

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**  
**ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA**

**Ingeniería Técnica Forestal**  
**Especialidad en Explotaciones Forestales**

---



**UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA**



**ESCUELA POLITECNICA  
SUPERIOR DE GANDIA**

**“Estudio de las hidrotecnias de  
corrección de la cuenca del río Serpis  
hasta la desembocadura del río Vernisa.”**

**TRABAJO FINAL DE CARRERA**

**AUTORA:**  
**Aránzazu Sánchez Serradilla**

**DIRECTORA:**  
**Leticia López Sardá**

**GANDIA – 2010**



**MEMORIA**

Este trabajo de fin de carrera  
está dedicado íntegramente  
a mi padre.

<b>1. ANTECEDENTES.</b>	12
<b>1.1 HISTORIA DEL AGUA.</b>	12
<b>1.2 OBJETIVOS.</b>	14
<b>2. INFORMACIÓN GENERAL.</b>	15
<b>2.1 CARACTERISTICAS DE LA CUENCA.</b>	15
2.1.1 SITUACION.	18
2.1.2 DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.	20
<b>2.2 MEDIO FISICO.</b>	21
2.2.1 GEOLOGÍA.	21
2.2.1.1 CONDICIONES GEOLÓGICAS GENERALES DE LA CUENCA.	21
2.2.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS LITOFACIES.	24
2.2.1.3 HIDROGEOLOGIA.	25
2.2.1.4 RECARGA DE ACUIFEROS.	27
2.2.2 SUELO.	28
2.2.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS.	28
2.2.3 CLIMA.	30
2.2.3.1 PRECIPITACIONES.	31
2.2.3.2 TEMPERATURAS.	35
2.2.4 VEGETACION Y USOS DEL SUELO.	36
2.2.4.1 FORMACIONES VEGETALES CLIMATICAS.	37
2.2.4.2 VEGETACION ACTUAL Y DISTRIBUCIÓN DE USOS DEL SUELO.	39
2.2.5 CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS.	42
2.2.5.1 INFRAESTRUCTURAS.	42
2.2.5.2 EVOLUCION DE LA POBLACION.	44

<b>3. . HIDROLOGIA FORESTAL.</b>	47
<b>3.1 UNIDADES HIDROLOGICAS.</b>	47
<b>3.2 RESEÑA HIDROLOGICA.</b>	52
<b>3.3 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LA CUENCA.</b>	62
3.3.1 PARAMETRO DE FORMA.	62
3.3.2 PARAMETROS DE RELIEVE.	63
3.3.3 PARÁMETROS RELATIVOS A LA RED HIDROGRÁFICA.	76
<b>4. OBRAS DE CORRECCIÓN.</b>	80
<b>4.1 INTRODUCCIÓN.</b>	80
<b>4.2 HIDROTECNIAS DE CORRECCIÓN PROYECTADAS.</b>	83
4.2.1 RESUMEN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.	94
<b>4.3 ESTADO ACTUAL DE LAS HIDROTECNIAS DE CORRECCIÓN.</b>	96
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	118
<b>ANEJOS.</b>	121

## **TABLAS.**

1. Localización de periodos y eras.	23
2. Erosionabilidad de los suelos.	24
3. Código para los diferentes usos del suelo.	41
4. Divisiones de las subcuencas.	47
5. Datos para la curva hipsométrica de la cuenca.	64
6. Hidrotecnias proyectadas de mampostería hidráulica.	95
7. Hidrotecnias proyectadas de mampostería gavionada.	95

## **CROQUIS.**

1. Localización de los diferentes tipos de suelos.	29
2. Distribución de la precipitación media anual en l/m <sup>2</sup> del Atlas Climático de la Comunidad Valenciana.	33
3. Red de drenaje.	78
4. Localización de la obra en el barranco de Basiets.	84
5. Localización de la obra en el barranco de les Foyes.	86
6. Localización de las obras en el barranco de la Encantada.	88
7. Localización de la obra en el río Penáguila.	90
8. Localización de la obra en el río Molinar.	92
9. Localización de la obra en el barranco de Azufre.	93

## **GRAFICOS.**

1. Curva hipsométrica del río Serpis.	65
2. Curva hipsométrica del río Molinar.	68
3. Curva hipsométrica de la cabecera del río Penáguila.	69
4. Curva hipsométrica del río Valleseta.	70
5. Curva hipsométrica del barranco de la Almudaina.	71
6. Curva hipsométrica del barranco de la Encantada.	72
7. Curva hipsométrica del barranco de les Foyes.	73
8. Curva hipsométrica de la cabecera del río Vernisa.	74
9. Curva hipsométrica de la cabecera del río Serpis.	75

## **IMÁGENES.**

1. Cuenca del Júcar diferenciada por comunidades autónomas y los ríos más importantes.	15
2. Cuencas que forman la cuenca del Júcar. Localización de la cuenca del río Serpis.	16
3. Detalle del plano informativo para el sendero.	97
4. Hidrotecnia. Vista del vertedero y las alas.	98
5. Detalle de la reciente restauración. Hongo sobre el material antiguo calizo.	100
6. Hidrotecnia vista desde aguas abajo. Densa vegetación.	102
7. Un tramo del cauce en época estival.	103
8 Laderas del barranco de la Encantada. <i>P.halepensis</i> puntuales.	104



9. Hidrotecnia vista desde aguas abajo.	106
10. Hidrotecnia vista desde aguas abajo.	107
11. Cauce encajonado con fuerte desnivel.	108
12. Densidad de vegetación que impide continuar el estudio.	110
13. Hidrotecnia vista desde aguas abajo.	111
14. Marca senderista y camino de acceso a la obra.	112
15. Escaleras laterales que dan acceso a la obra.	113
16. Hidrotecnia vista desde aguas abajo. Abundante vegetación.	115
17. Detalle del escalonado y mallado de la hidrotecnia.	116

## **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

Bco. de Basiets	122
Bco. de les Foyes	124
Bco. de la Encantada	126
Bco. Río Penáguila	130
Bco. Río Molinar	133
Bco. de Azufre	135

## **MAPAS.**

1. Situación de la cuenca.	1 : 4.500.000
2. Localización de la cuenca	1 : 1.000.000
3.1 Cultivos y usos del suelo 2000 - 2009	1 : 1.000.000
3.2 Cultivos y usos del suelo 2000 - 2009	1 : 1.000.000
4. Modelo digital del terreno.	1 : 200.000
5. Geológico.	1 : 200.000
6. Hidrogeología.	1 : 200.000



## **CAPITULO 1. ANTECEDENTES.**

### **1.1 HISTORIA DEL AGUA.**

Desde la antigüedad, los hombres han utilizado los ríos, se han beneficiado de sus recursos naturales e incluso han llegado a depender en muchos casos de ellos. Un claro ejemplo lo encontramos en el antiguo Egipto. En pocos lugares del mundo se cumple, como allí, que sin agua no es posible la vida. Y es que si no fuera por la existencia del río Nilo la vida sería inviable.

Por ello, el río Nilo ha sido y será siempre para los egipcios, una fuente de vida. Ya en la antigüedad lo utilizaban como vía fluvial para transporte y usaban sus orillas como asentamientos de poblaciones y campos de cultivo. Debido a las fuertes lluvias torrenciales en el centro de África, el río Nilo llegaba a desbordarse y producía grandes catástrofes. Los egipcios no podían continuar ajenos a esos desastres año tras año y podría decirse que fue la primera civilización que encauzó el agua y la gestionó, construyendo presas que minimizaban el impacto ofrecido por las fuertes avenidas.

Los griegos también utilizaban el agua de pozos, de esorrentía o incluso de lluvia para uso diario. Fue el crecimiento de sus ciudades lo que produjo en ellos una sensibilidad de ahorro y lo que les llevó a crear lugares de almacenamiento de agua y canales para su distribución.

Pero fueron los romanos los que proyectaron 'grandes obras hidráulicas' construyendo redes de distribución y contención de agua. Ellos utilizaban los recursos subterráneos, así como ríos y el agua de esorrentía para sus provisiones. Construyeron importantes acueductos, que llevaban el agua entre diferentes ciudades, y presas de contención, que almacenaban el agua de lluvia o esorrentía para poderla utilizar en épocas de sequía.

La restauración hidrológico forestal nace como la necesidad de mitigar las consecuencias de las fuertes avenidas y el control de los procesos erosivos. Las actuaciones más destacadas hacen mención a la cubierta vegetal y su restauración y a las obras construidas en los cauces que minimizan el impacto erosivo.

El agua es la base de la vida, sin ella no podríamos vivir. Sin embargo nos tomamos con gran ligereza su uso, sin tomar apenas medidas de control. Es un recurso limitado con fecha de caducidad y de nosotros depende que esa fecha tarde en llegar.

Para ello se necesita una buena gestión y organización de esos recursos y aportes de agua natural. En terrenos fáciles de erosionar, donde la cubierta vegetal ha disminuido con el tiempo o ha sido devastada por los incendios que cada verano asolan la Comunidad Valenciana, hace que la necesidad de almacenaje de este agua sea inminente.

