

---

**CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE**

**ANEJO 04**

## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Climatología</b> .....	<b>1</b>
2.1. Introducción.....	1
2.2. Características climáticas generales.....	1
<b>3. Hidrología</b> .....	<b>6</b>
3.1. Introducción.....	6
3.2. Precipitación máxima en 24 h. ....	6
3.2.1. Información de partida.....	6
3.2.2. Precipitación de cálculo.....	9
3.3. Cálculos hidrológicos. ....	9
3.3.1. Introducción.....	9
3.3.2. Definición de cuencas.....	10
3.3.3. Intensidad de Precipitación.....	12
3.3.4. Tiempo de concentración.....	14
3.3.5. Coeficiente de escurrimiento.....	15
3.3.6. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. ....	23
3.3.7. Tabla resumen de caudales máximos.....	23
<b>4. Criterios generales de drenaje</b> .....	<b>29</b>
4.1. Introducción.....	29
4.2. Diseño de nuevas obras de drenaje transversal .....	29
4.2.1. Criterios de diseño.....	29
4.2.2. Metodología de dimensionamiento.....	30
4.2.3. Resultados. Obras de drenaje. ....	32
4.3. Drenaje longitudinal.....	34

### APÉNDICE 1. PLANOS

### APÉNDICE 2. LISTADO DE ESTACIONES

### APÉNDICE 3. DATOS PARA EL ESTUDIO DE PRECIPITACIONES

### APÉNDICE 4. PATRICOVA

### APÉNDICE 5. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

## 1. Introducción

En el presente anejo se realiza una descripción general de las características climáticas e hidrológicas de la zona de estudio, y se analiza la posible red de drenaje para las alternativas que componen el Estudio Informativo.

Inicialmente se proporciona las características propias de la zona desde el punto de vista climatológico.

Por otra parte, en el apartado de hidrología, se realiza la selección de estaciones meteorológicas de las que se obtendrán los registros pluviométricos. Las precipitaciones se calcularán para diferentes períodos de retorno. A partir de las mismas y de la caracterización física de las cuencas se obtienen los caudales de diseño para diferentes períodos de retorno.

En la última parte del documento, se desarrollan los criterios generales que se deben aplicar en el diseño y dimensionamiento de los elementos de drenaje.

## 2. Climatología

### 2.1. Introducción

La zona de proyecto se ubica en el municipio de Alicante, en la provincia de Alicante. Esta zona queda encuadrada dentro de la región climática denominada Mediterránea de Levante, que se caracteriza por los cambios drásticos de invierno a verano que sufre el régimen meteorológico: inviernos suaves en las regiones costeras (el presente caso) y severos en el interior, veranos calurosos y secos, abundante insolación, precipitaciones muy irregulares en otoño, invierno y primavera.

En esta zona, además, los caracteres climáticos son más acusados de este a oeste (por la diferencia costa-interior) que de norte a sur, jugando un importante papel los factores geográficos como son la altitud, orientación, influjo marítimo, etc.

Dado el alcance del Estudio, para la caracterización de la zona se han consultado los datos disponibles en la siguiente fuente.

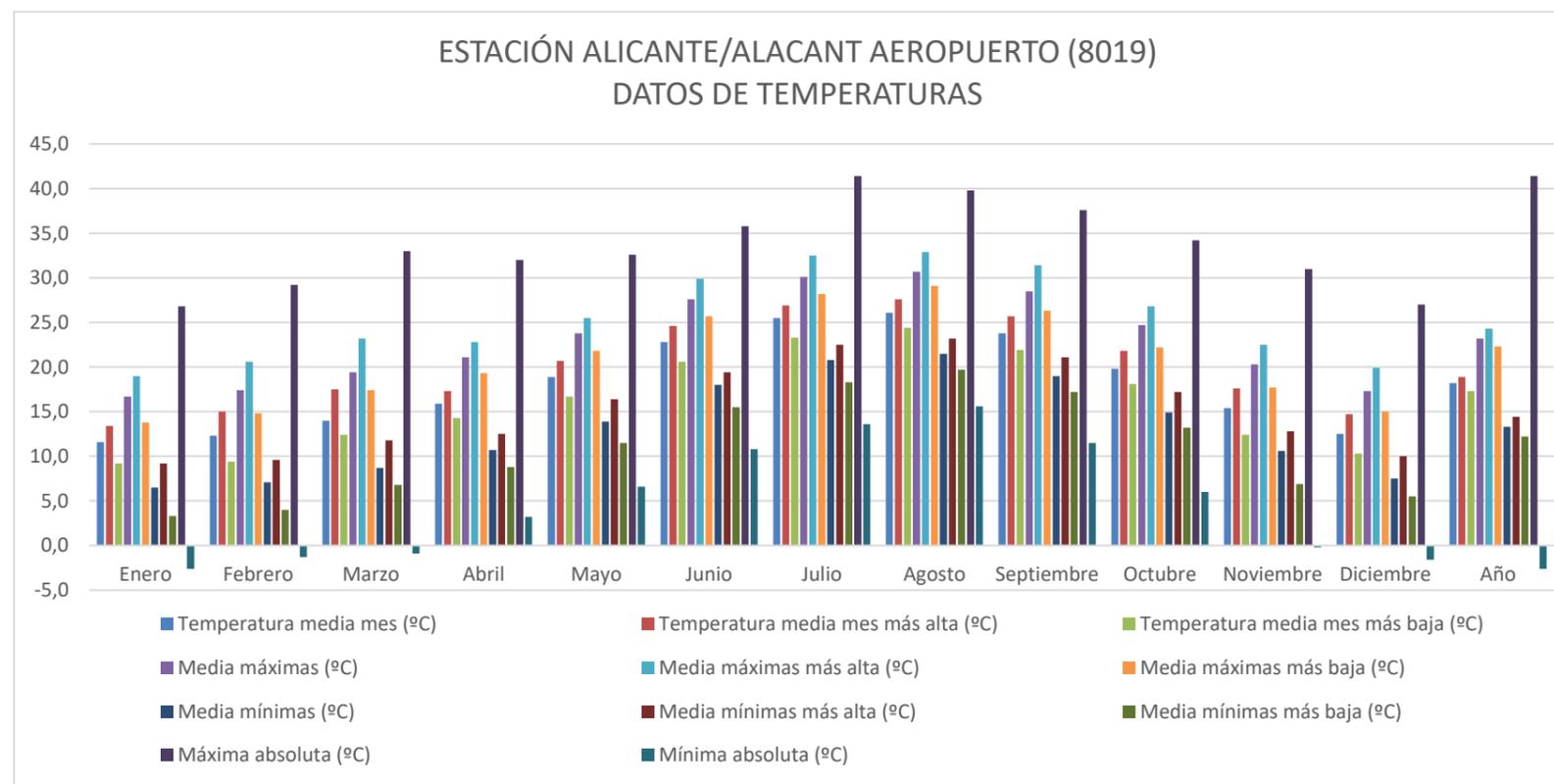
- Guía resumida del clima en España (1971-2000). publicada por la Agencia Estatal de Meteorología, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente.

La estación meteorológica elegida es Alicante/Alacant Aeropuerto (8019). En los apéndices finales se incluye un plano de situación de estaciones donde se localiza la estación mencionada.

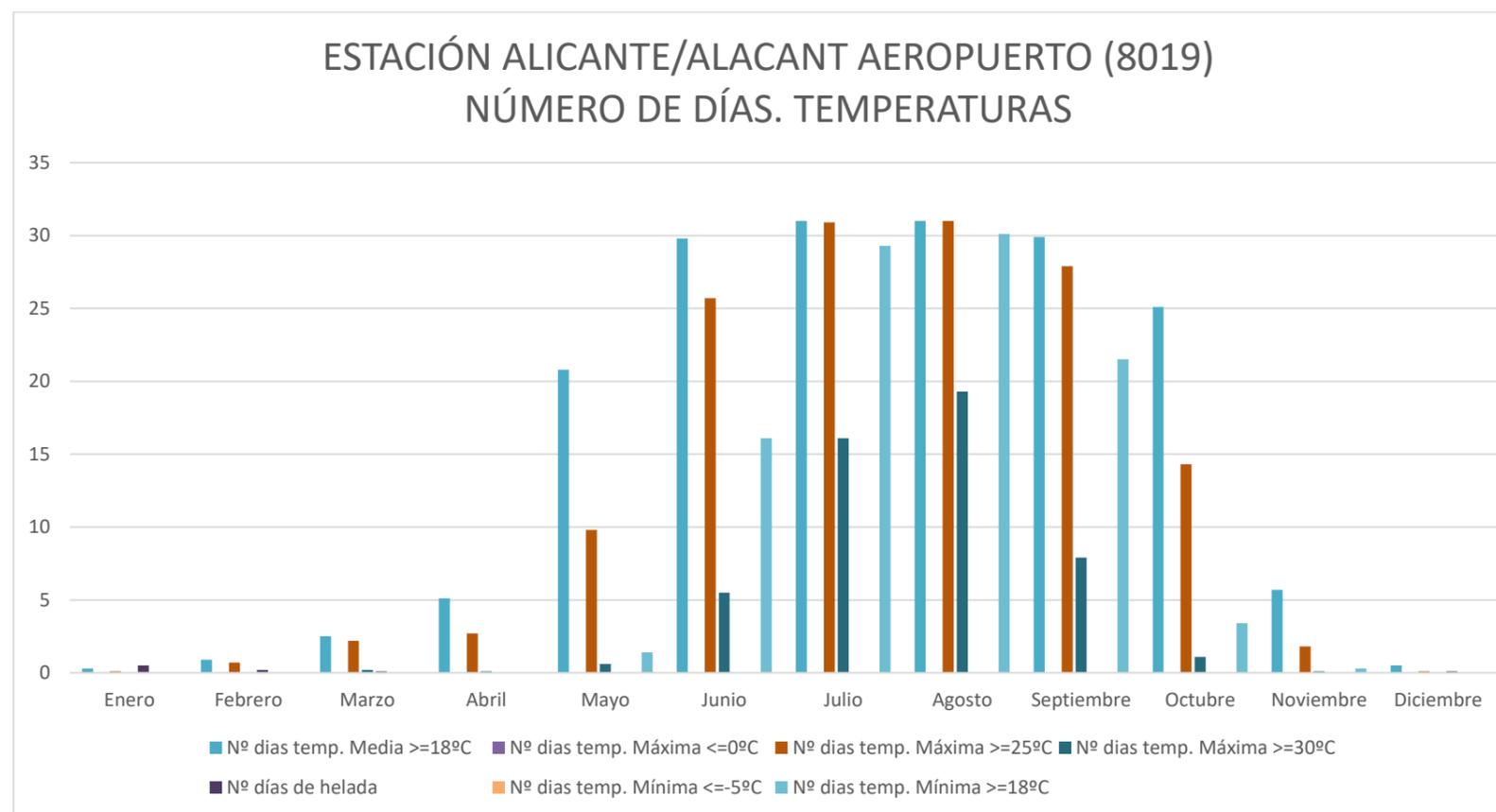
### 2.2. Características climáticas generales

A continuación, se muestran mediante tablas y gráficos, los valores aportados por la Guía del clima que caracterizan la zona a estudio.

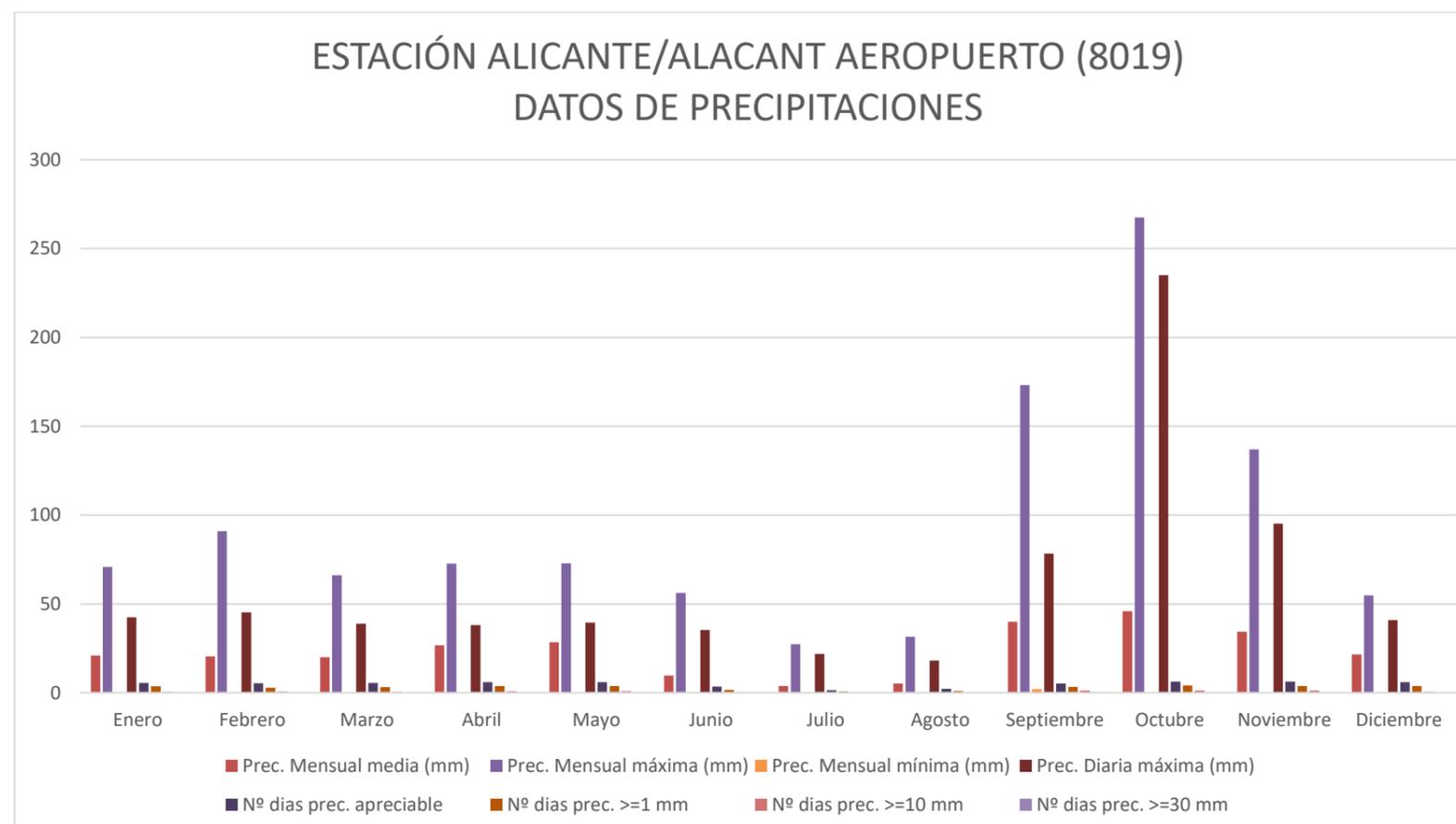
ALICANTE/ALACANT AEROPUERTO (8019) DATOS DE TEMPERATURAS											
Mes	Temperatura media mes (°C)	Temperatura media mes más alta (°C)	Temperatura media mes más baja (°C)	Media máximas (°C)	Media máximas más alta (°C)	Media máximas más baja (°C)	Media mínimas (°C)	Media mínimas más alta (°C)	Media mínimas más baja (°C)	Máxima absoluta (°C)	Mínima absoluta (°C)
Enero	11.6	13.4	9.2	16.7	19.0	13.8	6.5	9.2	3.3	26.8	-2.6
Febrero	12.3	15.0	9.4	17.4	20.6	14.8	7.1	9.6	4.0	29.2	-1.3
Marzo	14.0	17.5	12.4	19.4	23.2	17.4	8.7	11.8	6.8	33.0	-0.9
Abril	15.9	17.3	14.3	21.1	22.8	19.3	10.7	12.5	8.8	32.0	3.2
Mayo	18.9	20.7	16.7	23.8	25.5	21.8	13.9	16.4	11.5	32.6	6.6
Junio	22.8	24.6	20.6	27.6	29.9	25.7	18.0	19.4	15.5	35.8	10.8
Julio	25.5	26.9	23.3	30.1	32.5	28.2	20.8	22.5	18.3	41.4	13.6
Agosto	26.1	27.6	24.4	30.7	32.9	29.1	21.5	23.2	19.7	39.8	15.6
Septiembre	23.8	25.7	21.9	28.5	31.4	26.3	19.0	21.1	17.2	37.6	11.5
Octubre	19.8	21.8	18.1	24.7	26.8	22.2	14.9	17.2	13.2	34.2	6.0
Noviembre	15.4	17.6	12.4	20.3	22.5	17.7	10.6	12.8	6.9	31.0	-0.2
Diciembre	12.5	14.7	10.3	17.3	19.9	15.0	7.5	10.0	5.5	27.0	-1.6
Año	18.2	18.9	17.3	23.2	24.3	22.3	13.3	14.4	12.2	41.4	-2.6



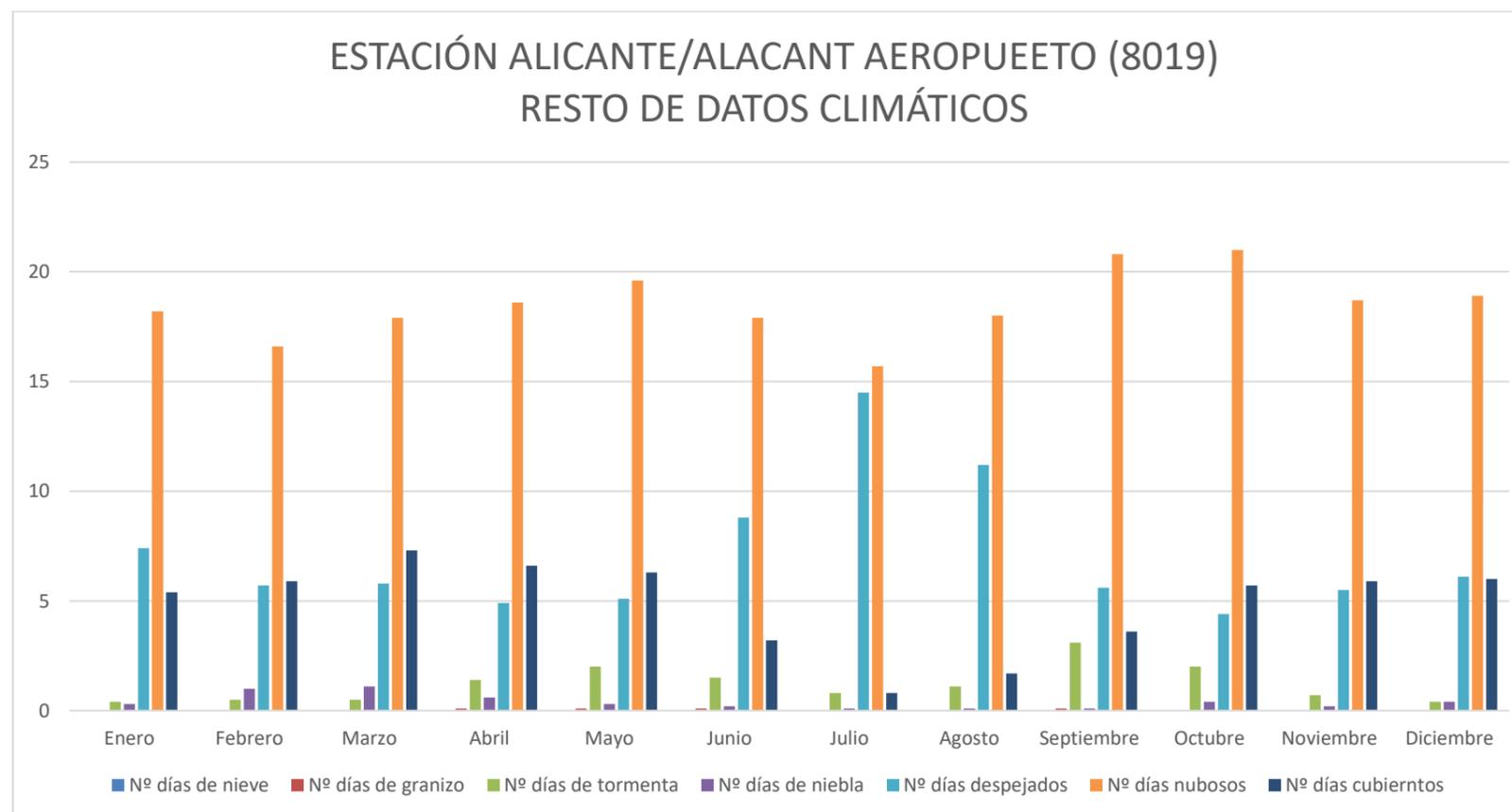
ALICANTE/ALACANT AEROPUERTO (8019) NÚMERO DE DÍAS. TEMPERATURAS								
Mes	Nº medio mes horas sol	Nº dias temp. Media >=18°C	Nº dias temp. Máxima <=0°C	Nº dias temp. Máxima >=25°C	Nº dias temp. Máxima >=30°C	Nº días de helada	Nº dias temp. Mínima <=-5°C	Nº dias temp. Mínima >=18°C
Enero	183.9	0.3	0.0	0.1	0	0.5	0	0
Febrero	179.3	0.9	0.0	0.7	0	0.2	0	0
Marzo	220.8	2.5	0.0	2.2	0.2	0.1	0	0
Abril	250.6	5.1	0.0	2.7	0.1	0	0	0
Mayo	291	20.8	0.0	9.8	0.6	0	0	1.4
Junio	316.5	29.8	0.0	25.7	5.5	0	0	16.1
Julio	343.8	31	0.0	30.9	16.1	0	0	29.3
Agosto	313	31	0.0	31	19.3	0	0	30.1
Septiembre	242.9	29.9	0.0	27.9	7.9	0	0	21.5
Octubre	217.9	25.1	0.0	14.3	1.1	0	0	3.4
Noviembre	174.4	5.7	0.0	1.8	0.1	0	0	0.3
Diciembre	165	0.5	0.0	0.1	0	0.1	0	0
Año	2952.7	184	0.0	147.7	52.6	0.8	0	102.8



LICANTE/ALACANT AEROPUERTO (8019) DATOS DE PRECIPITACIONES								
Mes	Prec. Mensual media (mm)	Prec. Mensual máxima (mm)	Prec. Mensual mínima (mm)	Prec. Diaria máxima (mm)	Nº días prec. apreciable	Nº días prec. >=1 mm	Nº días prec. >=10 mm	Nº días prec. >=30 mm
Enero	20.9	70.9	0	42.4	5.5	3.6	0.5	0
Febrero	20.5	91	0	45.2	5.3	2.9	0.6	0.1
Marzo	20	66.1	0.2	38.8	5.5	3.1	0.5	0.1
Abril	26.7	72.7	0.2	38	5.9	3.7	0.8	0.1
Mayo	28.4	72.9	lp	39.5	5.9	3.7	0.9	0.1
Junio	9.7	56.1	0	35.3	3.4	1.6	0.3	0
Julio	3.7	27.3	0	21.8	1.5	0.7	0.1	0
Agosto	5.1	31.6	0	18.1	2.2	0.9	0.2	0
Septiembre	39.9	173.2	2	78.3	5.2	3.3	1.2	0.3
Octubre	45.8	267.5	0	235	6.2	4.1	1.2	0.3
Noviembre	34.3	136.9	0	95.2	6.3	3.8	1.2	0.1
Diciembre	21.5	54.7	0.2	40.9	6	3.7	0.5	0.1
Año	276.8	531.3	125.1	235	58.8	35.1	7.8	1.3



ALICANTE/ALACANT AEROPUERTO (8019) RESTO DE DATOS CLIMÁTICOS							
Mes	Nº días de nieve	Nº días de granizo	Nº días de tormenta	Nº días de niebla	Nº días despejados	Nº días nublados	Nº días cubiertos
Enero	0	0	0.4	0.3	7.4	18.2	5.4
Febrero	0	0	0.5	1	5.7	16.6	5.9
Marzo	0	0	0.5	1.1	5.8	17.9	7.3
Abril	0	0.1	1.4	0.6	4.9	18.6	6.6
Mayo	0	0.1	2	0.3	5.1	19.6	6.3
Junio	0	0.1	1.5	0.2	8.8	17.9	3.2
Julio	0	0	0.8	0.1	14.5	15.7	0.8
Agosto	0	0	1.1	0.1	11.2	18	1.7
Septiembre	0	0.1	3.1	0.1	5.6	20.8	3.6
Octubre	0	0	2	0.4	4.4	21	5.7
Noviembre	0	0	0.7	0.2	5.5	18.7	5.9
Diciembre	0	0	0.4	0.4	6.1	18.9	6
Año	0	0.4	14.5	4.7	84.4	221.7	59.2



A partir de la información recopilada es posible concluir lo siguiente:

- La temperatura media anual según los datos disponibles es de 18,2 °C en la estación seleccionada, alcanzándose los valores máximos en el mes de agosto 27,6 °C. El mes más frío se corresponde con el mes de enero con 9,2 °C.
- La temperatura máxima absoluta alcanzada en la estación fue de 41,4 °C en julio, y la temperatura mínima absoluta se alcanzó en enero con un valor de -2,6 °C.

Tal y como se muestra en las figuras, la evolución termométrica a lo largo del año presenta una oscilación media y una oscilación diurna relativamente bajas.

- El número medio anual de horas de sol asciende a 2952,7, siendo el mes de julio, con 343,8, el mes con mayor número medio de horas de sol. El mes de diciembre el que menos horas tiene con 165.
- El número de días de helada medio anual de 0.8. El mes de enero es el mes con mayores heladas registradas, en total 0.5 días.
- La precipitación media anual en 276,8 mm, lo cual se debe a que se registran 58,8 días anuales de precipitación apreciable. El mes con mayor número de días con precipitación apreciable es noviembre (6,3 días). El menor número de días de lluvia se da en julio con 1,5 días de lluvia.
- La distribución temporal de la lluvia presenta bastantes diferencias estacionales. Se presentan los valores medios máximos en otoño, y otro menor en primavera. El periodo seco corresponde al verano; en julio se presentan unas mínimas de 3,7 mm. Los valores máximos se presentan en octubre para la estación seleccionada con un valor de 45,8 mm.
- La precipitación máxima mensual en la estación seleccionada es de 267,5 mm y se registró en octubre. Las máximas precipitaciones diarias se presentan para esta estación en invierno.
- Entre las otras variables registradas cabe destacar que en el mes de septiembre se registran el mayor número de días de tormenta con un total de 3,1 días. En marzo se registran el mayor número de días de niebla con

1.1 día. El mes con más días despejados corresponde a julio con 14,5 días. Por último, el mes con más días nubosos corresponde octubre con un total de 11 días.

### 3. Hidrología

#### 3.1. Introducción

En este apartado se recogen los cálculos realizados para la obtención de las máximas precipitaciones diarias que serán de aplicación para el cálculo de los caudales de las cuencas aportantes a las alternativas de trazado.

Las distintas alternativas de trazado planteadas interceptan los mismos cauces con una distancia máxima entre los puntos de cruce, medidos a lo largo del cauce, de aproximadamente 30 m. Es decir, que las cuencas de intercepción entre las dos alternativas planteadas difieren mínimamente.

A continuación, se describe el proceso seguido para la obtención de los caudales de cálculo.

