para altos períodos de retorno.

El resumen de los valores que se obtienen tras la aplicación de estas dos distribuciones es el siguiente:

Periodo retorno	8017 ASPE		8018A ELCHE	
	SQRT	Gumbel	SQRT	Gumbel
5	60,62	63,95	58,18	61,03
10	76,29	78,58	72,31	74,25
25	98,31	97,07	92,04	90,96
50	116,23	110,78	108,05	103,35
100	135,41	124,40	125,10	115,65
500	184,71	155,85	168,87	144,07

3.3 COMPROBACIÓN POR EL MÉTODO DE ISOLÍNEAS DEL MINISTERIO DE FOMENTO

Para contrastar los resultados obtenidos, se comparan con los valores dados en la publicación “Máximas llluvias diarias en la España Peninsular”, publicado por la Dirección General de Carreteras, junto con la aplicación informática desarrollada (MAXPLU) que permite obtener las máximas precipitaciones en un determinado lugar de la España Peninsular con solo conocer sus coordenadas geográficas o U.T.M. en función de distintos periodos de retorno.

El modelo se basa en una división de la España Peninsular en 26 regiones geográficas con características meteorológicas comunes. La estimación regional de los parámetros se realiza mediante una función de distribución SQRT-ET máx.

Las precipitaciones máximas obtenidas, siguiendo los valores de la publicación del Ministerio de Fomento “Isolíneas de precipitaciones máximas previsible en un día”, son:

Periodo retorno	8017 Aspe	8018A Elche
5	63	59
10	77	73
25	98	94
50	116	111
100	134	128
500	181	173

A continuación, se adjunta el plano correspondiente a la zona de Proyecto, donde se representan tanto las Isolíneas del coeficiente de variación Cv como las del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual:

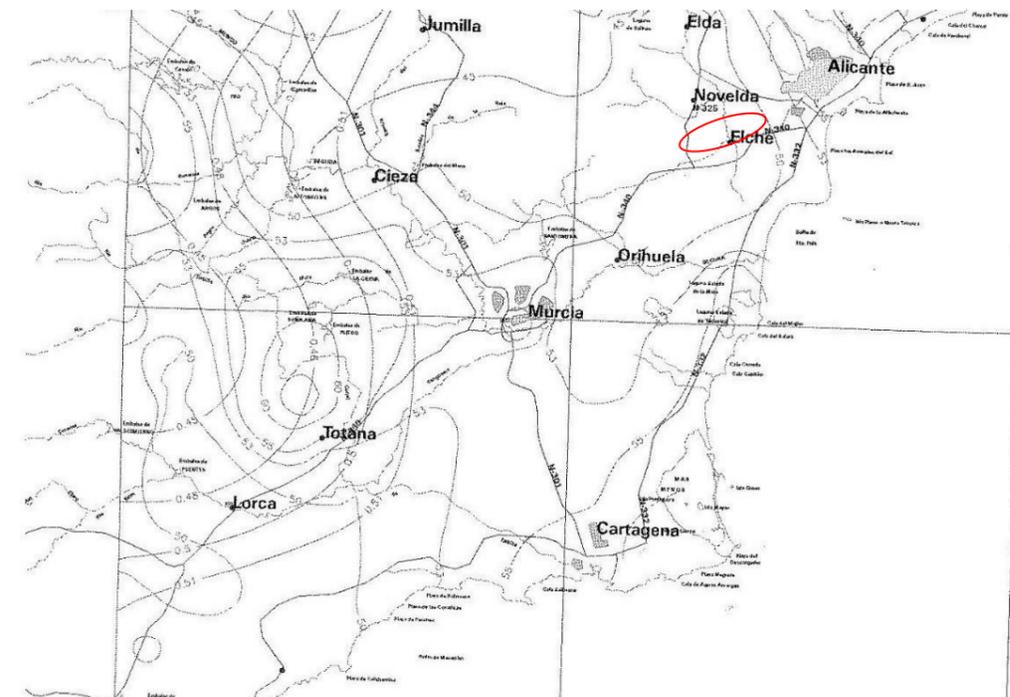


FIGURA 2. Lámina zona proyecto. Publicación Máximas llluvias diarias de la España Peninsular

3.4 PRECIPITACIONES DE PROYECTO

Comparando las precipitaciones máximas obtenidas por la ley Gumbel, la ley SQRT-ETmáx y la aplicación MAXPLU, se opta por adoptar como precipitación de proyecto la más desfavorable para cada periodo de retorno.

Por tanto, como punto de partida para el desarrollo del estudio hidrológico se utilizarán las siguientes precipitaciones:

Estación	Precipitación diaria máxima (mm) – Valores de proyecto					
	PERIODO DE RETORNO					
	5	10	25	50	100	500
8017 Aspe	63.95	78.58	98.31	116.23	135.41	184.71
8018A Elche	61.03	74.25	94.00	111.00	128.00	173.00

3.5 DELIMITACIÓN, CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS Y CAUDALES A APLICAR

3.5.1 Introducción

En el presente apartado se definen y caracterizan geoméricamente las cuencas vertientes que son interceptadas por el *Tramo: Variante de conexión de la nueva Estación de Alta Velocidad con el centro urbano, Fase II*.

Para la definición de las cuencas se ha utilizado la cartografía existente a escalas 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional, y 1:5.000.

Sobre la cartografía disponible se mide el desnivel entre la cabecera de la cuenca y el punto de incidencia en la traza. Seguidamente, se obtiene la pendiente media como cociente entre dicho desnivel y la longitud del recorrido de la esorrentía.

A continuación, se adjunta la relación de cuencas vertientes y su caracterización geométrica, definiendo para cada una de ellas las siguientes variables:

- Número de la cuenca.
- P.K. inicial y final de la cuenca.
- Sentido de la corriente.
- Superficie (km²).
- Longitud (km).
- Desnivel (m)
- Pendiente (%).
- Tiempo de concentración (Tc) en horas.

Para el cálculo del tiempo de concentración, que interviene en el dimensionado de las obras de drenaje, se ha usado, en general, la siguiente expresión:

$$T_c = 0,3 \cdot \left[\frac{L}{J^{1/4}} \right]^{0,76}$$

donde:

T_c = tiempo de concentración en horas

L = longitud del cauce principal de la cuenca en km

J = pendiente m/m

En el cuadro que se adjunta a continuación se resumen las características físicas de las cuencas y sus tiempos de concentración.

Características físicas de las cuencas

CUENCA	L	A	Desniv.	i	Tc
	km	km ²	m	Unita.	h
1	0.50	0.062	4.00	0.008	0.443
2	0.45	0.082	4.92	0.011	0.386
3	3.00	1.959	127.40	0.042	1.260
4	1.10	0.187	34.90	0.032	0.621
5	1.01	0.321	37.50	0.037	0.565
6	8.54	12.680	344.00	0.040	2.819
7	0.58	0.278	15.85	0.027	0.393
8	1.63	1.475	93.00	0.057	0.748

3.5.2 Cálculo de caudales máximos

Para el cálculo de caudales se diferenciará las cuencas según su tiempo de concentración, ya que según el valor de éste parámetro se seguirá una metodología diferente.

- Caudales en cuencas con $T_c > 24$ h: En el tramo objeto del presente Proyecto no existen cuencas con $T_c > 24$ h.
- Caudales en cuencas con $T_c < 24$ h.

— Procedimiento de cálculo

El método racional calcula el caudal máximo de escorrentía superficial Q de una lluvia de intensidad I que cae sobre una cuenca con una superficie A , que comienza de manera instantánea y es constante durante un tiempo mínimo igual al tiempo de concentración de la cuenca T_c .

La fórmula clásica del método racional es:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,6}$$

donde:

Q = caudal punta (m^3/s)

C = coeficiente de escorrentía (adimensional)

I = intensidad de lluvia, supuesta constante (mm/h)

A = superficie de la cuenca (km^2)

La hipótesis de intensidad de lluvia neta constante no es real y en la práctica existen variaciones en su reparto temporal que aumentan los caudales punta. Por tanto, es necesario aplicar a la fórmula anterior un coeficiente de mayoración K del caudal punta, que sirve para referir los caudales punta determinados considerando la variación de la lluvia neta, a los caudales homólogos calculados con lluvia neta constante. Este coeficiente K se denomina coeficiente de uniformidad. Este coeficiente depende de diversos factores, tales como la torrencialidad de las precipitaciones o las características físicas de la cuenca, pero para su cálculo se hace depender únicamente de la geometría de la cuenca, expresada a través de su tiempo de concentración T_c .

Del análisis de muchas lluvias en numerosas cuencas, Témez va a deducir la fórmula siguiente para el cálculo del coeficiente de uniformidad K (adimensional):

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

donde:

T_c = tiempo de concentración, expresado en horas

Con la aplicación de este coeficiente de uniformidad, se obtiene la fórmula del Método Racional Modificado, que contempla el reparto temporal del aguacero:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,6} \times K$$

donde :

Q = Caudal punta (m^3/s).

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional).

I = Intensidad de lluvia (mm/h), correspondiente a una duración efectiva de la lluvia igual al T_c de la cuenca.

A = Superficie de la cuenca (km^2).

K = Coeficiente de uniformidad.

Se ha utilizado el Método Racional siempre que se cumplan las siguientes limitaciones:

- La superficie de la cuenca no ha de superar los 1.000 km².
- La cuenca ha de ser predominantemente rural.
- El tiempo de concentración T_c debe estar comprendido entre 0,25 h y 24 h

— **Intensidad de precipitación**

Para la obtención de la intensidad de precipitación, el método propuesto parte de unas hipótesis que simplifican el fenómeno de la precipitación, y que en cuencas de pequeño tamaño es habitual admitir:

- Simultaneidad de episodios lluviosos del mismo período de retorno en cuanto a cantidad total de agua precipitada en todos los puntos de la cuenca.
- Idéntica distribución porcentual del agua precipitada a lo largo del tiempo en los distintos puntos de la cuenca.

Las expresiones para su cálculo son:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1-D^{0.1}}}{28^{0.1}-1}}$$

siendo:

- I= Intensidad de precipitación para una duración efectiva de la lluvia de D horas correspondiente al periodo de retorno considerado, expresada en mm/h.
- I₁= Intensidad horaria para el periodo de retorno considerado, que es la intensidad de precipitación para una duración efectiva de la lluvia de una hora, expresada en mm/h.

I_d= Intensidad media diaria para el periodo de retorno considerado, que es la intensidad de precipitación para una duración efectiva de la lluvia de un día, expresada en mm/h.

D= Duración efectiva de la lluvia para la cual se quiere calcular la intensidad I, expresada en horas.

El cociente I₁/ I_d, independiente del periodo de retorno es un coeficiente regional, característico de la zona de estudio. Se obtiene del mapa de isóneas de la fig. 2.2. de la “Instrucción 5.2.– I.C Drenaje Superficial”, que se reproduce a continuación:



FIGURA 3. Mapa de Isóneas.I1/I_d Instrucción 5.2-IC

Se puede considerar un valor medio de I₁/ I_d igual a **11**.

Por lo tanto, la intensidad de precipitación I_D para una duración D de la lluvia que corresponde a un periodo de retorno T_c cuya precipitación sea P'_d se puede calcular como:

$$I_D = \frac{P'_d}{24} (11)^{\frac{28^{0.1-D^{0.1}}}{28^{0.1}-1}}$$

La intensidad de precipitación I que se va a utilizar en la aplicación del *Método Racional Modificado* se ha de calcular considerando una duración efectiva D de la lluvia igual al tiempo de concentración T_c .

El valor P'_d es un valor corregido de la precipitación diaria P_d obtenida por el tratamiento estadístico de las series de lluvias históricas obtenida de los registros de las estaciones meteorológicas próximas a la cuenca.

Esta corrección necesaria está motivada porque los valores registrados por las estaciones son obtenidos en puntos concretos (la propia estación), en vez de en áreas extensas como se considera en los cálculos. Para ello se define un coeficiente K_A , minorador de la precipitación diaria, llamado coeficiente de simultaneidad, y que se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$K_A = 1 \quad \text{Si } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15} \quad \text{Si } 1 \text{ km}^2 < A < 3.000 \text{ km}^2$$

A = Superficie de la cuenca, expresada en km^2

Con este coeficiente se tiene en cuenta el hecho de que estas estaciones algunas veces están en el propio centro del aguacero, otras veces en los límites exteriores y otras en posiciones intermedias.

Por tanto, el valor P'_d se obtiene como $P'_d = P_d \times K_A$

Los valores de las intensidades medias de precipitación que se han obtenido para las diferentes cuencas y periodos de retorno son las que figuran más adelante en los cuadros resumen del cálculo de caudales.

A continuación, es necesario determinar qué valor de los P_d obtenidos que, para cada estación, se asigna a cada cuenca. El procedimiento seguido es el llamado de los Polígonos de Thiessen. Este método, básicamente consiste en unir las estaciones que se han considerado en el cálculo de los P_d mediante segmentos de recta. Posteriormente, se trazan las mediatrices de dichos segmentos, que servirán para dividir las cuencas en distintas superficies asociadas cada una a una estación y, por consiguiente, a su P_d .