Es imprescindible que la escasa vegetación existente se acompañe de repoblaciones nuevas para mejorar el suelo y disminuir el elevado transporte de sedimentos; que el agua que llueve en nuestra Comunidad sea recogida en embalses y presas para poder utilizarla como agua de riego para los campos; que esas fuertes avenidas, que ocurren mayoritariamente en épocas otoñales, se vean disminuidas por la presencia de diques a lo largo de la cuenca y, en definitiva, que indiquemos al agua su camino para poderla aprovechar al máximo.

La administración forestal, que no puede permanecer ajena a esta situación común a la gran mayoría de embalses de la comunidad, firma en 1985 el *Convenio de Cooperación para la Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas entre la Comunidad Valenciana y el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza*. En él se conjuga la cooperación jurídico-administrativo entre ambas entidades públicas y se expone la necesidad de

integrar las técnicas especiales para el planteamiento y ejecución de las actuaciones en la restauración hidrológico forestal.

Dentro del marco definido por este convenio se adjudica a TRAGSA (Empresa de Transformación Agraria S.A) con fecha de 4 de Mayo de 1988, la realización de la “ *Restauración Hidrológico – Forestal de la cuenca del río Serpis hasta la desembocadura del río Vernisa, incluido éste*”. En él se pretende disminuir las pérdidas de suelo en áreas elevadas, controlar y regular las avenidas que se producen y tratar de retener los materiales sólidos que éstas llevan consigo.

## **1.2 OBJETIVOS.**

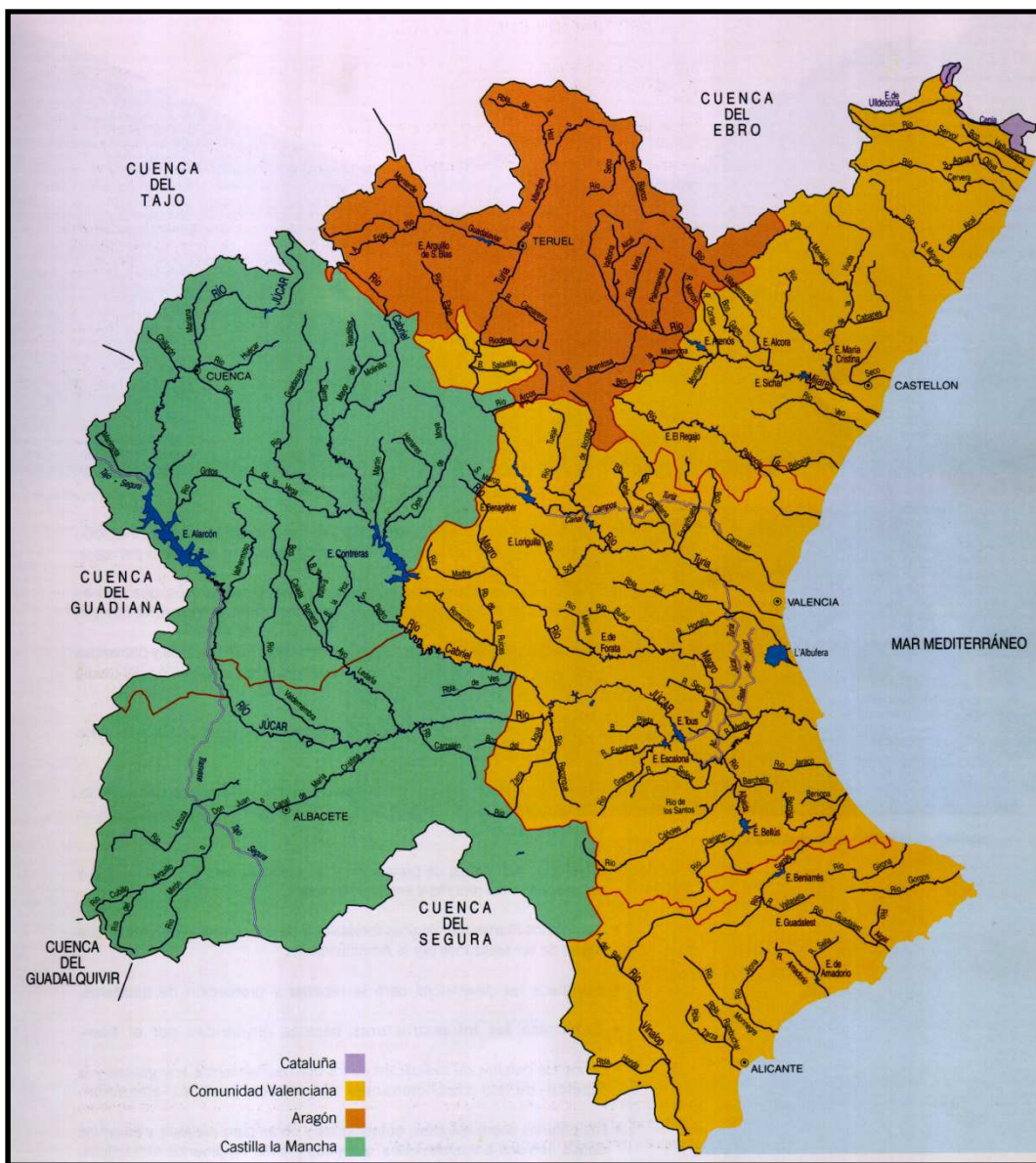
El objetivo principal que se pretende conseguir en este estudio final de carrera es analizar el estado actual de las obras de corrección de cauces que se plantearon, planificaron y construyeron en el proyecto de Restauración Hidrológico Forestal de la cuenca del río Serpis en el año 1988.

Para ello, se realizará un análisis de la cuenca de estudio seguido de un inventario de las hidrotecnias llevadas a cabo. También se detallará el emplazamiento final que se le dieron a las obras y su estado de conservación.

**CAPITULO 2. INFORMACIÓN GENERAL.**

**2.1 CARACTERISTICAS DE LA CUENCA**

La cuenca del río Serpis se encuentra situada entre las provincias de Alicante y Valencia. Pertenece a la cuenca del río Júcar que tiene una extensión de 42.989 km<sup>2</sup> ,de los cuales 752,8 km<sup>2</sup> forman la cuenca de este estudio.



**Imagen 1. Cuenca del Júcar diferenciada por comunidades autónomas y los ríos más importantes.**

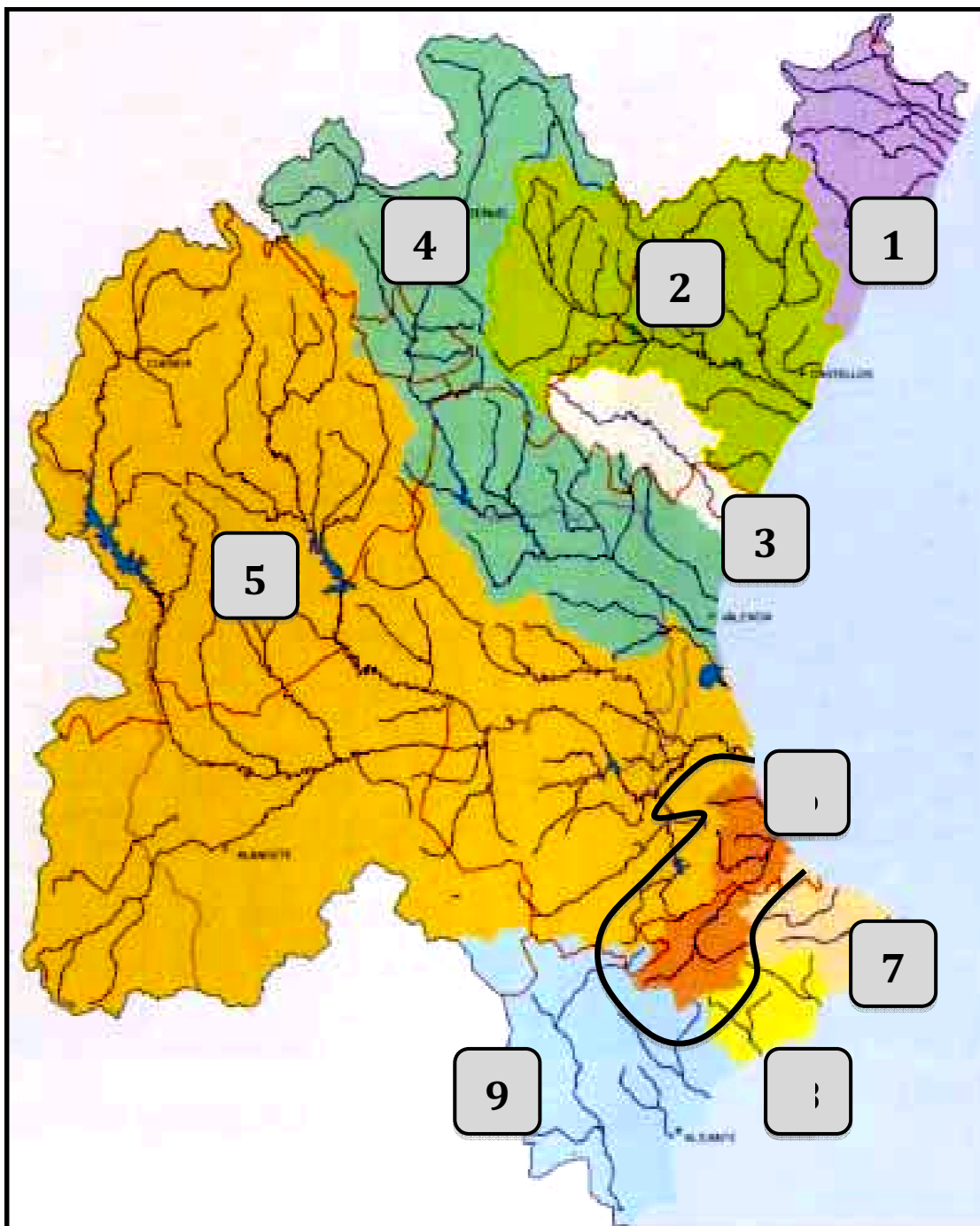


Imagen 2. Localización de la cuenca del río Serpis.



## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

Posición.	Nombre de la Cuenca.
1	Cenia - Maestrazgo
2	Mijares - Plana de Castellón.
3	Palancia - los Valles.
4	Turia.
5	Júcar.
6	Serpis.
7	Marina Alta.
8	Marina Baja.
9	Vinalopó - Alicantí.

### 2.1.1 SITUACIÓN.

El estudio de las obras de hidrotecnia incluye toda la cuenca del río Serpis hasta la desembocadura del río Vernisa en él.

Desde la desembocadura del Vernisa y hacia el este, la divisoria pasa por:

Creu (166 m.), Sierra de Gallinera, Sierra de Azafor destacando el pico Azafor con 1.013 m., Sierra de Foradá, Loma del Coco (843 m.), Solana (945 m.), Carboneras (1.166 m.), Sierra de Alfaro, Cunils (808 m.), Plá de la Casa (1.375 m.), Sierra de Serrella, El Pinar, Alto del Camarell (1.122 m.), Loma del Farringo (1.169 m.) y Alto de la Sierra del Carrascal (1.200 m.).

Al sur limita con:

Sierra de Aitana, Plá de Cirer (1.125 m.), Alto Las Foetas, Sierra del Retonar, Pozo del Zurdo (1.132 m.), Carrasqueta (1.204 m.), dentro de la Sierra Menechaor destaca Menechaor con 1.352 m. y continua hasta el Alto de Biscoy y el Serral (1.070 m.).

La parte occidental de la cuenca se encuentra limitada en parte por la linde entre las provincias de Valencia y Alicante por la Sierra de Mariola, destacando en ella el alto de la Cueva, Portín (1.086 m.) y el alto de la Caba. Desde allí pasa por Cueva Alta (890 m.), Sierra de Benicadell con el Alto de Morral (1.015 m.), Alto de Benicadell (1.028 m.) y Benicadell (1.105 m.), Collado de la Cava (840 m.), Alto de la Carena, Alto de Enserrellar, Alto de la Sima, Loma Ullastre (788 m.), El Blanquet, los Hondones, Luchente (284 m.), Escollan (497 m.), el Cerro de la Cruz y ya al N.O la Sierra del Buscarró.

Las cotas que delimitan la cuenca de estudio por el norte son:

El Alto de la Hedra (673 m.), Alto de la Carrasca (600 m.), Alto de Carpi (684 m.), Alto del Collado dels Caragols (700 m.), Alto del Sesar (709 m.), Alto del Barranco Vert y la Peña El Frontón (609 m.) y ya por último la Sierra Falconera al N.E, llegando casi hasta el margen izquierdo del río Vernisa.

Las coordenadas geográficas de la cuenca son:

Longitud: 0º 13' 43" O y 0º 37' 23" O  
Latitud: 39º 00' 24" N y 38º 36' 06" N

Los términos municipales incluidos en la cuenca de estudio se detallan a continuación:

- Alicante: Agres, Alcocer de Planes, Alcolecha, Alcoy, Almudaina, Alquería de Aznar, Balones, Benasau, Beniarrés, Benifallim, Benilloba, Benillup, Benimarfull, Benimasot, Cocentaina, Comfrides, Cuatretondeta, Fácheca, Gayanes, Gorga, Jijona, Lorcha, Millanes, Muro de Alcoy, Planes, Penáguila, Tollos, Vall de Alcalá, Vall de la Gallinera.

- Valencia: Ador, Altahuir, Ayelo de Rugat, Beniarjó, Benicolet, Beniflá, Bocairen, Castelló del Rugat, Castellonet, Gandía, La Font d'en carrós, Lloc Nou de Sant Jeronim, Montaverner, Montichelvo, Palma de Gandia, Potrías, Puebla de Duc, Rafelcofer, Real de Gandía, Rótova, Ternateig, Villalonga.

### 2.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El río Serpis, también conocido como río Blanco o río de Alcoy, se caracteriza por tener 74,5 km. de longitud, y un caudal irregular y escaso. Su cuenca tiene 752,8 km<sup>2</sup> y un importante desnivel en todo su recorrido.

Nace en el puerto de La Carrasqueña, zona montañosa situada al sureste de Alcoy y a 1.020 m.n.m., por la unión de los barrancos Polop y del Troncal. El curso medio del río Serpis lo cierra el embalse de Beniarrés con una extensión de 260 Ha.

En él se proyectó una presa de gravedad de 53 m de altura, una longitud de coronación de 395 m y que fue finalizada en 1971. Con capacidad de 99.000 m<sup>3</sup> y con un volumen de embalse de 31 Hm<sup>3</sup>, la misión del embalse fue la retención de agua para el riego de la zona.

Sin embargo, la alta contaminación de las aguas hizo que se construyera en las cercanías del embalse una depuradora, para mejorar la calidad del agua embalsada y no perder, así, el fin para el que se construyó.

La capacidad del embalse está condicionada al aporte de sedimentos del río Serpis y diferentes ríos y barrancos que desembocan directamente en él, provocando un progresivo depósito y por tanto una reducción de la vida útil.

El tramo medio – bajo del río Serpis recorre una antigua vía férrea, siendo ahora una ruta senderista y ciclista que muchos aprovechan para caminar por los bellos parajes que esconde el tramo medio-bajo del río. Su uso como vía de transporte finalizó en 1969 y desde entonces agrupaciones y organizaciones de la zona a favor de la conservación de la naturaleza han intentado mantenerla y fomentar de esta manera el turismo en la comarca.

### 2.2 MEDIO FÍSICO.

#### 2.2.1 GEOLOGÍA.

##### 2.2.1.1 CONDICIONES GEOLÓGICAS GENERALES DE LA CUENCA.

La zona de estudio presenta como límite oriental las sierras de la Gallinera, Azafor y Foradá que tienen una clara alineación Prebética.

Por el contrario, los límites en el norte (Marchuquera, sierra Falconera...) no presentan una dirección preferente, sino que se encuentran en una zona de interferencias de las cadenas béticas e ibéricas. Estas estructuras se caracterizan por desplazamientos verticales de grandes bloques principalmente debido a un juego de fallas de dirección norte-sur.

La cuenca del río Serpis se encuentra dominada en su mayor parte por materiales de Neógeno, fundamentalmente margas que ocupan amplias extensiones a ambos lados del embalse.

La serie mesozoicas está representada por un Triásico de tipo Germánico que alcanza la superficie en estrechas franjas por efecto de fenómenos diapíricos ligados a la tectónica alpina. En Concentaina aparece una mancha más importante de areniscas rojas del triásico, pero en general son pequeños afloramientos.

En cuanto al Dogger, se ha detectado un tramo calizo – dolomítico situado al sur del barranco de Fares (al sur de Lloc Nou de Sant Jeroni) en contacto por cabalgamiento con Neocomiense y Germaniense – Turoniense.

El Jurásico superior aparece ampliamente representado en el río Serpis, caracterizándose en general por una escasa variación litológicas (caliza grises) muy bien estratificada en bancos.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

La serie cretácica es muy variable en cuanto a características litológicas a través de sus diferentes pisos. El Cretácico inferior aparece ampliamente desarrollado en el flanco meridional del anticlinal de la sierra Gallinera. Se trata de una sedimentación con una primera formación margosa neocomiense, que da paso a una nueva formación de calizas y dolomías.

En la serie terciaria podemos distinguir en el lugar denominado El Salt, un afloramiento del paleoceno. Está formado por calcarenitas bioclásticas, biomicritas grises, margas y argilitas arenosas de tonalidad verde.

Su potencia total es de unos 300 metros y representa el flanco volcado de un sinclinal cuyo eje se encuentra en la parte más alta del Mioceno, por el paraje Baradello y el barranco del Sing, lo que, salvo aloctonía, representa la continuidad de sierra Mariola.

En el Cuaternario los depósitos, de muy diversas génesis, se encuentran ampliamente repartidos encajados generalmente en depresiones ocupadas por sedimentos neógenos, aunque no faltan los conos de deyección y los depósitos de ladera.