#### 3.2. Precipitación máxima en 24 h.

##### 3.2.1. Información de partida.

Se han solicitado los datos de precipitación máxima diaria mensual a la Agencia Estatal de Meteorología de la principal estación situada en la zona en la que se ubica el estudio. En la siguiente tabla se incluye el nombre, longitud y latitud, la cota a la que se sitúa y los años completos de la serie:

Código	Nombre	Longitud	Latitud	Cota	Años completos
8019	Alicante "El Altet"	3°32'02"W	38°17'09"N	31	41

*Datos de la estación meteorológica.*

La situación en planta de la estación se puede consultar en el plano del Apéndice nº1 del presente anejo. Los datos completos facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología en referencia a estas estaciones pueden consultarse en el Apéndice nº3.

Se ha realizado un estudio para validar cada una de las series de datos correspondientes, considerando como válidas las series de precipitación máxima diaria mensual que cumplen con los criterios que se establecen a continuación:

Una serie es válida si tiene al menos 15 años válidos consecutivos o bien 30 años válidos, aunque no sean consecutivos.

Se considera que un año es válido si cumple con alguna de las siguientes condiciones:

- Si cuenta con los valores de 12 meses.
- Si le falta un dato y el máximo de los 11 existentes se encuentra dentro del cuantil del 20% de los máximos anuales de la serie completa en la estación considerada.
- Si le faltan dos datos y el máximo de los 10 existentes se encuentra dentro del cuantil del 10% de los máximos anuales de la serie completa en la estación considerada.
- Si le faltan tres datos y el máximo de los 9 existentes se encuentra dentro del cuantil del 5% de los máximos anuales de la serie completa en la estación considerada.
- Si le faltan más de tres datos y el máximo existente es el máximo de la serie completa considerada.

Tras la aplicación de estos criterios, se ha considerado como válida la estación seleccionada, que resulta ser la más próxima a la traza.

A partir del análisis estadístico del resto de series de datos, se obtendrá la precipitación máxima diaria de cada una de las series asociada a distintos períodos de retorno. El método clásico empleado en Hidrología para el análisis estadístico es un análisis de tipo paramétrico, en el cual se ajusta una función de distribución de probabilidad a la serie de datos observada. En nuestro caso, emplearemos las distribuciones más extendidas en la actualidad para el estudio de extremos: Gumbel y SQRT-ETmáx.

### 3.2.1.1. Distribución SQRT-ETmax.

La función de distribución SQRT-ET<sub>max</sub> da un esquema teórico para el análisis de máximos de lluvia anual basándose en las siguientes hipótesis:

- La intensidad y duración de un fenómeno tormentoso son fenómenos independientes.
- La duración de la lluvia se distribuye según una exponencial y la intensidad según una ley Gamma.
- La cantidad total de lluvia de un episodio tormentoso es proporcional al producto de su duración por su intensidad.
- La ocurrencia de grandes chubascos sigue la distribución de Poisson.

La expresión matemática de esta función es la que sigue:

$$F(x) = e^{-k[(1+\sqrt{\alpha \cdot x})]e^{-\sqrt{\alpha \cdot x}}}$$

Se trata de una función de dos parámetros,  $k$ , de forma, y  $\alpha$ , de escala. Los momentos no se pueden obtener de forma analítica, por lo que hay que utilizar métodos numéricos para el ajuste.

Esta función de distribución es de fácil manejo por tener únicamente dos parámetros y eleva los valores de los cuantiles de precipitación máxima respecto a los obtenidos por Gumbel gracias a la raíz cuadrada del segundo término exponencial.

Para realizar el ajuste de las series de datos disponibles con esta función se ha utilizado el método de máxima verosimilitud, tal y como recomienda la IGP-2.1.

Este método se basa en la suposición de que los datos disponibles de la muestra deben maximizar la probabilidad asociada. Por tanto, los parámetros de la función se obtienen haciendo que la probabilidad de que se obtengan los valores registrados sea máxima.

Suponiendo que se dispone de un conjunto de valores que siguen la función de distribución, la probabilidad conjunta de ocurrencia de estos valores depende de los parámetros de la muestra, y se puede escribir como:

$$P(X, k, \alpha) = \prod_{i=1}^N f(x_i, k, \alpha) \cdot dx_i$$

Que es la llamada función de verosimilitud. Los valores de los parámetros son los que la maximizan.

El funcional logarítmico de máxima verosimilitud L, de la función de densidad tiene la siguiente expresión:

$$L = \sum_{i=1}^n Ln \cdot f(x_i) \tag{1}$$

en donde:

$$f(x) = \frac{K}{1 - e^{-K}} h(x) \cdot F(x) \tag{2}$$

siendo:

$$h(x) = \frac{\alpha}{2} \cdot e^{-\sqrt{\alpha \cdot x}} \tag{3}$$

$$F(x) = e^{-k[(1+\sqrt{\alpha \cdot x})]e^{-\sqrt{\alpha \cdot x}}} \tag{4}$$

La obtención de los parámetros K, α que maximizan la función L se realiza con el siguiente procedimiento:

Se expresa K en función de α para el valor óptimo, para lo cual se deriva la función L de (1) respecto de α y se iguala a 0. El valor resultante es:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{\alpha \cdot x_i} - 2 \cdot N}{\sum_{i=1}^n \sqrt{\alpha \cdot x_i} - e^{-\sqrt{\alpha \cdot x_i}}} \tag{5}$$

Se sustituye la ecuación (5) en la (1) quedando toda ella en función de α.

Se obtiene el valor constante de α que maximiza L.

Se obtiene el valor constante de K mediante la expresión obtenida en (5).

El procedimiento es iterativo de modo que para un intervalo de valores de α se obtiene una serie de valores de L donde se toma el L<sub>max</sub>. Normalmente el valor del

parámetro α oscila entre 0.5 y 5. En los ajustes realizados se ha determinado el valor óptimo de α con una precisión de una milésima.

En el Apéndice nº3 del presente documento se exponen los parámetros de los ajustes estadísticos realizados para las series máximas mediante la función SQRT-ETmax.

A continuación, se presenta mediante una tabla el resumen de los resultados obtenidos en los ajustes para cada una de las estaciones analizadas. Se han señalado en gris las columnas correspondientes a los períodos de retorno que van a ser empleados en estudios posteriores.

Id.	Nombre	T2	T5	T10	T25	T50	T100	T300	T500
8019	Alicante "El Altet"	40	59	73	93	109	125	155	169

Precipitación máxima diaria para cada estación meteorológica (con ajuste SQRT-ETmax) en función del período de retorno.

Los valores obtenidos para la estación son válidos también para la zona a estudio al encontrarse muy cercana a la estación y no existir otra estación en las proximidades que pudiera tener influencia en la zona.

### 3.2.1.2. Máximas lluvias diarias en la España peninsular.

Por último, se ha acudido a la publicación del Ministerio de Fomento "Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular" 1999. Esta publicación recoge los resultados del ajuste estadístico de las series de precipitaciones máximas recogidas en los pluviógrafos y pluviómetros del territorio peninsular. La función de densidad utilizada es la SQRT-ET-max, ajustada por el método de máxima verosimilitud.

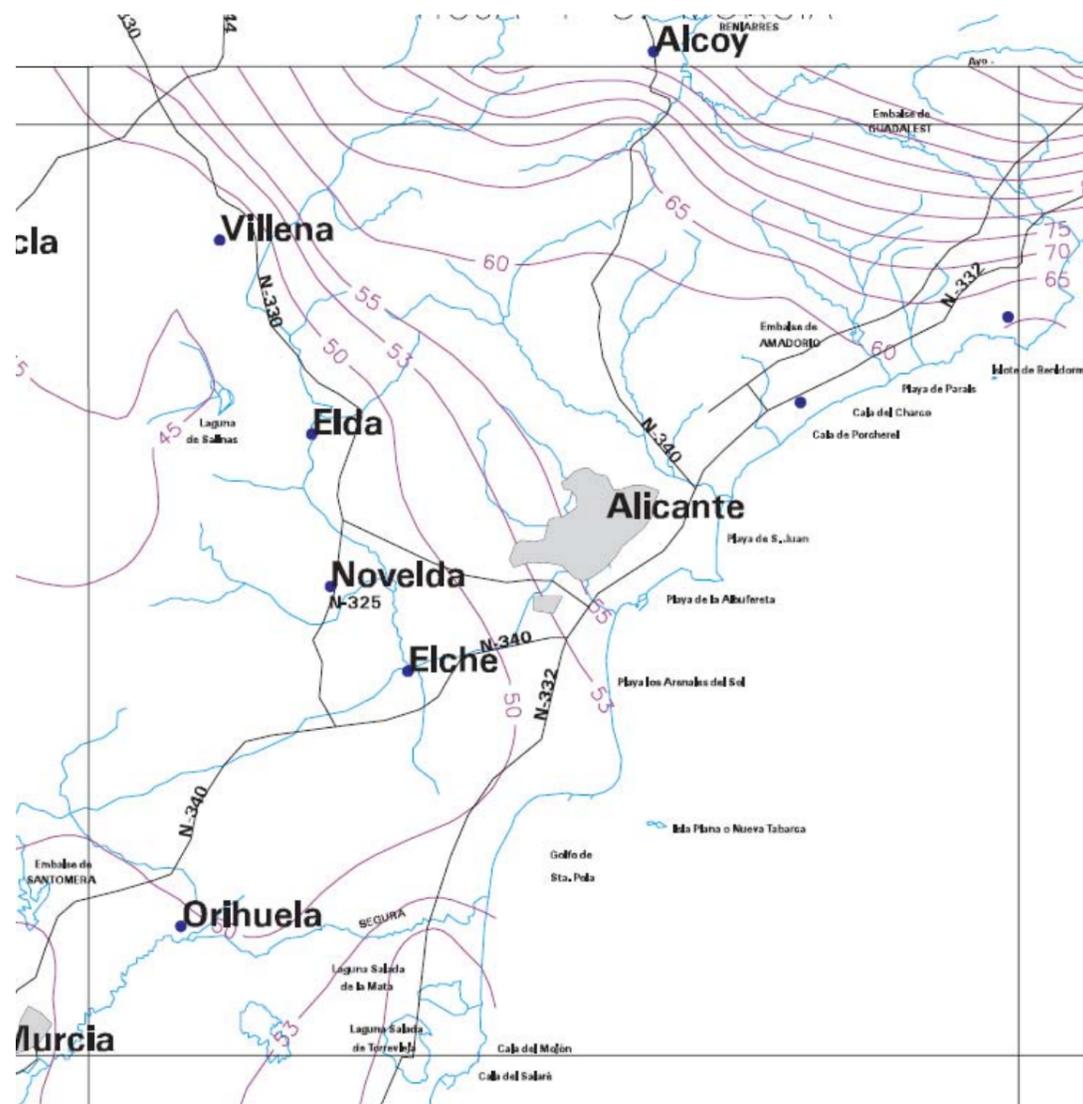
$$F(x) = P(X \leq x) = e^{[-K(1+\sqrt{Bx})e^{-\sqrt{Kx}}]}$$

La aplicación práctica de la publicación se traduce en la obtención de Pm (Precipitación media) y Cv (Coeficiente de variación) en cualesquiera puntos del territorio peninsular, que, junto al periodo de retorno, dan como resultado la precipitación deseada.

La obtención de Pm y Cv puede realizarse de dos maneras:

Consultando el mapa de isolinéas (Pm y Cv) contenido en la publicación, del cual se adjunta la zona objeto del presente estudio (Figuras nº 1 y nº 2). Se incluye en el Apéndice nº1 un plano con la cuencas y el plano de precipitaciones máximas diarias.

Utilizando el software, también, contenido en la publicación.



Mapa de Isolinéas (Zona norte)

Para el presente Estudio se ha empleado el software antes referido. Así, para cada estación meteorológica se ha calculado su precipitación a partir de las coordenadas geográficas de las mismas.

Finalmente, como resultado se han conseguido las precipitaciones máximas diarias en 24 h para los distintos periodos de recurrencia, que se muestran en las tablas que se adjuntan a continuación:

T2	T5	T10	T25	T50	T100	T200	T300	T500
47	69	86	110	129	149	171	181	201

Precipitación máxima diaria en la zona a estudio ("Máximas lluvias diarias en la España peninsular") en función del período de retorno.

### 3.2.2. Precipitación de cálculo.

Los valores obtenidos por los dos métodos de cálculo empleados (SQRT-ETmax y publicación de "Máximas lluvias diarias en la España peninsular) se pueden comparar directamente ya que, como se ha indicado anteriormente, los valores arrojados por la estación se pueden aplicar 100 % a la zona a estudio.

En la comparativa de ambos resultados se observa que para todos los periodos de retorno la publicación proporciona valores de precipitación máxima más elevados, por tanto, se opta por la elección de este método como el determinante de las precipitaciones máximas de cálculo, siendo estos:

T2	T5	T10	T25	T50	T100	T200	T300	T500
47	69	86	110	129	149	171	181	201

Precipitación máxima diaria de cálculo en la zona a estudio en función del período de retorno.

### 3.3. Cálculos hidrológicos.

#### 3.3.1. Introducción.

Para el cálculo de caudales de las cuencas interceptadas por la traza, se ha seguido el método propuesto en la norma 5.2-I.C Drenaje superficial, del Ministerio de Fomento de febrero de 2016.

El detalle de los cálculos hidrológicos mediante el método racional modificado se incluye al final del apartado.

El método racional modificado parte básicamente de las mismas hipótesis que el clásico método racional, pero incluye un factor corrector de uniformidad que contempla el reparto temporal del aguacero, cuya duración total se considera equivalente al tiempo de concentración, tal como establece también la fórmula racional clásica.

La hipótesis de lluvia neta constante que ésta establece, no es real y en la práctica existen variaciones en su reparto temporal que favorecen el desarrollo de los caudales punta. Esto complica el problema de obtener una fórmula simple para análisis de los caudales punta.

Sin embargo, en este método, dentro de la duración de tiempo de concentración, la variación de la lluvia neta se refleja globalmente, refiriendo los caudales punta determinados considerando esa variación, a los caudales homólogos calculados con lluvia neta constante.

Así, si se denomina K al cociente entre ambos, resulta la ley:

$$Q = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

siendo:

Q (m<sup>3</sup>/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.

I (T,tc) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc, de la cuenca.

C (adimensional): Coeficiente medio de esorrentía de la cuenca o superficie considerada.

Kt (adimensional): Coeficiente de uniformidad de la distribución temporal de la precipitación.

### 3.3.2. Definición de cuencas.

Para la determinación de las cuencas hidrológicas se ha empleado la cartografía disponible en la web del Instituto Geográfico Nacional (IGN). La cartografía utilizada es la que se detalla a continuación:

- Hojas "0893-2" del Mapa Topográfico Nacional elaborado por el Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000. Formato raster ecw.
- Modelo Digital del Terreno MDT05 con paso de malla de 5 m. Sistema general de referencia STRS89, HU30 hoja 0893, en formato raster ecw.
- La base de datos vectorial de carácter topográfico a escala 1/5.000 publicada por el Instituto Cartográfico Valenciano, que recoge la localización espacial en 3D de los elementos que conforman el territorio (orografía, infraestructuras de comunicación, hidrografía, construcciones, instalaciones, usos del suelo, toponimia, etc.), y que está orientada para su explotación en sistemas de información geográfica.
- Dicha base se encuentra realizada mediante restitución fotogramétrica a partir de vuelos digitales realizados en la zona sur de la provincia de Alicante en el año 2010, sistema Geodésico de Referencia ETRS89, proyección UTM en el huso 30.

En el Apéndice nº 1 Planos, se representan las cuencas, así como la localización de las Estaciones meteorológicas.

Se definen las cuencas hidrológicas como el lugar geométrico de los puntos que, en caso de un aguacero, vierten sus aguas en el punto situado en la cota más baja de la cuenca, que actúa como un sumidero.

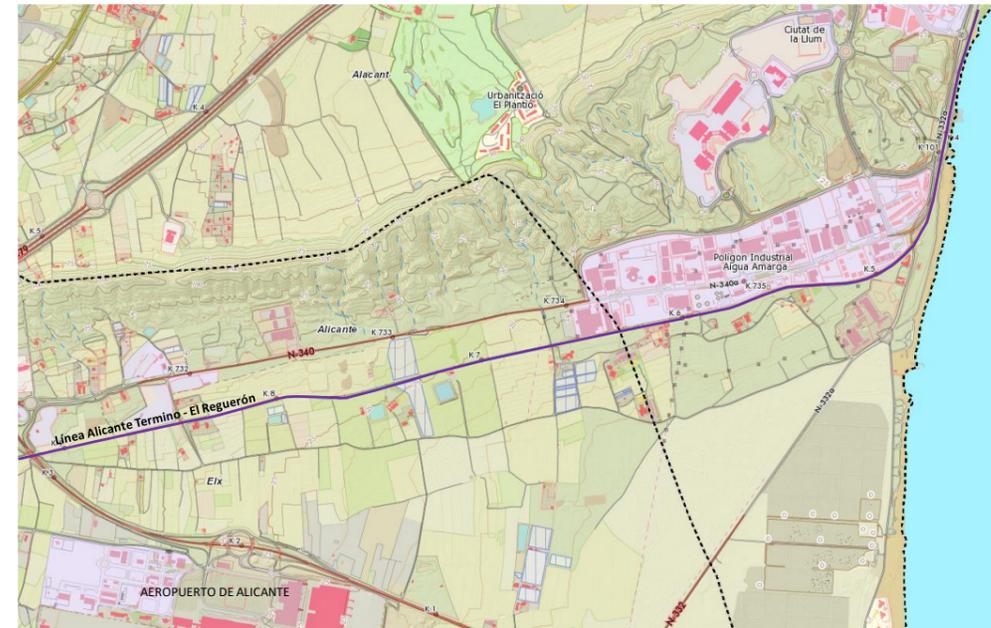
La delimitación de las cuencas se ha realizado mediante programas CAD, el programa ArcMap 10.2.2 y la herramienta Arc Hydrotools desarrollada por ESRI, a través de los cuales se han determinado las características físicas de cada una de las cuencas (área, desnivel máximo de la cuenca, la longitud del cauce principal, cauce más largo, etc). A partir de estos datos se ha podido determinar el tiempo de concentración de cada una de las cuencas, según se describe en la norma de drenaje superficial 5.2-IC.

El objeto del presente Estudio Informativo, es diseñar un nuevo ramal ferroviario que conecte la línea existente Alicante-Murcia con el tramo planificado de la variante de Torrellano que da acceso al aeropuerto de Alicante.

En esta Fase I de la variante de Torrellano se mantiene la vía actual (sensiblemente paralela a la carretera N-332), para posibilitar el encaminamiento de las circulaciones de mercancías, dado que las pendientes de la variante de acceso al aeropuerto superan las cifras admisibles para este tipo de tráfico.



Nuevo ramal (objeto del presente documento)



Municipios por los que discurre la traza ferroviaria. Fuente ICV

El nuevo ramal ferroviario debe posibilitar la conexión de la vía única actual con la doble vía prevista para el ramal de acceso al aeropuerto de Alicante (Fase I de la variante de Torrellano).

A continuación, se detallan las alternativas planteadas:

- **Alternativa 1**

La alternativa 1 define un ramal, fundamentalmente en curva con radio de 680 m, que posibilita una velocidad de circulación de 120 km/h.

- **Alternativa 2**

De manera alternativa a la anterior, se plantea una solución equivalente que minimice la ocupación total necesaria y la longitud total de la variante. En este caso, la alternativa 2 define un ramal, igualmente en curva, con radio 320 m, que posibilita una velocidad de circulación de 80 km/h.

Las cuencas se han denominado con el punto kilométrico (en hectómetros) de la traza donde intercepta la vaguada principal de la misma.

Cabe destacar que para el estudio de cuencas vertientes a los trazados propuestos en el presente Estudio se ha tenido en cuenta el diseño del drenaje planteado en el “*Proyecto Constructivo de Plataforma: Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Variante de Trazado Alicante - Torrellano. Tramo: Túnel De Colmenares – Torrellano*”.

La cuenca C-0 que inicialmente, según las curvas de nivel, no vertería directamente sobre las alternativas propuestas, sí que lo hace debido al cunetón diseñado en el Proyecto Construcción. Este cunetón recoge las aguas de dicha cuenca para finalmente verter a una obra de drenaje que cruza bajo la carretera N-338, y que dirige las aguas hacia la cuenca C-1, evitando así que la cuenca C-0 vierta sobre la zona del aeropuerto.

Por tanto, en los cálculos del caudal de diseño de las obras de drenaje transversal se ha tenido el aportado por la cuenca C-0 que se suma a la cuenca limítrofe C-1.

Para cada una de las cuencas interceptadas se ha obtenido su caracterización física mediante la superficie de la cuenca, longitud del cauce asociado, la cota mínima y máxima del cauce y su pendiente asociada.

A continuación, se muestran, por alternativas, los valores obtenidos.

Denominación Cuenca	Área cuenca (km <sup>2</sup> )	Long cauce (km)	Cota mínima (m)	Cota máxima (m)	Pendiente (m/m)
ALTERNATIVA 1					
C-0	5.4191	6.274	201.0	37.8	0.026
C-1	2.9534	2.556	104.0	7.6	0.038
C-2	0.2737	1.269	75.0	9.3	0.052
C-3	0.6193	1.169	90.0	10.9	0.068
ALTERNATIVA 2					
C-0	5.4191	6.274	201.0	37.8	0.026
C-1	2.9513	2.554	104.0	7.6	0.038
C-2	0.2688	1.239	75.0	9.8	0.053
C-3	0.5939	1.119	90.0	15.5	0.067

Caracterización física de las cuencas.

### 3.3.3. Intensidad de Precipitación.

La intensidad de precipitación I (T,t) correspondiente a un periodo de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

donde:

I (T,t<sub>c</sub>) (mm/h): Intensidad media de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t.

I<sub>d</sub> (mm/h): Intensidad media de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.

F<sub>int</sub> (adimensional): Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo máximo anual para el periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q<sub>i</sub>, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración (t=t<sub>c</sub>) de dicha cuenca.

#### 3.3.3.1. Intensidad media diaria de precipitación corregida.

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T, se obtiene mediante la fórmula.

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

I<sub>d</sub> (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.

P<sub>d</sub> (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T.

K<sub>A</sub> (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

3.3.3.2. Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca  $K_A$ , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula.

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

donde:

$K_A$  (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$A$  (km<sup>2</sup>): Área de la cuenca.

3.3.3.3. Factor de intensidad  $F_{int}$ .

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio depende de:

La duración del aguacero  $t$ .

El periodo de retorno  $T$ , si se dispone de curvas IDF aceptadas por la Dirección General de Carreteras.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación.

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

$F_a$  (adimensional) valor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ).

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287-2,5287 \cdot t^{0,1}}$$

donde:

$F_a$  (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ). Se representa en la figura 2.3 perteneciente de la Instrucción 5.2-I.C de Drenaje Superficial.

$I_1/I_d$  (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.

$T$  (horas): Duración del aguacero.

Para la obtención del factor  $F_a$ , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t=t_c$ )

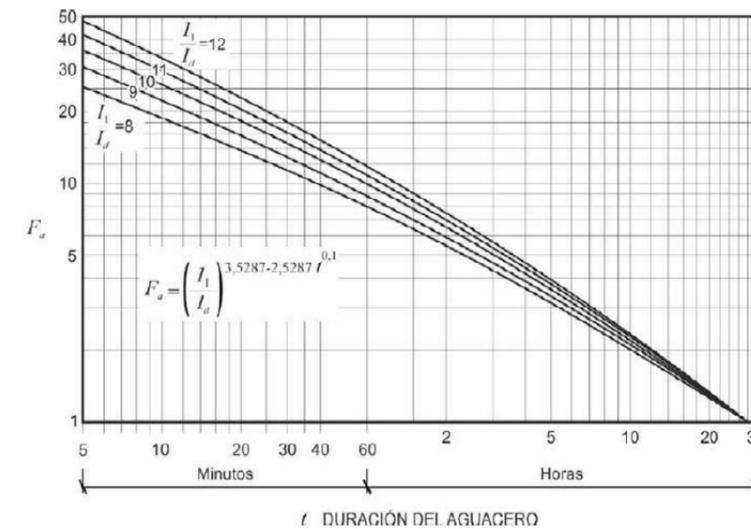


FIGURA 2.3.- FACTOR  $F_a$

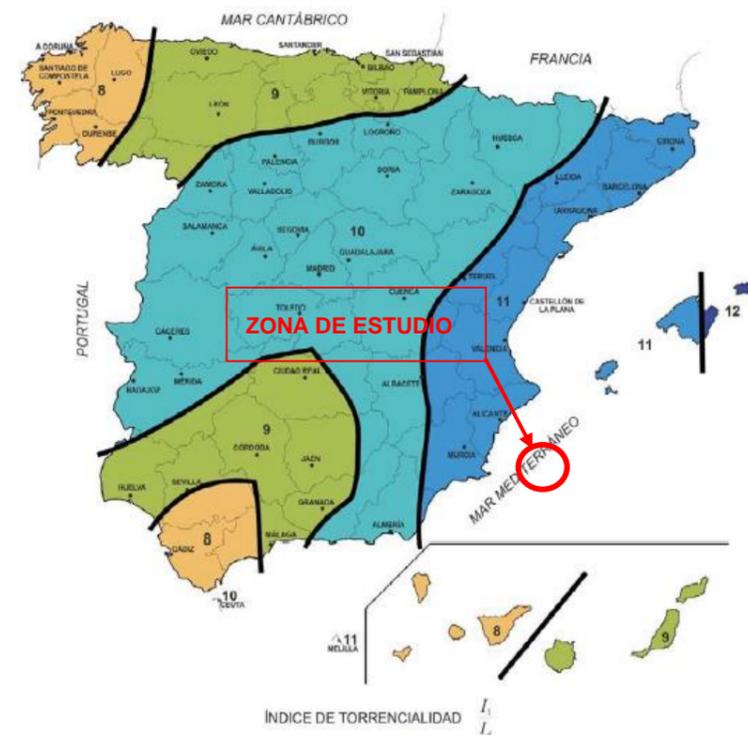


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD ( $I_1/I_d$ )

F<sub>b</sub> (adimensional) Factor obtenido a partir de curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

$$F_b = K_B \cdot \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

Donde:

I<sub>IDF</sub> ( T,t<sub>c</sub>) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno T y al tiempo de concentración t<sub>c</sub>, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo ( figura 2.5 de la Instrucción 5.2- I.C de Drenaje Superficial).

I<sub>IDF</sub> (T,24) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ( t=24 h) obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5 de la Instrucción 5.2- I.C de Drenaje Superficial).

K<sub>b</sub> (adimensional): Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un periodo de retorno de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar K<sub>b</sub>= 1,13.