En el apéndice nº 6 junto a las estaciones meteorológicas seleccionadas se presenta el mapa de representación de los Polígonos de Thiessen.

— Coeficiente de escorrentía

La escorrentía superficial es el agua procedente de la lluvia que circula por la superficie y se concentra en los cauces. Representa, por tanto, el resto de lluvia que queda en la superficie después de descontar los fenómenos de evaporación y evapotranspiración, almacenamiento e infiltración a las capas inferiores.

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

En la Península se acostumbra a calcular el coeficiente de escorrentía con la fórmula deducida por Témez a partir del método del U.S. *Soil Conservation Service (EE.UU.)*.

Dicha fórmula es la siguiente:

$$C = \frac{(P'_d - P'_0) \times (P'_d + 23 \times P'_0)}{(P'_d + 11 \times P'_0)^2}$$

donde:

C = coeficiente de escorrentía (adimensional)

P'_d = precipitación diaria, corregida por el factor de simultaneidad K_A , en mm

P'_0 = umbral de escorrentía, corregido por el factor regional r , en mm

El umbral de escorrentía P_0 es el parámetro que permite calcular la lluvia neta a partir de una determinada precipitación, y tiene en cuenta la interceptación por la vegetación, el almacenamiento en pequeñas depresiones de la superficie del terreno y la infiltración.

Del análisis de los resultados obtenidos en numerosas cuencas se ha concluido que es conveniente mayoral el umbral de escorrentía P_0 con un coeficiente regional r , que refleja la variación regional de humedad habitual en el suelo al comienzo de las lluvias.

La “Instrucción 5.2.-I.C. Drenaje Superficial” presenta un mapa de isolíneas para el cálculo de dicho coeficiente corrector, que según el mismo le correspondería un valor de 3,3.



FIGURA 4. Mapa de Isolíneas. Instrucción 5.2-IC

Dicho coeficiente corrector extraído de la Instrucción 5.2.-I.C. está en los últimos tiempos, tras los estudios realizados por el Centro de Estudios de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), siendo revisado a la baja recomendando la reducción del mismo un veinticinco por ciento. Dicha reducción producirá una reducción del valor del umbral de escorrentía P_0 y por tanto un mayor caudal de cálculo estando del lado de la seguridad.

Una vez aplicado al valor del umbral de escorrentía el coeficiente corrector, que considera las condiciones medias de humedad del complejo suelo-vegetación, dicho coeficiente, será reducido en una cuarta parte, ya que actualmente está siendo revisado a la baja. Así tenemos finalmente un valor de **2,5**.

Por tanto, en un primer lugar, el umbral de escorrentía que se utilizará en el cálculo de la lluvia neta es el valor P'_0 , calculado como:

$$P'_0 = 2,5 \times P_0$$

Llegados a este punto, para obtener P_0 sólo queda caracterizar las cuencas en los siguientes aspectos:

- Grupo de suelo
- Uso del suelo
- Pendiente
- Características hidrológicas

El umbral de escorrentía se define a partir de la tabla 2-1 de la Instrucción 5.2-IC que se reproduce a continuación:

Valores del umbral de escorrentía P_0

Usos del suelo	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo del suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	≥3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	≥3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10

Usos del suelo	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo del suelo			
			A	B	C	D
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	≥3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
Praderas	≥3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	69	33	18	13
		Muy buena	81,6	41	22	15
	<3	Pobre	58	25	12	7
		Media	81,5	35	17	10
		Buena	122	54	22	14
		Muy buena	244	101	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥3	Pobre	62	28	15	10
		Media	80	34	19	14
		Buena	101	42	22	15
	<3	Pobre	75	34	19	14
		Media	97	42	22	15
		Buena	150	80	25	16
Masas forestales (bosque, monte bajo, etc.)	≥3	Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
	<3	Media	75	34	22	16
		Espesa	89	47	31	23
		Muy espesa	122	65	43	33
Rocas permeables	≥3	En cualquier caso	3			
	<3	En cualquier caso	5			
Rocas impermeables	≥3	En cualquier caso	2			
	<3	En cualquier caso	4			

Posteriormente, al aplicar el coeficiente regional r al umbral de escorrentía obtenido, se adecua a las condiciones reales del suelo al comienzo de las lluvias.

3.6 CAUDALES OBTENIDOS

Llegados a este punto, para poder utilizar la fórmula propuesta para el cálculo de caudales punta tan sólo queda obtener el coeficiente de escorrentía y la intensidad de precipitación.

En las siguientes páginas figuran las tablas resumen del cálculo de caudales para periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años. En ellas aparecen todos los coeficientes necesarios para el cálculo de los caudales de referencia según el Método Racional Modificado, es la siguiente:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,6} \times K$$

siendo:

Q= Caudal punta en m³/ s

I= Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y al intervalo de duración deseado (mm/h)

A= Superficie de la cuenca en km²

C= Coeficiente de escorrentía medio de la cuenca

K= Coeficiente de uniformidad

Caudal T=5 años

Cuencas	L km	A km ²	Desniv. m	Po' mm	I/lo Adim.	Pd' mm	Tc h	I mm/h	C Adim.	k Adim.	Caudal m ³ /s
1	0.50	0.062	4.00	35.0	11.0	63.95	0.44	69.2	0.12	1.0	0.10
2	0.45	0.082	4.92	35.0	11.0	63.95	0.39	74.8	0.12	1.0	0.15
3	3.00	1.959	127.40	24.1	11.0	62.71	1.26	36.7	0.22	1.1	3.27
4	1.10	0.187	34.90	14.6	11.0	63.95	0.62	57.1	0.39	1.0	0.82
5	1.01	0.321	37.50	16.2	11.0	63.95	0.57	60.3	0.36	1.0	1.35
6	8.54	12.680	344.00	47.3	11.0	57.34	2.82	20.9	0.03	1.2	1.99
7	0.58	0.278	15.85	35.0	11.0	63.95	0.39	74.0	0.12	1.0	0.50
8	1.63	1.475	93.00	35.0	11.0	63.23	0.75	50.7	0.12	1.0	1.81

Caudal T=50 años

Cuencas	L km	A km ²	Desniv. m	Po mm	I/lo Adim.	Pd mm	Tc h	I mm/h	C Adim.	k Adim.	Caudal m ³ /s
1	0.50	0.062	4.00	35.0	11.0	111.00	0.44	81.70	0.28	1.0	0.41
2	0.45	0.082	4.92	35.0	11.0	111.00	0.39	88.27	0.28	1.0	0.58
3	3.00	1.959	127.40	24.1	11.0	108.84	1.26	43.29	0.40	1.1	10.30
4	1.10	0.187	34.90	14.6	11.0	111.00	0.62	67.44	0.58	1.0	2.12
5	1.01	0.321	37.50	16.2	11.0	111.00	0.57	71.22	0.55	1.0	3.61
6	8.54	12.680	344.00	47.3	11.0	104.26	2.82	24.65	0.17	1.2	18.25
7	0.58	0.278	15.85	35.0	11.0	111.00	0.39	87.36	0.28	1.0	1.95
8	1.63	1.475	93.00	35.0	11.0	109.75	0.75	59.85	0.28	1.0	7.17

Caudal T=10 años

Cuenca	L km	A km ²	Desniv. m	Po' mm	I/lo Adim.	Pd' mm	Tc h	I mm/h	C Adim.	k Adim.	Caudal m ³ /s
1	0.50	0.062	4.00	35.0	11.0	74.25	0.443	54.7	0.164	1.0	0.16
2	0.45	0.082	4.92	35.0	11.0	74.25	0.386	59.1	0.164	1.0	0.23
3	3.00	1.959	127.40	24.1	11.0	72.81	1.260	29.0	0.268	1.1	4.59
4	1.10	0.187	34.90	14.6	11.0	74.25	0.621	45.1	0.445	1.0	1.08
5	1.01	0.321	37.50	16.2	11.0	74.25	0.565	47.6	0.408	1.0	1.79
6	8.54	12.680	344.00	47.3	11.0	69.97	2.819	16.5	0.075	1.2	5.30
7	0.58	0.278	15.85	35.0	11.0	74.25	0.393	58.4	0.164	1.0	0.75
8	1.63	1.475	93.00	35.0	11.0	73.42	0.748	40.0	0.161	1.0	2.76

Caudal T=100 años

Cuenca	L km	A km ²	Desniv. m	Po mm	I/lo Adim.	Pd mm	Tc h	I mm/h	C Adim.	k Adim.	Caudal m ³ /s
1	0.50	0.06	4.00	35.00	11.00	128.00	0.44	94.21	0.33	1.03	0.55
2	0.45	0.08	4.92	35.00	11.00	128.00	0.39	101.79	0.33	1.02	0.78
3	3.00	1.96	127.40	24.08	11.00	125.51	1.26	49.92	0.45	1.09	13.35
4	1.10	0.19	34.90	14.56	11.00	128.00	0.62	77.77	0.63	1.04	2.65
5	1.01	0.32	37.50	16.15	11.00	128.00	0.57	82.12	0.60	1.03	4.53
6	8.54	12.68	344.00	47.28	11.00	120.60	2.82	28.51	0.22	1.21	26.15
7	0.58	0.28	15.85	35.00	11.00	128.00	0.39	100.74	0.33	1.02	2.62
8	1.63	1.47	93.00	35.00	11.00	126.56	0.75	69.02	0.33	1.05	9.65

Caudal T=25 años

Cuenca	L km	A km ²	Desniv. m	Po mm	I/lo Adim.	Pd mm	Tc h	I mm/h	C Adim.	k Adim.	Caudal m ³ /s
1	0.50	0.062	4.00	35.0	11.0	94.00	0.44	69.2	0.23	1.0	0.28
2	0.45	0.082	4.92	35.0	11.0	94.00	0.39	74.8	0.23	1.0	0.40
3	3.00	1.959	127.40	24.1	11.0	92.17	1.26	36.7	0.35	1.1	7.48
4	1.10	0.187	34.90	14.6	11.0	94.00	0.62	57.1	0.53	1.0	1.62
5	1.01	0.321	37.50	16.2	11.0	94.00	0.57	60.3	0.49	1.0	2.73
6	8.54	12.680	344.00	47.3	11.0	88.26	2.82	20.9	0.13	1.2	11.54
7	0.58	0.278	15.85	35.0	11.0	94.00	0.39	74.0	0.23	1.0	1.35
8	1.63	1.475	93.00	35.0	11.0	92.94	0.75	50.7	0.23	1.0	4.95

Caudal T=500 años

Cuenca	L km	A km ²	Desniv. m	Po mm	I/lo Adim.	Pd mm	Tc h	I mm/h	C Adim.	k Adim.	Caudal m ³ /s
1	0.50	0.062	4.00	35.0	11.0	173.00	0.44	127.33	0.43	1.03	0.98
2	0.45	0.082	4.92	35.0	11.0	173.00	0.39	137.58	0.43	1.02	1.39
3	3.00	1.959	127.40	24.1	11.0	169.63	1.26	67.47	0.56	1.09	22.26
4	1.10	0.187	34.90	14.6	11.0	173.00	0.62	105.10	0.73	1.04	4.10
5	1.01	0.321	37.50	16.2	11.0	173.00	0.57	110.99	0.69	1.03	7.11
6	8.54	12.680	344.00	47.3	11.0	163.46	2.82	38.64	0.31	1.21	51.08
7	0.58	0.278	15.85	35.0	11.0	173.00	0.39	136.16	0.43	1.02	4.66
8	1.63	1.475	93.00	35.0	11.0	171.05	0.75	93.29	0.43	1.05	17.19

3.7 OTROS ESTUDIOS. PATRICOVA

En este apartado se analiza toda la información existente en el “Plan de acción territorial de carácter sectorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)”, elaborado por la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Generalitat Valenciana. Dicho documento tiene como finalidad contemplar el análisis relativo al impacto territorial asociado al riesgo de inundación, con precisión y detalle suficiente con el fin de dar cumplimiento a los siguientes objetivos:

- Análisis y diagnóstico de la situación actual del impacto existente en el territorio de la Comunidad Valenciana.
- Definición de los objetivos a conseguir de acuerdo con la evaluación territorializada del impacto asociado al riesgo de inundación.
- Proposición justificada de las medidas de actuación previstas para la reducción de dicho impacto.
- Articulación con el planeamiento municipal y territorial integrado existente, así como con el previsto por otras administraciones competentes.
- Normativa técnica y de protección aplicables en la ejecución del plan.
- Evaluación del coste a partir de las actuaciones concretas con establecimiento del orden de prioridades en su ejecución.

Del análisis de dicho documento en la zona de actuación se desprende lo siguiente:

- Al inicio de la actuación se encuentra el código **AI10 “Barranco de las Monjas”** con nivel de riesgo 4 (frecuencia menor de 25 años y 100 años; calado < 0,8 m). El proyecto no incluye actuación alguna sobre la estructura pues lo único que contempla es una adecuación de la superestructura ferroviaria sobre el puente actual.
- La única actuación estructural encuadrada dentro del ámbito de nuestro proyecto es la denominada **AI11 “Barranco de Barbasena”**, con niveles de riesgo 1 (frecuencia

menor de 25 años; calado > 0,8 m) y riesgo 6 (frecuencia entre 100 y 500 años; calado < 0,8 m).