La mayor parte de los ríos y ramblas llevan asociados a su cauce varios niveles de terraza. Los niveles más recientes no se representan cementados y su granulometría es más fina. Los piedemonte se encuentran constituidos con cantos, generalmente de calizas, sobre una matriz arcillo - arenosa roja. En cuanto a los depósitos aluviales, están formados por arenas y limos con cantos redondeados.

Por último, la localización de los diferentes períodos y eras es, a grandes rasgos, la siguiente:

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

ERA O PERIODO	LOCALIZACION
Cuaternario	En tramos de muchos barrancos y arroyos como el B. de Regall, B. de Marchuquera, río Vernisa... A lo largo del río Serpis, ocupando amplia zona en el margen izquierdo del mismo y antes del embalse: Muro de Alcoy, Concentaina y Alcoy
Terciario	Amplia superficie en el margen derecho del río Serpis antes de alcanzar el embalse (Benilloba, Cuatretondeta, Alcolecha, Benifallim...), gran llanura entre el margen izquierdo del Embalse y la sierra de Benicadell. En el barranco del Troncal y al SO de la cuenca (salpicado por pequeñas manchas del cuaternario), llanuras próximas a Benicolet así como en los márgenes del río Vernisa.
Cretácico	Límite oriental y límite montañoso occidental de la cuenca. Banda correspondiente a las cumbres de la sierra de Ador, sierra de Marchuquera, proximidades de Palma de Gandía. Pequeña mancha próxima a Potrías.
Jurásico	Fundamentalmente en el tercio septentrional de la cuenca, en el B. de la China, B. Plá de los Motes, B. de la Fuente o del Lobo. Proximidades a la Font d'En Carrós y Potrías.
Triásico	Es poco abundante, tan solo aparecen unas pequeñas manchas entre el Alto de Biscoy y el Serral. Otras pequeñas manchas al sur de Alcoy, una banda localizada entre la cabecera del barranco de Pantanellas y Concentaina, y por último también se encuentran en la loma de Peña Roja, en el collado del Carreró, en la loma del Castillo y en el barranco de la Fuente.

**Tabla 1. Localización de periodos y eras.**

2.2.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS LITOFACIES

Teniendo en cuenta el grado de erosionabilidad, los materiales anteriormente descritos pueden ser agrupados en los siguientes grupos:

Suelos muy erosionables	Terrazas el cuaternario, depósitos aluviales, de laderas y conos de deyección; colusiones antiguos, gravas, arenas y arcillas; travertinos, margas blancas, arcillas abigarradas y yesos; arenas y areniscas poco compactas; margas con yesos en la base; arcillas verdes, arena y caliza margosa.
Suelos erosionables	Areniscas, calcarenitas, margas esquistas amarillentas, arcillas rojas y calizas arcillosas; caliza pararrecifales con algas; biomicritas y margas alternantes con orbitolinas; arcillas margosas, margas y calizas arenosas con tubos; areniscas calcáreas y calizas areniscosas; micro-conglomerados, conglomerados marinos de cementos calcáreo con abundantes pasadas de margas.
Suelos pocos erosionados	Dolomías, calizas y margas; calizas blancas y tramos con abundantes granos de cuarzo; calizas en paquetes; biomicritas nodulosas.

**Tabla 2. Erosionabilidad de los suelos.**



### 2.2.1.3 HIDROGEOLOGÍA.

La totalidad de los acuíferos que se desarrollan total o parcialmente dentro de la cuenca del río Serpis, pertenecen a la gran Unidad Hidrogeológica del Prebético de Alicante, cuya superficie 2.550 km<sup>2</sup>. pertenece mayoritariamente a la provincia de Alicante.

Si bien esta unidad hidrogeológica tiene un equilibrio global en sus recursos subterráneos, de 55 a 80 Hm<sup>3</sup>/a de aportaciones por unos 65 Hm<sup>3</sup>/a de extracciones por bombeo. Existen sistemas acuíferos sobreexplotados dentro de la misma, algunos de los cuales se ubica en la zona de estudio.

En líneas generales, las formaciones geológicas situadas en la cabecera son de permeabilidad media por fisuración las del tramo medio son de permeabilidad baja a nula y las de la cuenca baja son de alta permeabilidad por fisuración antes de alcanzar la llanura costera y por fisuración en ésta.

Los acuíferos que en mayor o menor proporción se relacionan hidrológicamente con la cuenca del río Serpis: Barrancones – Carrasqueta, Cretácico de la sierra Carrasqueta, Rentomar – Penáguila, Pinar de Camus – Agres. sierra Mustalla y sierra Grossa.

El sistema acuífero Barrancones – Carrasqueta con una superficie de 200 km<sup>2</sup>. se extiende principalmente fuera de la zona de estudio, siendo su extremo noroccidental la parte que se adentra en la cuenca del río Serpis por su área suroccidental. Está constituidas por calizas del Eoceno medio y su balance de entradas y salidas se encuentra equilibrado, con valores de 10 Hm<sup>3</sup>.

Situados más al norte del anterior sistema se localiza una pequeña extensión de calizas de edad Cenomanense – Turonense, que configuran el sistema acuífero del Cretácico de sierra Carrasqueta. Su superficie es de 4,5 km<sup>2</sup> contribuyendo sólo una pequeña parte de su extremo NE en la superficie de la cuenca. Se encuentra altamente sobreexplotado, con extracciones 6,5 Hm<sup>3</sup>/a por una alimentación anual media de 0,54 Hm<sup>3</sup>.

El acuífero Rentomar – Penáguila se sitúa a continuación del Barrancones – Carrasqueta, hacia el SO de Benifallim, en una formación caliza del Eoceno medio, cuya superficie de 9 km<sup>2</sup> se localiza casi totalmente dentro de la cuenca. Las salidas producidas casi exclusivamente por extracciones son inferiores a las entradas, estando por tanto sobreexplotado.

Los 177,3 km<sup>2</sup> de superficie del sistema acuífero Pinar de Camus – Agres cubren la mayor parte de la cabecera de la cuenca del río Serpis. El acuífero se halla instalado en dolomías del Cenomanense – Turonense, manteniéndose un equilibrio entre las entradas y salidas del balance hidrogeológico.

La sierra Mustalla está formada por un macizo de rocas carbonatadas en el que se encaja el río Serpis, albergando un acuífero de alta permeabilidad y transmisibilidad, cuyos flujos circulan de W a E con numerosas descargas directas al río Serpis.

Los estudios realizados por el IGME, establecen un balance negativo, 120 Hm<sup>3</sup>/a de salidas por 110 Hm<sup>3</sup>/a de entradas que se irá desnivelando más negativamente en el futuro de no llevarse a cabo una regulación de sus surgencias naturales.

Las estribaciones más orientales de sierra Grossa se adentran en el extremo NE de la cuenca de estudio. Constituyen un acuífero carbonatado de alta transmisibilidad, cuya principal explotación, como en el caso del acuífero anterior se sitúa en el límite con los materiales cuaternarios costeros. Posee unas aportaciones del orden de los 105 Hm<sup>3</sup>/a por unas salidas estimadas en los 100 Hm<sup>3</sup>/a.

Se adjunta al anexo de mapas el plano nº 6 de Hidrogeología de España a escala 1:200.000.

### 2.2.1.4 RECARGA DE ACUIFEROS.

La construcción de diques sobre las formaciones geológicas de gran permeabilidad dan lugar a un incremento considerable del agua que se infiltra. Con ello se recargarían los acuíferos que estuviesen conectados con la formación geológica y se obtendría un mayor volumen de agua almacenada.

Los emplazamientos de las obras proyectadas se llevaron a cabo teniendo en cuenta la localización de los dos acuíferos que se hayan explotados dentro de la cuenca del Serpis. Estos son el Cretácico de la sierra de Carrasqueta y Sierra Mustalla.

El primero tiene una extensión muy pequeña y una ausencia de barrancos con cerradas idóneas para la construcción de las obras. Por lo que la posibilidad de la recarga de acuíferos en la cuenca de estudio, así como la utilidad de la misma, se centra en los cauces que discurren por la formación caliza y dolomítica del Cenomanense – Turonense de la sierra Mustalla.

### 2.2.2 SUELOS.

#### 2.2.2.1 DESCRIPCION DE LOS SUELOS.

Atendiendo al Mapa Geológico de la Comunidad Valenciana, escala 1:400.000 podemos distinguir diferentes tipos de suelos, tal como se detalla en el croquis 1. Se encuentra principalmente en los márgenes del río en las proximidades a Alcoy, Concentaina y Muro de Alcoy. Ocupando una menor extensión se aprecian también en la zona de Font d'En Carrós y en la confluencia del río Vernisa con el río Serpis.