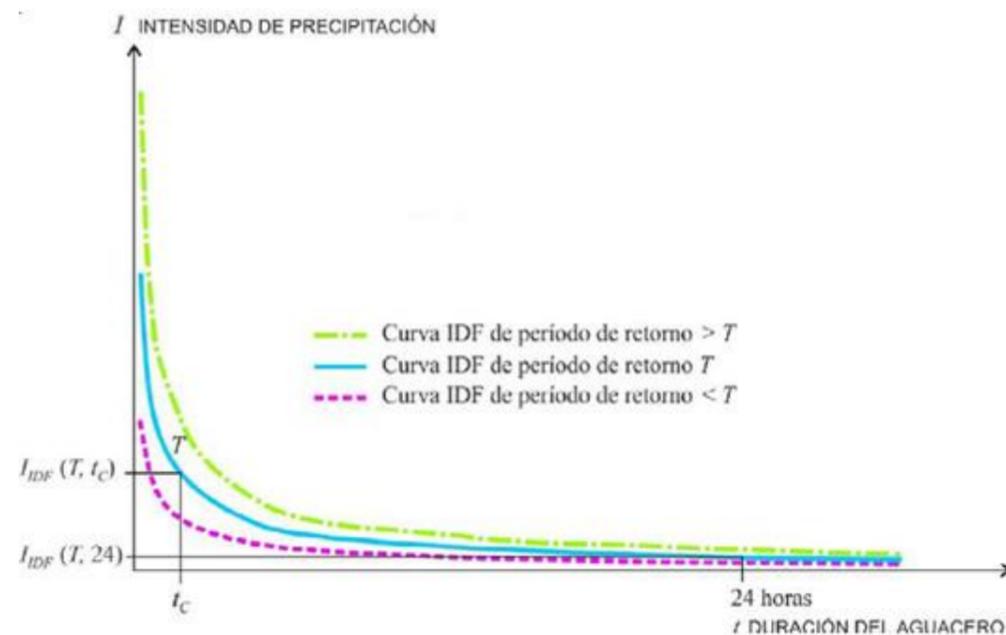


FIGURA 2.5.- OBTENCIÓN DEL FACTOR F<sub>b</sub>

### 3.3.4. Tiempo de concentración.

Tiempo de concentración t<sub>c</sub>, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

Para cuencas principales:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Donde:

T<sub>c</sub> (horas): Tiempo de concentración.

L<sub>c</sub> (km): Longitud del cauce.

J<sub>c</sub>: (m/m): Pendiente media del cauce.

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero como veinticinco horas (t<sub>c</sub> ≤ 0,25 h).

Para cuencas secundarias, el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de características homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: Se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.

Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2L_{dif}^{0,4048} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{0,209}$$

donde:

t<sub>dif</sub> (minutos): Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.

n<sub>dif</sub> (adimensional): Coeficiente de flujo difuso (tabla 2.1 de la norma 5.2-IC).

$L_{dif}$  (m): Longitud de recorrido en flujo difuso.

$J_{dif}$  (adimensional): Pendiente media.

TABLA 2.1.- VALORES DEL COEFICIENTE DE FLUJO DIFUSO  $n_{dif}$

Cobertura del terreno		$n_{dif}$
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

El valor del tiempo de concentración  $t_c$ , a considerar se obtiene de la tabla 2.2 de la norma 5.2-IC.

TABLA 2.2.- DETERMINACIÓN DE  $t_c$  EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

$t_{dif}$ (minutos)	$t_c$ (minutos)
$\leq 5$	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	$t_{dif}$
$\geq 40$	40

En la tabla de características de las cuencas se han incluido los tiempos de concentración para cada cuenca según las diferentes alternativas.

En el caso del estudio de cuencas que nos ocupa en este Estudio Informativo no se dan casos de determinación de tiempos de concentración en condiciones de flujo difuso.

### 3.3.5. Coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T,  $t_c$ ) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C, se obtiene mediante la siguiente fórmula, representada gráficamente en la figura 2.6 de la norma 5.2-IC de Drenaje Superficial.

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

donde:

C (adimensional): Coeficiente de escorrentía.

$P_d$  (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado.

$K_a$  (Adimensional): factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$P_0$  (mm): Umbral de escorrentía.

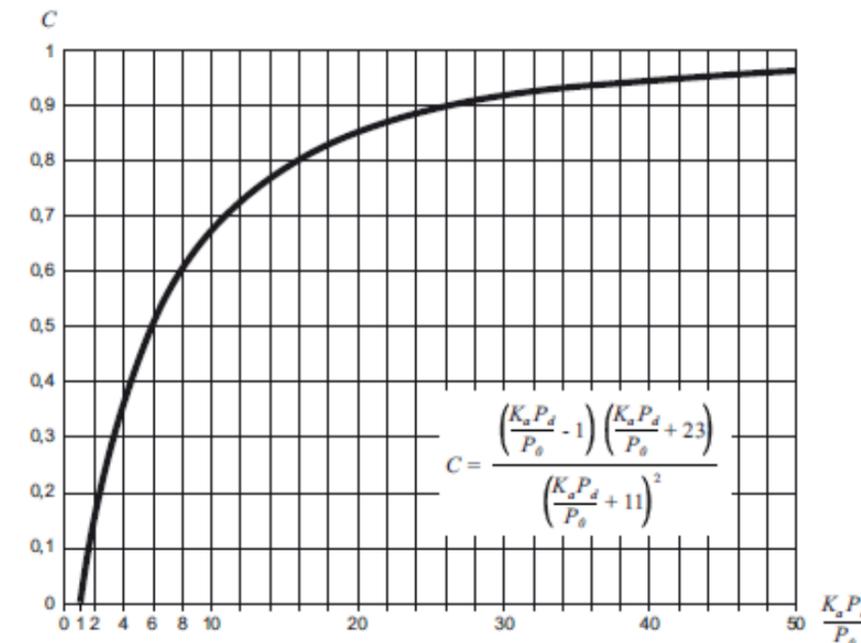


FIGURA 2.6.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

#### 3.3.5.1. Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía  $P_0$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

$P_0$  (mm): Umbral de escorrentía.

$P_0^i$  (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.

$\beta$  (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Para la obtención del valor inicial del coeficiente de escorrentía, la Instrucción de Carreteras

5.2-I.C de drenaje superficial fija unos valores iniciales de dicha escorrentía en función del uso de la tierra, la pendientes del terreno, sus características hidrológicas y el grupo de suelo correspondiente que se encuentran en la tabla 2.3 de dicha instrucción.

El criterio de codificación de los usos del suelo, así como la descripción de los mismos y el valor de su umbral de escorrentía, que utiliza la Instrucción de Carreteras se corresponde con los usos del suelo del Mapa Corine LandCover.

En el Apéndice nº1 de planos de incluye una caracterización de los usos del suelo y las pendientes del terreno para cada una de las cuencas.

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se realiza a partir del mapa 2.7 de la Instrucción de carreteras.

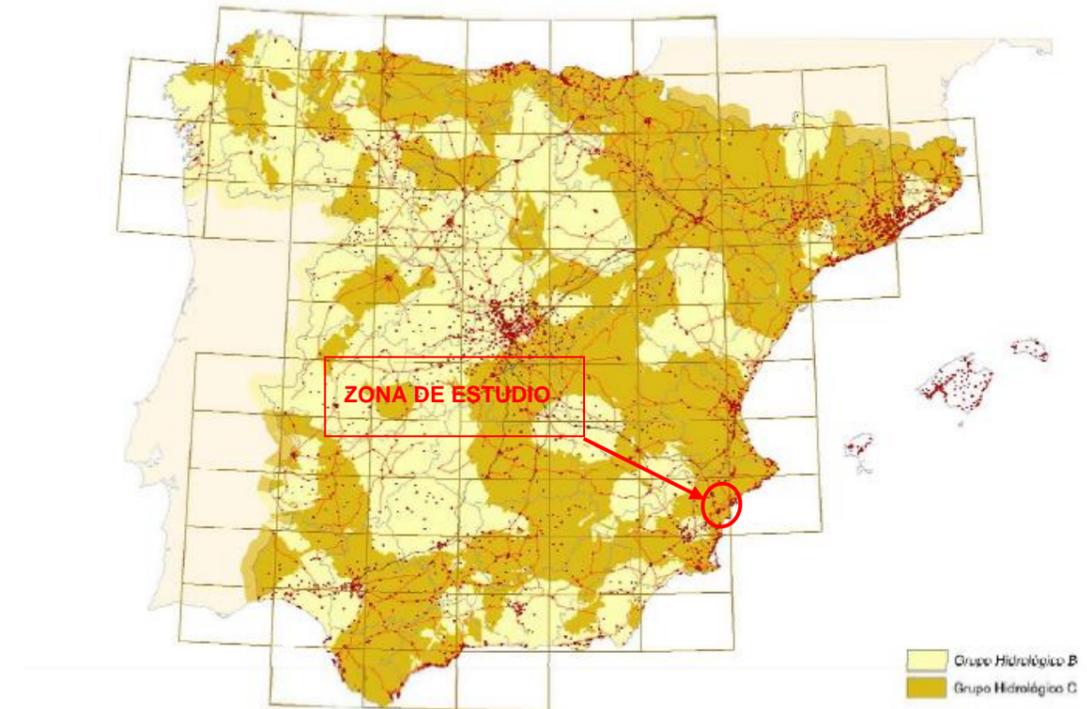


FIGURA 2.7.- MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

En esta zona de emplazamiento del proyecto pertenece al Grupo hidrológico B y C en función del tramo del proyecto.

En el final del presente apartado se incluyen los detalles de los cálculos hidrológicos, localizándose las tablas del umbral de escorrentía para cada cuenca.

### 3.3.5.2. Obtención del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

La formulación del método racional requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía  $\beta$ .

Al no disponer de una calibración específica para una cuenca concreta ni información suficiente para llevar a cabo una calibración, se va a tomar el valor del coeficiente corrector de escorrentía a partir de la tabla 2.5 de la Instrucción correspondientes a las regiones de la figura 2.9 de la misma.

La norma establece la siguiente formulación para determinar el coeficiente corrector de escorrentía:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

donde:

$\beta^{PM}$  (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.

$\beta_m$  (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

$F_T$ (adimensional): Factor función del periodo de retorno T.

$\Delta_{50}$  (Adimensional): Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%.



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

En nuestro caso, las cuencas se sitúan en la zona número 72, es decir se sitúan dentro de las pequeñas cuencas del Levante y Sureste peninsular.

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalos de confianza del:			Periodo de retorno T (años), $F_t$						
		50%	67%	90%	2	5	10	25	50	100	500
		$\Delta_{50}$	$\Delta_{67}$	$\Delta_{90}$							
72	2.1	0.30	0.45	0.70	0.67	0.86	-	1.00	-	-	-

Tabla 2.5 de la norma 5.2 IC. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Valores correspondientes a calibraciones regionales.

Tal como establece la norma 5.2 I.C en el punto 2.2.1, cuando el estudio se ubica en el Levante o en el Sureste peninsular, es decir, correspondiente a las regiones 72, 821 y 822 (figura 2.9. Norma 5.2 IC), la forma de realizarlo viene descrito en la misma en su punto 2.3.:

- Si el periodo de retorno es inferior o igual a veinticinco años ( $T \leq 25$  años) el caudal máximo anual correspondiente  $Q_t$ , se debe determinar según el método racional descrito anteriormente.
- Si el periodo de retorno es superior a veinticinco años ( $T > 25$  años) el caudal máximo anual correspondiente  $Q_t$ , se debe determinar como se indica a continuación:

$$Q = \phi \cdot Q_{10} \cdot \lambda$$

Donde:

$Q_t$  (m3/s) Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.

$Q_{10}$  (m3/s) Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno de 10 años en el punto de desagüe de la cuenca calculado mediante el método racional. Salvo justificación del proyecto, el valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía a adoptar en el cálculo se debe corresponder con el **valor medio  $\beta_m$  recogido en la tabla 2.5 de la normativa, sin efectuar correcciones asociadas al nivel de confianza.**

$\phi$  (adimensional) Coeficiente propio de la región del periodo de retorno considerado (tabla 2.6).

$\lambda$  (adimensional) Exponente propio de la región del periodo de retorno considerado (tabla 2.6).

REGIÓN 72				
PERIODO DE RETORNO T (años)	50	100	200	500
$\phi$	3.0	4.0	7.6	13.3
$\lambda$	1.08	1.18	1.13	1.08

Tabla 2.6 de la 5.2-IC. Parámetros para el cálculo en cuencas pequeñas del Levante y sureste peninsular.

Además, indica la norma 5.2-IC, que en los casos en los que de acuerdo con los criterios precedentes, se decida la utilización de esta tabla, los caudales obtenidos mediante su aplicación deben compararse con los que resulten utilizando el método de cálculo del apartado 2.2.de la norma 5.2-IC, tomando  $F_t=1.00$  en el caso de los periodos de retorno superiores a 25 años. El caudal que debe adoptarse es el mayor de los de entre ambos.

En este apartado se muestra una tabla con el umbral de escorrentía corregido para cada cuenca. Las cuencas heterogéneas se han dividido en áreas parciales correspondientes a cada uso de suelo y se ha calculado el porcentaje de cada uno sobre el área total de la cuenca. De ese modo se ha obtenido un umbral de escorrentía ( $P_o$ ) global característico para el total de la cuenca.

Una vez se han calculado los valores de  $P_o$  para cada cuenca, pueden obtenerse los valores de umbral de escorrentía corregidos para cada periodo de retorno, como se detalla en las tablas incluidas en este apartado.

A continuación, se incluyen los valores obtenidos para cada una de las alternativas.

ESTIMACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA (Po) EFECTUANDO LAS CORRECCIONES ASOCIADAS AL NIVEL DE CONFIANZA DEL AJUSTE ESTADÍSTICO																																							
Cuenca	Sup. Total (Km²)	TIPO DE SUELO 1					Po' medio (mm)	FACTOR F <sub>T</sub> EN FUNCIÓN DEL PERIODO DE RETORNO								B Coeficiente corrector del umbral de escorrentía por periodos de retorno *						Umbral de escorrentía Po (mm) por periodos de retorno																	
		Uso suelo	i%	Grupo suelo	% SUP.	Po' inicial (mm)		Región 5.2.-IC	Bm	Desviación Δ50	F <sub>T</sub> T (años)						B																						
											2	5	10	25	50	100	300	500	2	5	10	25	50	100	300	500	2	5	10	25	50	100	300	500					
C-0	5.4191	11100	<3	C	1.75%	1	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.206	1.548	1.611	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	22.00	28.24	29.39	32.84	32.84	32.84	32.84	32.84			
		11220	<3	C	4.67%	8	0.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		12110	<3	C	3.49%	5	0.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		12210	<3	C	0.77%	1	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		12400	<3	C	0.03%	8	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		22221	<3	C	0.23%	19	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		22223	<3	C	8.51%	19	1.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		24222	<3	C	54.83%	22	12.1	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		24320	<3	C	8.52%	16	1.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32122	<3	C	12.03%	12	1.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32311	<3	C	5.13%	22	1.1	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32420	<3	C	0.04%	22	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
C-1	2.9531	12110	<3	C	3.94%	5	0.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.206	1.548	1.611	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	23.81	30.56	31.80	35.53	35.53	35.53	35.53	35.53	35.53			
		12400	<3	C	7.91%	8	0.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		24222	<3	C	82.78%	22	18.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32122	<3	C	2.65%	12	0.3	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32312	<3	C	2.71%	14	0.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
C-2	0.2737	24222	<3	C	80.16%	22	17.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.206	1.548	1.611	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	24.62	31.60	32.88	36.74	36.74	36.74	36.74	36.74	36.74	36.74			
		32312	<3	C	19.84%	14	2.8	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
C-3	0.6193	12110	<3	C	23.87%	5	1.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.206	1.548	1.611	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	17.79	22.83	23.76	26.55	26.55	26.55	26.55	26.55	26.55	26.55			
		24222	<3	C	36.24%	22	8.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.145	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000																					
		32312	<3	C	39.89%	14	5.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.395	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000																					

Alternativa 1. Estimación del umbral de escorrentía (Po) efectuando las correcciones asociadas al nivel de confianza del ajuste estadístico

ESTIMACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA (Po) SIN EFECTUAR CORRECCIONES AL NIVEL DE CONFIANZA DEL AJUSTE ESTADÍSTICO																																							
Cuenca	Sup. Total (Km²)	TIPO DE SUELO 1					Po' medio (mm)	FACTOR F <sub>T</sub> EN FUNCIÓN DEL PERIODO DE RETORNO								B Coeficiente corrector del umbral de escorrentía por periodos de retorno *						Umbral de escorrentía Po (mm) por periodos de retorno																	
		Uso suelo	i%	Grupo suelo	% SUP.	Po' inicial (mm)		Región 5.2.-IC	Bm	Desviación Δ50	F <sub>T</sub> T (años)						B						Umbral de escorrentía Po (mm)																
											2	5	10	25	50	100	300	500	2	5	10	25	50	100	300	500	2	5	10	25	50	100	300	500					
C-0	5.4191	11100	<3	C	1.75%	1	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.407	1.806	1.880	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	25.67	32.95	34.29	38.31	38.31	38.31	38.31	38.31		
		11220	<3	C	4.67%	8	0.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		12110	<3	C	3.49%	5	0.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		12210	<3	C	0.77%	1	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		12400	<3	C	0.03%	8	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		22221	<3	C	0.23%	19	0.04	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		22223	<3	C	8.51%	19	1.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		24222	<3	C	54.83%	22	12.1	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		24320	<3	C	8.52%	16	1.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32122	<3	C	12.03%	12	1.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32311	<3	C	5.13%	22	1.1	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32420	<3	C	0.04%	22	0.01	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.145	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000																					
C-1	2.9531	12110	<3	C	3.94%	5	0.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.407	1.806	1.880	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	27.77	35.65	37.10	41.45	41.45	41.45	41.45	41.45	41.45		
		12400	<3	C	7.91%	8	0.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		24222	<3	C	82.78%	22	18.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32122	<3	C	2.65%	12	0.3	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
		32312	<3	C	2.71%	14	0.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
C-2	0.2737	24222	<3	C	80.16%	22	17.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.407	1.806	1.880	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	28.72	36.87	38.37	42.87	42.87	42.87	42.87	42.87	42.87	42.87		
		32312	<3	C	19.84%	14	2.8	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																					
C-3	0.6193	12110	<3	C	23.87%	5	1.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.407	1.806	1.880	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	20.75	26.64	27.72	30.98	30.98	30.98	30.98	30.98	30.98	30.98			
		24222	<3	C	36.24%	22	8.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.145	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000																					
		32312	<3	C	39.89%	14	5.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.395	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000																					

Alternativa 1. Estimación del umbral de escorrentía (Po) sin efectuar las correcciones asociadas al nivel de confianza del ajuste estadístico

ESTIMACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA (Po) EFECTUANDO LAS CORRECCIONES ASOCIADAS AL NIVEL DE CONFIANZA DEL AJUSTE ESTADÍSTICO																																				
Cuenca	Sup. Total (Km²)	TIPO DE SUELO 1					Po' medio (mm)	FACTOR F <sub>T</sub> EN FUNCIÓN DEL PERIODO DE RETORNO										B Coeficiente corrector del umbral de escorrentía por periodos de retorno *					Umbral de escorrentía Po (mm) por periodos de retorno													
		Uso suelo	i%	Grupo suelo	% SUP.	Po' inicial (mm)		Región 5.2.-IC	Bm	Desviación Δ50	F <sub>T</sub> T (años)							B					Umbral de escorrentía Po (mm)													
											2	5	10	25	50	100	300	500	2	5	10	25	50	100	300	500	2	5	10	25	50	100	300	500		
C-0	5.4191	11100	<3	C	1.75%	1	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.206	1.548	1.611	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	22.00	28.24	29.39	32.84	32.84	32.84	32.84	32.84		
		11220	<3	C	4.67%	8	0.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		12110	<3	C	3.49%	5	0.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		12210	<3	C	0.77%	1	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		12400	<3	C	0.03%	8	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		22221	<3	C	0.23%	19	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		22223	<3	C	8.51%	19	1.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		24222	<3	C	54.83%	22	12.1	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		24320	<3	C	8.52%	16	1.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		32122	<3	C	12.03%	12	1.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		32311	<3	C	5.13%	22	1.1	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		32420	<3	C	0.04%	22	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
C-1	2.9513	12110	<3	C	3.94%	5	0.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.206	1.548	1.611	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	23.80	30.56	31.80	35.53	35.53	35.53	35.53	35.53		
		12400	<3	C	7.92%	8	0.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		24222	<3	C	82.77%	22	18.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		32122	<3	C	2.66%	12	0.3	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
		32312	<3	C	2.71%	14	0.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
C-2	0.2688	24222	<3	C	79.80%	22	17.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.206	1.548	1.611	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	24.58	31.55	32.84	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69		
		32312	<3	C	20.20%	14	2.8	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																		
C-3	0.5939	12110	<3	C	24.89%	5	1.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.206	1.548	1.611	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	17.42	22.35	23.26	25.99	25.99	25.99	25.99	25.99		
		24222	<3	C	33.51%	22	7.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.145	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000																		
		32312	<3	C	41.59%	14	5.8	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.395	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000																		

Alternativa 2. Estimación del umbral de escorrentía (Po) efectuando las correcciones asociadas al nivel de confianza del ajuste estadístico

ESTIMACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA (Po) SIN EFECTUAR CORRECCIONES AL NIVEL DE CONFIANZA DEL AJUSTE ESTADÍSTICO																																						
Cuenca	Sup. Total (Km²)	TIPO DE SUELO 1					Po' medio (mm)	FACTOR F <sub>T</sub> EN FUNCIÓN DEL PERIODO DE RETORNO								B Coeficiente corrector del umbral de escorrentía por periodos de retorno *						Umbral de escorrentía Po (mm) por periodos de retorno																
		Uso suelo	i%	Grupo suelo	% SUP.	Po' inicial (mm)		Región 5.2.-IC	Bm	Desviación Δ50	F <sub>T</sub> T (años)						B						Umbral de escorrentía Po (mm)															
											2	5	10	25	50	100	300	500	2	5	10	25	50	100	300	500	2	5	10	25	50	100	300	500				
C-0	5.4191	11100	<3	C	1.75%	1	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.407	1.806	1.880	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	25.67	32.95	34.29	38.31	38.31	38.31	38.31	38.31	
		11220	<3	C	4.67%	8	0.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		12110	<3	C	3.49%	5	0.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		12210	<3	C	0.77%	1	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		12400	<3	C	0.03%	8	0.0	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		22221	<3	C	0.23%	19	0.04	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		22223	<3	C	8.51%	19	1.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		24222	<3	C	54.83%	22	12.1	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		24320	<3	C	8.52%	16	1.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		32122	<3	C	12.03%	12	1.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		32311	<3	C	5.13%	22	1.1	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		32420	<3	C	0.04%	22	0.01	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.145	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000																				
C-1	2.9513	12110	<3	C	3.94%	5	0.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.407	1.806	1.880	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	27.77	35.65	37.10	41.45	41.45	41.45	41.45	41.45	41.45	
		12400	<3	C	7.92%	8	0.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		24222	<3	C	82.77%	22	18.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		32122	<3	C	2.66%	12	0.3	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
		32312	<3	C	2.71%	14	0.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
C-2	0.2688	24222	<3	C	79.80%	22	17.6	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.407	1.806	1.880	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	28.68	36.81	38.31	42.81	42.81	42.81	42.81	42.81	42.81	42.81	
		32312	<3	C	20.20%	14	2.8	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																				
C-3	0.5939	12110	<3	C	24.89%	5	1.2	72	2.10	0.30	0.670	0.860	0.895	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.407	1.806	1.880	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	20.32	26.08	27.14	30.33	30.33	30.33	30.33	30.33	30.33	30.33	30.33	
		24222	<3	C	33.51%	22	7.4	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.145	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000																				
		32312	<3	C	41.59%	14	5.8	72	2.10	0.30	0.670	0.860	1.395	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000																				

Alternativa 2. Estimación del umbral de escorrentía (Po) sin efectuar las correcciones asociadas al nivel de confianza del ajuste estadístico

### 3.3.6. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

El coeficiente  $K_t$  tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

donde:

$K_t$  (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

$T_c$  (horas): Tiempo de concentración de la cuenca.

### 3.3.7. Tabla resumen de caudales máximos.

Una vez definidos todos los parámetros anteriores, se incluye a continuación una tabla resumen con los valores de dichos parámetros junto con el valor del caudal asociado a cada cuenca de las diferentes alternativas para diferentes periodos de retorno.

A continuación, se incluyen las tablas con los valores de caudales máximos para diferentes periodos de retornos en cada uno de las cuencas interceptadas por los trazados propuestas en cada ámbito y en cada alternativa.

El valor del caudal obtenido para los periodos de retorno superiores a 25 años se realiza mediante los dos métodos ya explicados anteriormente.

- Por un lado, se realiza el cálculo del caudal a partir del Q10 y de los parámetros para el cálculo de pequeñas cuencas para el Levante y sureste peninsular. Donde se el valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía a adoptar se debe corresponder con el valor medio  $\beta_m$  recogido en la tabla 2.5 de la normativa, sin efectuar correcciones asociadas al nivel de confianza.
- Por otro, se obtiene el valor de los caudales para periodos de retorno superiores a 25 años con la formulación marcada en la norma 5.2-IC, considerando el valor del factor  $F_t$  para el cálculo del coeficiente corrector del umbral de escorrentía igual a 1. Donde además el valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía a adoptar se debe corresponder con el

valor medio  $\beta_m$  recogido en la tabla 2.5 de la normativa, efectuando las correcciones asociadas al nivel de confianza.

A la vista de los valores obtenidos, se desprende que los máximos caudales para el periodo de retorno de cálculo (500 años) provienen de aplicar la metodología por la cual se obtienen los caudales a partir del caudal de 10 años de periodo de retorno.

A continuación de las tablas indicadas anteriormente se incluyen los valores de los caudales máximos a emplear en el diseño de las obras de drenaje transversal.

ALTERNATIVA 1. CÁLCULO DE CAUDALES A PARTIR DEL Q10.

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 10 AÑOS								Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	Tc (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>10</sub> (mm)	P <sub>10areal</sub> (mm)	I <sub>10</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)			
ALTERNATIVA 1 (V=120 Km/h)																							
C-0	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	86.1	81.9	3.41	6.28	21.42	34.29	0.20	7.469	26.316	42.902	116.667
C-1	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	2,953,058.28	2.9531	2.556	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.141	1.078	11.0	86.1	83.4	3.48	10.15	35.28	37.10	0.18	5.601	19.287	30.551	85.504
C-2	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	273,656.95	0.2737	1.269	75.0	9.3	65.700	0.052	1.000	0.631	1.039	11.0	86.1	86.1	3.59	14.45	51.85	38.37	0.18	0.733	2.146	2.774	9.515
C-3	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	619,314.76	0.6193	1.169	90.0	10.9	79.100	0.068	1.000	0.563	1.034	11.0	86.1	86.1	3.59	15.43	55.36	27.72	0.28	2.720	8.841	13.029	39.197

ALTERNATIVA 1. CÁLCULO DE LOS CAUDALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE Ft=1 PARA PERIODOS SUPERIORES A 25 AÑOS.