Para salvar el barranco se ha definido un viaducto de 100 m de longitud en paralelo al viaducto existente en Partida Llano de San José. A continuación se muestran unas imágenes del barranco de Barbasena en la zona de cruce y del viaducto existente, aguas abajo del proyectado.



FIGURA 5. Barranco de Barbasena



FIGURA 6. Viaducto aguas abajo, en Partida Llano de San José

4. DRENAJE

En los apartados siguientes se incluye la siguiente información:

- Criterios de diseño adoptados.
- Análisis del drenaje existente.
- Descripción de las soluciones adoptadas para cada cuenca y precálculo de secciones transversales.

4.1 CRITERIOS DE DISEÑO ADOPTADOS

En este apartado se definen los criterios generales de emplazamiento de las obras de drenaje transversal a proyectar, así como la justificación de la tipología en función del caudal a evacuar por cada obra de drenaje.

Los criterios de diseño empleados para el emplazamiento de las diversas obras de drenaje transversal son los siguientes:

- Las cuencas definidas en el Proyecto se sitúan dentro del ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar. De acuerdo con esta, el caudal a considerar en el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal será el correspondiente a un período de retorno $T = 500$ años en las grandes cuencas (cuenca nº 6, 3 y 8) y de $T-100$ años en el resto de cuencas donde no existe un cauce marcado y con un flujo más difuso.
- Dadas las especiales características del tramo, se estudiará la no modificación de las obras de drenaje transversal existentes, en el tramo coincidente con la vía existente, siempre y cuando sea viable y tengan capacidad hidráulica suficiente para el caudal asociado a cada obra correspondiente a 100 años de periodo de retorno.

En la práctica conllevará el incumplimiento de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” en lo referente a tamaño mínimo de la obra en función de la longitud de ésta, pero es la solución óptima condicionada por la rasante de la vía existente.

En los casos en que sea preciso, se definirán las medidas necesarias para mejorar la funcionalidad de la obra, como el tratamiento de embocaduras, soleras para evitar descalces en la misma, limpieza de sedimentos, etc.

- Las soluciones a proyectar deberán en la medida de lo posible, respetar el flujo natural de avenida, evitando la aportación de caudales a cuencas adyacentes sin alterar por tanto el régimen existente de afecciones. En cuencas muy difusas para minimizar los efectos que produciría la concentración de caudales en un punto, se disponen en dichas cuencas ODT's en diferentes puntos.
- En ningún caso la sobreelevación producida por la Obra de Drenaje Transversal debe ser tal que la circulación por la línea ferroviaria pueda verse interrumpida, de tal manera que la altura de lámina de agua a la entrada de las obras de drenaje nunca llegue a la altura de la banqueta de balasto.
- Los daños producidos a terceros debidos a la sobreelevación del cauce que provoca la existencia de una Obra de Drenaje Transversal, no deben de tener en cualquier caso la consideración de catastróficos. En todo caso, se cumplirá lo indicado al respecto en la Instrucción 5.2.-IC.
- Se dispondrá un ancho de conducto no inferior al cauce principal cuando este sea inciso y bien definido, garantizando que la avenida de período de retorno de 100 y/o 500 años desagüe en régimen libre sin presiones de forma que los caudales unitarios por metro de ancho no excedan los $3 \text{ m}^3/\text{s}$ en los cauces difusos de gran ancho ni los $6 \text{ m}^3/\text{s}$ en los cauces incisos bien definidos, salvo que ya el funcionamiento natural del curso de agua en la situación previa a la construcción de la vía determine lo contrario.

Las Obras de Drenaje Transversal se sobredimensionarán según el apartado 1.4. de la Instrucción 5.2-IC para evitar el riesgo de obstrucción.

- Atendiendo a lo indicado en la Instrucción 5.2-IC en su apartado 1.5.1., se limitará la velocidad a la salida de las obras a 6 m/s (superficie de hormigón). La velocidad del agua a la salida de la obra en el cauce receptor, será tal que no provoque erosiones en el mismo.

4.2 ANÁLISIS DEL DRENAJE EXISTENTE

El trazado actual de la línea Torrellano-Crevillente, se caracteriza por una rasante muy ajustada al terreno natural, a excepción de los cruces con barrancos de cierta importancia, y a la existencia de un conjunto de pequeñas obras de drenaje transversal de sección inferior en general a 1,0 m², que se encuentran en la mayor parte de los casos aterradas o en condiciones de mantenimiento muy deficiente. Se incluye a continuación una tabla en la que se recogen las cuencas interceptadas dentro de la zona de trazado sobre la línea existente, y las obras de drenaje actuales con comentarios acerca de idoneidad.

CUENCA	CAUDALES		OBRAS			Observaciones
	Q100	Q500	PK VÍA	PK EJE	TIPOLOGÍA	
1	0.549	0.976				
2	0.782	1.390	0+411	113+933	7 tajeas 0,80x0,60	Conservación deficiente
3	13.352	22.261	0+938	114+469	Pontón 3,00x2,50	Dificultad de ampliación
4	2.647	4.101				

4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS PARA CADA CUENCA Y PRECÁLCULO DE SECCIONES TRANSVERSALES

4.3.1 Metodología de cálculo

Las obras de drenaje transversal se diseñan para un caudal de avenida asociado a un período de retorno de 100/500 años, según indicaciones de la Confederación

Hidrográfica del Júcar, manteniendo un resguardo hidráulico suficiente en el interior de las obras.

Para la obtención de la lámina de agua a la salida de estas obras se ha hecho una estimación de la misma determinando el funcionamiento, para el caudal de diseño, en régimen uniforme y crítico en los cauces a los que desaguan. El criterio de cálculo para las obras ha sido su dimensionamiento de forma que la lámina de agua en la entrada nunca la sumerja, entendiéndose como tal que no alcance el valor de 1,2 veces la altura libre de la sección en dicha entrada.

Esta limitación vincula a que el funcionamiento de los desagües sea de la denominada “Clase I” pudiendo ser de los “Tipo 1, 2, 3 ó 4”, según como se recoge en la publicación de “Obras pequeñas de paso. Dimensionamiento hidráulico”.

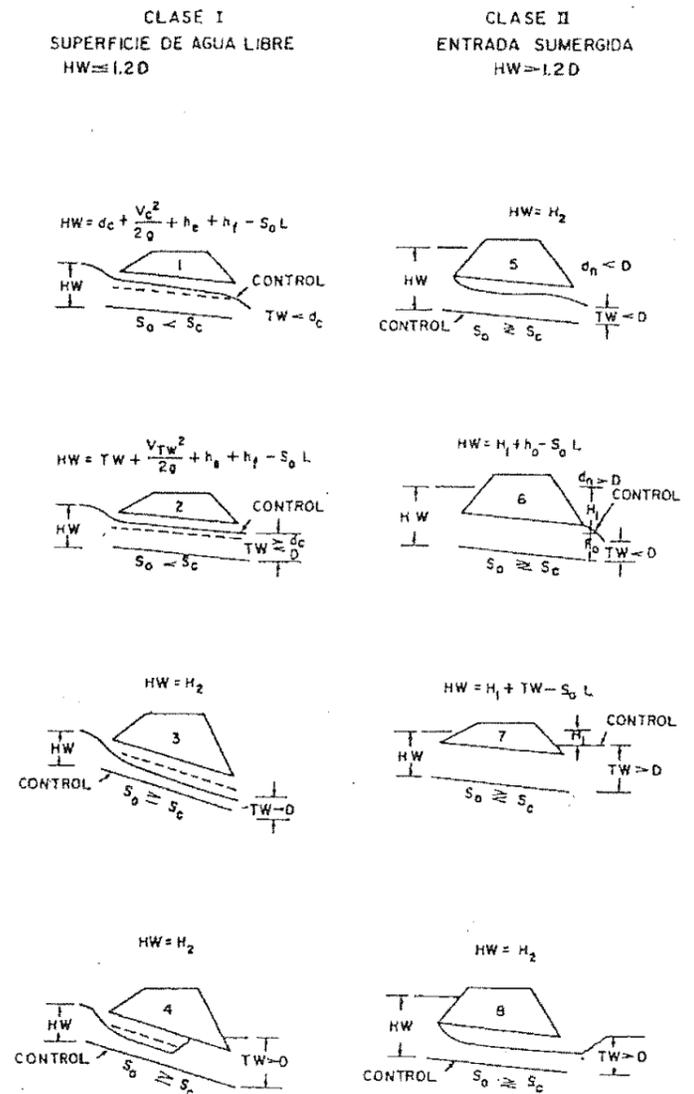
Se ha seguido el criterio de velocidad máxima para evitar erosiones y mínima para evitar sedimentaciones y se ha aplicado a las distintas partes de cada obra de drenaje transversal en función de los materiales que se hayan previsto para las mismas

– Metodología de los cálculos hidráulicos

El objeto de este apartado es recoger el desarrollo detallado de la metodología seguida para el cálculo hidráulico de las distintas obras de drenaje transversal proyectadas.

Las obras de drenaje transversal basan su cálculo hidráulico en la metodología propuesta por el Bureau of Public Roads de los Estados Unidos de América (U.S.B.R.).

Según esta metodología, se trata de determinar las llamadas “condiciones de funcionamiento” de las obras de desagüe que, sin ser las únicas posibles, se recogen en una figura en la que se presentan 8 condiciones típicas de funcionamiento. Esta figura es la que se muestra continuación:



CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO TÍPICAS DE OBRAS DE DESAGÜE.

Para la determinación del tipo de funcionamiento de cada obra concreta de drenaje proyectada, se han obtenido todos los datos y determinaciones previas necesarias para la aplicación del método. Estos, son:

1º Datos de Cálculo en la Entrada

Los datos de cálculo necesario para la aplicación del método propuesto por el Bureau of of Public Roads son:

- Tipología de la entrada: define el coeficiente K_e de pérdidas de carga en la entrada h_e .
- Cota de entrada: Z_e necesaria para obtener el desnivel entre la entrada y salida y, junto con la longitud de la obra, obtener su pendiente.

2º Datos de Cálculo

De manera análoga, serán necesarios conocer:

- Tipología del colector: determinará las distintas formulaciones a emplear en los cálculos hidráulicos relativas al tirante, al perímetro y a la superficie mojados que quedan definidas al establecerse la geometría de la sección del desagüe (circular, rectangular, etc)
- Dimensiones del colector: son las que darán valores concretos a las formulaciones establecidas para las distintas tipologías de colector utilizadas al definir su tamaño. La altura de la sección se denomina D para respetar la nomenclatura del B.P.R.

- Longitud de la obra: L, es necesaria para calcular la pendiente de la misma, que será única en todas las obras proyectadas, así como las pérdidas de carga producidas en el colector por el rozamiento del agua, hf.
- Pendiente de la obra: S₀, será la necesaria para ver si la pendiente de la obra es fuerte o suave en relación con la pendiente crítica determinada exclusivamente por la geometría, dimensiones y el caudal de la sección estudiada.
- Rugosidad del material: el parámetro utilizado es el coeficiente n de rugosidad de Manning que depende fundamentalmente del material del colector y de sus dimensiones. Es necesario para determinar las pérdidas por fricción en el interior del colector, hf, que después se detallarán.

3º Datos de Cálculo en la Salida

Independientemente de su tipología y dimensiones, se necesitarán:

- Cota de salida: Z_s es necesaria, como se ha visto antes, para determinar la pendiente de la obra, S₀, conjuntamente con su longitud.
- Cota de lámina: T_w, que es la lámina que tiene el cauce de salida y puede ser debida a la circulación por el mismo del caudal desagüado o bien a una lámina impuesta por otros agentes como p.ej. la lámina del lugar en el que se realiza dicho desagüe (río en avenidas, embalse, etc.).

4º Datos comunes a la Entrada-Colector-Salida

- Caudal de diseño: Q, es evidentemente el dato base de partida de todos los cálculos hidráulicos que se van a realizar con objeto de dimensionar los distintos elementos de la obra de drenaje a proyectar.

El objetivo de los cálculos que a continuación se van a exponer es conseguir diseñar, para cada caso, una obra de drenaje que cumpla con una serie de restricciones que se le imponen y que son:

- A) Nivel de agua H_w en la entrada menor que el máximo establecido en este Proyecto y que es 1,2 veces la altura de la obra de drenaje y, al mismo tiempo, tal que el resguardo hasta la parte superior de la calzada sea superior a 0,50 metros como se especifica en la Instrucción 5.2-IC de "Drenaje superficial", para caudales de periodo de retorno de 100 años.
- B) Velocidades V_e y V_s a la entrada y salida (con lo que, para la pendiente y alineaciones únicas establecidas en estas obras, se garantiza en cualquier punto intermedio) menores a 6 metros por segundo para todos los colectores de hormigón armado y prefabricado.