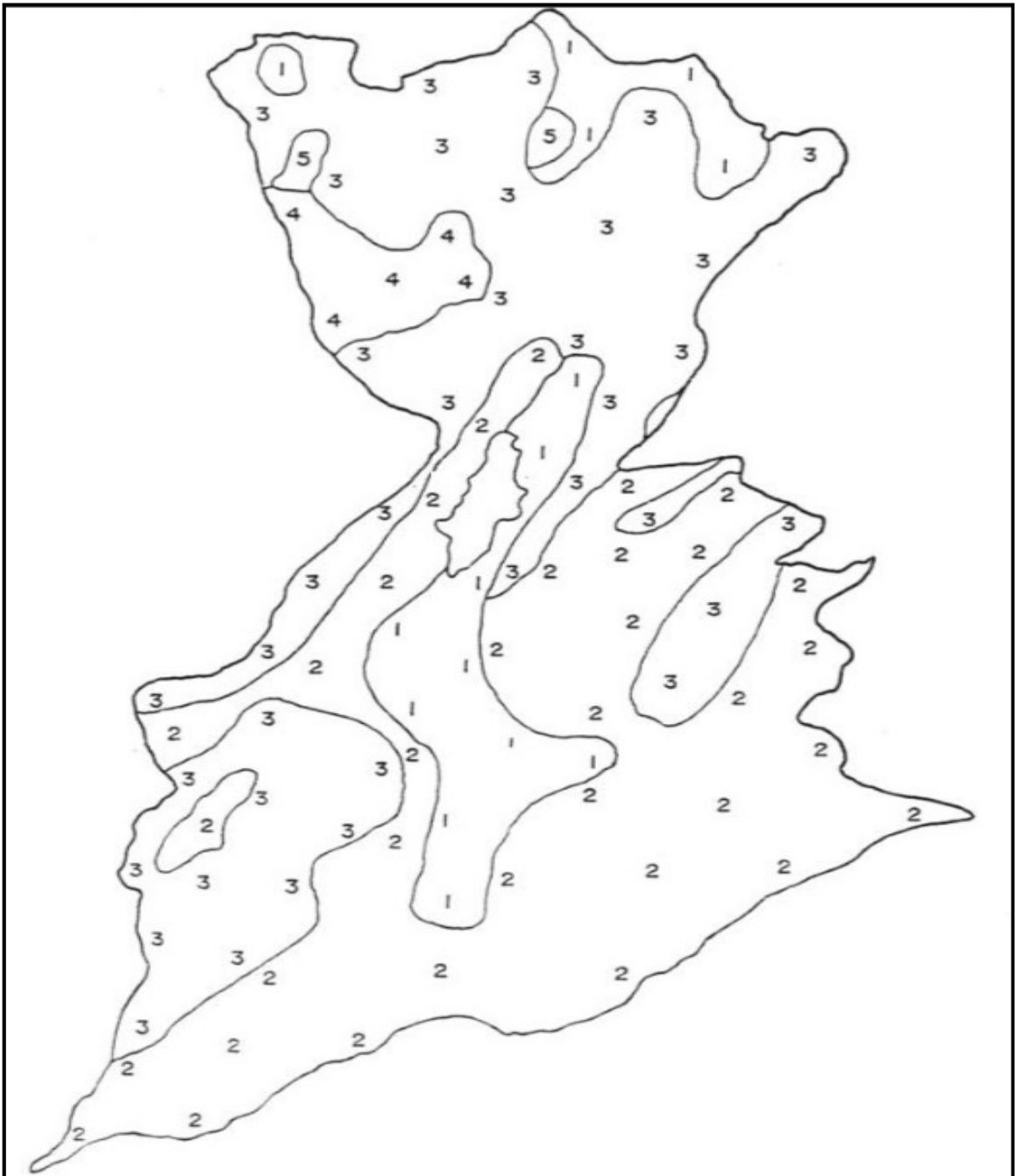
En las partes más altas de la cuenca predomina el suelo pardo calizo sobre material no consolidado. Estos suelos suelen presentar un horizonte de humus muy poco desarrollado sobre materiales calizos.

En el margen noroccidental de la cuenca se presenta una zona de suelos sobre margas calizas y en las proximidades a Luxent hay una pequeña mancha de suelos grises subdesérticos.

El resto de la superficie de la cuenca se compone de suelo pardo calizos sobre material consolidado. Estos suelos presentan un horizonte de humus muy poco desarrollados sobre materiales calizos.

La información utilizada ha sido obtenido del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos, escala 1:50.000.

A continuación se adjunta un croquis que señala la situación de los distintos tipos de suelo.



**Croquis 1. Localización de los diferentes tipos de suelos.**

LEYENDA

1. Suelos aluviales, coluviales o transformados por el riego.
2. Suelo pardo calizo sobre material no consolidado.
3. Suelo pardo calizo sobre material consolidado.
4. Rendziniformes sobre margas calizas.
5. Suelos grises subdesérticos.

### 2.2.3 CLIMA

La cuenca del río Serpis se encuentra localizada en la Comunidad Valenciana, donde el clima que predomina es típicamente mediterráneo. Este clima es característico de la zona subtropical, con veranos cálidos y secos y los inviernos suaves y relativamente húmedos. La configuración de los mares introducen grandes variaciones estacionales del tiempo y el clima.

En el Mediterráneo el invierno hace su aparición de forma bastante brusca, cuando desaparece la extensión estival hacia el este del anticiclón de las Azores. Este fenómeno puede observarse en los barógrafos de toda la región, donde aproximadamente el 20 de octubre tiene lugar una súbita caída de las presiones, que va acompañado de un acusado aumento de las probabilidades de lluvia pasando del 50-70% a primeros de octubre a un 90% a finales del mismo mes.

Cabe destacar que, dentro de la Comunidad Valenciana, se distinguen diferentes zonas climáticas. Así, la cuenca del río Serpis queda dividida en dos que a continuación se detallan.

De este a oeste, desde la desembocadura del Serpis al mar Mediterráneo hasta el embalse de Beniarrés aguas arriba, el clima se define de llanura litoral lluviosa. Este tipo de clima se caracteriza por tener unas precipitaciones alrededor de los 650 mm anuales. Este aumento pluviométrico se explica por la orientación de la costa, casi perpendicular a los flujos NE que generan la ciclogénesis o más conocida como "gota fría".

Los veranos son muy secos, predominan los pantanos barométricos en superficie, bajo las altas presiones subtropicales que agudizan la sequía. Las temperaturas no presentan oscilaciones bruscas.

Aguas arriba del embalse de Beniarrés y hasta el final de la cuenca a la altura de la sierra de Alcoy predomina un clima típico de la fachada lluviosa del macizo de Aloy. Corresponde a la vertiente norte del extremo oriental de las Béticas y origina un tipo de clima similar al de la llanura litoral lluviosa (unos 600 m de promedio anual) pero las temperaturas, por la altitud y la continentalidad, son más frías y con mayor oscilación. En el ritmo pluviométrico persiste el máximo otoñal respecto al conjunto invierno – primavera, muy similar, y la sequía estival afecta de junio a agosto.

### 2.2.3.1 PRECIPITACIONES.

#### **MEDIA ANUAL.**

La Comunidad Valenciana es, desde el punto de vista pluviométrico, una región más de la denominada 'Iberia Seca'. Forma gran parte de la fachada mediterránea oriental de la Península y toda su longitud esta expuesto al este frente al Mediterráneo.

Este carácter tiene como consecuencia que este territorio sea algo más seco que el resto de regiones mediterráneas de latitud similar.

Los valores anuales de precipitación oscilan entre los 400 y 600 mm. Las regiones en las que se sobrepasan los 500 mm anuales son zonas montañosas, como se da en zonas puntuales de la cuenca de estudio.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

Es en el núcleo húmedo de la Safor – Marina Alta donde se alcanzan los valores pluviométricos anuales más elevados. Se trata de un área que ocupa todo el extremo sur del Golfo de Valencia. Su polo máximo se centra sobre las estribaciones más orientales del Sistema Bético y en los relieves próximos a la Safor y a la Valldigna. Estas elevaciones favorecen que la zona esté muy bien expuesta a los temporales de levante, mejor que cualquier otra área de la fachada mediterránea ibérica.

A continuación se adjunta un croquis perteneciente al "*Atlas Climático de la Comunidad Valenciana*" donde se puede observar claramente la distribución espacial de las precipitaciones media anual en toda la comunidad valenciana.