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 2 AÑOS							PERÍODO DE RETORNO 5 AÑOS								
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	Tc (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>2</sub> (mm)	P <sub>2areal</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm/h)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> /s)	P <sub>5</sub> (mm)	P <sub>5areal</sub> (mm)	I <sub>5</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>5</sub> (m <sup>3</sup> /s)
ALTERNATIVA 1 (V=120 Km/h)																												
C-0	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	46.8	44.5	1.85	6.28	11.64	22.00	0.15	3.114	69.0	65.6	2.73	6.28	17.15	28.24	0.19	5.734
C-1	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	2,953,058.28	2.9531	2.556	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.141	1.078	11.0	46.8	45.3	1.89	10.15	19.17	23.81	0.14	2.292	69.0	66.8	2.78	10.15	28.24	30.56	0.17	4.289
C-2	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	273,656.95	0.2737	1.269	75.0	9.3	65.700	0.052	1.000	0.631	1.039	11.0	46.8	46.8	1.95	14.45	28.17	24.62	0.13	0.300	69.0	69.0	2.87	14.45	41.51	31.60	0.17	0.561
C-3	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	619,314.76	0.6193	1.169	90.0	10.9	79.100	0.068	1.000	0.563	1.034	11.0	46.8	46.8	1.95	15.43	30.08	17.79	0.22	1.203	69.0	69.0	2.87	15.43	44.32	22.83	0.27	2.107

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 10 AÑOS							PERÍODO DE RETORNO 25 AÑOS								
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	T <sub>c</sub> (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>10</sub> (mm)	P <sub>10areal</sub> (mm)	I <sub>10</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	P <sub>25</sub> (mm)	P <sub>25areal</sub> (mm)	I <sub>25</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>25</sub> (m <sup>3</sup> /s)
<b>ALTERNATIVA 1 (V=120 Km/h)</b>																												
C-0	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	86.1	81.9	3.41	6.28	21.42	29.39	0.24	<b>9.205</b>	109.6	104.2	4.34	6.28	27.26	32.84	0.28	<b>13.688</b>
C-1	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	2,953,058.28	2.9531	2.556	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.141	1.078	11.0	86.1	83.4	3.48	10.15	35.28	31.80	0.22	<b>6.989</b>	109.6	106.2	4.42	10.15	44.89	35.53	0.26	<b>10.479</b>
C-2	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	273,656.95	0.2737	1.269	75.0	9.3	65.700	0.052	1.000	0.631	1.039	11.0	86.1	86.1	3.59	14.45	51.85	32.88	0.22	<b>0.915</b>	109.6	109.6	4.57	14.45	65.99	36.74	0.26	<b>1.373</b>
C-3	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	619,314.76	0.6193	1.169	90.0	10.9	79.100	0.068	1.000	0.563	1.034	11.0	86.1	86.1	3.59	15.43	55.36	23.76	0.33	<b>3.216</b>	109.6	109.6	4.57	15.43	70.45	26.55	0.37	<b>4.645</b>

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 50 AÑOS							PERÍODO DE RETORNO 100 AÑOS								
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	T <sub>c</sub> (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>50</sub> (mm)	P <sub>50areal</sub> (mm)	I <sub>50</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	P <sub>100</sub> (mm)	P <sub>100areal</sub> (mm)	I <sub>100</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)
<b>ALTERNATIVA 1 (V=120 Km/h)</b>																												
C-0	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	129.0	122.7	5.11	6.28	32.08	32.84	0.34	<b>19.159</b>	149.2	141.9	5.91	6.28	37.11	32.84	0.39	<b>25.424</b>
C-1	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	2,953,058.28	2.9531	2.556	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.141	1.078	11.0	129.0	125.0	5.21	10.15	52.84	35.53	0.32	<b>14.793</b>	149.2	144.5	6.02	10.15	61.11	35.53	0.37	<b>19.757</b>
C-2	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	273,656.95	0.2737	1.269	75.0	9.3	65.700	0.052	1.000	0.631	1.039	11.0	129.0	129.0	5.38	14.45	77.66	36.74	0.32	<b>1.938</b>	149.2	149.2	6.22	14.45	89.82	36.74	0.37	<b>2.589</b>
C-3	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	619,314.76	0.6193	1.169	90.0	10.9	79.100	0.068	1.000	0.563	1.034	11.0	129.0	129.0	5.38	15.43	82.92	26.55	0.43	<b>6.302</b>	149.2	149.2	6.22	15.43	95.89	26.55	0.48	<b>8.162</b>

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 300 AÑOS							PERÍODO DE RETORNO 500 AÑOS								
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	T <sub>c</sub> (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>300</sub> (mm)	P <sub>300areal</sub> (mm)	I <sub>300</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>300</sub> (m <sup>3</sup> /s)	P <sub>500</sub> (mm)	P <sub>500areal</sub> (mm)	I <sub>500</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)
<b>ALTERNATIVA 1 (V=120 Km/h)</b>																												
C-0	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	180.9	172.0	7.17	6.28	44.99	32.84	0.45	<b>36.200</b>	201.3	191.5	7.98	6.28	50.08	32.84	0.49	<b>43.646</b>
C-1	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	2,953,058.28	2.9531	2.556	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.141	1.078	11.0	180.9	175.2	7.30	10.15	74.09	35.53	0.43	<b>28.338</b>	201.3	195.0	8.13	10.15	82.47	35.53	0.47	<b>34.294</b>
C-2	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	273,656.95	0.2737	1.269	75.0	9.3	65.700	0.052	1.000	0.631	1.039	11.0	180.9	180.9	7.54	14.45	108.90	36.74	0.43	<b>3.715</b>	201.3	201.3	8.39	14.45	121.22	36.74	0.47	<b>4.496</b>
C-3	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	619,314.76	0.6193	1.169	90.0	10.9	79.100	0.068	1.000	0.563	1.034	11.0	180.9	180.9	7.54	15.43	116.27	26.55	0.55	<b>11.292</b>	201.3	201.3	8.39	15.43	129.42	26.55	0.58	<b>13.417</b>

**ALTERNATIVA 2. CÁLCULO DE CAUDALES A PARTIR DEL Q10.**

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 10 AÑOS								Q <sub>50</sub> (m³/s)	Q <sub>100</sub> (m³/s)	Q <sub>500</sub> (m³/s)
		A (m²)	A (Km²)	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	Tc (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>10</sub> (mm)	P <sub>10areal</sub> (mm)	I <sub>10</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>10</sub> (m³/s)			
<b>ALTERNATIVA 2 (V=80 Km/h)</b>																							
C-0	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	86.1	81.9	3.41	6.28	21.42	34.29	0.20	7.469	26.316	42.902	116.667
C-1	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	2,951,281.43	2.9513	2.554	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.140	1.078	11.0	86.1	83.4	3.48	10.15	35.28	37.10	0.18	5.601	19.286	30.549	85.499
C-2	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	268,797.73	0.2688	1.239	75.0	9.8	65.200	0.053	1.000	0.618	1.038	11.0	86.1	86.1	3.59	14.63	52.49	38.31	0.18	0.730	2.136	2.760	9.470
C-3	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	593,892.17	0.5939	1.119	90.0	15.5	74.500	0.067	1.000	0.547	1.032	11.0	86.1	86.1	3.59	15.69	56.32	27.14	0.28	2.716	8.827	13.006	39.132

**ALTERNATIVA 2. CÁLCULO DE LOS CAUDALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE Ft=1 PARA PERIODOS SUPERIORES A 25 AÑOS.**

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 2 AÑOS							PERÍODO DE RETORNO 5 AÑOS								
		A (m²)	A (Km²)	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	Tc (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>2</sub> (mm)	P <sub>2areal</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm/h)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>2</sub> (m³/s)	P <sub>5</sub> (mm)	P <sub>5areal</sub> (mm)	I <sub>5</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>5</sub> (m³/s)
<b>ALTERNATIVA 2 (V=80 Km/h)</b>																												
C-0	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	46.8	44.5	1.85	6.28	11.64	22.00	0.15	3.114	69.0	65.6	2.73	6.28	17.15	28.24	0.19	5.734
C-1	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	2,951,281.43	2.9513	2.554	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.140	1.078	11.0	46.8	45.3	1.89	10.15	19.18	23.80	0.14	2.292	69.0	66.8	2.78	10.15	28.26	30.56	0.17	4.288
C-2	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	268,797.73	0.2688	1.239	75.0	9.8	65.200	0.053	1.000	0.618	1.038	11.0	46.8	46.8	1.95	14.63	28.52	24.58	0.14	0.299	69.0	69.0	2.87	14.63	42.03	31.55	0.17	0.559
C-3	B con correcciones asoc. al nivel de confianza	593,892.17	0.5939	1.119	90.0	15.5	74.500	0.067	1.000	0.547	1.032	11.0	46.8	46.8	1.95	15.69	30.60	17.42	0.23	1.206	69.0	69.0	2.87	15.69	45.09	22.35	0.27	2.105

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 10 AÑOS							PERÍODO DE RETORNO 25 AÑOS								
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	T <sub>c</sub> (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>10</sub> (mm)	P <sub>10areal</sub> (mm)	I <sub>10</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	P <sub>25</sub> (mm)	P <sub>25areal</sub> (mm)	I <sub>25</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>25</sub> (m <sup>3</sup> /s)
<b>ALTERNATIVA 2 (V=80 Km/h)</b>																												
C-0	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	86.1	81.9	3.41	6.28	21.42	29.39	0.24	<b>9.205</b>	109.6	104.2	4.34	6.28	27.26	32.84	0.28	<b>13.688</b>
C-1	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	2,951,281.43	2.9513	2.554	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.140	1.078	11.0	86.1	83.4	3.48	10.15	35.29	31.80	0.22	<b>6.989</b>	109.6	106.2	4.42	10.15	44.92	35.53	0.26	<b>10.478</b>
C-2	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	268,797.73	0.2688	1.239	75.0	9.8	65.200	0.053	1.000	0.618	1.038	11.0	86.1	86.1	3.59	14.63	52.49	32.84	0.22	<b>0.911</b>	109.6	109.6	4.57	14.63	66.80	36.69	0.26	<b>1.366</b>
C-3	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	593,892.17	0.5939	1.119	90.0	15.5	74.500	0.067	1.000	0.547	1.032	11.0	86.1	86.1	3.59	15.69	56.32	23.26	0.33	<b>3.202</b>	109.6	109.6	4.57	15.69	71.67	25.99	0.38	<b>4.616</b>

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 50 AÑOS							PERÍODO DE RETORNO 100 AÑOS								
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	T <sub>c</sub> (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>50</sub> (mm)	P <sub>50areal</sub> (mm)	I <sub>50</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	P <sub>100</sub> (mm)	P <sub>100areal</sub> (mm)	I <sub>100</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)
<b>ALTERNATIVA 2 (V=80 Km/h)</b>																												
C-0	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	129.0	122.7	5.11	6.28	32.08	32.84	0.34	<b>19.159</b>	149.2	141.9	5.91	6.28	37.11	32.84	0.39	<b>25.424</b>
C-1	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	2,951,281.43	2.9513	2.554	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.140	1.078	11.0	129.0	125.0	5.21	10.15	52.86	35.53	0.32	<b>14.791</b>	149.2	144.5	6.02	10.15	61.14	35.53	0.37	<b>19.754</b>
C-2	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	268,797.73	0.2688	1.239	75.0	9.8	65.200	0.053	1.000	0.618	1.038	11.0	129.0	129.0	5.38	14.63	78.63	36.69	0.32	<b>1.929</b>	149.2	149.2	6.22	14.63	90.93	36.69	0.37	<b>2.576</b>
C-3	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	593,892.17	0.5939	1.119	90.0	15.5	74.500	0.067	1.000	0.547	1.032	11.0	129.0	129.0	5.38	15.69	84.36	25.99	0.43	<b>6.249</b>	149.2	149.2	6.22	15.69	97.56	25.99	0.49	<b>8.078</b>

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 300 AÑOS							PERÍODO DE RETORNO 500 AÑOS								
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	T <sub>c</sub> (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>300</sub> (mm)	P <sub>300areal</sub> (mm)	I <sub>300</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>300</sub> (m <sup>3</sup> /s)	P <sub>500</sub> (mm)	P <sub>500areal</sub> (mm)	I <sub>500</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)
<b>ALTERNATIVA 2 (V=80 Km/h)</b>																												
C-0	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	180.9	172.0	7.17	6.28	44.99	32.84	0.45	<b>36.200</b>	201.3	191.5	7.98	6.28	50.08	32.84	0.49	<b>43.646</b>
C-1	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	2,951,281.43	2.9513	2.554	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.140	1.078	11.0	180.9	175.2	7.30	10.15	74.13	35.53	0.43	<b>28.334</b>	201.3	195.0	8.13	10.15	82.51	35.53	0.47	<b>34.289</b>
C-2	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	268,797.73	0.2688	1.239	75.0	9.8	65.200	0.053	1.000	0.618	1.038	11.0	180.9	180.9	7.54	14.63	110.25	36.69	0.43	<b>3.695</b>	201.3	201.3	8.39	14.63	122.72	36.69	0.47	<b>4.471</b>
C-3	B con correcciones asociadas al nivel de confianza	593,892.17	0.5939	1.119	90.0	15.5	74.500	0.067	1.000	0.547	1.032	11.0	180.9	180.9	7.54	15.69	118.29	25.99	0.55	<b>11.152</b>	201.3	201.3	8.39	15.69	131.67	25.99	0.59	<b>13.237</b>

**TABLA RESUMEN - ALTERNATIVA 1. CAUDALES DE DISEÑO**

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 10 AÑOS								Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	Tc (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>10</sub> (mm)	P <sub>10areal</sub> (mm)	I <sub>10</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)			
<b>ALTERNATIVA 1 (V=120 Km/h)</b>																							
C-0	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	86.1	81.9	3.41	6.28	21.42	34.29	0.20	7.469	26.316	42.902	116.667
C-1	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	2,953,058.28	2.9531	2.556	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.141	1.078	11.0	86.1	83.4	3.48	10.15	35.28	37.10	0.18	5.601	19.287	30.551	85.504
C-2	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	273,656.95	0.2737	1.269	75.0	9.3	65.700	0.052	1.000	0.631	1.039	11.0	86.1	86.1	3.59	14.45	51.85	38.37	0.18	0.733	2.146	2.774	9.515
C-3	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	619,314.76	0.6193	1.169	90.0	10.9	79.100	0.068	1.000	0.563	1.034	11.0	86.1	86.1	3.59	15.43	55.36	27.72	0.28	2.720	8.841	13.029	39.197

**TABLA RESUMEN - ALTERNATIVA 2. CAUDALES DE DISEÑO**

CAUCE	MÉTODO DE CÁLCULO	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA											PERÍODO DE RETORNO 10 AÑOS								Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)
		A (m <sup>2</sup> )	A (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	ΔH (m)	J (Km/Km)	K <sub>A</sub>	Tc (h)	K <sub>t</sub>	I1/d	P <sub>10</sub> (mm)	P <sub>10areal</sub> (mm)	I <sub>10</sub> (mm)	Fint	I (mm/h)	Po (mm)	C	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)			
<b>ALTERNATIVA 2 (V=80 Km/h)</b>																							
C-0	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	5,419,131.65	5.4191	6.274	201.0	37.8	163.200	0.026	0.951	2.423	1.178	11.0	86.1	81.9	3.41	6.28	21.42	34.29	0.20	7.469	26.316	42.902	116.667
C-1	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	2,951,281.43	2.9513	2.554	104.0	7.6	96.450	0.038	0.969	1.140	1.078	11.0	86.1	83.4	3.48	10.15	35.28	37.10	0.18	5.601	19.286	30.549	85.499
C-2	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	268,797.73	0.2688	1.239	75.0	9.8	65.200	0.053	1.000	0.618	1.038	11.0	86.1	86.1	3.59	14.63	52.49	38.31	0.18	0.730	2.136	2.760	9.470
C-3	Zona Levante y B igual a Bm (valor medio)	593,892.17	0.5939	1.119	90.0	15.5	74.500	0.067	1.000	0.547	1.032	11.0	86.1	86.1	3.59	15.69	56.32	27.14	0.28	2.716	8.827	13.006	39.132

## 4. Criterios generales de drenaje

### 4.1. Introducción

El objeto de este punto es definir la tipología de obras de drenaje necesarias para dar continuidad a los cauces asociados a las cuencas interceptadas por la traza, así como los sistemas de drenaje longitudinal que se encargarán de la evacuación de las aguas de escorrentía sobre los taludes y sobre la propia plataforma.

Se incluye asimismo la comprobación hidráulica de la tipología de obras de drenaje transversal seleccionadas.

Para el diseño de los elementos de drenaje se seguirá, siempre que sea posible, lo indicado en:

- Norma 5.2-I.C Drenaje superficial, del Ministerio de Fomento. Febrero 2016.
- Norma Adif Plataforma NAP 1-2-0.3, Climatología, Hidrología y Drenaje. Julio 2015.
- Plan de Acción Territorial del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA). Octubre 2015.

Adicionalmente se ha tenido en cuenta el diseño del drenaje propuesto en el *“Proyecto Constructivo de Plataforma: Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Variante de Trazado Alicante - Torrellano. Tramo: Túnel de Colmenares – Torrellano”*,

En las fases posteriores de trabajo deberá comprobarse y actualizarse la información con el objetivo de realizar los ajustes necesarios en las actuaciones proyectadas.

### 4.2. Diseño de nuevas obras de drenaje transversal

#### 4.2.1. Criterios de diseño

De acuerdo con lo establecido anteriormente, el diseño hidráulico de las obras de drenaje transversal de los cauces debe atenerse a los criterios siguientes:

#### **Norma 5.2-I.C Drenaje superficial**

- El periodo de retorno de diseño para el drenaje transversal se debe establecer en un valor superior o igual a 100 años que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.
- Con carácter general, el resguardo libre existente hasta la plataforma debe ser superior a 0.5 m.
- Con el fin de posibilitar el mantenimiento de la obra y evitar, en lo posible, su eventual obstrucción, se adopta 1,80 m como diámetro mínimo debido a que las obras diseñadas tienen una longitud superior a 15 m.

#### **Norma Adif Plataforma NAP 1-2-0.3**

- Afecciones a terceros. Todas las obras de desagüe transversal se deben dimensionar para el período de retorno de 300 años comprobando, mediante el cálculo de la cota de inundación correspondiente, que la presencia de la obra no producirá daños a terceros para dichos caudales.
- Daños a la propia vía. Tanto el coste de la reparación de los daños originados por la inundación de la vía de comunicación, como el tiempo de reposición del servicio, son mayores en los ferrocarriles que en las carreteras, a causa de la inadmisibles contaminación que las aguas sucias provocan en el balasto.

#### **PATRICOVA**

- Se establece que *“Los periodos de retorno de diseño del drenaje transversal y de protección de las infraestructuras de todo tipo serán de:*

*a) 500 años en las infraestructuras estratégicas de alta vulnerabilidad, tales como carreteras de intensidad media diaria mayor de dos mil (2.000) vehículos/día, líneas de ferrocarril, grandes conducciones de abastecimiento...”*

- Con respecto a los resguardos, se indica que *“Los drenajes transversales de las infraestructuras lineales, con el fin de evitar su obstrucción, tendrán una dimensión mínima libre de obstáculos de un metro (1 m). En los casos en que parte de la sección libre del drenaje se encontrara por debajo del nivel del terreno circundante, la superficie transversal de la sección libre del mismo será de un metro y medio cuadrados (1,5 m²). Estas prescripciones se establecen sin*

perjuicio de la sección que resulte de la comprobación de las condiciones de desagüe y de los resguardos exigidos por el riesgo de obstrucción.”

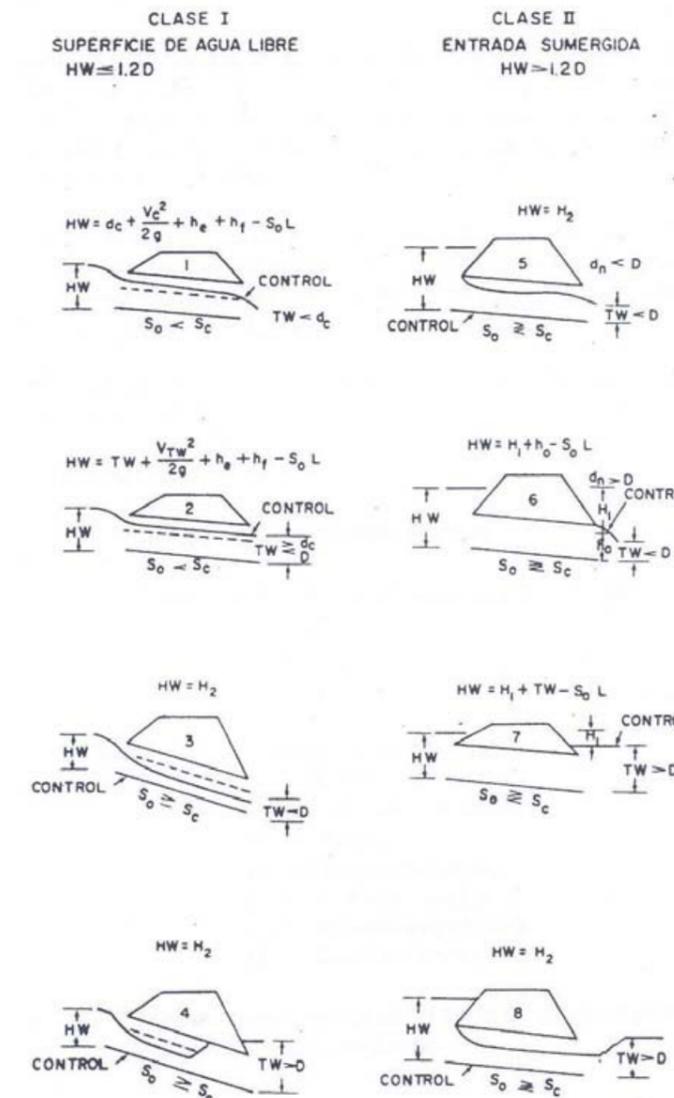
De forma general, estos nuevos elementos se van proyectar con la sección hidráulica necesaria para drenar los caudales correspondientes a un periodo de retorno de 500 años.

Se ha propuesto una tipología de obras de drenaje transversal, ODT, que permita drenar los caudales asociados. Para dichas ODT se ha calculado la capacidad de desagüe en unas condiciones desfavorables de baja pendiente.

De forma general, siempre y cuando sea posible, para la definición del drenaje y cálculo de caudales se ha empleado la metodología incluida en la nueva Norma 5.2-IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016). En el presente Estudio no existen cuencas de superficie mayor a 50 km², por lo que esta metodología es adecuada para todas las obras diseñadas.

4.2.2. Metodología de dimensionamiento.

Para el dimensionamiento y comprobación hidráulica de las obras de drenaje transversales, se ha utilizado una hoja de cálculo en la que se ha programado el método propuesto por el Bureau of Public Roads de Estados Unidos. Esta metodología distingue ocho posibilidades diferentes de funcionamiento de la obra, divididas en dos grandes grupos, dependiendo de si la sección a la entrada está parcial o totalmente llena. En la siguiente figura se muestran estos tipos de funcionamiento.



Para conocer el tipo de funcionamiento es necesario introducir una serie de parámetros:

- Tipo de embocadura. Determina el coeficiente de pérdidas en la entrada, ke.
- Datos del colector de salida: diámetro, rugosidad, longitud, pendiente.
- Altura de agua a la salida de la obra de drenaje.
- Caudal.

Se calcula la altura de agua a la entrada de la obra como si el funcionamiento fuera de cada uno de los tipos previstos, obteniendo a la vez una serie de parámetros que posteriormente indican el tipo de funcionamiento. Los cálculos que se incluyen se describen a continuación.

$$h_e = k_e \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Pérdidas de carga a la entrada:

Siendo:

v: velocidad del agua a la entrada del conducto (m/s).

Para la determinación del coeficiente de pérdidas a la entrada, ke, se tiene en cuenta lo estipulado e la Instrucción 5.2.I.C. ‘Drenaje Superficial’, resumido en la siguiente tabla extraída de la norma:

**Tabla 5.2**  
**Valores de Ke**

Tubo de hormigón	
Exento .....	0,6
Con muro de acompañamiento .....	0,4
Con aletas .....	0,3
Otros conductos de hormigón	
Exento .....	0,6
Con muro de acompañamiento .....	0,4
Con aletas .....	0,2
Tubo corrugado	
Exento .....	0,8
Ataluzado.....	0,7
Con muro de acompañamiento .....	0,6
Con aletas .....	0,3

Tomando los marcos como “Otros conductos de hormigón”.

Pérdidas de carga por rozamiento en el interior de la obra:

Siendo:

n: nº de Manning de valor 0,015.

RH: radio hidráulico (m).

L: longitud de la obra (m).

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

Calado uniforme:

Siendo:

I: pendiente del conducto.

$$h_f = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{4/3}} \cdot L$$

Se calcula la altura de agua a la entrada de la obra (HW) para cada tipo de funcionamiento mediante las siguientes ecuaciones:

Tipo 1:  $HW = d_c + \frac{v_c^2}{2g} + k_e \frac{v_e^2}{2g} + h_f - IL$

Tipo 2:  $HW = d_c + \frac{v_{TW}^2}{2g} + k_e \frac{v_e^2}{2g} + h_f - IL$

Tipo 3:  $HW = d_c + (1 + k_e) \cdot \frac{v_c^2}{2g}$

Tipo 4:  $HW = d_c + (1 + k_e) \cdot \frac{v_c^2}{2g}$

Tipo 5:  $HW = D + (1 + k_e) \cdot \frac{v_D^2}{2g}$

Tipo 6:  $HW = h_0 + h_f + (1 + k_e) \cdot \frac{v_D^2}{2g} - I \cdot L$ , siendo h<sub>0</sub> el mayor calado entre TW y (d<sub>c</sub>+D)/2 y sin superar el valor de D, y h<sub>f</sub> las correspondientes a sección llena.

Tipo 7:  $HW = TW + h_f + (1 + k_e) \cdot \frac{v_D^2}{2g} - I \cdot L$ , siendo h<sub>f</sub> las pérdidas correspondientes a sección llena.

Tipo 8:  $HW = D + (1 + k_e) \cdot \frac{v_D^2}{2g}$

El cálculo de la altura de agua a la salida -TW-, se realiza en régimen uniforme a través de la fórmula de Manning, en la sección inmediatamente aguas abajo a la salida de la obra de drenaje. La geometría de dicha sección se considera rectangular, del mismo ancho que el del marco o tubo, situándonos de este modo del lado de la seguridad, al ser la menor sección posible a la salida y por tanto la que proporciona el mayor calado.

El tipo de funcionamiento de la obra para cada caudal se determina comprobando el cumplimiento de las siguientes condiciones:

MODELO	I.1	I.2	I.3	I.4	II.5	II.6	II.7	II.8
$HW \leq 1.2 \cdot D$	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
$s_0 < s_c$	SI	SI	NO	NO				
$TW < D$	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO
$TW < d_c$	SI	NO						
$d_n < D$					SI	NO		
$TW + hf < s_0 \cdot L + D$				SI			NO	
paControl	SAL	SAL	ENT	ENT	ENT	SAL	SAL	ENT

En las expresiones anteriores, el subíndice “c” se refiere al régimen crítico, “D” corresponde al movimiento a sección llena, y “n” expresa las condiciones del régimen uniforme. Así, por ejemplo,  $v_D$  es la velocidad en régimen uniforme, y  $d_c$  es el calado crítico.

Cuando las dimensiones de una obra son insuficientes para conducir el caudal de cálculo en lámina libre, lógicamente no es posible calcular los valores característicos del régimen crítico, por lo que se fijan tanto el calado crítico como el uniforme con un valor igual a la altura máxima de la obra.

Con este cálculo se obtiene la altura de agua que se forma a la entrada de la obra al desaguar el caudal de referencia. Este dato es importante, porque da una idea del riesgo que existe de que el agua alcance la cota del balasto en cada caso.

Se comprueba, además, como se ha indicado, que los valores de velocidad en el interior de cada una de las obras de drenaje se sitúan en los valores admisibles comprendidos entre los 0,5 m/s (velocidad mínima admisible para evitar sedimentaciones) y los 6 m/s (velocidad máxima admitida para evitar erosiones y desgastes excesivos).

#### 4.2.3. Resultados. Obras de drenaje.

Las obras de drenaje diseñadas son en total tres marcos, cuyas dimensiones dan cumplimiento a los criterios de diseño indicados anteriormente.