2º Con estos datos previos, se proceden a calcular las siguientes condiciones de funcionamiento en el interior del desagüe:

- Régimen uniforme, que nos da el calado uniforme d_n dentro de la obra deduciéndolo según la expresión de las pérdidas por la fórmula de Manning:

$$I = \frac{n^2 v^2}{R_H^{\frac{4}{3}}}$$

con

$I = S_o$, pendiente del desagüe

n = rugosidad de Manning

$V=V_n = Q/S$ velocidad en régimen uniforme con Q , el caudal de diseño y S , la superficie mojada para el calado uniforme d_n

$R_H=S/P$ = radio hidráulico en S , vista al definir V y P , perímetro mojado para el calado uniforme d_n

– Régimen crítico, que nos da el calado crítico d_c y la pendiente crítica S_c para la sección de desagüe estudiada deduciéndolos según las siguientes expresiones:

a)

$$F = \frac{v}{\sqrt{g \cdot \frac{S}{T}}}$$

con

$F = 1$, número de Froude

$V=V_c$ = vista al definir el régimen uniforme, pero para el calado crítico d_c

$S =$ idem que V

$T =$ tirante de la lámina de agua en el desagüe para el calado crítico d_c

b)

$$I = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{\frac{4}{3}}}$$

con todas las variables iguales que la del régimen uniforme, siendo en este caso para el crítico, con lo que se obtiene: $S_c= I$.

– Régimen marcado por un calado TW en el desagüe. Se calcula como el uniforme para este calado que en caso de ser superior a la altura del desagüe se calculará para un calado igual a dicha altura, es decir, a sección llena.

– Régimen marcado por un calado $1,1 d_c$. Se calcula igual para este calado o a sección llena en caso de superar la altura de la obra.

– Régimen marcado por un calado de $2/3$ de la altura. Se calcula igual que las anteriores para este calado.

3º Una vez realizados estos cálculos, se determinan las pérdidas continuas e el interior de la obra de desagüe estudiada, h_f , tomándose estas como las dadas por la fórmula de Manning:

$$h_f = \left(\frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{\frac{4}{3}}} \right) \cdot L$$

en la que todos los términos que aparecen ya han sido descritos. Estas pérdidas se determinan para todos los términos que aparecen ya han sido descritos. Estas pérdidas se determinan para todos los regímenes que se han estudiado (con calados, d_n , d_c , $1.1 d_c$ y D) y se adoptan para el cálculo las siguientes:

– si $S_o < S_c$ (pendiente suave), se adoptan las dadas por el calado menor entre d_n y $1,1 d_c$.

– si $S_o = S_c$ (pendiente crítica), se adoptan las dadas por el calado crítico d_c

– Si $S_o > S_c$ (pendiente fuerte), se adoptan las dadas por el calado uniforme d_n .

En ningún caso, se toma esta pérdida menor a la dada por el calado correspondiente a la sección llena, D, ya que este será el mayor que se pueda presentar en el desagüe.

4º En este momento de los cálculos, se determina la altura de agua en la entrada de la obra para cada caso según las ecuaciones correspondientes.

5º Es ahora cuando se pueden determinar, supuesto cada uno de los 8 casos tipificados en la figura mostrada al principio de este apartado, las condiciones que determinan si es o no el modo de funcionamiento de nuestra obra de drenaje en estudio, y que son, para cada tipo, las que se recogen en el siguiente cuadro.

CONDICIONES	CLASE – TIPO DE FUNCIONAMIENTO							
	I.1	I.2	I.3	I.4	II.5	II.6	II.7	II.8
HW 1,2 D	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO
So<Sc	SÍ	SÍ	NO	NO	-	-	-	-
TW<D	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	NO
TW<dc	SÍ	NO	-	-	-	-	-	-
dn<D	-	-	-	-	SÍ	SÍ	-	-
(TW+hf)<(SoL+D)	-	-	-	SÍ	-	-	NO	-
SECCIÓN DE CONTROL	SALIDA	SALIDA	ENTRADA	ENTRADA	ENTRADA	SALIDA	SALIDA	ENTRADA

Se incluye a continuación el análisis de cada una de las obras proyectadas para cada una de las alternativas.

Obras de drenaje proyectadas Alternativa 1

Eje	PK	Sección	Observaciones	Cuenca	Caudal (m3/s) 100 años	Caudal (m3/s) 500 años	Caudal (m3/s)	Control	Hw (m)	V (m/s)	Pendiente aprox %
				1	0.549		0.549				
Eje 3	0+411	3 tubos 1.000	Nueva	2	0.782		0.782	Entrada	0.44	1.81	1%
Eje 3	0+938	Marco 5x3	Nueva	3	13.352	22.261	22.261	Entrada	2.21	5.75	1.5%
Eje 3	1+088	Marco 3x2	Nueva	4	2.647		2.647	Entrada	0.75	3.9	3%
Eje 3	1+454	Tubo 1.800	Nueva	5	4.527		4.527	Entrada	1.72	5.73	3%
Eje 3	2+266-2+366	Viaducto 100 m	Nueva	6	26.146	51.084	51.084				
Eje 3	2+733	Tubo 1.500	Nueva	7	2.622		2.622	Entrada	1.33	2.58	2%
Eje 3	3+447	Cajón 2x2	Nueva	8	9.651	17.188	3.619	Entrada	1.21	4.85	3%
Eje 3	3+433	Cajón 2x2	Alargamiento				3.619	Entrada	1.21	4.22	2%
Eje 3	3+822	Marco 6,00 x 2,50 m	Alargamiento				13.570	Entrada	1.65	4.57	0.5%
Eje 4	3+731						13.570	Entrada	1.65	4.57	0.5%

Obras de drenaje proyectadas Alternativa 2

Eje	PK	Sección	Observaciones	Cuenca	Caudal (m3/s) 100 años	Caudal (m3/s) 500 años	Caudal (m3/s)	Control	Hw (m)	V (m/s)	Pendiente aprox %
				1	0.549		0.549				
Eje 8	0+411	3 tubos 1.000	Nueva	2	0.782		0.782	Entrada	0.44	1.81	1%
Eje 8	0+938	Marco 5x3	Nueva	3	13.352	22.261	22.261	Entrada	2.21	5.75	1.5%
Eje 8	1+088	Marco 3x2	Nueva	4	2.647		2.647	Entrada	0.75	3.9	3%
Eje 8	1+454	Tubo 1.800	Nueva	5	4.527		4.527	Entrada	1.72	5.73	3%
Eje 8	2+266-2+366	Viaducto 100 m	Nueva	6	26.146	51.084	51.084				
Eje 8	2+733	Drenaje longitudinal. Cunetón trapezoidal 1x1	Trazado en desmonte. Traslase a cuenca 6	7	2.622		2.622				
Eje 8	3+580	Cajón 2x2	Con cunetón en entrada y salida	8	9.651	17.188	3.619	Entrada	1.21	4.85	3%
Eje 7	3+434	Cajón 2x2	Alargamiento				3.619	Entrada	1.21	4.22	2%
Eje 8	3+800	Marco 6,00 x 2,50 m	Alargamiento				13.570	Entrada	1.65	4.57	0.5%
Eje 7	3+732						13.570	Entrada	1.65	4.57	0.5%

Cuenca 7: El caudal se conduce por cuneta de guarda hacia cuenca 6. Desagüe por viaducto.

Cuenca 8: Cunetón en cabeza de desmonte desde 3+350 del eje 8 hasta OD 3+580.

4.4 DRENAJE LONGITUDINAL

En este documento se ha realizado un análisis preliminar del drenaje longitudinal necesario en cada una de las alternativas planteadas, reseñando puntos con soluciones especiales de desagüe.

El drenaje longitudinal se resuelve con los siguientes elementos:

- Cunetas de plataforma en los tramos en desmonte.
- Cunetas de coronación de desmonte
- Cunetas de pie de terraplén

-Alternativa 1

Esta alternativa presenta más longitud de trazado en terraplén que en desmonte, y un punto bajo en desmonte (P.K. 1.338 eje 3). Este punto se podría resolver mediante una cuneta contra-rasante, desaguando a la obra de drenaje del PK 1+454.

-Alternativa 2

La alternativa 2 se ha trazado con mayor longitud de desmonte que la alternativa 1. Presenta el mismo punto bajo en desmonte descrito anteriormente (en eje 8 PK 1+341) con idéntica solución, y presenta un segundo punto bajo en desmonte en el PK 3+178 del eje 8 y 3+022 del eje 7 que deberá resolverse mediante la instalación de un sistema de bombeo.

4.5 VIADUCTO BARRANCO DE BARBASENA

La cuenca nº 6, correspondiente al Barranco de Barbasena, tiene una superficie vertiente de 12,68 km² y un caudal asignado para T-500 años de 51,08 m³/s.

Para el paso de este cauce se ha proyectado un viaducto de 100 m de longitud en paralelo al existente en "Partida Llanos de San José", salvando la cárcava del barranco.

APÉNDICE Nº 1.

CORRESPONDENCIA MANTENIDA CON LA AEMET



SOLICITUD DE PRESTACIONES METEOROLÓGICAS (L1)

1. DATOS DEL SOLICITANTE

CIF//NIF: A-28344083	Empresa (Nombre) // Particular (Nombre y Apellidos): ESTEYCO, SAP		
Su referencia:	Sector de actividad (*): INGENIERIA		
<input checked="" type="checkbox"/> Empresa Privada	<input type="checkbox"/> Empresa Pública	<input type="checkbox"/> Administración Pública	<input type="checkbox"/> Particular
Domicilio Fiscal C/MENÉNDEZ PIDAL, 17	Código Postal: 28036	Apdo. Correos:	
Localidad: MADRID	Provincia: MADRID	País: ESPAÑA	
Teléfono: 913597878	Fax: 9135961	E-mail: m.a.martin@esteyco.com	

(*) En caso de administración pública o enseñanza universitaria, rellenar el apartado 5 y cumplimentar (1) para obtener el descuento aplicable en el precio de la información y presentar documento original.

2. DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO (rellenar únicamente en caso de ser distintos que los del solicitante)

Persona de contacto (nombre y apellidos): MIGUEL ANGEL MARTÍN CHICHARRO		
Teléfono: 913597878	Fax:	E-mail: m.a.martin@esteyco.com
Dirección de contacto: C/ Menéndez Pidal, 17		

3. DESCRIPCIÓN DE LA PRESTACIÓN SOLICITADA

ESTACIONES 8018 A ELCHE Y 8017 ASPE; Precipitaciones máximas mensuales en 24 h, años 2007 a la actualidad
Si ha solicitado información de archivo ¿Necesita que se certifique? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
¿Autoriza a que en el caso de no existir información de las localidades o puntos solicitados se facilite la de los observatorios más próximos? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

4.- DATOS REFERIDOS AL SOPORTE Y MEDIO DE SUMINISTRO DE LA INFORMACIÓN

Soporte: <input type="checkbox"/> Papel <input checked="" type="checkbox"/> Informático
Medio: <input type="checkbox"/> Correo <input type="checkbox"/> Fax (según disponibilidad) <input type="checkbox"/> Recogida en mano <input checked="" type="checkbox"/> E-mail (solo ficheros)
<input type="checkbox"/> Otros (indique cual):

5. USO QUE SE VA A HACER DE LA INFORMACIÓN (VOLUNTARIO)

Con el fin de poder facilitarle la información más adecuada, especifique la utilización que va a hacer de ella: REDACCIONES ESTUDIO CLIMATOLOGÍA-HIDROLOGÍA "ESTUDIO INFORMATIVO VARIANTE DE CONEXIÓN DE LA NUEVA ESTACIÓN ALTA VELOCIDAD CON EL CENTRO URBANO DE ELCHE"

El firmante declara que los datos de esta solicitud son ciertos y acepta las obligaciones que figuran en el reverso que declara conocer.

(1) Organismo/Universidad:
Departamento:
Vº Bº Jefe Departamento
(Nombre, firma y sello)

Lugar, fecha y firma del solicitante

De: jarolop@aemet.es
Para: m.a.martin@esteyco.es
cc:
cco:
Fecha: 21/06/2016 09:26:40
Asunto: AEMET-PETICIÓN 990160529

Texto:

Buenos días.

Le enviamos la información que solicitó. Posteriormente, recibirá por correo convencional el original de la factura.

Un saludo.