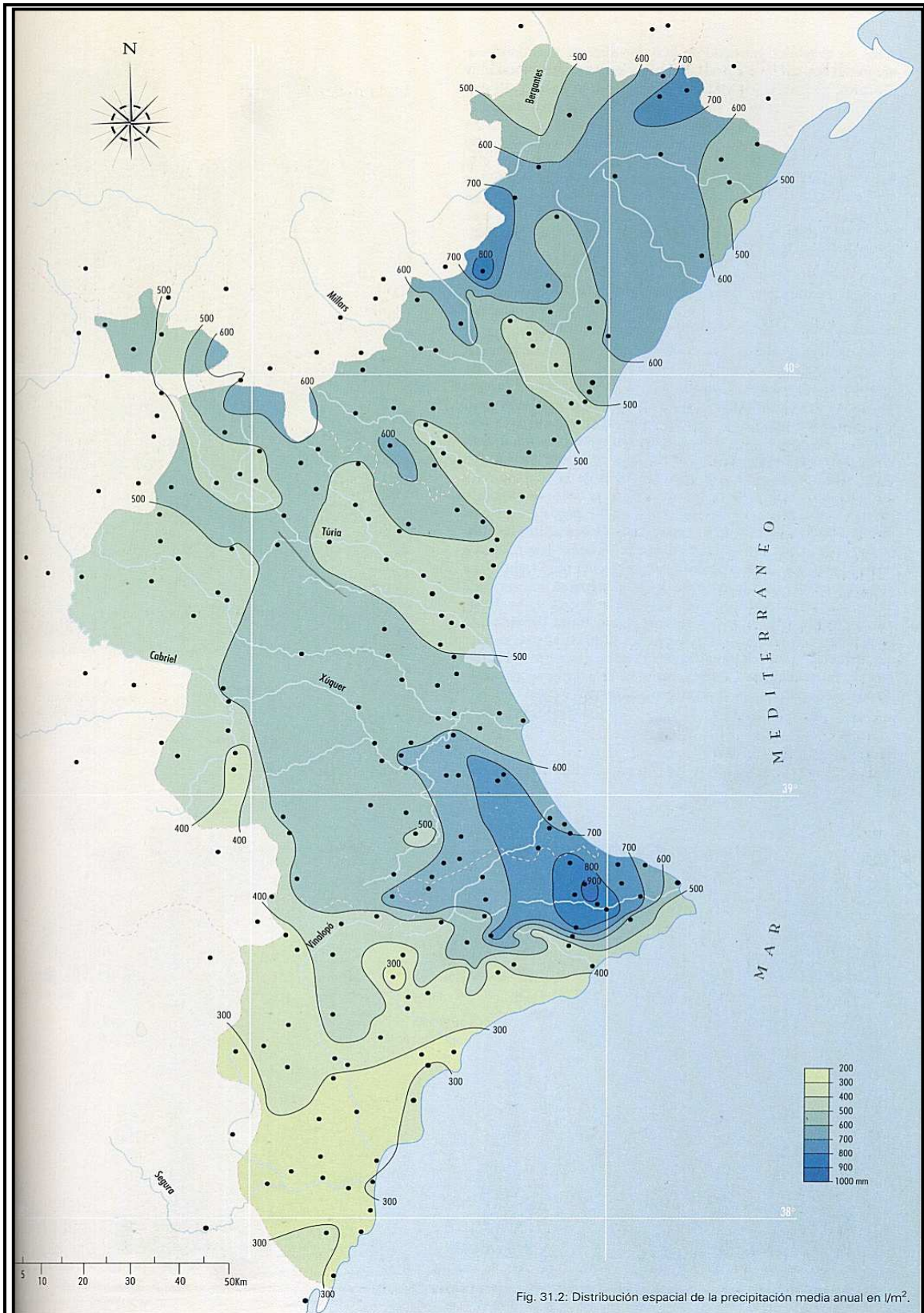


Fig. 31.2: Distribución espacial de la precipitación media anual en l/m<sup>2</sup>.

**Croquis 2. Distribución de la precipitación media anual en l/ m<sup>2</sup> del Atlas Climático de la Comunidad Valenciana.**

### **REGÍMENES ESTACIONALES.**

Los caracteres más sobresalientes del régimen estacional en la zona de estudio son el máximo otoñal y el acusado mínimo estival. Este último se debe al establecimiento de una marcada estabilidad atmosférica durante los meses de verano, gracias al dominio de las situaciones de tipo anticiclónico.

El máximo otoñal se explica por la conjunción de dos factores:

- En esta estación se dan con frecuencia situaciones de temporales de levante.
- En este momento del año indicado la temperatura de las aguas del Mediterráneo es aún alta, de manera que la humedad de los flujos y la energía termo – conectiva aportada por el mar a la atmósfera son potencialmente mayores.

El máximo otoñal viene dado más por una mayor copiosidad de las situaciones lluviosas que por su mayor frecuencia. Algunas zonas limítrofes del interior muestran un régimen de máximo primaveral, propio de la Meseta y de otras regiones mediterráneas de clima continentalizado.

### **SEQUIÁS.**

Son periodos con precipitaciones inferiores a lo normal con efectos en el caudal de los ríos, en las cosechas, en el abastecimiento de aguas... Dentro de la climatología mediterránea es importante destacar que para que una sequía produzca disfunciones graves por falta de agua, ésta debe tener periodos prolongados. Esto es porque los seres vivos se adaptan a la falta de agua en el momento del año con mayor vitalidad biológica. Por ello en el clima mediterráneo es más importante la duración de la sequía que la intensidad

La sequía de 1978 – 82 fue generalizada en la Península. La Comunidad Valenciana sufrió importantes desequilibrios donde los efectos hidrológicos principales fueron el descenso de los niveles en acuíferos, por la necesidad de recurrir a las reservas de agua. Otro fue el descenso considerable de las cotas de los embalses que vieron descender sus volúmenes hasta el 5-10% y otros extremos de quedarse vacío.

La principal cause de sequía en la zona de estudio es la falta de lluvias otoñales. La recuperación de los embalses más pequeños se da, en gran medida, a partir de la lluvia de uno o más aguaceros intensos, mientras que las lluvias primaverales son comparativamente más importantes para recargar los acuíferos.

### 2.2.3.2 TEMPERATURAS.

Y es que la superficie de la cuenca objeto de estudio está predominado por una sequía estival, efecto producido por una acusada preponderancia durante dicha estación de altas presiones en altitud e inversiones de subsidencia que detiene los ascensos.

Cabe destacar la temperatura media anual relativamente alta del sector costero de la cuenca, Gandia - 18º C, debido a la combinación de un invierno afable, con 11º C en enero y mínima media para este mes de 6,3º C, y de un verano caluroso, agosto - 26,5º C. Las heladas son raras y más aun las nevadas

Los contrastes de temperatura de la franja costera se da con la serranía alcoyana. El incremento de altitud refresca el verano, y sobre todo, endurece el invierno. Las medias anuales quedan entre 13º y 15º C, a consecuencia de veranos más suaves, agosto, 21,4º C, y del frío invernal, enero, 6º - 8º C.

El periodo habitual de heladas abarca de noviembre a abril, por más que puedan anticiparse o retrasarse.

### **2.2.4 VEGETACION Y USOS DEL SUELO.**

La cuenca de estudio se encuentra sometida una notoria sequía estival, que viene acompañada de escasas precipitaciones medias anuales y unos suelos que soportan procesos de degradación importantes. A ello tenemos que añadir la proliferación de incendios que han asolado año tras año la comarca y que han dejado despoblada la zona arbolada.

Es muy importante la existencia de vegetación, ya sea de forma natural o mediante repoblaciones, puesto que disminuye considerablemente.

### 2.2.4.1 Formaciones vegetales climáticas.

El libro '*El tapiz vegetal de la Península Ibérica*' de Francisco Bellot, define en Valencia 3 dominios climáticos. La cuenca de estudio se encuentra incluida en la tierra baja y zona media.

El límite nororiental de la cuenca se encuentra incluido dentro de las tierras bajas y cubierto por especies como *Chamaerops humilis*, *Rhamnus lycioides* ssp. *lycioides*, *Olea europea* var. *silvestris*, *Ceratonia siliqua* o *Asparagus stipularis*.

Llegando a las montañas alicantinas, al sur de la cuenca, la vegetación se convierte en termófila en zonas de roquedales. Al aumentar la altitud, en las serranías alicantinas de Mariola o Aitana, podemos encontrar *Quercus ilex* y la ssp. *rotundifolia*.

En la provincia de Alicante, debido a un clima más seco y acusado, se dan formaciones de *Chamaerops* ssp. y *Rhamnus lycioides*. En altitudes superiores a 700 m. Y en suelos calizos, el dominio climático es para los quejigares destacando la presencia de: *Acer opalus*, ssp. *granatense*, *Paeonia officinalis* ssp. *humilis*, *Quercus faginea* y *Viola willkommii*.

Atendiendo al Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez), la cuenca del río Serpis se encuentra situada en la región Mediterránea, y dentro de ella la mayor parte se localiza en el piso meso-mediterráneo.

En las zonas medias y altas de la cuenca nos encontramos la típica serie meso-mediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* siendo la vegetación potencial el encinar. Esta zona se encuentra salpicada por pequeñas manchas de la faciación típica de la serie supramediterránea castellano – maestrazgo – manchega basófila de *Quercus rotundifolia* y *Juniperus thurifera*.

Dentro del piso supra-mediterráneo en la sierra Mariola, sierra de Serralla y en la sierra de Plans podemos encontrar con vegetación potencial de encinar.

El borde NO de la cuenca se encuentra localizado en el piso meso-mediterráneo prolongándose hacia el NE a lo largo de la sierra de la Sabor y la Vall de la Gallinera. En ella tenemos la línea termófila murciano – manchego con *Pistacia lentiscus* dentro de la serie meso-mediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* y vegetación potencial el encinar.