Se comprueba, además, que los valores de velocidad en el interior de cada una de las obras de drenaje se sitúan en los valores admisibles comprendidos entre

los 0,5 m/s (velocidad mínima admisible para evitar aterramiento dentro de las mismas) e inferior a 6 m/s (para evitar la erosión del hormigón).

Cabe destacar, como ya se ha indicado anteriormente, que la ODT 0.8 drena los caudales de las cuencas C-0 y C-1, ya que se ha tenido en cuenta el diseño del drenaje planteado en el “*Proyecto Constructivo de Plataforma: Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Variante de Trazado Alicante - Torrellano. Tramo: Túnel De Colmenares – Torrellano*”. Donde se prevé un cunetón que dirige las aguas vertientes por la cuenca C-0 hacia la cuenca C-1.

A continuación, se incluye una tabla resumen en la que se reflejan los elementos de drenaje necesarios para cada alternativa. Las dimensiones corresponden a la mínima sección necesaria para cumplir los requerimientos de drenaje.

En el apéndice 5 se incluyen los cálculos más detallados de las obras de drenaje

## OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL. ALTERNATIVA 1

Cuenca	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Obra proyectada							Nº Manning	Pendiente (%)	Altura libre (%)	Calado uniforme (m)	Ángulo	Sección uniforme (m <sup>2</sup> )	Pm uniforme (m)	Rh uniforme (m)	Velocidad uniforme (m/s)
		Situación		Desagüe	Dimensiones mínimas (m)												
					Nº	Secc.	Alto/Φ	Ancho									
C-0+C-1	202.17	O.D. 0.8	Terreno	5	MR	( 3.0 x 5.0 )	m	0.015	0.50		1.70		42.536	42.014	1.01	4.75	
C-2	9.51	O.D. 0.7	Terreno	1	MR	( 2.0 x 2.0 )	m	0.015	0.50		1.44		2.871	4.871	0.59	3.31	
C-3	39.20	O.D. 0.6	Terreno	1	MR	( 3.0 x 5.0 )	m	0.015	0.50		1.66		8.320	8.328	1.00	4.71	

## OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL. ALTERNATIVA 2

Cuenca	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Obra proyectada							Nº Manning	Pendiente (%)	Altura libre (%)	Calado uniforme (m)	Ángulo	Sección uniforme (m <sup>2</sup> )	Pm uniforme (m)	Rh uniforme (m)	Velocidad uniforme (m/s)
		Situación		Desagüe	Dimensiones mínimas (m)												
					Nº	Secc.	Alto/Φ	Ancho									
C-0+C-1	202.17	O.D. 0.8	Terreno	5	MR	( 3.0 x 5.0 )	m	0.015	0.50		1.70		42.535	42.014	1.01	4.75	
C-2	9.47	O.D. 0.7	Terreno	1	MR	( 2.0 x 2.0 )	m	0.015	0.50		1.43		2.860	4.860	0.59	3.31	
C-3	39.13	O.D. 0.6	Terreno	1	MR	( 3.0 x 5.0 )	m	0.015	0.50		1.66		8.310	8.324	1.00	4.71	

### 4.3. Drenaje longitudinal

El agua procedente de la plataforma, de los taludes de desmontes o terraplenes, y de algunas aportaciones de pequeñas cuencas es transportada mediante las cunetas y los tubos colectores a los diferentes puntos de desagüe.

Los elementos principales que componen el sistema de drenaje longitudinal son:

- Cunetas de guarda en desmonte: situadas en la coronación del talud de los desmontes. Su función es recoger el agua de escorrentía del terreno, evitando la erosión del talud.
- Cunetas de pie de terraplén: con la funcionalidad de proteger el derrame de tierras del terraplén de la escorrentía del terreno.
- Cunetas de plataforma: situada en los tramos en desmonte, en la parte baja del talud de estos con el fin de recoger las aguas procedentes del mismo y las de la plataforma.

Cabe destacar que la morfología del terreno no origina cauces definidos por lo que el agua discurre hacia las obras de drenaje transversal diseñadas sobre todo por el efecto barrera originado por la vía. Esto hace que sea necesario diseñar cunetas a lo largo de todo el trazado que conduzcan las aguas que interceptan con los taludes hacia los puntos bajos donde se sitúan las obras de drenaje transversal.

A esto mismo se añade, que será necesario diseñar cunetas que den continuidad a los elementos de drenaje longitudinal de los subtramos posteriores y anteriores al trazado. Estas cunetas transportan el caudal procedente de estos tramos hacia las obras de drenaje diseñadas.

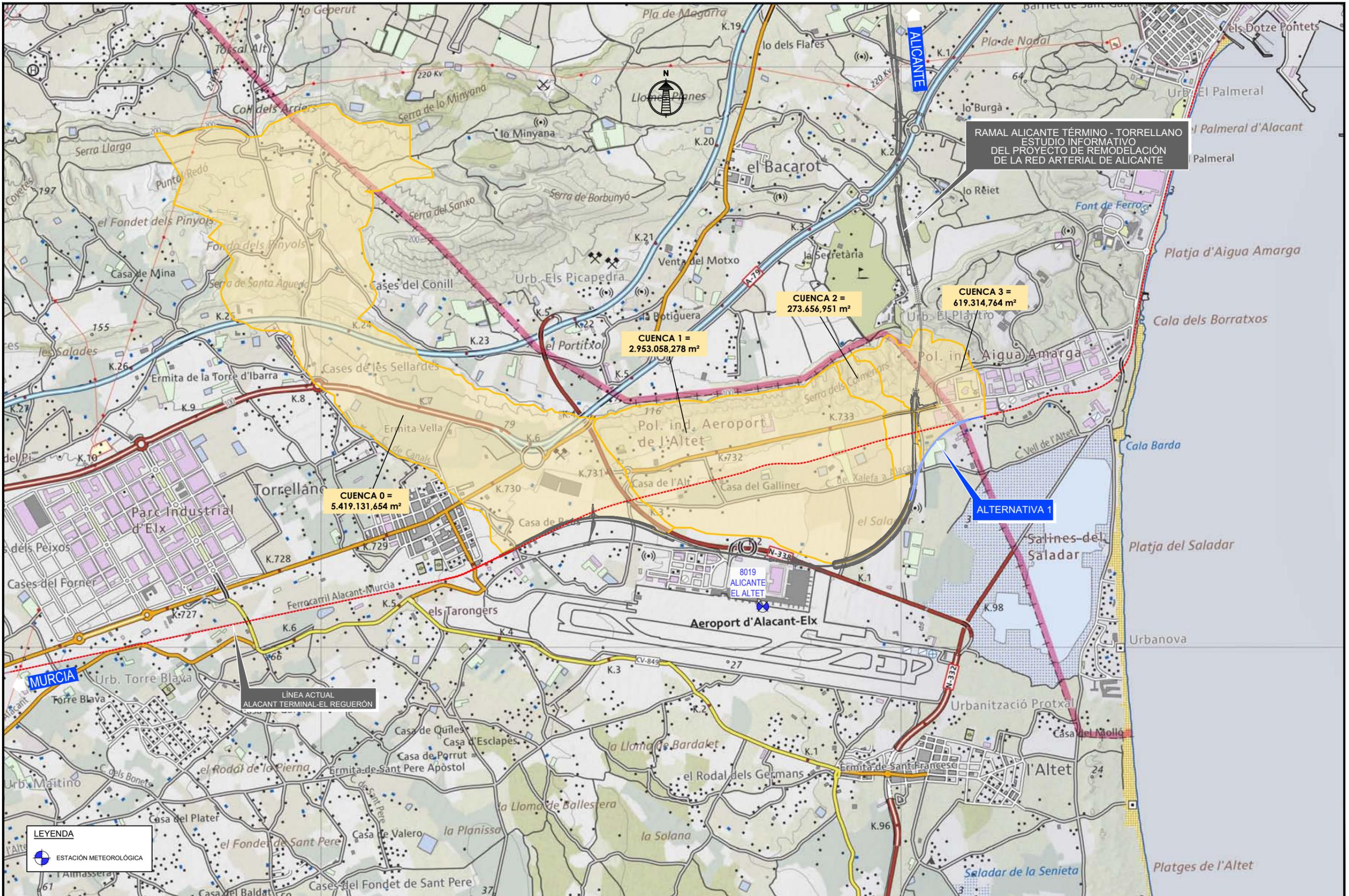
De forma general, se ha previsto que todas las cunetas para el drenaje sean revestidas ya que, de este modo, se favorece la circulación de las aguas impidiendo el aterramiento de la cuneta con bajas velocidades de circulación a la vez que se reduce la erosión de las mismas en caso de altas velocidades.

En ocasiones será necesario el diseño de bajantes y de pequeñas obras de drenaje transversal con el objetivo de dar continuidad al drenaje longitudinal.

# APÉNDICE 1. PLANOS

# PLANO DE SITUACIÓN DE ESTACIONES Y CUENCAS

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delimitación\CM11EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo de Climatología Hidrología y Drenaje\1.1 AP.1 -Estaciones y cuencas - Alt1.dwg



RAMAL ALICANTE TÉRMINO - TORRELLANO  
ESTUDIO INFORMATIVO  
DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN  
DE LA RED ARTERIAL DE ALICANTE

CUENCA 2 =  
273.656.951 m<sup>2</sup>

CUENCA 3 =  
619.314.764 m<sup>2</sup>

CUENCA 1 =  
2.953.058.278 m<sup>2</sup>

CUENCA 0 =  
5.419.131.654 m<sup>2</sup>

ALTERNATIVA 1

LÍNEA ACTUAL  
ALACANT TERMINAL-EL REGUERÓN

8019  
ALICANTE  
EL ALTET

Aeropuerto d'Alacant-Elx

LEYENDA  
ESTACIÓN METEOROLÓGICA



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

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE  
LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE  
ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:  
**ineco**

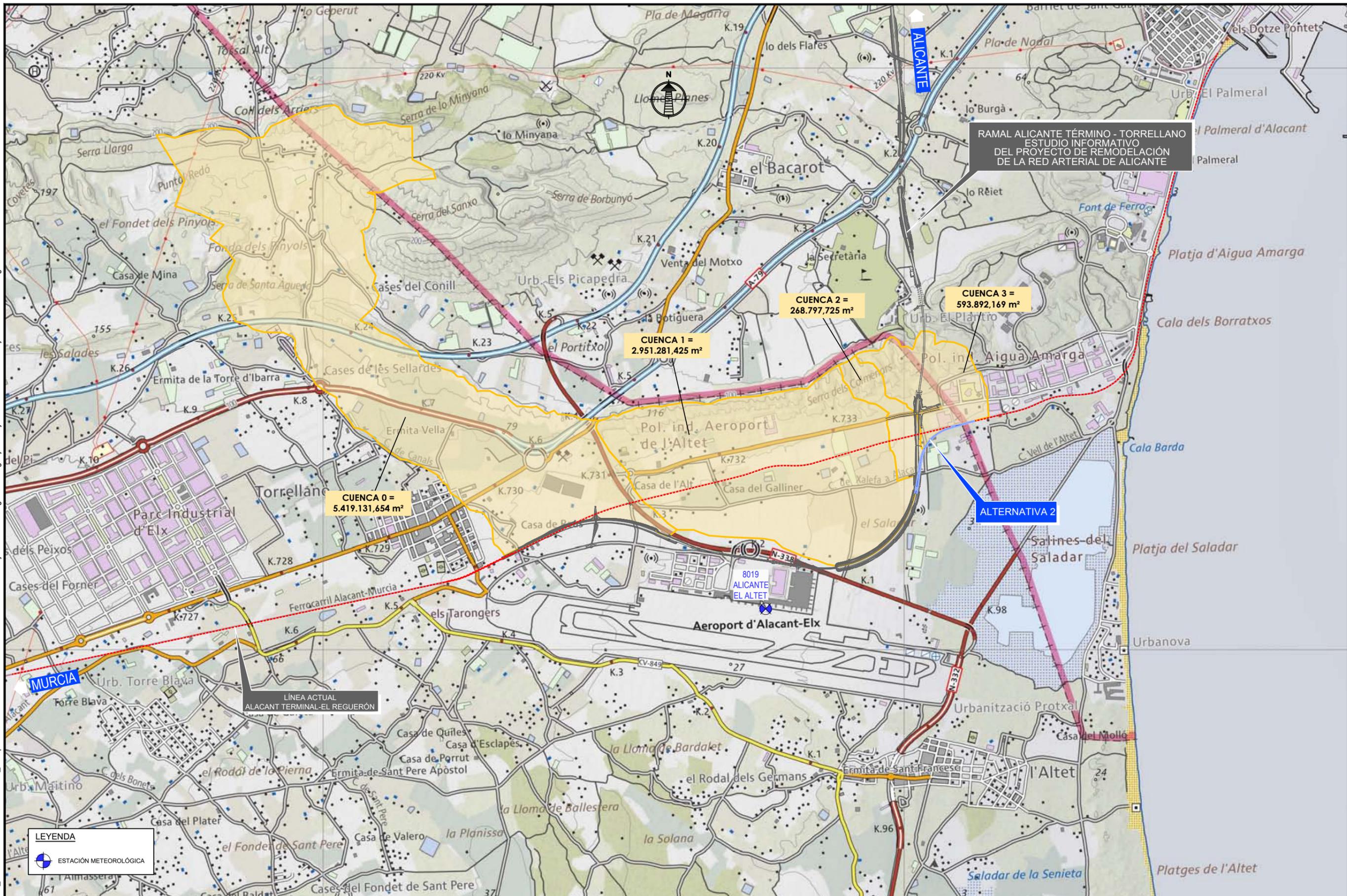
ESCALA ORIGINAL A3  
1:30.000  
0 300 600m  
NÚMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
ABRIL  
2019

Nº DE PLANO:  
1.1  
Nº DE HOJA:  
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DE PLANO:  
ANEJO DE CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE  
PLANO DE SITUACIÓN DE ESTACIONES Y CUENCAS  
ALTERNATIVA 1

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delimitación\CM11\EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo de Climatología Hidrología y Drenaje\1.2 AP.1 -Estaciones y cuencas - Alt2.dwg



RAMAL ALICANTE TÉRMINO - TORRELLANO  
ESTUDIO INFORMATIVO  
DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN  
DE LA RED ARTERIAL DE ALICANTE

CUENCA 2 =  
268.797.725 m<sup>2</sup>

CUENCA 3 =  
593.892.169 m<sup>2</sup>

CUENCA 1 =  
2.951.281.425 m<sup>2</sup>

CUENCA 0 =  
5.419.131.654 m<sup>2</sup>

ALTERNATIVA 2

LÍNEA ACTUAL  
ALACANT TERMINAL-EL REGUERÓN

8019  
ALICANTE  
EL ALTET

Aeropuerto d'Alacant-Elx

**LEYENDA**

- ESTACIÓN METEOROLÓGICA



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

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE  
LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE  
ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:

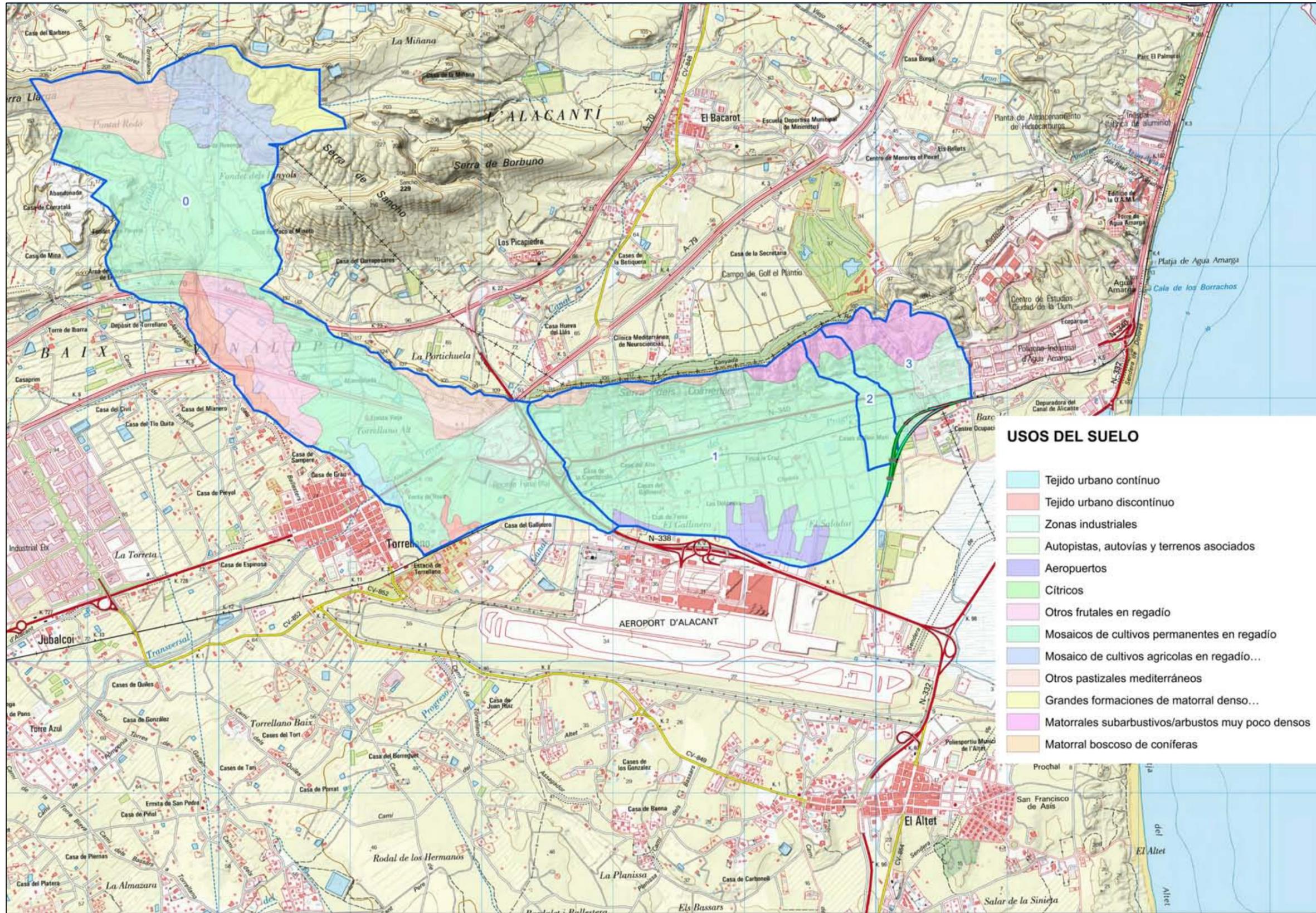
ESCALA ORIGINAL A3  
1:30.000  
0 300 600m  
NÚMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
ABRIL  
2019

Nº DE PLANO:  
1.2  
Nº DE HOJA:  
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DE PLANO:  
ANEJO DE CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE  
PLANO DE SITUACIÓN DE ESTACIONES Y CUENCAS  
ALTERNATIVA 2

# PLANO DE USOS DEL SUELO



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

TÍTULO PROYECTO:

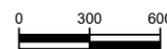
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE  
LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE  
ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:



ESCALA ORIGINAL A3

1:30.000



NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

ABRIL  
2019

Nº DE PLANO:

2

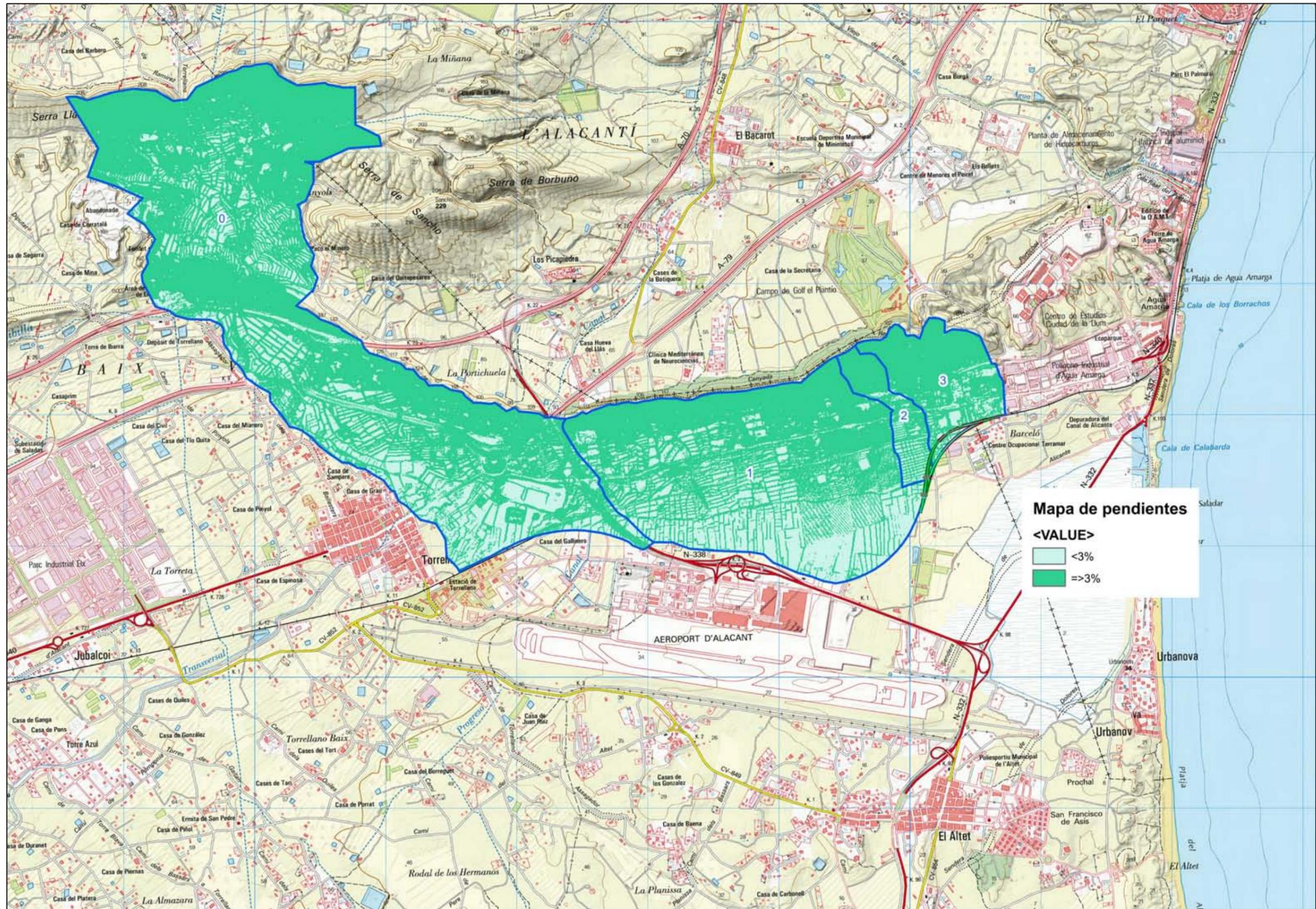
Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 1

TÍTULO DE PLANO:

PLANO DE USO DE SUELOS. ALTERNATIVA 1 Y 2

# PLANO DE PENDIENTES



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

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE  
LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE  
ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL A3  
1:30.000  
0 300 600  
NÚMÉRICA GRÁFICA

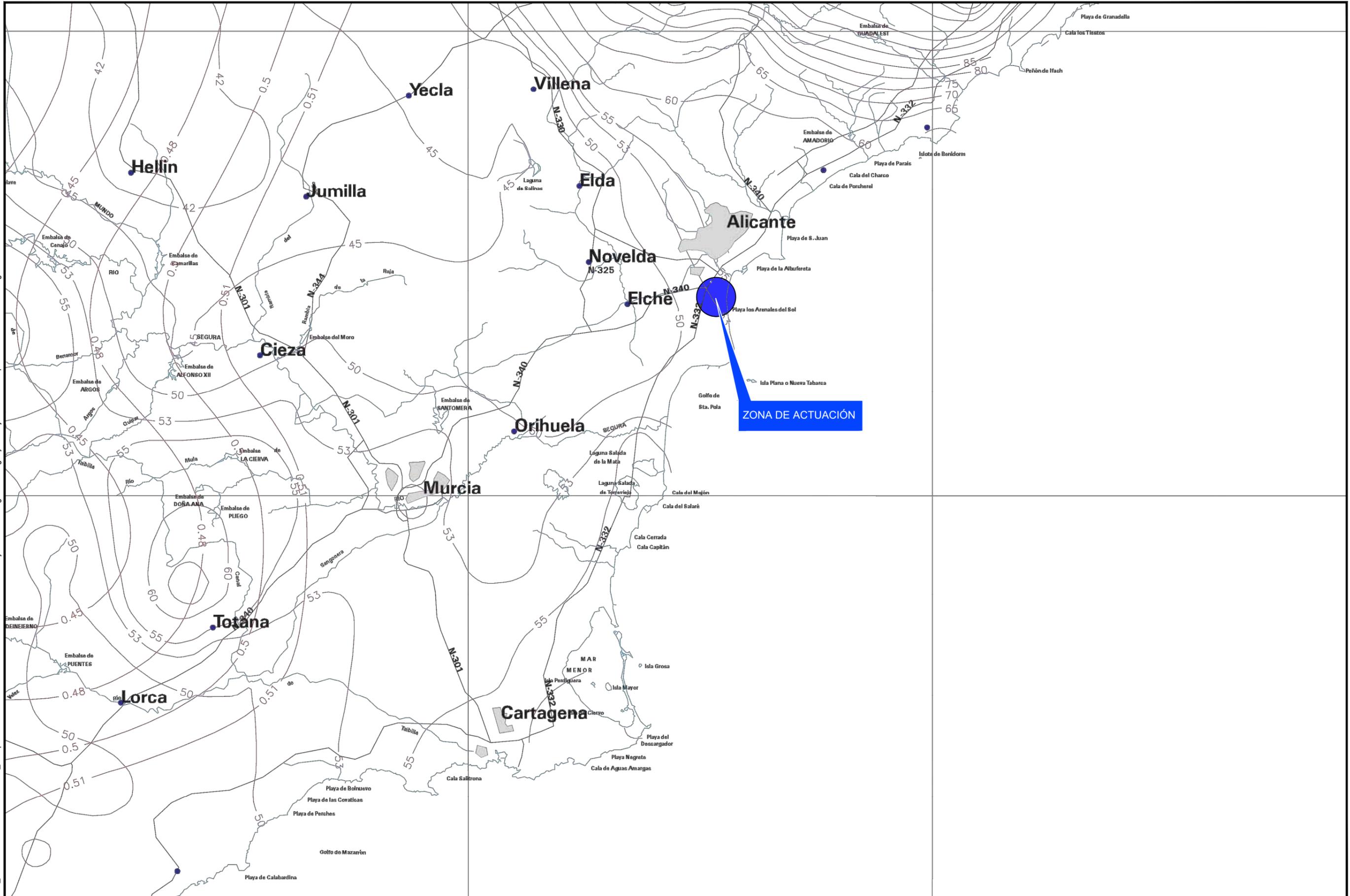
FECHA:  
ABRIL  
2019

Nº DE PLANO:  
3  
Nº DE HOJA:  
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DE PLANO:  
PLANO DE PENDIENTES. ALTERNATIVA 1 Y 2

# PLANO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delineación\CM11EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo de Climatología Hidrología y Drenaje\4 AP1 -Precipitaciones Max diarias.dwg



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

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:  
**ineco**

ESCALA ORIGINAL A3  
1:600.000  
0 6 12km  
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
ABRIL 2019

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

TÍTULO DE PLANO:  
ANEJO DE CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE  
PLANO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