Juana Arolo
UNIDAD DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA
c/ Leonardo Prieto Castro 8
28040 Madrid
Telf: 915810213
Fax: 915819811 - C.txt

APÉNDICE Nº 2.
DATOS DE LA AEMET

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA MENSUAL (DÉCIMAS DE MM)

INDICATIVO	NOMBRE	ALTITUD	LONGITUD	LATITUD	AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1967			52	83	22	112	0	123	217	133	186	7
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1968	508	72	176	228	99	267	0	16	4	2	153	393
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1969	65	68	64	72	20	66	5	36	57	357	164	30
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1970	43	0	83	91	19	238	0	3	5	172	7	177
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1971	158	2	634	140	91	28	20	0	80	936	156	201
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1972	78	23	346	139	72	84	40	72	349	435	470	70
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1973	42	28	243	41	3	433	0	0	248	131	148	178
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1974	20	224	155	232	86	32	131	320	23	463	11	12
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1975	49	225	216	158	182	243	0	222	26	21	22	71
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1976	92	40	12	331	275	75	0	68	250	198	15	148
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1977	106	5	79	90	330	39	249	5	370	23	199	35
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1978	17	37	100	181	126	73	49	6	0	237	481	180
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1979	167	28	5	43	212	78	334	0	321	159	141	22
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1980	195	772	70	84	254	94	43	48	5	0	149	70
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1981	81	150	28	371	71	353	23	40	38	69	0	12
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1982	424	10	156	252	305	0	1	0	46	2350	120	6
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1983	0	124	5	41	38	9	3	16	76	109	952	76
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1984	31	218	20	83	62	17	0	144	44	7	247	13
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1985	41	179	102	121	96	12	8	3	151	77	238	176
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1986	53	37	64	117	68	36	26	55	625	567	45	11
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1987	33	63	7	2	156	16	218	6	380	303	561	91
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1988	126	287	35	336	169	172	6	3	92	520	151	2
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1989	150	234	329	179	395	33	10	83	647	160	109	188
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1990	92	0	160	149	304	16	67	181	28	289	40	95
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1991	263	134	131	114	130	51	2	0	95	136	79	9
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1992	28	452	69	5	107	234	0	0	18	82	105	35
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1993	0	261	220	12	79	37	28	5	18	117	144	409
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1994	12	30	3	233	5	32	0	0	237	210	42	106
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1995	0	58	79	166	0	31	0	34	34	32	96	244
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1996	142	237	44	110	135	24	9	10	246	195	477	352
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1997	163	31	219	218	122	148	68	22	783	220	78	76
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1998	112	47	16	51	126	4	0	14	60	0	173	408
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1999	13	13	108	40	298	0	1	9	437	178	55	61
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2000	138	1	39	51	34	155	167	33	19	496	11	56
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2001	92	235	14	35	145	168	12	0	437	314	261	187
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2002	33	2	74	206	294	57	196	164	152	65	71	
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2003	30	57	47	240	218	11	0	30	16	138	97	194
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2004	20	154	107	380	185	37	10	11	12	44	166	106

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA MENSUAL (DÉCIMAS DE MM)																	
INDICATIVO	NOMBRE	ALTITUD	LONGITUD	LATITUD	AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2005	5	61	17	139	13	27	0	21	194	33	192	35
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2006	132	99	12	111	134	7	0	2	32	2	245	47
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2007	185	31	202	99	84	15	3	171	148	448	18	66
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1967			102	299	25	329	0	157	234	133	397	7
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1968	640	260	344	288	222	460	0	16	5	2	369	560
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1969	182	241	148	216	28	126	5	44	153	978	212	55
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1970	129	0	250	127	43	320	0	3	6	413	9	426
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1971	203	2	934	300	341	28	24	0	108	2006	596	717
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1972	144	39	472	344	213	117	40	178	589	919	1442	106
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1973	92	45	454	65	3	531	0	0	440	262	231	589
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1974	20	536	466	600	189	43	251	340	44	1110	14	12
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1975	51	479	425	307	595	312	0	222	33	41	30	208
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1976	93	77	12	441	932	92	0	124	279	309	22	465
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1977	386	11	79	189	620	78	273	10	370	65	575	93
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1978	38	48	151	235	203	135	49	6	0	259	805	293
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1979	423	62	5	81	222	131	386	0	696	325	156	22
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1980	352	901	107	206	795	95	49	48	11	0	210	110
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1981	81	276	35	646	139	377	23	50	38	153	0	12
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1982	426	20	373	711	729	0	2	0	99	2675	268	10
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1983	0	190	16	64	55	22	3	24	79	281	1369	123
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1984	40	303	50	143	312	37	0	144	53	20	705	17
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1985	79	202	223	237	327	13	12	3	198	280	518	230
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1986	92	61	123	193	139	67	56	55	916	1575	62	23
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1987	146	295	8	2	251	17	273	6	476	342	1008	236
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1988	263	395	37	727	340	373	6	3	135	580	524	2
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1989	263	283	661	199	523	83	18	84	1732	161	469	526
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1990	429	0	390	359	584	16	73	196	117	873	116	230
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1991	709	228	347	174	190	79	2	0	180	326	87	19
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1992	46	910	244	12	220	561	0	0	33	180	130	75
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1993	0	777	502	29	174	62	34	10	44	287	613	409
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1994	33	44	6	394	13	35	0	0	623	346	77	131
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1995	0	87	124	172	0	65	0	57	62	90	107	487
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1996	350	297	161	147	280	24	9	10	417	361	607	486
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1997	468	33	219	486	180	154	83	59	1153	253	121	332
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1998	268	85	54	80	265	4	0	16	169	0	227	505
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	1999	39	25	284	49	322	0	1	11	568	250	93	89
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2000	371	1	83	66	82	161	205	33	40	850	36	144
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2001	247	379	14	78	303	168	13	0	1672	440	536	547
8019	ALICANTE `EL ALTET´	31	0° 33´17"	38° 17´00"	2002	83	2	156	505	594	96	208	316	191	111	204	

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA MENSUAL (DÉCIMAS DE MM)

INDICATIVO	NOMBRE	ALTITUD	LONGITUD	LATITUD	AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
8019	ALICANTE `EL ALTET`	31	0° 33' 17"	38° 17' 00"	2003	96	107	86	323	483	28	0	31	38	603	286	219
8019	ALICANTE `EL ALTET`	31	0° 33' 17"	38° 17' 00"	2004	22	255	358	690	408	41	11	13	20	72	393	412
8019	ALICANTE `EL ALTET`	31	0° 33' 17"	38° 17' 00"	2005	6	204	26	199	28	29	0	23	330	78	450	58
8019	ALICANTE `EL ALTET`	31	0° 33' 17"	38° 17' 00"	2006	650	171	29	259	239	7	0	2	52	5	603	118
8019	ALICANTE `EL ALTET`	31	0° 33' 17"	38° 17' 00"	2007	503	89	465	340	210	32	6	194	425	1507	32	75

Precipitación máxima diaria mensual (mm)																			
Indicativo	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1944								0	10	4	11	15	
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1945		9	6	6	2	0	8	5	0	26	31	9	
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1946									14			30	
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1947	15	14	15	6									
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1948	14	34	13.5	20	20.5	7.1	12	0	27.5	33	0	18.5	16.7
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1949	25	35	7.5	27	17.5	15.5	0	24	9	0	8	28	16.4
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1950	25.5	0	3	6.5	22	0	0	9.5	20.5				
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1951	138	0	14	32	44	11.5	0	19.5	70	34	10	46.7	35
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1952	0	10	4	12.5	6	0	3	6.5	23	56	3	0	10.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1953	10	13.5	0	25	0	54.5	16	0	0	48	0	6.2	14.4
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1954	4.7	17.5	7.6	0	0	32	0	0	3	29	0	14	9
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1955	4.1	4.4	13	0	0	6	0	6	82	28.7	31	27	16.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1956	5.3	6.7	7.5	17.5	24.5	0	4.5	0	7.5	38.2	33.5	0	12.1
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1957	12	4	4.5	19	14	16.5	0	12	0	38.2	18	16.5	12.9
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1958	5	0	0	23.5	11.2	26.5	0	0	0	33.5	10	11	10.1
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1959	6	46	14.5	7	22.5	0	3.5	0	24.5	35	15	0	14.5
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1960	39	10	7	26	7.5	19	0	0	27	22	4.5	22	15.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1961	2.5	21.5	1.5	0	33	0	0	0	15	11	5	12.5	8.5
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1962	0	16.5	14	7	16	26	0	2	12	29	20.5	14	13.1
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1963	3.2	10	0	22	0	3	0	0	32	0	4.8	12.4	7.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1964	1.2	11	21	5.5	0	22	0	0	0	0	10.4	27	8.2
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1965	16.5	11.8	5.8	11.5	2.8	6	0	lp	10	26	24.3	42	13.1
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1966	5.5	6.8	lp	8	0	19.7	0	7	9	41	11	0	9
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1967	20.5	33.5	1.7	15	3.8	14	0	3.5	37.5	0	25.5	0	12.9
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1968	40.5	8.1	17.7	19	11.2	33.5	0	2.5	0	0	9.7	71.2	17.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1969	8.4	8.8	18.1	18.2	8.7	28.5	0	8.8	26	53.5	12.2	5.7	16.4
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1970	11.4	0	11	24.7	3.4	13	5.6	0	0	18	2.1	20.5	9.1
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1971	14	9.1	46.4	16.7	8	0.8	10.5	0	11	42.5	33.1	53.5	20.5
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1972	11.1	0.3	16.5	15.2	13.3	8	0.5	4.2	28.4	40	45.7	0.9	15.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1973	0.2	1.6	47	2.3	4.7	63	0.2	0	39	15.5	0	15.5	15.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1974	2.2	15.4	19	12.5	7.5	6	35.5	33	lp	22	lp	lp	12.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1975	4.1	8.7	43	8.8	14	22.5	0	29.7	1.9	11.7	1	7.5	12.7
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1976	0	5	0.3	12.6	22.7	9.8	1.8	35.3	3.4	14.7	1.7	12.6	10
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1977	5.6	0	11.6	10.6	9.2	13	16.7	6.4	40	8	20	37.5	14.9
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1978	0	4.2	10.8	17.8	14	12.8	0	0	2.5	16	11	16.1	8.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1979	9.5	0	lp	5.5	3	15.2	10.6	0	15.6	30.3	1.2	0	7.6
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1980	61.3	55.3	10	49.5	44.8	13	0	0	0	0	4.6	0	19.9
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1981	14	19.1	7.6	21	4.1	17.3	0	65	2.3	7.9	0	0	13.2
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1982	38	10.3	18.4	33.5	40	0	0	lp	1.1	80.5	3.5	0	18.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1983	0	15.8	lp	7.4	0	10.5	2.5	5.7	0	0	20	1.7	5.3