La cuenca del río Vernisa y parte media del río Serpis se encuentran localizado en el piso termo - mediterráneo. En ella tenemos la línea típica o termo-mediterránea de la serie termo-meso-mediterránea valenciana – tarraconense – murciano – almeriense e ibicenca basófila de *Quercus rotundifolia* o encina.

Existe, por último, una pequeña banda en el río Serpis, cerca de su confluencia con el río Vernisa, de la geo-megaserie riparia mediterránea y regadío, dentro de la geo-serie edafófila mediterránea.

Por lo que respecta a la vegetación natural, tanto el diagrama climático de Walter y Lieth, con el gráfico de formaciones fisonómicas, definen una vegetación típica de la gran formación de bosques y bosquetes esclerófilos siempre verdes, más o menos presididos por la encina.

Por degradación de este clímax se presenta el clásico ‘monte bajo’ o ‘maquis’ y por degradación los ‘tomillares’ y las falsas ‘estepas’. Hacia el este, por la dulcificación de las temperaturas y mayor humedad, en ciertas ocasiones, aparecen asociaciones más térmicas del orden propias de la alianza Oleo – Ceratonion.

### 2.2.4.2 Vegetación actual y distribución de usos del suelo.

La vegetación natural ha sufrido notables modificaciones debido a la expansión de la superficie cultivada así como a los incendios ocurridos en la zona. La mayor extensión la ocupan las masas de matorral sin arbolado. Se trata, en general, de zonas en las que se hace prácticamente imposible la repoblación, o bien, en las zonas donde existía pinares, se han producido incendios y posteriormente se han visto invadidos por matorral.

La especie más abundante es la aliaga (*Genista scorpius*), seguida del tomillo (*Thymus vulgaris*), el romero (*Rosmarinus officinalis*) y la carrasca (*Quercus ilex*). Su aprovechamiento ganadero es escaso debido a la pequeña importancia de la cabaña en la zona, sin embargo, es relativamente importante el aprovechamiento cinegético.

En cuanto a las superficie forestal, destacan los pinares de pino carrasco (*P. halepensis*) en la zona de Lorcha y de Alcoy, estando esta última asociados con antiguos encinares. Es la especie dominante en toda la cuenca, su fácil y rápido crecimiento hace que tenga una presencia notable en todo el territorio

Los cultivos leñosos de secano ocupan también una gran extensión. Las plantaciones suelen realizarse en bancales, con lo que la mecanización de las labores se dificultan. Esto, unido a la baja rentabilidad de los cultivos, ha terminado en un progresivo abandono.

Los cultivos leñosos en secano se presentan frecuentemente en asociación. Suelen ser el resultado de la sustitución de especies no rentables, en las que la plantación más antigua convive con la que se ha elegido para su sustitución hasta que la segunda alcance un grado de desarrollo adecuado que permita eliminar la especie originaria.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

Los cultivos arbóreos de regadío, en especial los cítricos (naranjos, mandarinos, limoneros...) ocupan amplias superficies en las proximidades a Muro de Alcoy, Alquerías de Aznar... así como en la confluencia de los ríos Vernisa y Serpis y en la Vall de la Gallinera. Se observa una tendencia a cultivar variedades que les permitan cubrir toda la campaña de producción, alternando las variedades tempranas con las de media estación y variedades tardías.

En cuanto a los cultivos herbáceos de secano, a excepción de los núcleos detectados en Muro de Alcoy, Concentaina, Alcoy, Penáguila y Planes, las parcelas dedicadas a estos cultivos aparecen diseminadas entre las plantaciones de frutales y viñedos. La imposibilidad de mecanizar las labores, por la pequeña dimensión de las explotaciones y por la accidentada topografía en otros casos, ha reducido la dimensión de este aprovechamiento.

Las especies principales son de barbecho blanco, trigo, cebada. Existe un claro predominio de la alternativa clásica cereal de invierno – barbecho blanco.

Los núcleos de cultivos hortícolas que alcanzan la dimensión mínima cartografiable son escasos. Las especies principales son la sandía, melón... y otros como el maíz, patata o alfalfa. Todas ellas suelen ser explotaciones familiares que generalmente se dedican al autoconsumo.

Para la confección del mapa de usos del suelo se ha utilizado el Mapa de Cultivos y Usos del Suelo escala 1: 100.000 de la Comunidad Valenciana. Ha sido dividido en 2 y se adjuntan en el anexo de mapas como 3.1 y 3.2



## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

<u><i>Código</i></u>	<u><i>Usos del suelo</i></u>
0	Improductivo
1	Cultivo herbáceo de secano
2	Cultivo herbáceo de regadío
3	Arbolado de secano
4	Arbolado de regadío
5	Forestal: Fcc > 70%
6	Forestal: 30 < Fcc > 70%
7	Forestal: Fcc < 30%
8	Matorral
9	Pastizal

**Tabla 3. Código para los diferentes usos del suelo.**

### **2.2.5 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS**

La cuenca del río Serpis se encuentra situada entre 2 provincias de la misma comunidad. Esto favorece a la calidad de las infraestructuras y las vías de comunicación cuando se cambia de provincia.

#### **2.2.5.1 INFRAESTRUCTURAS**

##### CARRETERAS.

En la cuenca alta y media la red viaria está formada principalmente por la A-7, N-340, las comarcales CV-70 y CV-640 y una serie de carreteras locales, alguna de ellas de importancia por el tráfico que discurre y la función que cumplen como punto de unión de poblaciones importantes.

La A-7, conocida también como la Autovía del Mediterráneo, es una autovía perteneciente a la Red de Carreteras del Estado que lleva su recorrido desde Algeciras hasta Barcelona. De su longitud total, 1.330 km, aproximadamente 30 km los atraviesa por la cuenca del río Serpis y une las poblaciones más importantes de la cuenca alta destacando la ciudad de Alcoy.

La N-340 atraviesa el puerto de la Carrasqueta (1.024 m. de altitud) y poblaciones como Alcoy, Concentaina o Játiva. Esta última se enlaza con la autovía A-35 que une con Almansa (Albacete) y al sentido contrario se desvía hacia Valencia.

Actualmente la N-340 coincide en diferentes tramos con la A-7 siendo la misma vía de comunicación. El enlace entre Albaida y Alcoy la N-340 está siendo sustituida por la nueva autovía del Mediterráneo (A-7) hoy en día todavía en obras y con una previsión de finalizar las obras en el año 2012.

Las carreteras de grado secundario son, en este proyecto, casi más importantes que las de primer grado, puesto que sin ellas el acceso a la zona de estudio sería inviable. Cabe destacar la CV-70, puesto que comunica el interior de la provincia de Alicante con la costa, llegando hasta Benidorm. Esta comarcal pertenece a la red de carreteras de la Generalitat Valenciana y enlaza las poblaciones de Alcoy, Benilloba y el acceso a Penáguila al sur de la cuenca de estudio.

La CV-710 comunica las poblaciones pequeñas que se encuentran al sureste de la cuenca. Se accede desde la N-340 a la altura de Concentaina dirección Benilloba, y una vez en ella se divide el trabajo con la CV-700 para dar llegada a Planes por la CV-711 y descender hasta el embalse de Beniarrés.

Perteneciente a la cuenca media y baja del Serpis, cabe destacar las comarcales CV-705, que une las poblaciones de Beniarrés y Lorcha, y la CV-705 y CV-60 que enlazan los municipios más al norte de la cuenca del Serpis hasta llegar a la ciudad de Gandía.

Ya en la capital de la comarca de La Safor podemos encontrar grandes vías de comunicación como la autopista del mediterráneo AP-7 que recorre toda la costa levantina. Son 1.107 km de peaje que van desde la frontera con Francia, en La Junquera, hasta llegar a Algeciras y que ofrece tramos gratuitos.

Con todo, la comarca presenta un grado de accesibilidad medio – alto a nivel regional y medio a nivel provincial. En líneas generales se puede decir que la comarca alcoyana es de las más accidentadas, pero gracias a las nuevas infraestructuras de comunicación hace que llegar hasta estas ciudades se haga más fácil y rápido.

### 2.2.5.2 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.

En la cuenca del Serpis, se diferencian 2 núcleos de población como son La Safor y la hoya de Alcoy.

En cuanto a crecimiento demográfico, la comarca de La Safor ocupa los primeros puestos. Esto se debe básicamente a una riqueza agrícola potenciada por unas tierras de muy buena calidad y acompañada por un microclima que evita los riesgos de heladas, como ocurre en otras comarcas. Esto permite adelantar los cultivos hortícolas a las demás zonas de la región.

A estas cualidades se le une la favorable coyuntura comercial basada en la exportación de los productos, principalmente la naranja.

Sin embargo, el auge naranjero y la riqueza acumulada por los beneficios obtenidos no han llegado a un crecimiento industrial como si ocurrió en otras comarcas. Produjo movimientos de las zonas más pobres a las ricas en busca de trabajo seguro y eso propició un aumento de la población en la comarca de La Safor.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

Por otra parte también se debe a la expansión turística que, desde hace unas décadas, se viene dando en la playa de Gandía. La imparable construcción de apartamentos y casas próximas a la costa y el clima estable durante todo el año lo hacen un lugar idóneo para explotar el sector turístico.