# APÉNDICE 2. LISTADO DE ESTACIONES

DATOS ESTACIONES - NOTAS ACLARATORIAS	
Indicativo	Cuenca + Indicativo Hidrológico (Cuenca: 1: Norte / 2 = Duero / 3= Tajo / 9 = Ebro)
Nombre estación	Nombre de la Estación
Provincia	Nombre de la Provincia
CMT	Nombre del Centro Meteorológico Territorial al que pertenece la Estación
Num meses	Número de meses
Fecha inicio	Año de Inicio
Fecha final	Año de Fin
Años completos	Número de años completos
Años incompletos	Número de años incompletos
Serie completa más larga	Ej: 1970 1982
Siguiente serie completa	Ej: 1985 1992
Tipo actual	Tipos de la Estación (Actuales). Ej: CTPA
Tipo antiguo	Tipos de la Estación (Antiguos). Ej: CTP
Altitud	Altitud de la Estación (en metros)
Longitud	Coordenadas de la Estación. LONGITUD (Grados: 1 ó 2 posiciones / Minutos: 2 posiciones / Segundos: 2 posiciones Orientación: 1 = Este- 2 = Oeste)
Latitud	Coordenadas de la Estación. LATITUD (Grados: 2 posiciones / Minutos: 2 posiciones / Segundos: 2 posiciones)
UTM X	Coordenadas de la Estación. UTM X.
UTM Y	Coordenadas de la Estación. UTM Y

Valores tipos de la Estación:	T- TERMOMÉTRICA P - PLUVIOMÉTRICA C - COMPLETA E - EVAPORACIÓN EN TANQUE S - TEMPERATURA DEL SUELO R - RADIACIÓN Y - SYNÓPTICA H - SONDEO A - AUTOMÁTICA
-------------------------------	--

Estaciones Climatológicas

20/09/2007

Indicativo	Nombre estación	Provincia	CMT	Num meses	Fecha inicio	Fecha final	Años completos	Años incompletos	Serie completa más larga	Siguiente serie completa	Tipo actual	Tipo antiguo	Altitud	Longitud	Latitud	UTM X	UTM Y
7033	PILAR DE LA HORADADA	ALICANTE	VAL	76	1946	1954	2	7	1948 1950	1946 1948		P	50	47572	375230	693575	4194299
7034	PILAR DE HORADADA LO MONTE	ALICANTE	VAL	343	1970	2002	22	9	1977 1988	1970 1977		TPE	45	46422	375301	695385	4195298
7037	SAN MIGUEL DE SALINAS C H SE	ALICANTE	VAL	662	1933	1989	46	11	1946 1973	1973 1980		TP	85	47162	375835	694310	4205574
7037A	SAN MIGUEL DE SALINAS (G.ESCO-LAR)	ALICANTE	VAL	603	1953	2005	39	14	1960 1980	1986 1994		TP	85	47202	375841	694208	4205757
7037E	SAN MIGUEL DE SALINAS (SAMISA)	ALICANTE	VAL	50	1991	2000	1	7	1991 1993	1999 2000		TP	85	47242	375838	694113	4205662
7038	LAGUNA DE TORREVIEJA	ALICANTE	VAL	958	1927	2006	79	1	1927 2006		TP		1	42392	375838	701067	4205830
7039	ALMORADI LAS MORERAS	ALICANTE	VAL	434	1957	1996	33	5	1957 1980	1983 1993		TP	40	46352	380131	695181	4211023
7041	LAGUNA DE LA MATA	ALICANTE	VAL	716	1947	2006	57	3	1947 2001	2003 2006	TP		2	42412	380210	700857	4212364
7042	TORRELAMATA	ALICANTE	VAL	126	1966	1976	8	3	1970 1976	1967 1969		TP	10	39322	380150	705481	4211862
7043	GUARDAMAR LO PESSETTO	ALICANTE	VAL	450	1956	1994	32	7	1967 1985	1956 1966		P	60	41452	380402	702137	4215850
7242	ORIHUELA LOS CANONIGOS	ALICANTE	VAL	135	1967	1978	8	4	1972 1978	1967 1971		P	160	56472	375928	680341	4206888
7244	ORIHUELA LOS DESAMPARADOS	ALICANTE	VAL	500	1964	2006	37	6	1969 2001	1964 1969	TPE		25	59002	380350	676921	4214894
7245	ORIHUELA C H SEGURA	ALICANTE	VAL	845	1933	2004	63	9	1938 1973	1974 1989		TP	23	56572	380458	679872	4217055
7245A	ORIHUELA CAJA AHORROS	ALICANTE	VAL	206	1956	1974	16	3	1956 1965	1966 1974		TP	23	56392	380455	680313	4216973
7245B	ORIHUELA I L	ALICANTE	VAL	214	1958	1980	9	13	1967 1972	1961 1964		TP	23	55592	380548	681251	4218628
7245C	ORIHUELA F A L	ALICANTE	VAL	226	1911	1930	17	3	1920 1930	1916 1920		P	23	56172	380500	680846	4217139
7247	PINOSO C H SEGURA	ALICANTE	VAL	825	1934	2006	61	10	1964 1993	1941 1962	TP		574	102382	382405	670816	4252234
7247A	PINOSO FORESTAL	ALICANTE	VAL	424	1971	2006	32	4	1976 1994	1994 2006	P		570	102502	382408	670523	4252320
7247E	PINOSO C.P. SANTA CATALINA	ALICANTE	VAL	200	1990	2006	15	2	1992 2006	1990 1991	TPA		575	102152	382415	671368	4252554
7247X	PINOSO (C.P. CATALINA - AUTOMATICA)	ALICANTE	VAL	34	2004	2006	1	2	2004 2006		TPA		575	102152	382415	671368	4252554
7248	PINOSO CABEZO DE LA SAL	ALICANTE	VAL	65	1966	1971	4	2	1966 1971			P	640	101522	382340	671949	4251487
7249	EL RODRIGUILLO	ALICANTE	VAL	49	1947	1951	2	3	1949 1951	1947 1947		P	540	102472	382150	670686	4248068
7252	ORIHUELA SAN RAFAEL	ALICANTE	VAL	92	1947	1957	4	7	1947 1952	1955 1956		P	85	58572	381020	676733	4226917
7253	REDOVAN	ALICANTE	VAL	69	1972	1979	2	6	1974 1976	1977 1979		P	30	54292	380645	683404	4220434
7254	ORIHUELA-LO RUVIRAS	ALICANTE	VAL	48	1948	1953	3	3	1948 1951	1952 1952		P	195	56522	381310	679659	4232225
7254E	ALBATERA (AYUNTAMIENTO)	ALICANTE	VAL	149	1993	2006	11	3	1999 2006	1993 1998	P		14	51002	381142	688282	4229706
7255	CREVILLENTE (LOS MOLINOS DE MAGRO)	ALICANTE	VAL	426	1944	1992	35	3	1944 1980	1992 1992		P	200	50072	381520	689414	4236457
7255A	CREVILLENTE (LOS MOLINOS)	ALICANTE	VAL	201	1990	2006	15	2	1990 2006		TPE		265	50012	381533	689550	4236860
7256	CALLOSA DE SEGURA	ALICANTE	VAL	680	1949	2006	53	5	1952 1991	1994 2006	P		19	53222	380650	685033	4220625
7256A	CALLOSA DE SEGURA INST	ALICANTE	VAL	17	1967	1969	0	3	1968 1968	1968 1969		P	20	52322	380740	686215	4222195
7256D	JACARILLA E F AGRICOLA	ALICANTE	VAL	33	1975	1979	0	5	1977 1978	1975 1976		TP	40	52202	380317	686693	4214094
7256E	ORIHUELA SAN BARTOLOME	ALICANTE	VAL	28	1974	1977	1	3	1975 1977	1974 1974		TP	14	51322	380532	687767	4218282
7257	BENEJUZAR	ALICANTE	VAL	66	1972	1978	5	2	1973 1978	1972 1973		TP	20	50492	380433	688857	4216488
7258	CREVILLENTE H E	ALICANTE	VAL	377	1951	1984	26	8	1967 1983	1961 1967		P	41	46502	381328	694286	4233117
7258U	CATRAL (EL PALOMARE)	ALICANTE	VAL	7	1972	1974	0	2	1972 1972	1974 1974		TP	10	48562	380848	691425	4224413
7259	CATRAL	ALICANTE	VAL	328	1948	1976	23	6	1948 1965	1965 1972		TP	8	48122	380942	692457	4226103
7261	ALMORADI C H SEGURA	ALICANTE	VAL	868	1933	2006	58	16	1939 1973	1998 2006	TP		11	48022	380725	692801	4221885
7261A	ALMORADI (SR.MILLER)	ALICANTE	VAL	123	1953	1964	9	3	1954 1964	1953 1954		P	11	47322	380630	693572	4220207
7261B	ALMORADI GRUPO ESCOLAR	ALICANTE	VAL	63	1969	1974	3	3	1969 1973	1973 1974		TP	10	47172	380630	693937	4220216
7261I	ROJALES EL MOLINO	ALICANTE	VAL	420	1971	2006	33	3	1971 2000	2000 2006	TPA		29	42562	380523	700345	4218305
7261M	ROJALES AYUNTAMIENTO	ALICANTE	VAL	106	1993	2006	2	12	1997 2000	2003 2004	P		12	43272	380517	699595	4218101
7261O	GUARDAMAR DEL SEGURA (DEPURA- DORA)	ALICANTE	VAL	123	1986	1997	8	4	1986 1991	1992 1997		TP	65	41092	380448	702979	4217290
7261X	ROJALES (EL MOLINO - AUTOMATICA)	ALICANTE	VAL	147	1992	2006	3	12	1995 1997	2002 2004	TPA		29	42562	380523	700345	4218305
7262	GUARDAMAR DE SEGURA	ALICANTE	VAL	504	1940	1983	39	5	1965 1981	1949 1965		TP	27	39162	380522	705706	4218407
7262E	GUARDAMAR DE SEGURA (HNOS MA-RISTAS)	ALICANTE	VAL	24	1972	1975	0	4	1973 1974	1974 1975		TP	40	39172	380740	705574	4222661
7263	LA MARINA DE ELCHE	ALICANTE	VAL	442	1970	2006	36	1	1970 2006		P		20	38282	380845	706717	4224695
8002	BANYERES DE MARIOLA	ALICANTE	VAL	695	1947	2006	51	9	1977 2000	1964 1977	P	T	816	39272	384300	703669	4288013
8003	BENEJAMA	ALICANTE	VAL	285	1948	1978	22	3	1955 1975	1948 1950		P	595	45362	384208	694796	4286186
8003A	BENEJAMA	ALICANTE	VAL	366	1976	2006	28	3	1976 2005	2006 2006	TP		580	46312	384144	693485	4285414
8004	BIAR	ALICANTE	VAL	495	1951	2006	37	7	1965 1980	1951 1962	P		628	45172	383730	695465	4277627
8004A	BIAR P F E	ALICANTE	VAL	57	1967	1971	3	2	1967 1970	1971 1971		P	754	45472	383800	694716	4278534
8004I	VILLENA (COLEGIO PUBLICO)	ALICANTE	VAL	14	1984	1985	0	2	1984 1985			TP	505	51172	383740	686751	4277727
8005	VILLENA LA ENCINA	ALICANTE	VAL	270	1971	1994	19	5	1981 1994	1971 1979		P	644	57122	384603	677819	4293038
8006I	VILLENA LA VEREDA	ALICANTE	VAL	425	1971	2006	34	2	1971 2006		TP		515	55172	384100	680807	4283759
8007	VILLENA	ALICANTE	VAL	568	1950	2006	41	9	1956 1991	2001 2006	TP		505	52172	383800	685286	4278310
8007E	VILLENA CIUDAD	ALICANTE	VAL	305	1967	2006	21	7	1967 1988	1990 1992	P		504	51532	383805	685862	4278477
8007Y	VILLENA	ALICANTE	VAL	18	2005	2006	0	2	2005 2006	2005 2005	TPA		505	52172	383800	685285	4278310
8008	SALINAS	ALICANTE	VAL	120	1957	1967	8	3	1957 1962	1962 1967		P	492	54472	383110	681945	4265586
8008E	VILLENA CASA PEÑAS	ALICANTE	VAL	110	1992	2004	4	9	1992 1994	1999 2001		TP	599	56502	383343	678861	4270236
8009	SAX	ALICANTE	VAL	209	1948	1966	12	7	1953 1959	1961 1966		P	524	49172	383210	689894	4267622
8009E	MONOVAR EL ESVARADOR	ALICANTE	VAL	348	1968	1997	26	4	1968 1991	1991 1994		TP	560	52272	382800	685472	4259807
8010	PETREL	ALICANTE	VAL	244	1948	1972	17	4	1955 1972	1949 1950		P	471	46172	382900	694395	4261869
8010A	PETREL (FINCA FERRUSA)	ALICANTE	VAL	144	1993	2006	5	9	2002 2006	1997 1999	TP		560	45282	382854	695587	4261712
8011	ELDA	ALICANTE	VAL	289	1948	1985	18	9	1956 1966	1951 1956		P	378	46582	382849	693409	4261505
8011A	ELDA (AYUNTAMIENTO)	ALICANTE	VAL	252	1985	2006	14	8	1985 1991	1996 2000	TP		390	47282	382904	692671	4261950
8013	NOVELDA	ALICANTE	VAL	704	1943	2006	52	9	1967 1991	1993 2006	TP		241	46172	382300	694663	4250770
8013A	NOVELDA (C.N. JESUS NAVARRO)	ALICANTE	VAL	285	1983	2006	23	1	1983 2006	2006 2006	P		270	46402	382306	694101	4250942
8013B	NOVELDA (INSTITUTO)	ALICANTE	VAL	228	1984	2006	14	7	1984 1993	1993 1998	TP		231	45152	382315	696157	4251269
8014	MONFORTE DEL CID	ALICANTE	VAL	80	1949	1982	1	9	1955 1956	1949 1950		TP	230	43472	382240	698318	4250243

Estaciones Climatológicas

20/09/2007

Indicativo	Nombre estación	Provincia	CMT	Num meses	Fecha inicio	Fecha final	Años completos	Años incompletos	Serie completa más larga	Siguiente serie completa	Tipo actual	Tipo antiguo	Altitud	Longitud	Latitud	UTM X	UTM Y
8014E	MONFORTE DEL CID ORITO	ALICANTE	VAL	67	1955	1961	1	6	1955 1957	1958 1959		P	280	41172	382240	701959	4250333
8014I	MONFORTE DEL CID AGRO MET	ALICANTE	VAL	179	1974	1989	11	5	1974 1985	1985 1987		TP	250	43172	382230	699054	4249952
8014O	CHINORLET	ALICANTE	VAL	396	1971	2006	22	13	1971 1983	1984 1988	P		555	57402	382456	678011	4253963
8014U	LA ROMANA LA PINADA	ALICANTE	VAL	177	1971	1985	13	2	1971 1985	1971 1971	P		418	53452	382110	683870	4247124
8015	HONDON DE LAS NIEVES	ALICANTE	VAL	197	1959	1975	14	3	1959 1974	1975 1975		P	380	51172	381840	687570	4242583
8015A	HONDON DE LAS NIEVES, AYTO.	ALICANTE	VAL	131	1993	2006	2	12	2002 2004	2004 2006	TP		380	52022	381824	686488	4242064
8015O	LA ROMANA AGROMET	ALICANTE	VAL	367	1976	2006	29	2	1976 2006	1976 1976	TP		500	53172	382200	684514	4248681
8016	LA ROMANA ALCANA	ALICANTE	VAL	137	1920	1935	5	10	1927 1930	1931 1934		P	360	50472	382130	688176	4247840
8017	ASPE	ALICANTE	VAL	726	1944	2006	58	5	1951 2006	1948 1950	P		241	46172	382100	694753	4247071
8017A	ASPE (INSTITUTO)	ALICANTE	VAL	14	1985	1986	0	2	1985 1986			P	241	46172	382030	694775	4246146
8018	ELCHE CAMPO D AGRICOLA	ALICANTE	VAL	622	1953	2006	41	13	1973 1993	1957 1968	TP		86	41172	381543	702280	4237478
8018A	ELCHE	ALICANTE	VAL	665	1951	2006	52	4	1951 1975	1975 1996	TP		86	42372	381600	700323	4237953
8018B	ELCHE C H SEGURA	ALICANTE	VAL	628	1950	2006	49	4	1955 1995	1997 2006	P	T	86	42172	381600	700809	4237965
8019	ALICANTE EL ALTET	ALICANTE	VAL	476	1967	2006	37	3	1967 2002	2003 2006	CTPR		31	33202	381709	713805	4240427
8021	AGOST	ALICANTE	VAL	150	1920	1975	2	15	1928 1930	1920 1921		TP	376	38172	382640	706137	4257843
8021A	AGOST ESCUELA NACIONAL	ALICANTE	VAL	375	1975	2006	28	4	1975 1991	1992 2006	TP		376	38252	382616	705962	4257098
8023	SAN VICENTE DEL RASPEIG	ALICANTE	VAL	541	1961	2006	41	5	1961 1995	1998 2006	P		109	31172	382400	716453	4253177
8024	ALICANTE LA RABASA	ALICANTE	VAL	244	1946	1967	18	4	1946 1957	1960 1967		CTP	60	30572	382300	716988	4251341
8025	ALICANTE CIUDAD JARDIN	ALICANTE	VAL	817	1938	2006	66	3	1941 2006	1938 1941	CTPER		82	29402	382200	718907	4249542
8025A	ALICANTE PUERTO	ALICANTE	VAL	235	1955	1975	16	5	1962 1974	1955 1958		TP	2	29172	382025	719545	4246628
8025B	ALICANTE C H JUCAR	ALICANTE	VAL	101	1944	1961	2	10	1958 1960	1949 1950		P	20	29172	382130	719491	4248632
8025C	ALICANTE TERESIANAS	ALICANTE	VAL	38	1964	1967	2	2	1964 1967	1964 1964		P	20	29172	382217	719451	4250081
8025D	ALICANTE FITOSANITARIA	ALICANTE	VAL	47	1974	1977	3	1	1974 1977			TP	10	28472	382100	720244	4247727
8025G	ALICANTE-SISMOLOGICO	ALICANTE	VAL	212	1921	1938	17	1	1921 1938			CTP	81	29272	382120	719256	4248317
8026	SAN JUAN DE ALCANTE	ALICANTE	VAL	35	1974	1976	2	1	1974 1976	1974 1974		TP	40	26172	382400	723732	4253376
8026A	SAN JUAN DE ALCANTE (ETASA)	ALICANTE	VAL	111	1972	1982	7	4	1974 1982	1973 1973		TP	40	25472	382430	724434	4254322
8026D	MUTXAMEL AYUNTAMIENTO	ALICANTE	VAL	137	1994	2006	9	4	1996 2006	1995 1996	P		63	27002	382450	722646	4254889
8027	CASTALLA	ALICANTE	VAL	1	1973	1973	0	1	1973 1973			P	675	40172	383540	702806	4274416
8027A	CASTALLA ALFAS	ALICANTE	VAL	130	1996	2006	10	1	1996 2006		TP		614	37522	383514	706335	4273705
8028	IBI C H JUCAR	ALICANTE	VAL	234	1953	1972	18	2	1957 1972	1953 1957		TP	730	34452	383731	710749	4278046
8028A	IBI	ALICANTE	VAL	16	1967	1974	0	2	1967 1967	1974 1974		TP	816	34172	383730	711427	4278033
8028B	IBI H S	ALICANTE	VAL	354	1974	2003	26	4	1974 1994	1998 2003		P	800	33172	383840	712820	4280230
8028C	CASTALLA SARGANELLA	ALICANTE	VAL	184	1970	1986	14	3	1971 1986	1970 1971		TP	580	36172	383500	708645	4273333
8028D	IBI (COOPERATIVA AGRARIA)	ALICANTE	VAL	29	2004	2006	0	3	2005 2006	2004 2005	P		700	36042	383700	708863	4277040
8028E	TIBI TALECA	ALICANTE	VAL	494	1965	2006	40	2	1965 2006		P		590	34172	383140	711712	4267243
8028I	TIBI C H JUCAR	ALICANTE	VAL	306	1969	1996	21	7	1981 1994	1971 1981		P	437	33472	383020	712504	4264796
8029	JIJONA	ALICANTE	VAL	326	1948	1975	22	6	1952 1962	1968 1975		TP	415	30172	383226	717486	4268817
8029A	JIJONA AYUNTAMIENTO	ALICANTE	VAL	318	1980	2006	24	3	1980 1999	1999 2006	P		450	30292	383225	717196	4268778
8029D	TORREMANZANAS (AYUNTAMIENTO)	ALICANTE	VAL	151	1994	2006	9	4	1996 2001	1994 1996	P		788	25042	383628	724855	4276487
8030	BUSOT AYUNTAMIENTO	ALICANTE	VAL	119	1994	2006	3	10	2002 2005	2001 2001	P		326	25122	382850	725058	4262361
8032	TORREMANZANAS SANATORIO	ALICANTE	VAL	58	1942	1950	2	5	1942 1944	1948 1949		TP	980	24472	383800	725187	4279335
8032E	PENAGUILA LA ROQUETA	ALICANTE	VAL	79	2000	2006	5	2	2000 2006		P		900	22042	383847	729087	4280896
8033	RELLEU C H JUCAR	ALICANTE	VAL	285	1953	1979	20	6	1961 1979	1953 1956		P	429	18572	383500	733813	4274029
8033A	RELLEU	ALICANTE	VAL	599	1955	2006	41	11	1971 1992	1997 2006	P		429	18172	383542	734743	4275352
8033E	EMBALSE DE AMADORIO	ALICANTE	VAL	307	1971	2006	18	11	1998 2006	1971 1977	P		260	17172	383400	736288	4272250
8034	SELLA	ALICANTE	VAL	613	1953	2006	38	16	1976 1992	1999 2005	P		419	16172	383630	737603	4276918
8035	VILLAJOYOSA	ALICANTE	VAL	113	1942	1961	7	7	1955 1957	1947 1950		TP	5	14172	383015	740854	4265443
8036	BENIDORM	ALICANTE	VAL	234	1951	1981	13	11	1953 1959	1961 1966		CTP	67	7572	383230	749931	4269887
8036B	BENIDORM (AQUAGEST)	ALICANTE	VAL	112	1996	2006	4	7	2000 2003	1998 2000	TP		10	8002	383305	749824	4270964
8036C	BENIDORM-TERRA MITICA	ALICANTE	VAL	6	2002	2003	0	2	2002 2003	2002 2002		TP	110	10202	383322	746418	4271383
8036Y	BENIDORM (AQUAGEST - SEMIAUTOMATICA)	ALICANTE	VAL	9	2005	2006	0	2	2006 2006	2006 2006	TPA		10	8002	383305	749824	4270964
8037	BENIDORM MEDIA LEGUA	ALICANTE	VAL	156	1954	1968	3	12	1955 1957	1959 1961		TP	25	5372	383350	753243	4272460
8037C	ALFAZ DEL PI AYUNTAMIENTO	ALICANTE	VAL	127	1994	2006	5	8	2000 2004	2004 2006	P		93	6012	383454	752599	4274415
8038	ALTEA	ALICANTE	VAL	507	1952	1994	40	3	1952 1987	1990 1994		P	17	2072	383640	758157	4277864
8039	TARBENA	ALICANTE	VAL	1	1968	1968	0	1	1968 1968			P	560	6172	384140	751817	4286921
8039A	TARBENA C H JUCAR	ALICANTE	VAL	541	1955	2006	42	5	1968 1990	1990 2006	P		560	6172	384200	751797	4287538
8040	BOLULLA	ALICANTE	VAL	518	1962	2006	31	14	1963 1986	1986 1990	P		214	6472	384040	751150	4285048
8040C	CALLOSA D(EN SARRIA )EL ALGAR)	ALICANTE	VAL	315	1980	2006	22	5	1980 1989	1990 1997	P		100	5472	383930	752669	4282936
8040I	EMBALSE DE GUADALEST	ALICANTE	VAL	292	1971	2005	19	9	1994 2004	1982 1986		P	280	11172	384040	744624	4284845
8041	CALLOSA DE ENSARRIA (GRUPO ES-COLAR)	ALICANTE	VAL	198	1942	1973	4	17	1942 1944	1965 1967		TP	247	7172	383900	750522	4281942
8041A	CALLOSA D'EN SARRIA	ALICANTE	VAL	660	1951	2006	47	9	1967 1988	1951 1967	P	T	247	7172	383900	750522	4281942
8041B	CALLOSA DE ENSARRIA (C.H. JU- CAR)	ALICANTE	VAL	1	1974	1974	0	1	1974 1974			P	98	5502	383841	752644	4281422
8041C	CALLOSA D(EN SARRIA )S.E AGRARIA)	ALICANTE	VAL	302	1971	1997	18	9	1973 1989	1989 1991		TP	184	7172	383830	750551	4281017
8041E	POLOP	ALICANTE	VAL	21	1977	1980	0	4	1978 1979	1977 1978		P	236	7472	383730	749883	4279144
8041I	BENIMANTELL POLIDEPORTIVO	ALICANTE	VAL	14	2005	2006	0	2	2005 2006	2005 2005	TP		619	12412	384028	742605	4284413
8042I	BENISA PINOS	ALICANTE	VAL	114	1969	1978	9	1	1969 1978	1978 1978		P	475	1172	384020	759146	4284687
8043	BENISSA CONVENTO	ALICANTE	VAL	604	1942	2006	41	17	1968 2006	1942 1944	TP		210	2321	384309	764509	4290080
8043A	BENISSA AYUNTAMIENTO	ALICANTE	VAL	466	1948	2006	31	10	1956 1972	1995 2001	P	T	254	3081	384300	765388	4289831
8043G	CALP PENON DE IFAC	ALICANTE	VAL	151	1993	2006	6	8	1999 2003	2003 2006	TP		110	4301	383812	767667	4281017