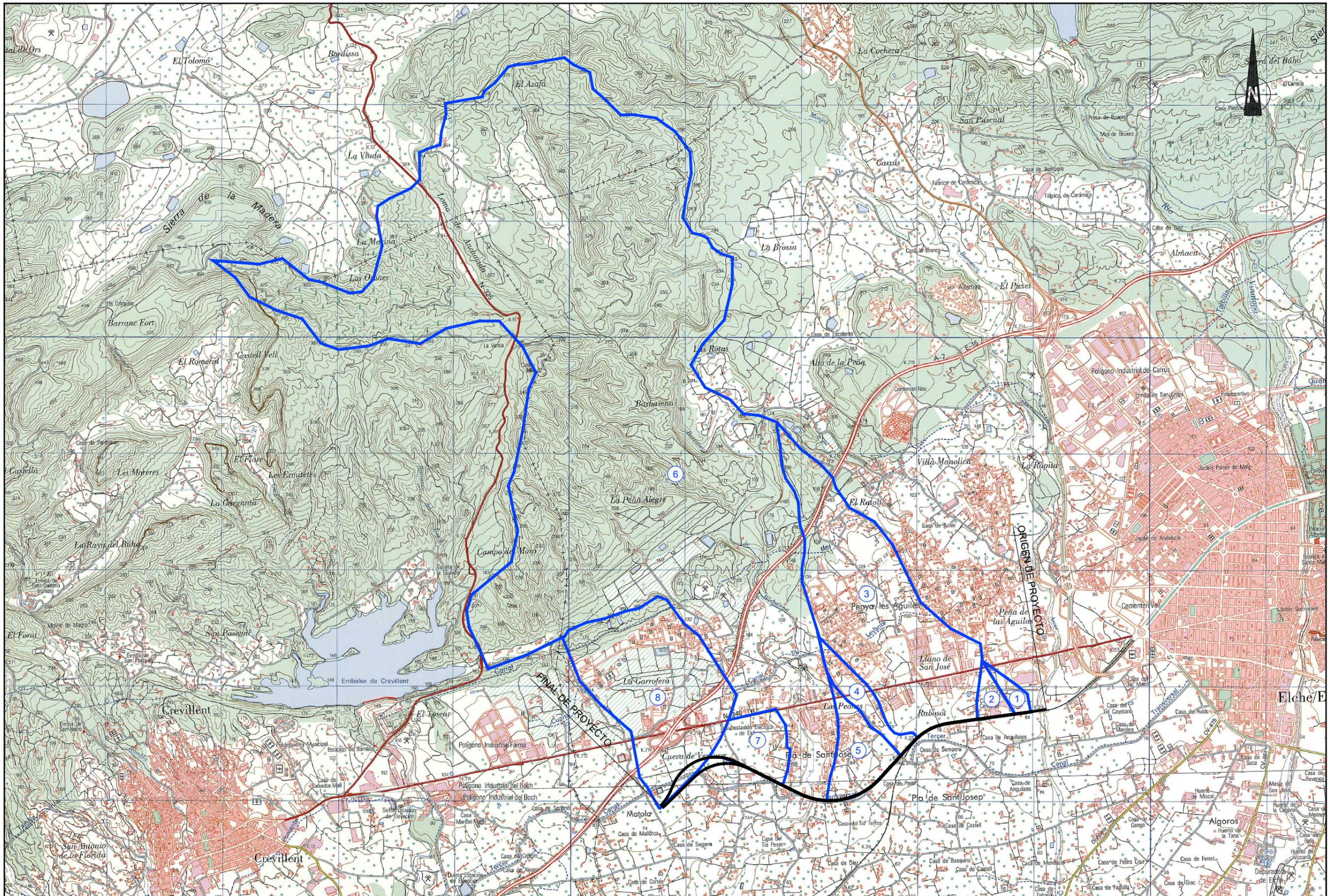
Precipitación máxima diaria mensual (mm)																			
Indicativo	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1984	0	13.5	6.2	8	12.8	0	0	11	0	19	39.7	0	9.2
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1985	8.5	47.2	6.2	7	11.2	1	0	0	19.2	3.5	14.7	21.2	11.6
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1986	4.5	2.4	3.9	14	7.6	11.2	10.8	1.3	66.3	53.5	6.1	0	15.1
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1987	7.3	10.8	0	0	15.1	1.8	9	2	14.5	65	148.8	12	23.9
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1988	8.2	33.2	2.8	21	10.5	27.5	0	1.2	13.5	46	25	3	16
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1989	13	15.2	34.5	21.3	56.3	11.6	1.5	18.2	126.5	2.4	21	20.2	28.5
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1990	8.2	lp	9.5	15.4	26.8	2	10	0.4	10.5	48.2	4.8	6.3	11.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1991	16.5	14	15.7	7	1.8	15.5	lp	15.3	12.5	13	2	1.6	9.6
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1992	0.8	53	9.7	1.2	7.8	30	4.8	0	0.4	13	11.3	7.8	11.6
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1993	lp	44.3	25.3	4.8	7	7.5	11.3	1.5	0.6	14.2	9.5	22	12.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1994	0.7	0.7	2	30	4.5	3.6	0	lp	30	27.7	4.7	7	9.2
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1995	lp	2.5	10.3	7.5	lp	4.7	0	5	7.8	10.7	13	8.3	5.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1996	5	27	7.5	12.4	8	lp	19.3	3.7	33.2	22	40.2	11.8	15.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1997	11	0.8	20.3	12.5	11.5	32.2	2.5	1.8	65.5	18.4	10.4	13.7	16.7
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1998	13.8	2.7	2.5	6.3	19.5	6.5	lp	0.2	8.7	0.2	24.5	38.5	10.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	1999	1.2	5.5	9.5	0.8	8.2	lp	4.8	0.8	18.6	14.3	13.7	10.4	7.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2000	14.2	lp	15.7	4.9	7.2	0.8	lp	8.5	40.3	39.6	3.5	4.8	11.6
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2001	15.3	17.5	0.9	26	33.5	11	0.7	0.3	42.5	17.2	15.3	28.2	17.4
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2002	4.7	0	8.7	15.5	32.1	7.3	lp	33.5	6.8	5	7.6	8	10.8
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2003	3.6	14.6	4		17.3	3.8	lp	0.5	8.4	18.3	32.5	34.8	
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2004	0.3	11	21	34.2	19	6.8	0.4	lp	53.5	1.5	5.5	11.3	13.7
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2005	0.2	13.3	0.3	12	0.1	10.7	0.2	0.7	15.3	5.8	21.8	14.5	7.9
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2006	29.5	3.7	0.9	45.7	11.3	1.5	0	0.2	6.5	1.2	43	3.2	12.2
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2007	35.3	7	47.5	21.7	6.7	0.3	lp	17.2	23	36.2	0.3	0.6	16.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2008	6.2	11.5	0.1	1.5	31	12.2	16.5	1.6	27.3	18.8	22	1.3	12.5
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2009	3.7	4.5	55	15.7	0.7	0	12.3	0.5	60	2.7	2	27	15.3
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2010	27	7.5	24.5	6	22.5	20	1.2	8.5	10.5	6.5	18.5	8.5	13.4
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2011	6	5.7	32	11.6	3.8	6.3	0.7	2.8	11.8	15.7	18	7.5	10.2
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2012	1.2	0.4	28	15.8	0	1.2	0	1.7		16.7	49	lp	
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2013	5.5	32	5	20.2	14	lp	0	38	1.5	0	0	0.3	9.7
8017	ASPE	241	ALICANTE	46172	382042	2014	0.4												

Precipitación máxima diaria mensual (mm)																			
Indicativo	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1951	39.8	9.3	14.6	36.2	22.3	11.5	lp	16.6	31.6	11.5		35.1	
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1952	0.3	4.6	3.8	16.8	10.6	0.2	4	4.6	16.9	54.3	0.9	2.5	10
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1953	15.4	4.7	1.9	26.5	9.7	30.8	18.2	lp	2.1	59.2	18.3	7.6	16.2
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1954	2.8	17.2	12.6	37	21.1	27.1	0.7	lp	0.4	32.8	0.6	20.2	14.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1955	3	3.2	8.5	0.8	1.4	23	0	14.2	48	17	24.5	14	13.1
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1956	10	6.5	9	33.2	26.3	5.1	0	lp	4.7	28.1	22.4	0.9	12.2
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1957	13.8	lp	3.2	27.3	18	5	0	0.9	13.6	18.5	12.9	13.8	10.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1958	5.6	0.1	0	27.3	6	30.1	0	0	5.3	30.9	4.7	3.4	9.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1959	15.1	24.3	11.3	2.6	26	2.5	0.9	0.3	21	42.5	7.2	6.2	13.3
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1960	31.5	10.5	4.5	26.1	26.6	26.9	lp	0	0.8	29.6	2.5	18.8	14.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1961	5.5	34	1	4.2	3.6	12	1.3	1.5	5.6	19.2	3.6	9.7	8.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1962	0.5	30	23.2	14.1	12.6	23.9	lp	4.4	9.9	56.9	12.9	12.8	16.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1963	8.3	6.1	0	8.8	3	8.4	1	4.5	72.4	8.1	6.2	9	11.3
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1964	2.1	5.8	12.6	5.5	0.9	7.8	1	4.3	7.5	0.7	4.5	20	6.1
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1965	9.9	10	7	4.4	11.1	11.1	0.8	1.6	4.4	30.4	35	65.5	15.9
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1966	10.8	8	lp	6.1	1.2	18.1	1	2.9	18	42.6	18.5	0	10.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1967	12.5	72	6.4	15.1	4.5	56.2	0	1.8	14.5	1.2	14.7	0	16.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1968	53.2	8.2	23.6	8.5	15.6	14.8	0	2.7	0.6	0	13.5	59	16.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1969	10	12.9	11.7	16.8	2.3	50.5	lp	7.7	16.9	26.6	14.8	7.3	14.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1970	5.7	lp	12.7	3.6	11.1	11.6	0	lp	lp	59.4	lp	20.2	10.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1971	13	16.3	46.4	14.1	6	6	12.7	lp	23.8	60.2	7.2	20	18.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1972	7.4	0.9	11.4	13	8.8	8	0	4.4	24.3	73.6	57.2	2.5	17.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1973	2.5	4.4	16.8	2.2	lp	54.9	0	0	22.3	16.6	6.2	2.5	10.7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1974	1.5	23.6	27.6	20.5	7	0	10.7	43.4	lp	37.4	1.2	lp	14.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1975	4.5	16.8		10.2	22.5	7.6	0	18.9	0.7	17.1	2.8	8.7	
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1976	7	3	lp	12.6	17.3	11.9	lp	31.9	5.2	23	1.7	14.8	10.7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1977	5.9	1.8	7.5	10.4	21	5.4	28.6	2.6	24.1	2.2	17.6	14.7	11.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1978	3.1	3.6	10.5	11.3	12.6	6.9	2	lp	lp	16	31.1	14.6	9.3
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1979	9.3	3.7	0.8	4.5	1.5	11	10.1	lp	36	22.2	9.2	1.4	9.1
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1980	27	39	3.8	23.5	27.7	17.4	8.5	6.1	6	lp	8.1	8.2	14.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1981	9.2	9.3	11.3	11.4	4.8	20.1	0	3.4	2.6	11.3	0	2.7	7.2
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1982	46.1	4.5	13.2	29.9	42.2	0	lp	lp	10.3	95.1	8.1	0.4	20.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1983	0	13.1	lp	1.9	0.6	3.8	lp	27.8	lp	5	23.4	3.8	6.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1984	2.1	11.8	0.9	4.9	6.4	2.1	0	13.8	0.6	9.6	14.7	2.6	5.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1985	11.1	29.3	14.1	6	10.9	lp	0.7	lp	32.5	5.8	21.6	22	12.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1986	8	2.1	8.9	12.7	0.9	10.9	2.9	7.8	84.2	80.5	6.1	0.9	18.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1987	2.4	6.5	3.5	0.8	0	lp	40.9	2.2	31.8	53.2	146.8	17	25.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1988	22.5	39.2	6.4	24.8	28.2	21.5	0	lp	16.7	71	13.4	1.7	20.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1989	16.7	10.9	24.9	18	39.7	27.4	0.5	6.3	104	10.6	13.5	22.1	24.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1990	8.5	0	12.8	14.5	20	2.2	3	lp	12.8	19.3	2.7	9.3	8.8

Precipitación máxima diaria mensual (mm)																			
Indicativo	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1991	23.1	13.4	9.8	4	4.9	5.5	0.7	0.2	7.2	10.2	4.4	1.1	7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1992	2.4	38.4	11	0.9	11.4	21.3	0	0	1.1	8.8	6.7	2.2	8.7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1993	0	19.5	22.3	3.2	6.7	10.6	2	0.3	6.7	7.9	8.8	34.5	10.2
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1994	1.5	3.5	0.1	22.4	1.7	3.9	0	lp	22.1	38.6	5.3	7.2	8.9
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1995	0.2	3.1	7	9.6	0.3	2.6	0	1.8	5.8	8.6	22.8	14.8	6.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1996	5.3	18.7	8.3	11	6.5	0		0.6	19.8	26.4			
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1997	9.2	3.9	15.5	14.4	6.6	18.8	5.4	3.7	68.7	11.2	3.1	12.2	14.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1998	8.8	3.7	2.4	8.4	12.5	0.2	0	0.7	13.7	0	16.4	33	8.3
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	1999	18.4	3.5	7.5	2.5	5.2	0.1	0.7	0.5	14.2	19.2	4.9	6.8	7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2000	9.4	lp	4.6	5.6	5.1	9.6	0	3	2.7	39.1	1	4.2	7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2001	21.8	13.1	1	10.7	4.7	40.7	0.2	lp	42.6	20.7	14	18.3	15.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2002	4.5	0	8.4	22	13.5	3.8	lp	44.6	12.2	4.9	6.4	8.4	10.7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2003	3	8.1	3.8		23.4	2	lp	1.5	6.8	23.8	9	33.5	
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2004	2.6	13.4	19	41.2	18.6	4.3	0.4	0.3	2.7	11.1	14.7	12.6	11.7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2005	1.7	9	1.7	16.5	0.6	6.7	0.1	1.8	25.7	7.8	20.8	4.5	8.1
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2006	16.8	2.5	1.1	41.8	17.4	2.3	lp	0.9	2.4	0.9	33.7	5.1	10.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2007	41	3.7	23.6	30.7	7.1	0.2	0.7	17	12.6	33.5	0.6	5.1	14.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2008	3.8	7.4	lp	1.2	30	28.7	5.2	lp	48.6	13.7	16.9	2.2	13.1
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2009	10.1	7.7	38.3	6.8	0.7	0	lp	0.5	51.8	5.2	2.6	17.4	11.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2010	9.7	9.2	22.1	4.5	12	15	0.9	15.1	7.5	19	19	8.4	11.9
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2011	4.1	8.7	35.7	15.5	5.3	5.9	0.1	4	8.5	19.2	37.6	8.6	12.8
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2012	9.7	5.2	26.5	39.8	0	1	lp	1.1	56.9	18.6	12	0.1	14.2
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2013	4.9	16.4	7	18.6	7	1.7	0	33	3.6	lp	2.7	17.4	9.4
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2014	3.2	0.6	0.1	1.9	4.7	3.3	0	0.3	36.8	4.7	9.4	26.2	7.6
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2015	10.6	6.1	7.2	1.6	1	2.5	0.1	1.4	16.4	21.7	35.4	0.6	8.7
8018A	ELCHE	95	ALICANTE	41392	381606	2016	8.4	2.5	34.9	14.5									

APÉNDICE Nº 3.