Estaciones Climatológicas

20/09/2007

Indicativo	Nombre estación	Provincia	CMT	Num meses	Fecha inicio	Fecha final	Años completos	Años incompletos	Serie completa más larga	Siguiente serie completa	Tipo actual	Tipo antiguo	Altitud	Longitud	Latitud	UTM X	UTM Y
8045	FACHECA	ALICANTE	VAL	1	1976	1976	0	1	1976 1976		P		769	16172	384400	737190	4290792
8045U	ALCALALI	ALICANTE	VAL	296	1976	2002	22	5	1985 2001	1977 1985	TP		230	2172	384500	757417	4293273
8046	JALON	ALICANTE	VAL	516	1955	2003	37	8	1955 1989	2001 2003	TP		189	392	384431	759812	4292456
8046B	JALON SOLANA	ALICANTE	VAL	173	1992	2006	13	2	1992 2006		P		185	392	384443	759800	4292826
8047	SENIJA	ALICANTE	VAL	42	1947	1976	2	4	1947 1950	1955 1955		P	234	2231	384400	764239	4291645
8048	TEULADA	ALICANTE	VAL	29	1948	1950	1	2	1948 1950	1948 1948		P	105	5431	384340	769090	4291190
8048E	GATA DE GORGOS	ALICANTE	VAL	375	1975	2006	28	4	1975 1993	1998 2006	TPE		50	5431	384630	768913	4296432
8050	JAVEA	ALICANTE	VAL	237	1948	1969	9	13	1956 1960	1965 1968		P	50	9431	384700	774674	4297555
8050A	JAVEA (VIVEROS)	ALICANTE	VAL	258	1985	2006	20	2	1985 2006		P		30	10031	384720	775135	4298189
8050E	JAVEA AYUNTAMIENTO	ALICANTE	VAL	176	1992	2006	13	2	1992 2006		TPA		15	10011	384703	775105	4297663
8050X	JAVEA (AYUNTAMIENTO - AUTOMATICA)	ALICANTE	VAL	106	1997	2006	3	7	1997 1999	2000 2001	TPA		15	10011	384703	775105	4297663
8051	CABO SAN ANTONIO	ALICANTE	VAL	302	1943	1973	23	4	1943 1964	1965 1968		CTP	163	11431	384818	777486	4300062
8051I	PEDREGUER	ALICANTE	VAL	381	1973	2006	28	6	1974 1997	1999 2006	TP		80	1431	384800	763028	4299013
8051U	DENIA H S	ALICANTE	VAL	421	1971	2006	31	5	1971 1995	1996 2003	TP		15	5431	385020	768673	4303524
8052	DENIA	ALICANTE	VAL	382	1948	1985	26	11	1959 1985	1949 1951		CTP	14	6331	385030	769868	4303873
8052B	DENIA LAS ROTAS	ALICANTE	VAL	114	1978	1988	4	7	1978 1982	1982 1984		P	20	8031	385000	772070	4303023
8052C	DENIA (P.BOMBEROS)	ALICANTE	VAL	211	1986	2006	11	10	1986 1992	2002 2005	TP		15	5531	385030	768903	4303841
8054	VALL DE LAGUARD FONTILLES	ALICANTE	VAL	526	1962	2006	36	9	1966 1994	1999 2003	TP		250	5172	384630	752982	4295909
8054O	TORMOS	ALICANTE	VAL	375	1974	2006	24	9	1981 1998	1974 1979	TP		110	3172	384800	755789	4298776
8055I	ONDARA	ALICANTE	VAL	81	1974	1981	5	3	1974 1980	1980 1981		TP	36	431	385000	761458	4302666
8056	EL VERGER RACONS	ALICANTE	VAL	598	1954	2006	41	12	1957 1979	1979 1989	P		21	431	385030	761428	4303590
8056C	PATRO COOPERATIVA AGRICOLA	ALICANTE	VAL	208	1983	2006	13	5	1992 2006	1983 1984	TP		430	15372	384910	737869	4300379
8056D	BENIALI	ALICANTE	VAL	21	1971	1973	0	3	1971 1972	1972 1973		TP	300	13172	384915	741242	4300635
8056E	VALL DE GALLINERA	ALICANTE	VAL	61	1945	1951	2	5	1948 1951	1945 1945		P	311	11472	384950	743379	4301781
8057	PEGO	ALICANTE	VAL	6	1967	1973	0	3	1973 1973	1968 1968		TP	82	7172	385030	749852	4303217
8057A	PEGO CONVENTO	ALICANTE	VAL	641	1947	2006	44	16	1977 1999	1967 1974	TP		82	7172	385030	749852	4303217
8057B	PEGO CASA DE SALAS	ALICANTE	VAL	157	1963	1981	7	12	1975 1980	1972 1975		TP	90	7372	385030	749370	4303202
8057I	PEGO H S	ALICANTE	VAL	133	1972	1983	10	2	1972 1983			TP	80	6172	385100	751270	4304188
8059	ALCOY	ALICANTE	VAL	418	1949	1987	31	7	1963 1986	1955 1961		CTP	562	28172	384200	719904	4286593
8059A	ALCOI C H JUCAR	ALICANTE	VAL	263	1967	1998	4	26	1967 1970	1988 1990		P	585	28372	384140	719438	4285963
8059B	ALCOI JUAN XXIII	ALICANTE	VAL	336	1978	2006	25	4	1992 2006	1978 1991	P		575	28172	384230	719879	4287518
8059E	COCENTAINA (P.BOMBEROS)	ALICANTE	VAL	181	1986	2001	11	5	1992 2001	1989 1991		TPA	560	27572	384240	720353	4287840
8059X	COCENTAINA (P. BOMBEROS - AUTOMATICA)	ALICANTE	VAL	138	1991	2004	7	7	1998 2004	1993 1994		TPA	560	27572	384240	720353	4287840
8060	ALCOLECHA	ALICANTE	VAL	215	1953	1970	17	1	1953 1970			TP	739	19522	384030	732186	4284164
8060E	PENAGUILA	ALICANTE	VAL	97	1963	1971	5	4	1964 1968	1968 1971		TP	685	21172	384100	730105	4285030
8061	BENIFALLIM	ALICANTE	VAL	178	1948	1964	9	8	1961 1964	1952 1955		P	734	24022	383940	726188	4282449
8061E	BENIFALLIN CARRASCALET	ALICANTE	VAL	126	1975	1985	10	1	1975 1985			TP	700	25172	384030	724331	4283939
8062	CUATRETONDETA	ALICANTE	VAL	145	1947	1964	3	13	1947 1950	1954 1956		P	521	19012	384325	733261	4289596
8063	GORGA	ALICANTE	VAL	737	1941	2006	49	15	1964 1980	1952 1964	P		545	21172	384320	729980	4289346
8064	AGRES	ALICANTE	VAL	126	1953	1965	6	7	1958 1962	1955 1958		P	722	30572	384700	715787	4295737
8064A	AGRES ALQUERIA S VICENTE	ALICANTE	VAL	292	1943	1969	23	2	1947 1969	1943 1944		P	722	30572	384640	715804	4295120
8064B	AGRES CONVENTO	ALICANTE	VAL	307	1920	1966	11	20	1952 1957	1947 1950		P	820	30522	384630	715933	4294815
8064C	AGRES (FRUTOS EVA)	ALICANTE	VAL	231	1985	2004	16	4	1986 1995	2000 2004		P	600	30172	384730	716727	4296688
8065	COCENTAINA	ALICANTE	VAL	267	1920	1969	11	21	1955 1964	1952 1954		TP	434	26172	384424	722679	4291113
8065A	COCENTAINA VILLA MARIOLA	ALICANTE	VAL	81	1927	1935	1	8	1927 1928	1932 1933		P	434	26172	384530	722622	4293148
8065E	MURO DE ALCOY	ALICANTE	VAL	132	1991	2002	8	4	1991 1998	1999 2000		TP	390	25472	384700	723268	4295944
8066	ALMUDAINA	ALICANTE	VAL	593	1954	2006	45	7	1967 2006	1954 1959	P		586	21172	384542	729854	4293724
8067	PANTANO DE BENIARRES	ALICANTE	VAL	567	1950	2006	31	24	1969 1980	1954 1965	P		296	21172	384900	729677	4299829
8068	LORCHA	ALICANTE	VAL	1	1978	1978	0	1	1978 1978			P	268	18472	385040	733205	4303018
8280A	AGRES FOIETA DEL CARROS	ALICANTE	VAL	19	2005	2006	0	2	2005 2006	2005 2005	P		695	31362	384837	714765	4298702
8527	ALICANTE ISLA TABARCA	ALICANTE	VAL	31	1970	1972	2	1	1970 1972			PA	16	28172	381000	721529	4227399

# **APÉNDICE 3. DATOS PARA EL ESTUDIO DE PRECIPITACIONES**

**1. DATOS HISTÓRICOS DE MÁXIMAS PRECIPITACIONES EN 24 HORAS**

ESTACIÓN 8019 ALICANTE "EL ALTET"  
 PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

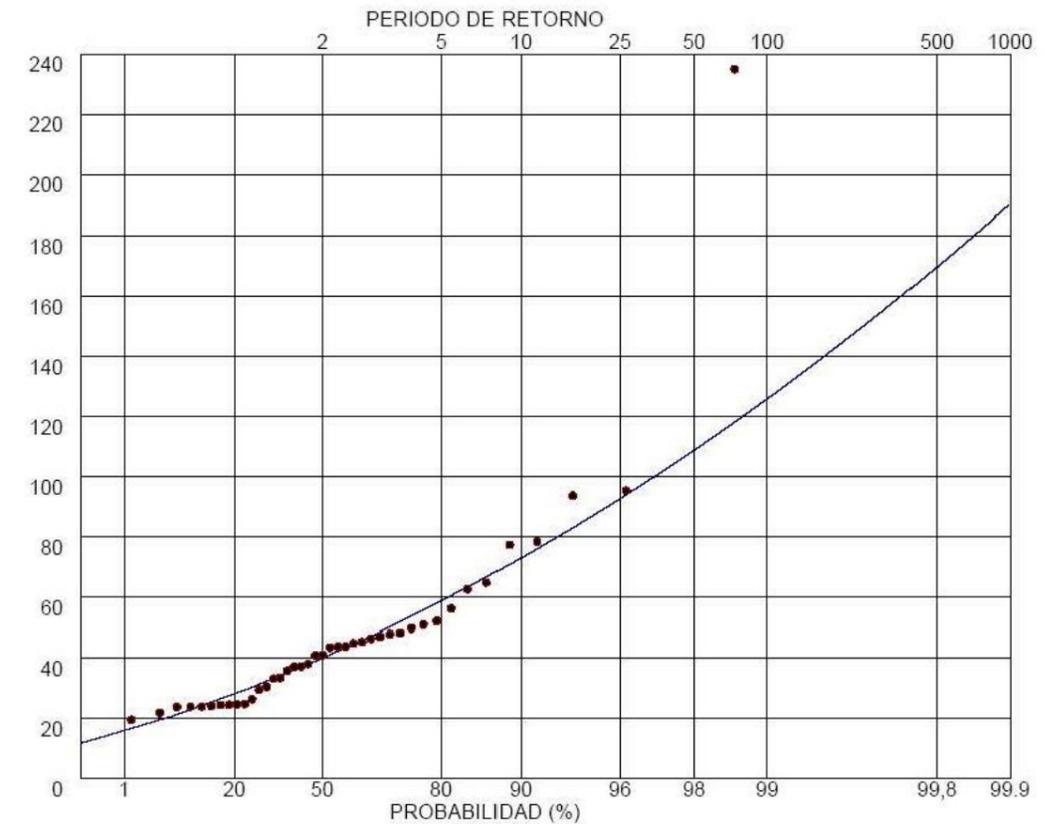
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABRI.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	MAX.
1967	0.0	0.0	5.2	8.3	2.2	11.2	0.0	12.3	21.7	13.3	18.6	0.7	21.7
1968	50.8	7.2	17.6	22.8	9.9	26.7	0.0	1.6	0.4	0.2	15.3	39.3	50.8
1969	6.5	6.8	6.4	7.2	2.0	6.6	0.5	3.6	5.7	35.7	16.4	3.0	35.7
1970	4.3	0.0	8.3	9.1	1.9	23.8	0.0	0.3	0.5	17.2	0.7	17.7	23.8
1971	15.8	0.2	63.4	14.0	9.1	2.8	2.0	0.0	8.0	93.6	15.6	20.1	93.6
1972	7.8	2.3	34.6	13.9	7.2	8.4	4.0	7.2	34.9	43.5	47.0	7.0	47.0
1973	4.2	2.8	24.3	4.1	0.3	43.3	0.0	0.0	24.8	13.1	14.8	17.8	43.3
1974	2.0	22.4	15.5	23.2	8.6	3.2	13.1	32.0	2.3	46.3	1.1	1.2	46.3
1975	4.9	22.5	21.6	15.8	18.2	24.3	0.0	22.2	2.6	2.1	2.2	7.1	24.3
1976	9.2	4.0	1.2	33.1	27.5	7.5	0.0	6.8	25.0	19.8	1.5	14.8	33.1
1977	10.6	0.5	7.9	9.0	33.0	3.9	24.9	0.5	37.0	2.3	19.9	3.5	37.0
1978	1.7	3.7	10.0	18.1	12.6	7.3	4.9	0.6	0.0	23.7	48.1	18.0	48.1
1979	16.7	2.8	0.5	4.3	21.2	7.8	33.4	0.0	32.1	15.9	14.1	2.2	33.4
1980	19.5	77.2	7.0	8.4	25.4	9.4	4.3	4.8	0.5	0.0	14.9	7.0	77.2
1981	8.1	15.0	2.8	37.1	7.1	35.3	2.3	4.0	3.8	6.9	0.0	1.2	37.1
1982	42.4	1.0	15.6	25.2	30.5	0.0	0.1	0.0	4.6	235.0	12.0	0.6	235.0
1983	0.0	12.4	0.5	4.1	3.8	0.9	0.3	1.6	7.6	10.9	95.2	7.6	95.2
1984	3.1	21.8	2.0	8.3	6.2	1.7	0.0	14.4	4.4	0.7	24.7	1.3	24.7
1985	4.1	17.9	10.2	12.1	9.6	1.2	0.8	0.3	15.1	7.7	23.8	17.6	23.8
1986	5.3	3.7	6.4	11.7	6.8	3.6	2.6	5.5	62.5	56.7	4.5	1.1	62.5
1987	3.3	6.3	0.7	0.2	15.6	1.6	21.8	0.6	38.0	30.3	56.1	9.1	56.1
1988	12.6	28.7	3.5	33.6	16.9	17.2	0.6	0.3	9.2	52.0	15.1	0.2	52.0
1989	15.0	23.4	32.9	17.9	39.5	3.3	1.0	8.3	64.7	16.0	10.9	18.8	64.7
1990	9.2	0.0	16.0	14.9	30.4	1.6	6.7	18.1	2.8	28.9	4.0	9.5	30.4
1991	26.3	13.4	13.1	11.4	13.0	5.1	0.2	0.0	9.5	13.6	7.9	0.9	26.3
1992	2.8	45.2	6.9	0.5	10.7	23.4	0.0	0.0	1.8	8.2	10.5	3.5	45.2
1993	0.0	26.1	22.0	1.2	7.9	3.7	2.8	0.5	1.8	11.7	14.4	40.9	40.9
1994	1.2	3.0	0.3	23.3	0.5	3.2	0.0	0.0	23.7	21.0	4.2	10.6	23.7
1995	0.0	5.8	7.9	16.6	0.0	3.1	0.0	3.4	3.4	3.2	9.6	24.4	24.4
1996	14.2	23.7	4.4	11.0	13.5	2.4	0.9	1.0	24.6	19.5	47.7	35.2	47.7
1997	16.3	3.1	21.9	21.8	12.2	14.8	6.8	2.2	78.3	22.0	7.8	7.6	78.3
1998	11.2	4.7	1.6	5.1	12.6	0.4	0.0	1.4	6.0	0.0	17.3	40.8	40.8
1999	1.3	1.3	10.8	4.0	29.8	0.0	0.1	0.9	43.7	17.8	5.5	6.1	43.7
2000	13.8	0.1	3.9	5.1	3.4	15.5	16.7	3.3	1.9	49.6	1.1	5.6	49.6
2001	9.2	23.5	1.4	27.6	14.5	16.8	1.2	0.0	43.7	31.4	26.1	18.7	43.7
2002	3.3	0.2	7.4	20.6	29.4	5.7	19.6	16.4	15.2	6.5	7.1	0.0	29.4
2003	3.0	5.7	4.7	24.0	21.8	1.1	0.0	3.0	1.6	13.8	9.7	19.4	24.0
2004	2.0	15.4	10.7	38.0	18.5	3.7	1.0	1.1	1.2	4.4	16.6	10.6	38.0
2005	0.5	6.1	1.7	13.9	1.3	2.7	0.0	2.1	19.4	3.3	19.2	3.5	19.4
2006	13.2	9.9	1.2	11.1	13.4	0.7	0.0	0.2	3.2	0.2	24.5	4.7	24.5
2007	18.5	3.1	20.2	9.9	8.4	1.5	0.3	17.1	14.8	44.8	1.8	6.6	44.8
MEDIA	9.6	11.5	11.1	14.7	13.6	8.7	4.2	4.8	17.1	25.4	17.3	11.4	
MAX.	50.8	77.2	63.4	38.0	39.5	43.3	33.4	32.0	78.3	235.0	95.2	40.9	

**2. AJUSTE MEDIANTE EL MÉTODO SQRT-ET MAX**

Proyecto: P0796  
 Estación: 8019

Ley: SQRT

Método: Máxima verosimilitud (ML)



Proyecto: P0796  
Estación: 8019

3. VALORES DE PRECIPITACIONES PARA CADA PERIODO DE RETORNO

Numero de datos= 41

DATOS		ORDENADO	PROBABILIDAD
=====		=====	=====
22.	1	19.	.0136
51.	2	22.	.0379
36.	3	24.	.0623
24.	4	24.	.0866
94.	5	24.	.1109
47.	6	24.	.1352
43.	7	24.	.1595
46.	8	24.	.1839
24.	9	25.	.2082
33.	10	25.	.2325
37.	11	26.	.2568
48.	12	29.	.2811
33.	13	30.	.3054
77.	14	33.	.3298
37.	15	33.	.3541
235.	16	36.	.3784
95.	17	37.	.4027
25.	18	37.	.4270
24.	19	38.	.4514
63.	20	41.	.4757
56.	21	41.	.5000
52.	22	43.	.5243
65.	23	44.	.5486
30.	24	44.	.5730
26.	25	45.	.5973
45.	26	45.	.6216
41.	27	46.	.6459
24.	28	47.	.6702
24.	29	48.	.6946
48.	30	48.	.7189
78.	31	50.	.7432
41.	32	51.	.7675
44.	33	52.	.7918
50.	34	56.	.8161
44.	35	63.	.8405
29.	36	65.	.8648
24.	37	77.	.8891
38.	38	78.	.9134
19.	39	94.	.9377
25.	40	95.	.9621
45.	41	235.	.9864

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H (mm),  
PARA LAS SERIES HISTÓRICAS (MÉTODO SQRT-ET)

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	8019 ALICANTE "EL ALTET"
2	40
5	59
10	73
25	93
50	109
100	125
300	155
500	169

ESTIMAS MAXIMA VEROSIMILITUD FUNCION SQ-ET  
LANDA= 43.88 BETA= .937

PERIODO RETORNO	PROBABILIDAD NO EXCEDENCIA	VALOR RESULTANTE
2.	.50000	40.
5.	.80000	59.
10.	.90000	73.
25.	.96000	93.
50.	.98000	109.
100.	.99000	125.
200.	.99500	144.
500.	.99800	169.

# APÉNDICE 4. PATRICOVA

## 1. Introducción

El Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación (PATRICOVA) en la Comunidad Valenciana, es uno de los instrumentos de ordenación del territorio previsto en la Ley 6/1989 de Ordenación del Territorio de la Comunidad Valenciana.

Los objetivos del PATRICOVA son los siguientes:

- a) Obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos de inundación en el territorio de la Comunitat Valenciana.
- b) Establecer procedimientos administrativos ágiles y rigurosos para incorporar la variable inundabilidad a los planes, programas y proyectos que tengan una proyección sobre el territorio.
- c) Lograr una actuación coordinada de todas las Administraciones Públicas y los agentes sociales para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones sobre la salud de las personas y los bienes, el medio ambiente, el patrimonio cultural, el paisaje, la actividad económica y los equipamientos e infraestructuras.
- d) Orientar los desarrollos urbanísticos y territoriales hacia las áreas no inundables o, en su caso, hacia las de menor peligrosidad de inundación, siempre que permitan el asentamiento, otorgando preferencia a los modelos urbanos y territoriales más eficientes.
- e) Gestionar las zonas inundables dentro del sistema territorial de la Infraestructura Verde, favoreciendo la producción de los servicios ambientales, así como la conservación y mejora de los paisajes naturales y culturales en torno al agua.

El Plan establece los siguientes principios:

- a) Principio de cautela y acción preventiva.
- b) Protección y mejora del medio ambiente y del paisaje.
- c) Internalización del riesgo de inundación por parte de las actuaciones.
- d) Integración del desarrollo sostenible en la toma de decisiones.
- e) Cooperación y coordinación entre las Administraciones Públicas.

- f) Racionalización y simplificación de los procedimientos administrativos.
- g) Proporcionalidad entre las medidas y los efectos.

La metodología empleada en su elaboración consiste en delimitar el riesgo, obtener el impacto actual y futuro producido por las inundaciones y desarrollar un programa de actuaciones para reducirlo a niveles aceptables.

En materia que compete al presente Estudio se ha tenido en cuenta lo indicado en el Capítulo II. *Adecuación de las infraestructuras en zonas inundables*, y en concreto en el Artículo 21. *Condiciones generales de adecuación de las infraestructuras*:

1. *Las infraestructuras que se sitúen en la superficie del terreno, los apoyos de infraestructuras aéreas, los elementos superficiales de las infraestructuras subterráneas o cualquier elemento que discurra, se sitúe o cruce una zona inundable a una cota superior en treinta centímetros (30 cm) a la del terreno circundante, no deberán provocar un incremento del riesgo de inundación en los usos urbanos actuales o planificados.*

2. *Se cuidará especialmente el drenaje transversal de los paseos marítimos mediante la ejecución de pontones o badenes en los cruces con las calles perpendiculares a los mismos, así como evitando la colocación de elementos verticales y muros continuos que obstaculicen el flujo de las aguas.*

3. *Los periodos de retorno de diseño del drenaje transversal y de protección de las infraestructuras de todo tipo serán de:*

a) *500 años en las infraestructuras estratégicas de alta vulnerabilidad, tales como carreteras de intensidad media diaria mayor de dos mil (2.000) vehículos/día, líneas de ferrocarril, grandes conducciones de abastecimiento, potabilizadoras, depuradoras, gaseoductos, líneas eléctricas que tengan una tensión nominal superior a 30 kV, subestaciones eléctricas, grandes depósitos de agua, de líquidos y gases inflamables o tóxicos y centrales de telecomunicaciones. Este nivel de protección podrá reducirse hasta un mínimo de 100 años si se justifica la inviabilidad técnica o económica de cualquier otra solución de protección superior, determinándose el riesgo de inundación remanente para un periodo de retorno de 500 años.*

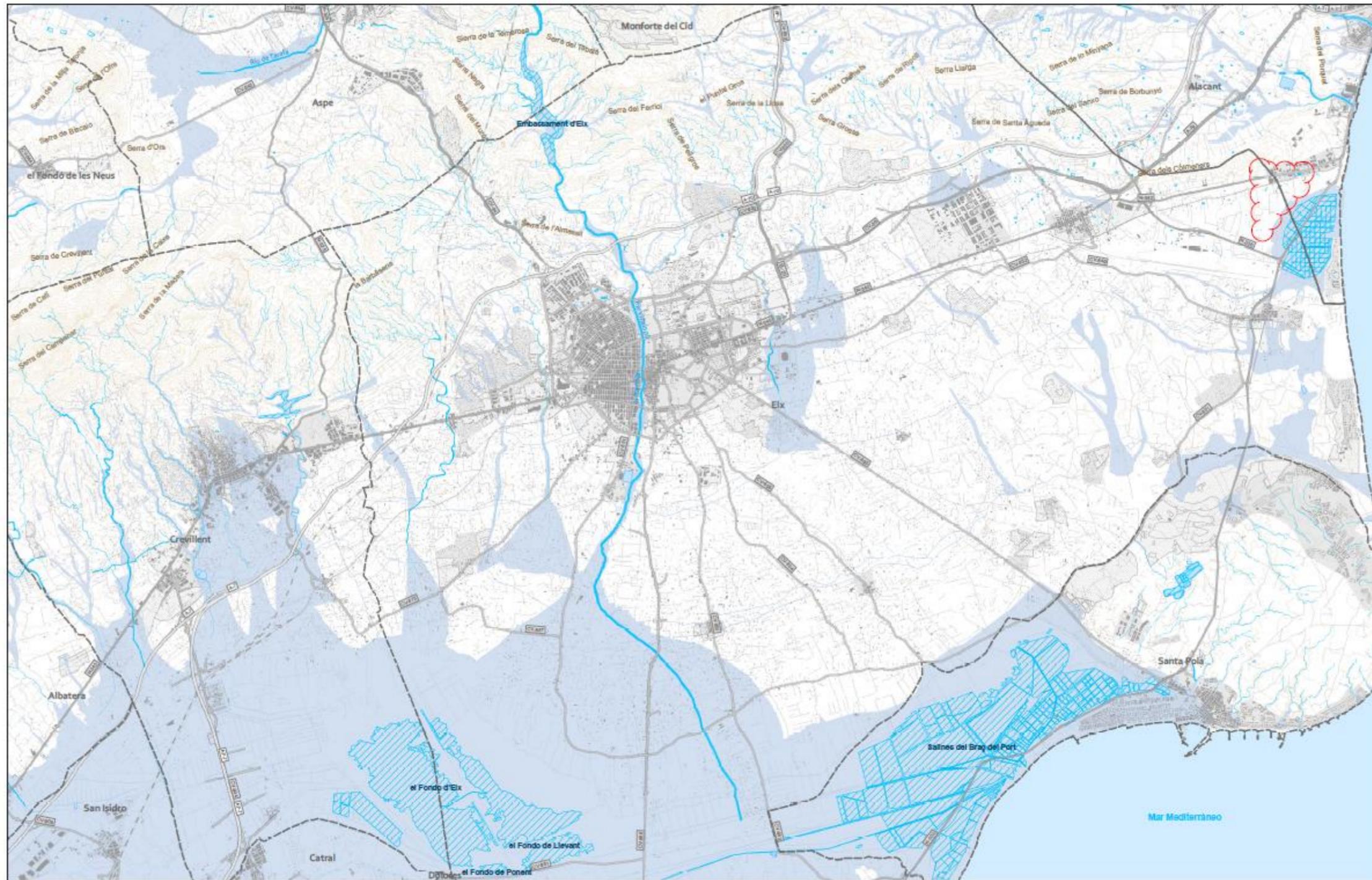
*b) 100 años en las infraestructuras de vulnerabilidad media, como el resto de carreteras de las redes nacional y autonómica, resto de carreteras con intensidad media diaria mayor de quinientos (500) vehículos/día, líneas eléctricas que tengan una tensión nominal entre 30 kV y 1 kV, centros de transformación, paseos marítimos y redes de acequias o azarbes de cualquier tipo. Este nivel de protección podrá reducirse hasta un mínimo de 25 años si se justifica la inviabilidad técnica o económica de cualquier otra solución de protección superior, determinándose el riesgo de inundación remanente para los periodos de retorno de 100 y 500 años.*

*4. Los drenajes transversales de las infraestructuras lineales, con el fin de evitar su obstrucción, tendrán una dimensión mínima libre de obstáculos de un metro (1 m). En los casos en que parte de la sección libre del drenaje se encontrara por debajo del nivel del terreno circundante, la superficie transversal de la sección libre del mismo será de un metro y medio cuadrados (1,5 m<sup>2</sup>). Estas prescripciones se establecen sin perjuicio de la sección que resulte de la comprobación de las condiciones de desagüe y de los resguardos exigidos por el riesgo de obstrucción.*