PLANO DELIMITACIÓN DE CUENCAS



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO :
ESTUDIO INFORMATIVO RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ELCHE: VARIANTE DE CONEXIÓN DE LA NUEVA ESTACIÓN DE ALTA VELOCIDAD CON EL CENTRO URBANO FASE II

AUTOR DEL PROYECTO :

ESTEYCO
CARLOS GARCÍA ACÓN
INGENIERO DE CAMINOS CAÑALES Y PUERTOS

ESCALA ORIGINAL A1:
1:15.000
0 750m
NUMÉRICA GRÁFICA

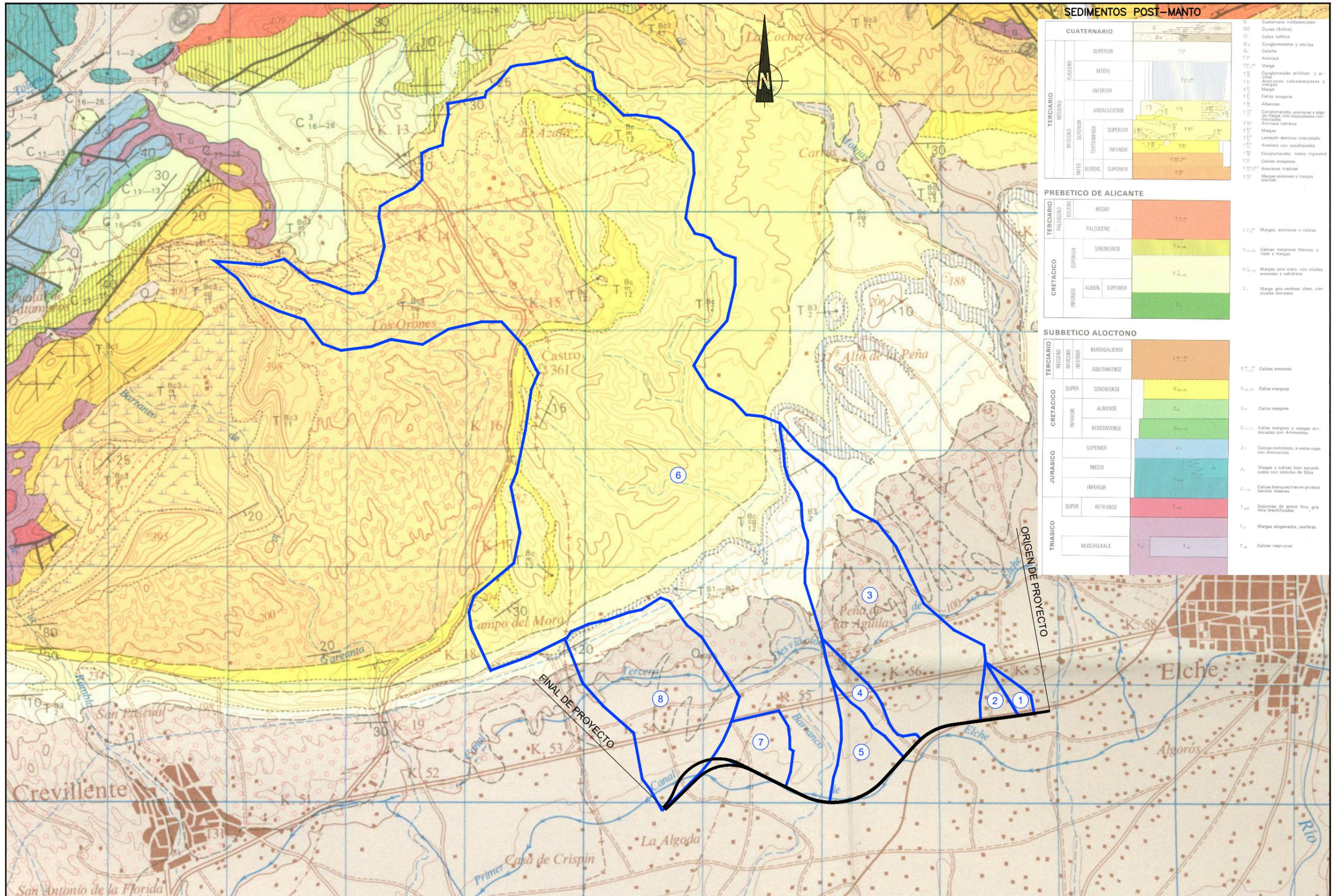
FECHA :
MARZO 2018

Nº DE PLANO:
1
Nº DE HOJA:
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DEL PLANO :
CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA PLANTA DE CUENCAS

APÉNDICE Nº 4.

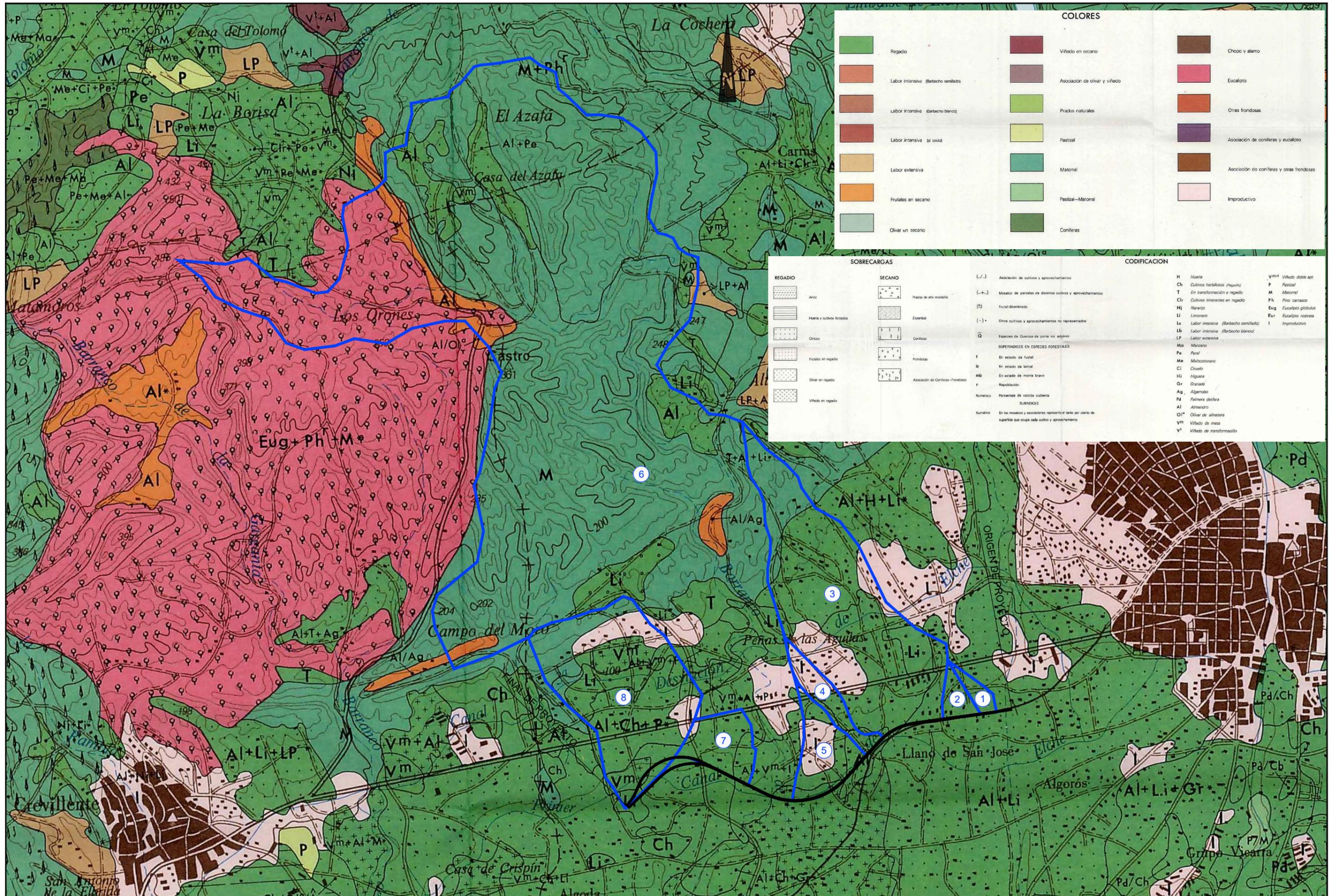
PLANO TIPOS DE SUELO



SEDIMENTOS POST-MANTO					
CUATERNARIO	SUPERIOR	Q ⁰	Cuaternario indiferenciado		
		Q ¹	Dunas (Eólicas)		
		Q ²	Calizas oolíticas		
		Q ³	Conglomerados y arcillas		
		Q ⁴	Arenisca		
		T ³	Marga		
		T ³	Conglomerado arcilloso y arcillas		
		T ³	Areniscas calcimargas y margas		
		T ³	Marga		
		T ³	Caliza zoogena		
TERCIARIO	NEÓGENO	T ³	Albizas		
		T ³	Conglomerado, arenisca y algo de marga, con intercalados continentales arenisca calcárea		
		T ³	Margas		
		T ³	Lentejón detrito intercalado		
		T ³	Arenisca con escafópodos		
	MIOCENO	T ³	Conglomerado: tramo regresivo		
		T ³	Calizas zoogenas		
		T ³	Areniscas masivas		
		T ³	Margas arenosas y margas blancas		
		T ³			
PALEÓGENO	MIOCENO	T ³	Margas, areniscas y calizas		
		T ³			
		T ³			
CRETACICO	SUPERIOR	C ³	Calizas margosas blancas y rojas y margas		
		C ³	Margas ocre claro, con niveles arenosos y calcáreos		
	INFERIOR	ALBIENSE SUPERIOR	C ³	Marga gris-verdoso claro, con niveles arenosos	
		C ³			
SUBBETICO ALOCTONO	TERCIARIO	NEÓGENO	BURDIGALIENSE	T ³	Calizas arenosas
			AGUITANIENSE	C ³	Caliza margosa
			SENONIENSE	C ³	Caliza margosa
	CRETACICO	SUPERIOR	ALBIENSE	C ³	Caliza margosa y margas arenizadas con Ammonites
			NEOCOMIENSE	C ³	
			J ²	Calizas nodulosas, a veces rojas con Ammonites	
	JURASICO	SUPERIOR	J ²	Margas y calizas bien estratificadas con nódulos de Siles	
			J ²	Calizas blanquecinas en gruesos bancos masivas	
			J ²	Dolomas de grano fino, gris muy brechificadas	
	TRIASICO	SUPERIOR	RETHIENSE	T ³	Margas abigarradas, yesíferas
MUSCHELKALK			T ³	Calizas negras	

APÉNDICE Nº 5.

PLANOS DE DELIMITACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0

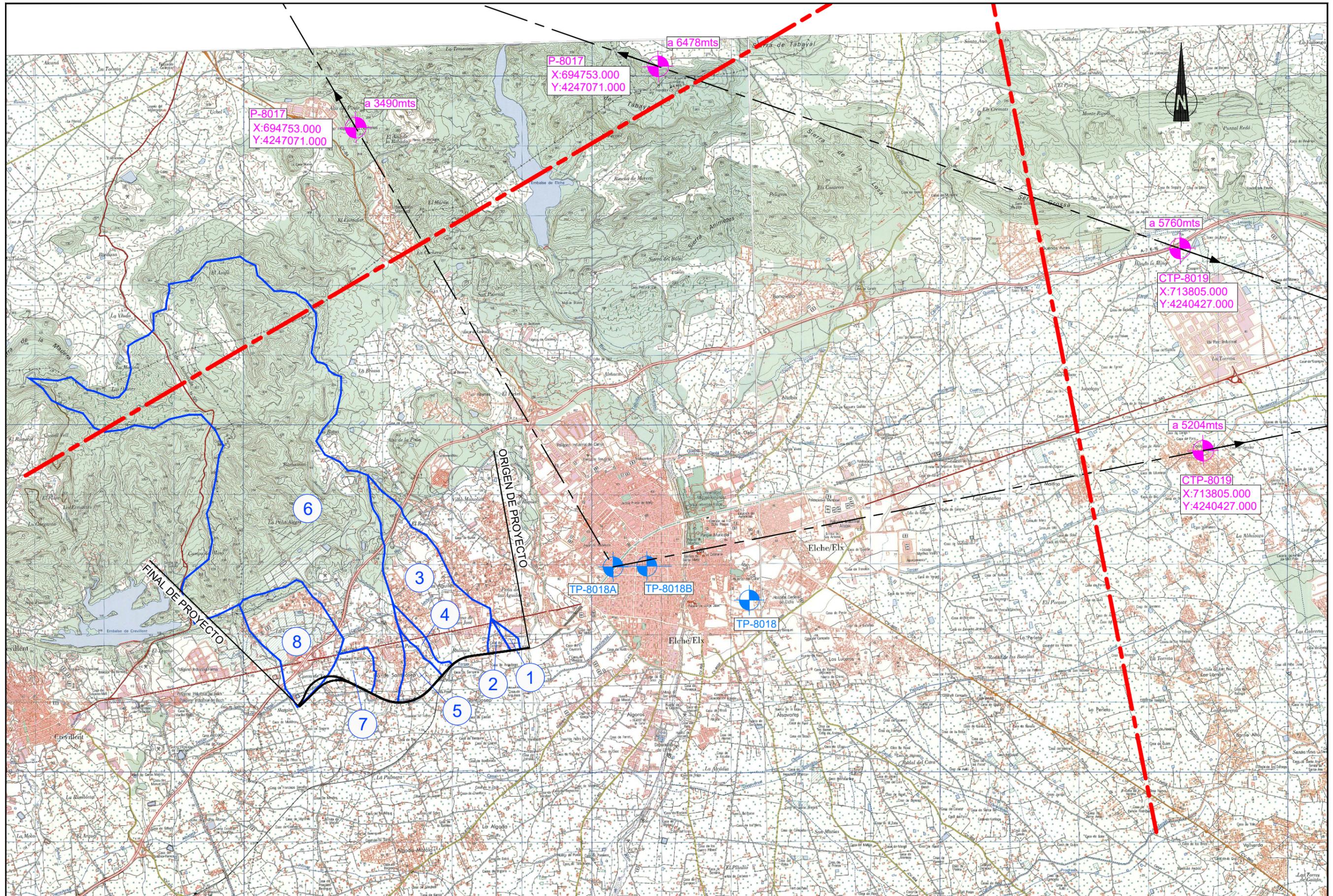


COLORES					
	Regadio		Vivido en secano		Choco y alamo
	Labor intensiva (Barbecho semillado)		Asociación de olivar y vivido		Eucalipto
	Labor intensiva (Barbecho blanco)		Praios naturales		Otras frondosas
	Labor intensiva (al lucía)		Pastizal		Asociación de coníferas y eucalipto
	Labor extensiva		Matorral		Asociación de coníferas y otras frondosas
	Frutales en secano		Pastizal-Matorral		Improductivo
	Olivar en secano		Coníferas		