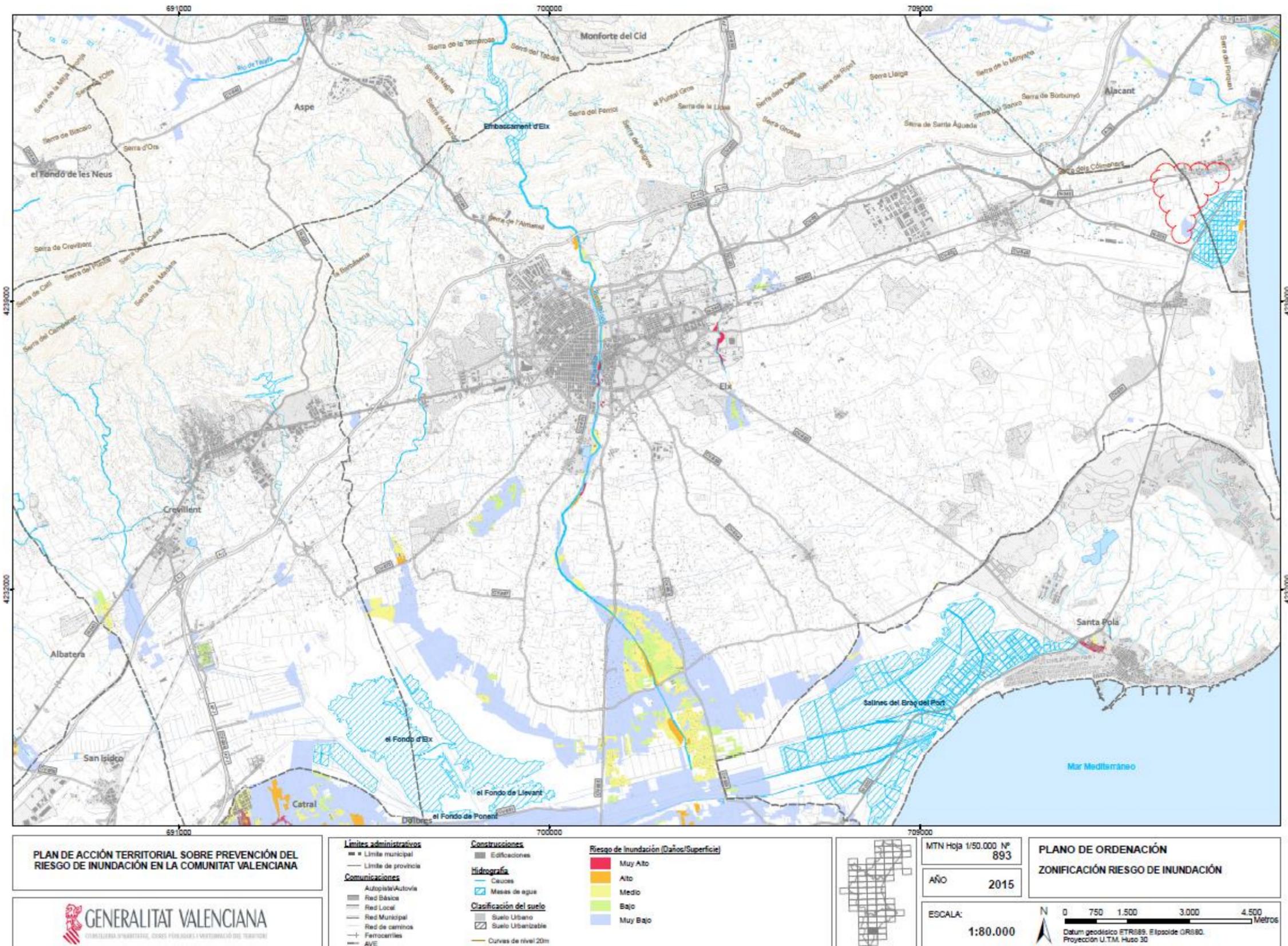
## **2. Planos de ordenación territorial**

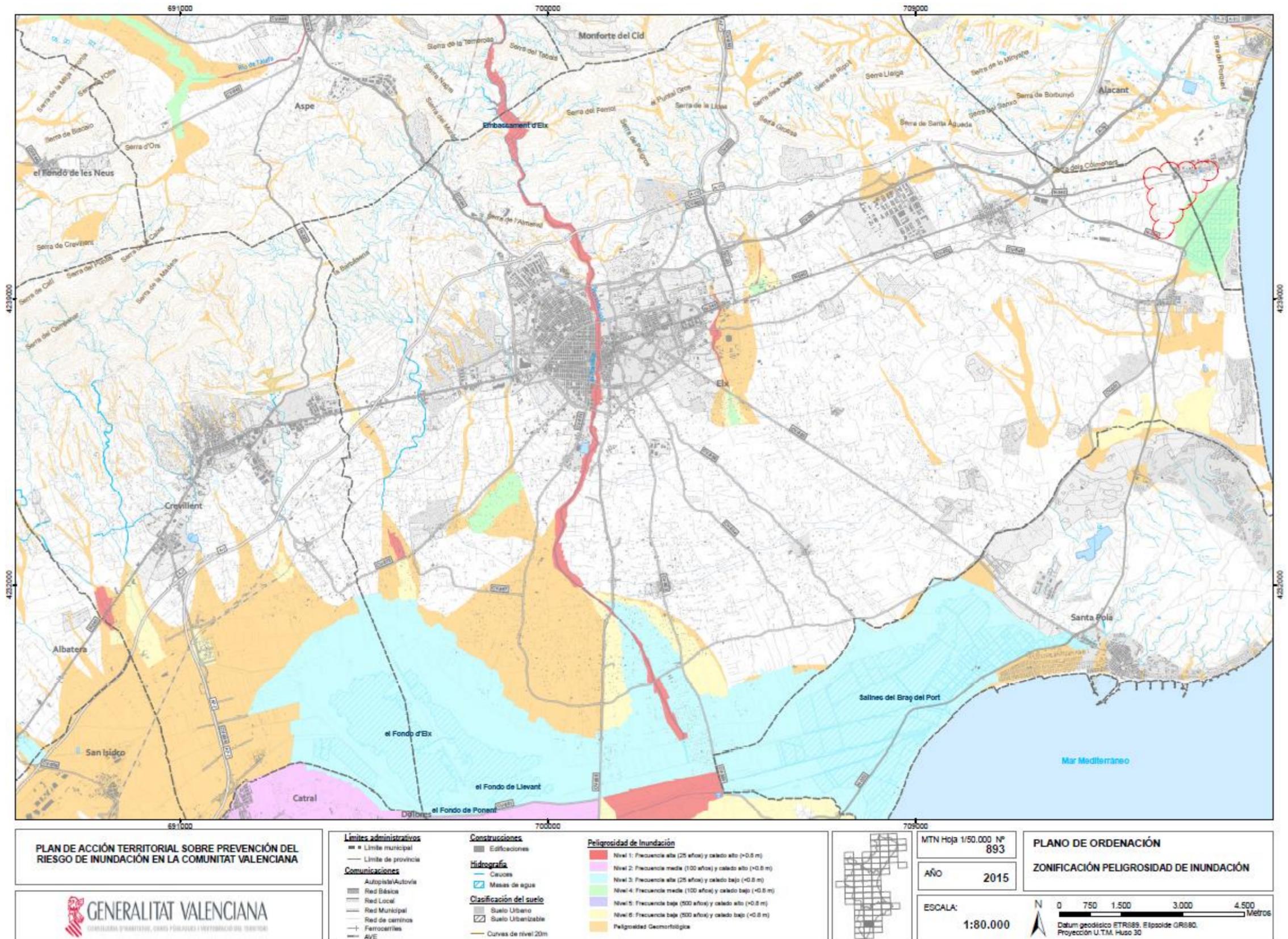
La delimitación concreta de las zonas y niveles de riesgo a ellas asociado es la que contiene en los planos de Ordenación del PATRICOVA. El mapa de riesgos, contempla 6 niveles por combinación de dos variables, la frecuencia de la inundación y el calado o altura alcanzado por las aguas. En el apartado de planos se encuentra la Zonificación de Riesgo de Inundación.

A continuación se presentan las actuaciones propuestas por el PATRICOVA, con carácter estructural y de restauración hidrológico-forestal, en la provincia de Alicante.



<p><b>PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL SOBRE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA COMUNITAT VALENCIANA</b></p>	<p><b>Límites administrativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Límite municipal</li> <li>— Límite de provincia</li> </ul> <p><b>Comunicaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autopista/Autovía</li> <li>Red Básica</li> <li>Red Local</li> <li>Red Municipal</li> <li>Red de caminos</li> <li>Ferrocarriles</li> <li>AVE</li> </ul>	<p><b>Construcciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Edificaciones</li> </ul> <p><b>Hidrografía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cauces</li> <li>Mesas de agua</li> </ul> <p><b>Clasificación del suelo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Suelo Urbano</li> <li>Suelo Urbanizable</li> <li>Curvas de nivel 20m</li> </ul>		<p>MTN Hoja 1/50.000 Nº 893</p> <p>AÑO 2015</p> <p>ESCALA: 1:80.000</p>	<p><b>PLANO DE INFORMACIÓN</b></p> <p><b>ENVOLVENTE DE PELIGROSIDAD POR INUNDACIÓN</b></p> <p>ESCALA: 1:80.000</p> <p>Datum geodésico ETRS89. Elipsoide GR80. Proyección U.T.M. Huso 30</p>
---	--	---	--	---	---

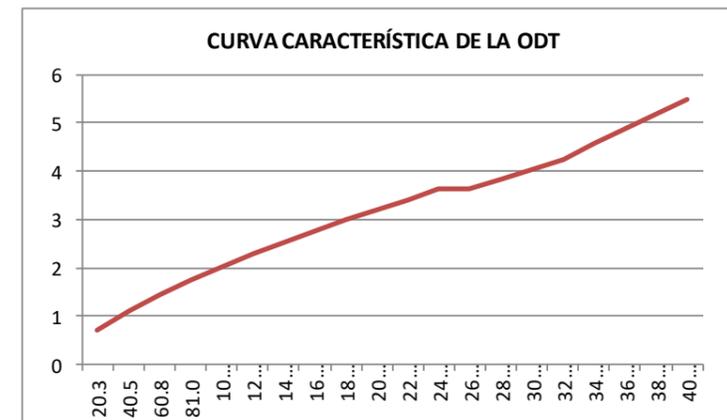
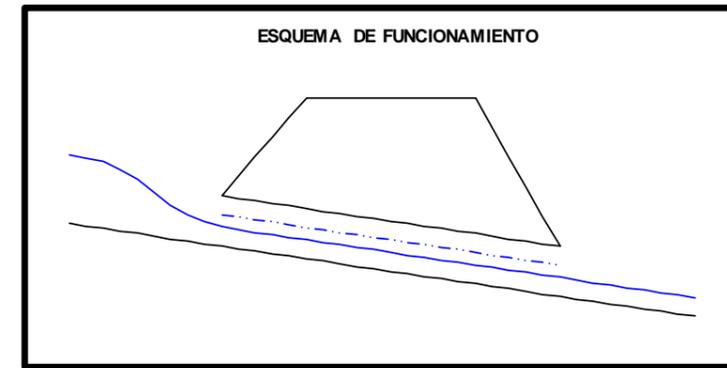




# **APÉNDICE 5. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL**

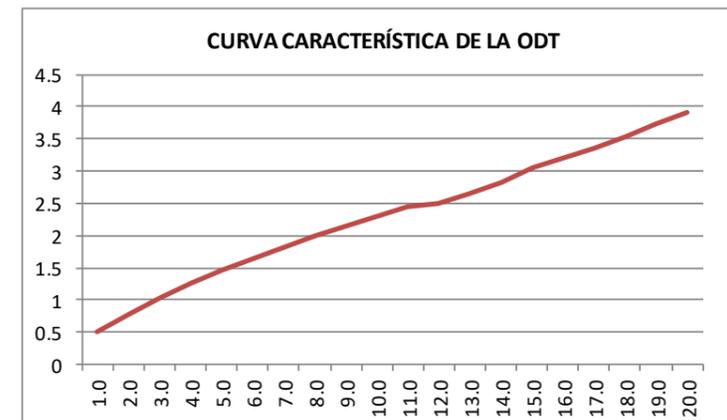
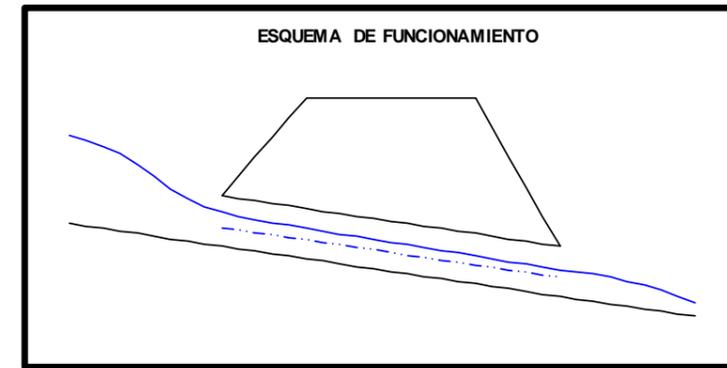
ALTERNATIVA 1 Y 2

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE: 5 MARCOS 5.00 X 3.00, ODT 0.8	
<b>Tipo de obra de drenaje:</b>	Marcos
<b>nº de marcos en paralelo:</b>	5
<b>ancho en la base (m):</b>	5.00
<b>altura (m):</b>	3.00
<b>longitud de los marcos (m):</b>	15.00
<b>pendiente (m/m):</b>	0.0050
<b>nº de Manning de los marcos (m):</b>	0.015
<b>coeficiente Ke de pérdidas:</b>	0.40
<b>caudal de cálculo (m³/s):</b>	202.17
<b>♦ Número de Manning en la obra de drenaje:</b> Fundición (n=0.015)	
<b>♦ Coeficiente Ke de pérdidas en la embocadura:</b> Con aletas (30º-75º), aristas vivas (Ke=0.4)	
<b>♦ Régimen uniforme en la obra de drenaje:</b>	
calado uniforme (m):	1.70
calado crítico (m):	1.88
velocidad (m/s):	4.75
nº de Froude:	1.16
<b>Características del cauce aguas abajo:</b>	
<input type="checkbox"/> Existe calado impuesto aguas abajo	0.00
<b>♦ Régimen uniforme en el cauce aguas abajo:</b>	
calado uniforme (m):	2.23
calado crítico (m):	1.84
velocidad (m/s):	3.33
nº de Froude:	0.74
<b>♦ RESULTADOS:</b>	
<b>♦ Funcionamiento de la obra de drenaje:</b>	
Clase:	I
Tipo:	3
Entrada:	Libre
Control:	Entrada
Profundidad aguas arriba (m):	3.20
Calado aguas abajo (m):	2.23
Velocidad máx. en la obra (m/s):	4.75
Velocidad a la salida (m/s):	4.75



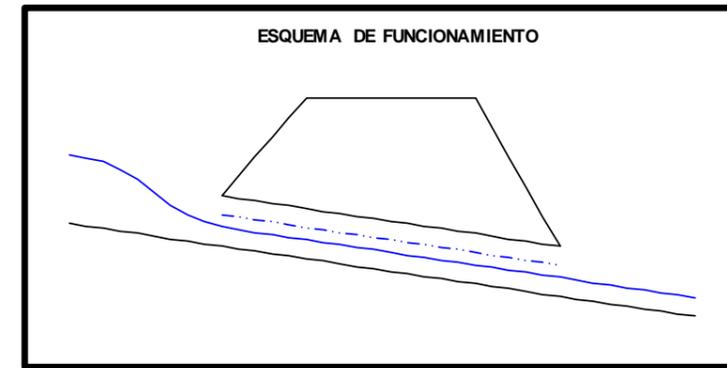
ALTERNATIVA 1

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE: MARCO 2.00 X 2.00, ODT 0.7	
<b>Tipo de obra de drenaje:</b>	Marcos
<b>nº de marcos en paralelo:</b>	1
<b>ancho en la base (m):</b>	2.00
<b>altura (m):</b>	2.00
<b>longitud del marco (m):</b>	15.00
<b>pendiente (m/m):</b>	0.0050
<b>nº de Manning del marco (m):</b>	0.015
<b>coeficiente Ke de pérdidas:</b>	0.40
<b>caudal de cálculo (m³/s):</b>	9.51
<b>♦ Número de Manning en la obra de drenaje:</b> Fundición (n=0.015)	
<b>♦ Coeficiente Ke de pérdidas en la embocadura:</b> Con aletas (30º-75º), aristas vivas (Ke=0.4)	
<b>♦ Régimen uniforme en la obra de drenaje:</b>	
calado uniforme (m):	1.44
calado crítico (m):	1.32
velocidad (m/s):	3.31
nº de Froude:	0.88
<b>Características del cauce aguas abajo:</b>	
<input type="checkbox"/> Existe calado impuesto aguas abajo	0.00
<b>♦ Régimen uniforme en el cauce aguas abajo:</b>	
calado uniforme (m):	1.22
calado crítico (m):	0.91
velocidad (m/s):	1.84
nº de Froude:	0.61
<b>♦ RESULTADOS:</b>	
<b>♦ Funcionamiento de la obra de drenaje:</b>	
Clase:	I
Tipo:	1
Entrada:	Libre
Control:	Salida
Profundidad aguas arriba (m):	2.23
Calado aguas abajo (m):	1.22
Velocidad máx. en la obra (m/s):	3.60
Velocidad a la salida (m/s):	3.60

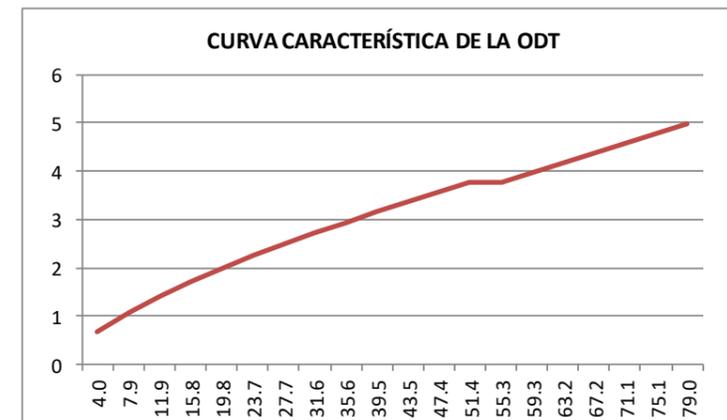


ALTERNATIVA 1

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE: MARCO 3.00 X 5.00, ODT 0.6	
<b>Tipo de obra de drenaje:</b>	Marcos
<b>nº de marcos en paralelo:</b>	1
<b>ancho en la base (m):</b>	5.00
<b>altura (m):</b>	3.00
<b>longitud del marco (m):</b>	15.00
<b>pendiente (m/m):</b>	0.0050
<b>nº de Manning del marco (m):</b>	0.015
<b>coeficiente Ke de pérdidas:</b>	0.40
<b>caudal de cálculo (m³/s):</b>	39.20
<b>♦ Número de Manning en la obra de drenaje:</b> Fundición (n=0.015)	
<b>♦ Coeficiente Ke de pérdidas en la embocadura:</b> Con aletas (30º-75º), aristas vivas (Ke=0.4)	
<b>♦ Régimen uniforme en la obra de drenaje:</b>	
calado uniforme (m):	1.66
calado crítico (m):	1.84
velocidad (m/s):	4.71
nº de Froude:	1.17
<b>Características del cauce aguas abajo:</b>	
<input type="checkbox"/> Existe calado impuesto aguas abajo	0.00
<b>♦ Régimen uniforme en el cauce aguas abajo:</b>	
calado uniforme (m):	1.91
calado crítico (m):	1.50
velocidad (m/s):	2.59
nº de Froude:	0.67
<b>♦ RESULTADOS:</b>	
<b>♦ Funcionamiento de la obra de drenaje:</b>	
Clase:	I
Tipo:	3
Entrada:	Libre
Control:	Entrada
Profundidad aguas arriba (m):	3.13
Calado aguas abajo (m):	1.91
Velocidad máx. en la obra (m/s):	4.71
Velocidad a la salida (m/s):	4.71

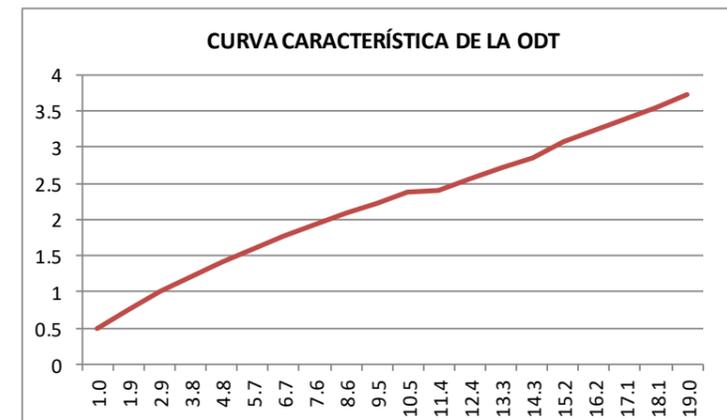
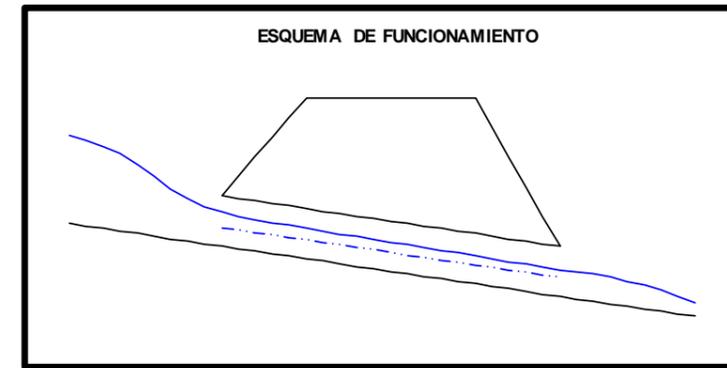


--- Calado crítico Posible formación de resalto a la salida



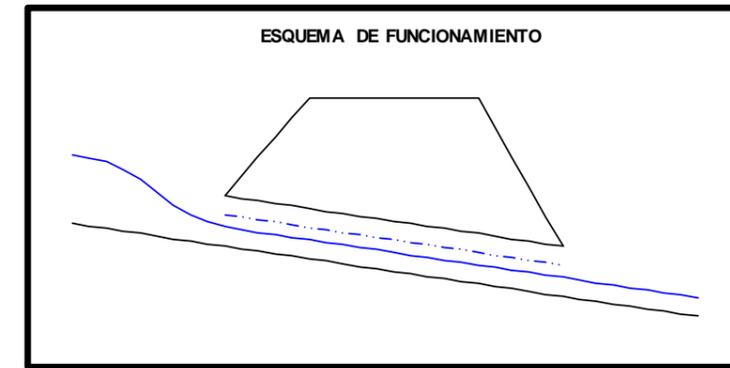
ALTERNATIVA 2

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE: MARCO 2.00 X 2.00, ODT 0.7																			
<b>Tipo de obra de drenaje:</b>	Marcos																		
<b>nº de marcos en paralelo:</b>	1																		
<b>ancho en la base (m):</b>	2.00																		
<b>altura (m):</b>	2.00																		
<b>longitud del marco (m):</b>	15.00																		
<b>pendiente (m/m):</b>	0.0050																		
<b>nº de Manning del marco (m):</b>	0.015																		
<b>coeficiente Ke de pérdidas:</b>	0.40																		
<b>caudal de cálculo (m³/s):</b>	9.47																		
<b>♦ Número de Manning en la obra de drenaje:</b> Fundición (n=0.015)																			
<b>♦ Coeficiente Ke de pérdidas en la embocadura:</b> Con aletas (30º-75º), aristas vivas (Ke=0.4)																			
<b>♦ Régimen uniforme en la obra de drenaje:</b> <table border="1"> <tr> <td>calado uniforme (m):</td> <td>1.43</td> </tr> <tr> <td>calado crítico (m):</td> <td>1.32</td> </tr> <tr> <td>velocidad (m/s):</td> <td>3.31</td> </tr> <tr> <td>nº de Froude:</td> <td>0.88</td> </tr> </table>		calado uniforme (m):	1.43	calado crítico (m):	1.32	velocidad (m/s):	3.31	nº de Froude:	0.88										
calado uniforme (m):	1.43																		
calado crítico (m):	1.32																		
velocidad (m/s):	3.31																		
nº de Froude:	0.88																		
<b>Características del cauce aguas abajo:</b>																			
<input type="checkbox"/> Existe calado impuesto aguas abajo 0.00																			
<b>♦ Régimen uniforme en el cauce aguas abajo:</b> <table border="1"> <tr> <td>calado uniforme (m):</td> <td>1.22</td> </tr> <tr> <td>calado crítico (m):</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>velocidad (m/s):</td> <td>1.84</td> </tr> <tr> <td>nº de Froude:</td> <td>0.61</td> </tr> </table>		calado uniforme (m):	1.22	calado crítico (m):	0.90	velocidad (m/s):	1.84	nº de Froude:	0.61										
calado uniforme (m):	1.22																		
calado crítico (m):	0.90																		
velocidad (m/s):	1.84																		
nº de Froude:	0.61																		
<b>♦ RESULTADOS:</b> <table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>♦ Funcionamiento de la obra de drenaje:</b></td> </tr> <tr> <td>Clase:</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>Tipo:</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Entrada:</td> <td>Libre</td> </tr> <tr> <td>Control:</td> <td>Salida</td> </tr> <tr> <td>Profundidad aguas arriba (m):</td> <td>2.23</td> </tr> <tr> <td>Calado aguas abajo (m):</td> <td>1.22</td> </tr> <tr> <td>Velocidad máx. en la obra (m/s):</td> <td>3.59</td> </tr> <tr> <td>Velocidad a la salida (m/s):</td> <td>3.59</td> </tr> </table>		<b>♦ Funcionamiento de la obra de drenaje:</b>		Clase:	I	Tipo:	1	Entrada:	Libre	Control:	Salida	Profundidad aguas arriba (m):	2.23	Calado aguas abajo (m):	1.22	Velocidad máx. en la obra (m/s):	3.59	Velocidad a la salida (m/s):	3.59
<b>♦ Funcionamiento de la obra de drenaje:</b>																			
Clase:	I																		
Tipo:	1																		
Entrada:	Libre																		
Control:	Salida																		
Profundidad aguas arriba (m):	2.23																		
Calado aguas abajo (m):	1.22																		
Velocidad máx. en la obra (m/s):	3.59																		
Velocidad a la salida (m/s):	3.59																		



ALTERNATIVA 2

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE: MARCO 3.00 X 5.00, ODT 0.6	
<b>Tipo de obra de drenaje:</b>	Marcos
<b>nº de marcos en paralelo:</b>	1
<b>ancho en la base (m):</b>	5.00
<b>altura (m):</b>	3.00
<b>longitud del marco (m):</b>	15.00
<b>pendiente (m/m):</b>	0.0050
<b>nº de Manning del marco (m):</b>	0.015
<b>coeficiente Ke de pérdidas:</b>	0.40
<b>caudal de cálculo (m³/s):</b>	39.13
<b>♦ Número de Manning en la obra de drenaje:</b> Fundición (n=0.015)	
<b>♦ Coeficiente Ke de pérdidas en la embocadura:</b> Con aletas (30º-75º), aristas vivas (Ke=0.4)	
<b>♦ Régimen uniforme en la obra de drenaje:</b>	
calado uniforme (m):	1.66
calado crítico (m):	1.84
velocidad (m/s):	4.71
nº de Froude:	1.17
<b>Características del cauce aguas abajo:</b>	
<input type="checkbox"/> Existe calado impuesto aguas abajo	0.00
<b>♦ Régimen uniforme en el cauce aguas abajo:</b>	
calado uniforme (m):	1.91
calado crítico (m):	1.49
velocidad (m/s):	2.59
nº de Froude:	0.67
<b>♦ RESULTADOS:</b>	
<b>♦ Funcionamiento de la obra de drenaje:</b>	
Clase:	I
Tipo:	3
Entrada:	Libre
Control:	Entrada
Profundidad aguas arriba (m):	3.13
Calado aguas abajo (m):	1.91
Velocidad máx. en la obra (m/s):	4.71
Velocidad a la salida (m/s):	4.71



--- Calado crítico      Posible formación de resalto a la salida