SOBRECARGAS		CODIFICACION	
	REGADIO		SECANO
	Arroz		Prados de alta montaña
	Huerta y cultivos forzados		Espejal
	Citricos		Coníferas
	Frutales en regadio		Frondosas
	Olivar en regadio		Asociación de Coníferas-Frondosas
	Vivido en regadio		
		(-/-)	Asociación de cultivos y aprovechamientos
		(-/+)	Mosaico de parcelas de distintos cultivos y aprovechamientos
		(S)	Frutales diseminados
		(-)*	Otros cultivos y aprovechamientos no representados
		□	Especies de Quercus de corte no alérgico
			SUPERFICIES EN ESPECIES FORESTALES
		f	En estado de fustal
		tz	En estado de latral
		mb	En estado de mata bravo
		r	Replacación
		N	Porcentaje de cobiza cubierta
			SUBINDICES
		N	En los mosaicos y asociaciones represente el tanto por ciento de superficie que ocupa cada cultivo y aprovechamiento
		H	Huerta
		Ch	Cultivos herbáceos (pajuelo)
		T	En transformación a regadio
		Clr	Cultivos lineares en regadio
		Nj	Naranja
		Li	Limonero
		Ls	Labor intensiva (Barbecho semillado)
		Lb	Labor intensiva (Barbecho blanco)
		LP	Labor extensiva
		Ma	Matorral
		Pe	Peral
		Me	Melocotonero
		Cl	Ciruelo
		Hi	Higuera
		Gr	Granado
		Ag	Algarrobo
		PA	Palmera datilera
		AI	Almendra
		OJ*	Olivar de almazara
		vm	Vivido de mesa
		v*	Vivido de transformación
		vH*	Vivido doble apt.
		P	Pastizal
		M	Matorral
		Ph	Pino carrasco
		Eug	Eucalipto globuloso
		Eur	Eucalipto rostrata
		I	Improductivo

APÉNDICE Nº 6.

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y
POLÍGONOS DE THIESSEN



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO DEL PROYECTO :
ESTUDIO INFORMATIVO RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ELCHE: VARIANTE DE CONEXIÓN DE LA NUEVA ESTACIÓN DE ALTA VELOCIDAD CON EL CENTRO URBANO FASE II

AUTOR DEL PROYECTO :

ESTEYCO
CARLOS GARCÍA ACÓN
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

ESCALA ORIGINAL A1:
1:25.000
0 450m
NUMÉRICA GRÁFICA

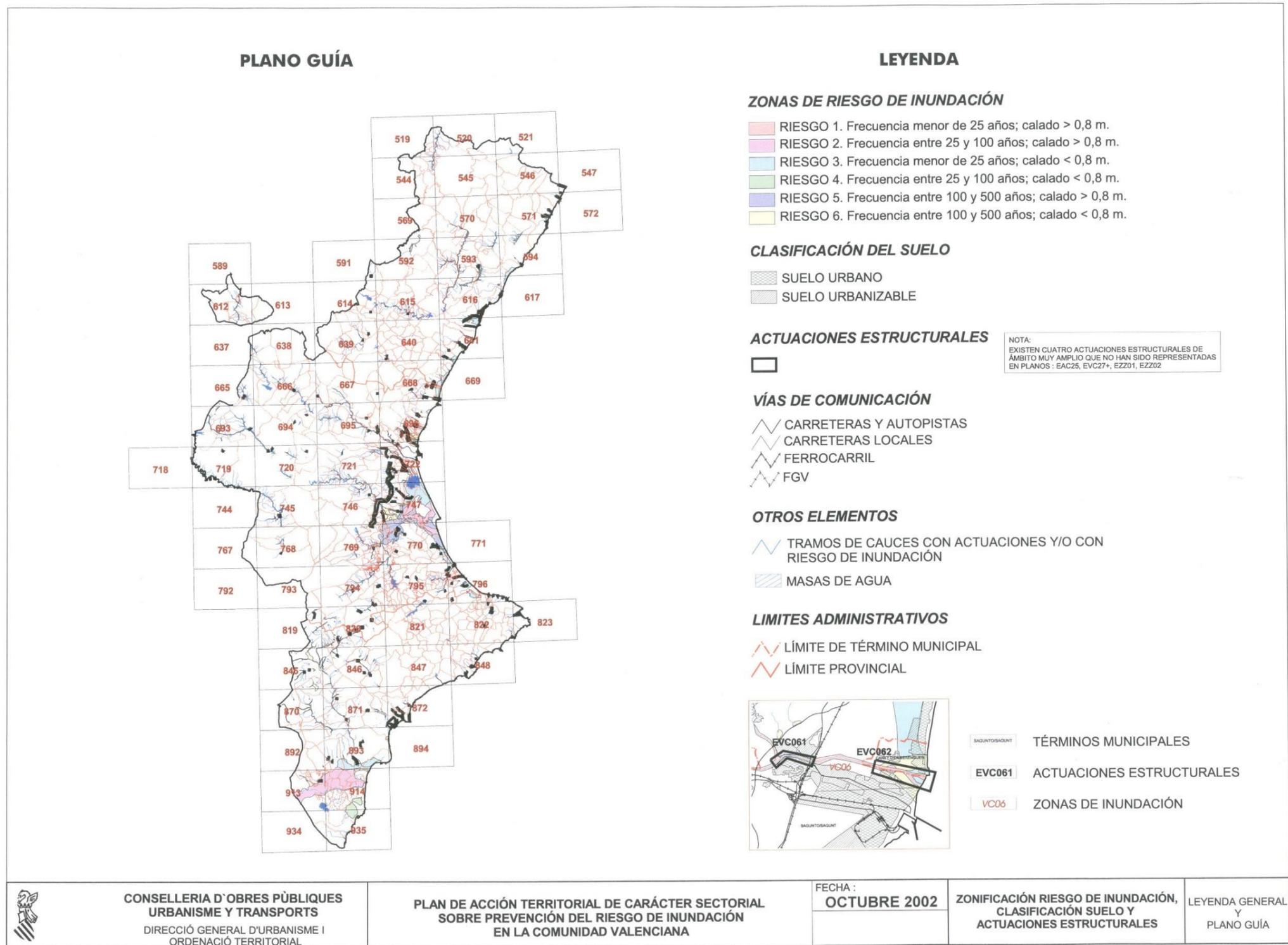
FECHA :
MARZO 2018

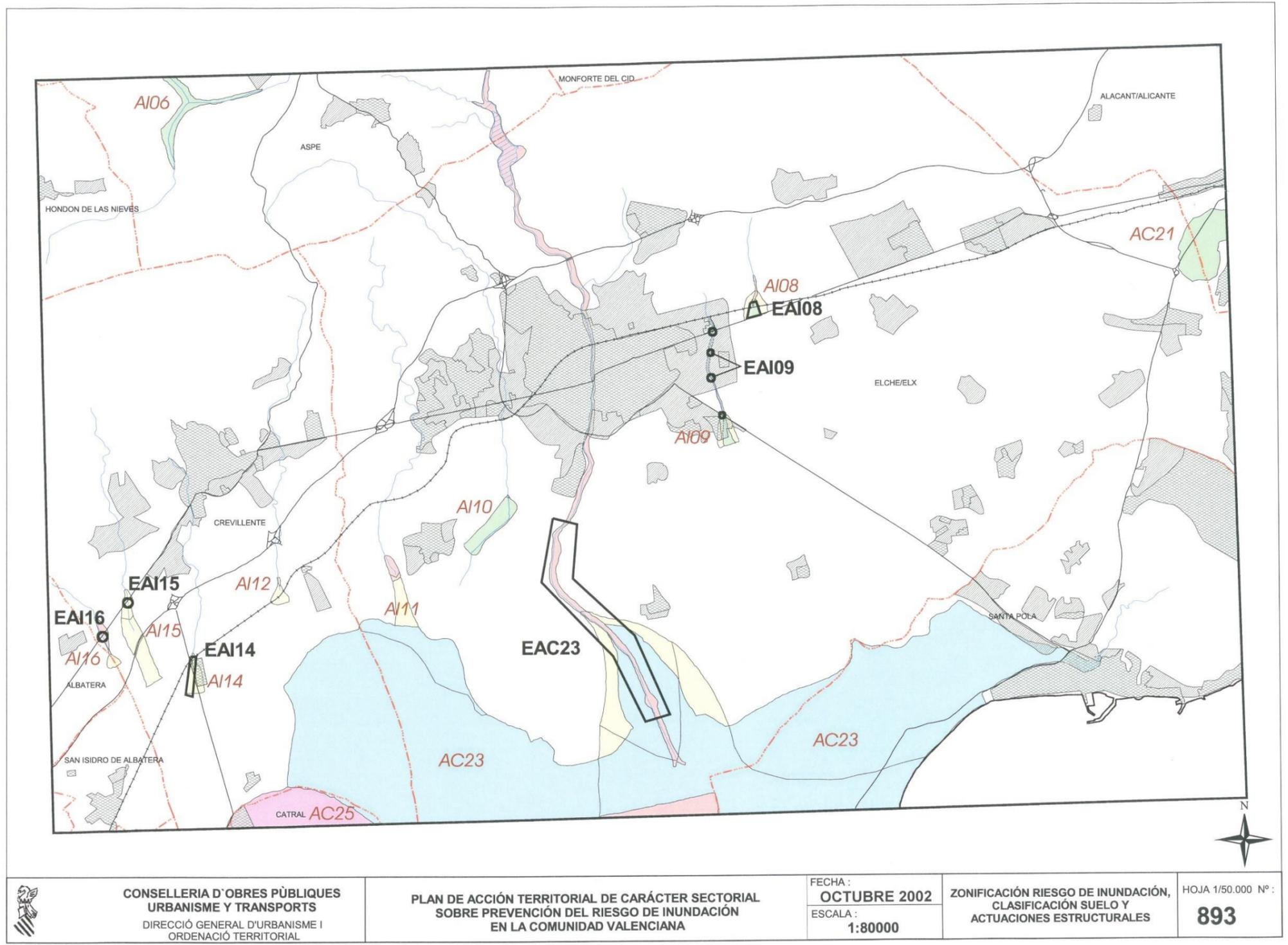
Nº DE PLANO:
4
Nº DE HOJA:
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DEL PLANO :
CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA POLIGONO THIESSEN

APÉNDICE N° 7.

INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL PATRICOVA





 <p>CONSELLERIA D'OBRES PÚBLIQUES URBANISME Y TRANSPORTS DIRECCIÓ GENERAL D'URBANISME I ORDENACIÓ TERRITORIAL</p>	<p>PLAN DE ACCIÓ TERRITORIAL DE CARÀCTER SECTORIAL SOBRE PREVENCIÓ DEL RIESGO DE INUNDACIÓ EN LA COMUNITAT VALENCIANA</p>	<p>FECHA : OCTUBRE 2002 ESCALA : 1:80000</p>	<p>ZONIFICACIÓ RIESGO DE INUNDACIÓ, CLASIFICACIÓ SUELO Y ACTUACIONES ESTRUCTURALES</p>	<p>HOJA 1/50.000 Nº : 893</p>
--	---	--	--	--

Título: Mejora del encauzamiento cubierto del barranco del Grifo	
Zona: Barranco del Grifo (o de Sant Pau) (AI08)	Código: EAI08
Descripción de la medida: Mejora del encauzamiento actual que pasa por debajo de la estación de FFCC, aumentando la capacidad al valor recomendable de $Q(500) = 60 \text{ m}^3/\text{s}$ y construyendo un arenero en el arranque del mismo.	
Municipios: Elche	Localización: 
Hojas: 893	
Objetivo:	Incremento umbral de desbordamiento
Descripción del problema resuelto: Evitar que el taponamiento o puntas de caudal extraordinarias inunden la estación de mercancías.	
Oportunidad	
Efectos negativos:	
Alternativas:	Coordinación con: Elche
Agente encargado: RENFE	Tiempo estimado: 3 meses
Prioridad: MEDIA	600.000 euros