Desde el punto de vista demográfico, Gandia es el centro comarcal. Además de ser un enclave perfecto para el comercio, posee una infraestructura portuaria y ferroviaria a la que hay que añadir las diferentes carreteras que enlazan con el resto de la provincia valenciana al norte y con Alicante al sur.

En cuanto a las restantes ciudades, cada una debe su crecimiento poblacional a una serie de causas específicas. En concreto para Villalonga en su actividad industrial basada en materiales para construcción. Actualmente encontramos una fuerte crisis en el sector de la construcción a nivel nacional pero poco a poco va mejorando la situación para volver al estado de hace unos años atrás.

En el caso de Rótova es la ganadería aviar la que pone cierta dinámica económica al municipio. Hace unos años hubo una fuerte enfermedad que bajo la producción un 30%; actualmente sigue existiendo granjas e importante exportación.

En la segunda área encontramos municipios de Almiserat y la Font d'En Carrós que se dedican principalmente al sector primario y tienen una población más o menos estable.

Finalmente la tercera área la forman los municipios que pierden población, los cuales, a su vez, podemos clasificarlos en dos grupos.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

En primer lugar los situados en la parte interior de la cuenca distanciados de los núcleos principales y con difíciles vías de comunicación. Son: Castellonet, Potríes, Lloc Nou de Sant Jeroni, Ador, Alfahuir y Palma de Gandía.

El segundo grupo lo forman Beniarjó y Real de Gandía; municipios de tamaño reducido y situados alrededor de Gandía, que se han visto absorbidos por la capital de la comarca y perjudicados, en cierta, forma, por su crecimiento incontrolado.

En el interior de la cuenca del río Serpis cabe destacar la demografía de la comarca de Alcoy. La evolución de la población comarcal manifiesta una tendencia expansiva continua y registra una tasa de crecimiento media, con respecto al resto de la provincia.

Las localidades más importantes del norte de la cuenca del Serpis son: Alcoy, Muro de Alcoy y Concentaina. Los tres han presentado tasas de crecimiento positivo y se han consolidado como espacios urbanos con actividades industriales y comerciales.

**CAPITULO 3. HIDROLOGÍA FORESTAL.****3.1 UNIDADES HIDROLOGICAS**

La cuenca del río Serpis se ha dividido en 15 unidades hidrológicas. Para ello se ha tenido en cuenta criterios de orografía, torrencialidad, o usos mayoritarios del suelo.

Podemos diferenciar 12 auténticas subcuencas; las otras 3 son vertientes directas o de poca entidad. De tal forma, quedaría así:

NUMERO ASIGNADO	NOMBRE	MARGEN QUE DESEMBOCAN
I	Cuenca del río Molinar hasta la desembocadura del río Serpis	---
II	Cabecera del río Penáguila hasta la confluencia del río Valleseta	Derecha río Serpis
III	Río Valleseta	Derecha río Serpis
IV	Barranco de la Almudaina hasta el embalse de Beniarrés	Derecha río Serpis
V	Barranco de la Encantada hasta su desembocadura en el río Serpis	Derecha río Serpis
VI	Barranco de les Foyes hasta desembocadura en río Serpis	Derecha río Serpis
VII	Barranco de Marchuquera hasta confluencia con el barranco de la Basa	Izquierda río Vernisa
VIII	Cabecera del río Vernisa	---
IX	Barranco del Lobo o de la Fuente hasta la confluencia con la Rambla de Pinet	Derecha río Vernisa
X	Río de Agres hasta su desembocadura en el río Serpis	Izquierda río Serpis
XI	Barranco del Sing que desemboca en el río Serpis	Izquierda río Serpis

**Tabla 4. Divisiones de las subcuencas.**

Los límites naturales de las unidades hidrológicas consideradas, empezando por el norte y siguiendo un sentido horario, son los siguientes:

Unidad hidrológica I: Alcoy (563 m.), serreta Vieja, loma Ojo del Moro (1.051 m.), Altet del Regadihuet (875 m.), sierra del Plans, Plans (1.332 m.), El Fondo, Pozo del Zurdo (1.132 m.), Puerto de la Carrasqueta, Casa de la Ermita, Casa del Canónigo, San Benet y divisoria entre el río Molinar y el río Polop.

Unidad hidrológica II: Alto de la Vuelta del Padre Santo, Alto de Gadea, divisoria entre el barranco del Benadoch y de Ares, loma de la Canal, Serrella (1.359 m.), El Pinar, Alto del Camarell (1.122 m.), loma de Farringo (1.169 m.), Alto de la sierra del carrascal, estribaciones de la sierra de Aitana, límite sur de la cuenca del río Serpis.

Unidad hidrológica III: Solana (945 m.), divisoria cerca de la cuenca del río Serpis hasta la sierra de Serrella, Serrella (1.359 m.), loma de la Canal, La Salcera, límite de Benilloba, Alto de Gadea, Alto de la Vuelta del Padre Santo, loma de la Perrera, loma de la Capona, loma redonda (982 m.), Alto de la caseta y Tosal del Rey.



Unidad hidrológica IV:

Comenzando por la desembocadura en el embalse de Beniarrés, El Arriscat, Loma el Duc, Sierra de Cantacuo, Tosal del Rey, Los coscones, Alto de la Caseta, Umbría de Millena, Benillup (566 m.), Los Tosales de Pórtiga, Polsguera (580 m.), El Pohuet y l Alto del Llop.

Unidad hidrológica V:

Alto de Senabre, Mallá de Meri, Sierra de la Albuerca, límite de la cuenca con el río Serpis en al sierra de La Forcadá, Vall de Alcalá y hasta Solana (945 m.), Sierra de Cantacuo y Vall de Planes.

Unidad hidrológica VI:

La Serguera (581 m.), Azafor (1.013 m.), Costera de la Solana, Plá de Moncho y Les Piles.

Unidad hidrológica VII:

Sierra de la Falconera, sierra de las Botas, Convento de San Jerónimo, Pusol, Collado del Agua, Alto de las Águilas (605 m.), Cerro de Ataranes, Marchuquera, Alto del Barranco Vert, Peña del Frontón y Peña del Mirador.

- Unidad hidrológica VIII: Limita con la unidad VII por el este, Alto de las Águilas, Puchegut (595 m.), Fontanelles, Plá dels Pinarets, atraviesa Benicolet y al oeste y norte quedan definidos por los límites de la cuenca del río Serpis.
- Unidad hidrológica IX: Al norte limita con la unidad hidrológica número VIII, al este queda definida por terrateig (256 m.), Peña Larga, Peñas Albas, Collado de la Umbrieta; al sur delimita con el Collado del Fort y Loma Ullastre. En cuanto al oeste coincide plenamente con el límite de la cuenca del río principal.
- Unidad hidrológica X: Collado de Santa Ana, Cueva Alta (890 m.), Els Bolcaors, Loma del Cotet, Huerta del Rafol, Alquería Jordá, La Loma, Morro del Contador y Alto de la Caba.
- Unidad hidrológica XI: Morro del Contador, Montcabré (1.390 m.), Loma de cotas Altas, Faldas de Villaplana, Hoya de Alcoy, Tosal Redó, Llano de la Barbera, Sima del Caballo y Loma Blanca.
- Unidad hidrológica XII: Limita con la unidad XI hasta Alcoy y continua por San Benet. Al suroeste de la cuenca del río Serpis tenemos la Sierra de Menechaor, Alto de Biscoy, Alto de la Menorca, El Somo y Sierra Mariola.

Unidad hidrológica XIII:

Vertientes directa al Serpis, por su margen derecho y dividida a su vez en:

1. Antes del embalse
2. Directa al embalse y limita con las unidades XIII y IV.
3. Directa al embalse y limita con las unidades IV y V.
4. Después del embalse y limita con la unidad V.
5. Comprendida entre las unidades V y VI
6. Localizadas a continuación de la unidad VI y hasta la confluencia del Serpis con el Vernisa.

Unidad hidrológica XIV:

Vertientes directas al río Serpis por su margen izquierdo, dividido a su vez en:

1. Antes del embalse y limitada por la unidad X.
2. Comprendida entre la unidad X y directas al embalse.
3. Directas al embalse.
4. Después del embalse.

Unidad hidrológica XV:

Viene limitada por las unidades VII, VIII, IX y la XIV.

### **3.2 RESEÑA HIDROLOGICA.**

Como se ha visto en apartados anteriores, la zona de estudio donde se encuentran las obras de corrección se sitúa entre las provincias de Valencia y Alicante y comprende toda la cuenca del río Serpis hasta la desembocadura del río Vernisa en él.

En este área, las características morfológicas, climáticas, biológicas y geológicas definen una torrencialidad muy acusada, lo que origina importantes caudales líquidos. Estos, junto a los acarrees, ocasionan periódicamente daños considerables en las zonas bajas de ramblas y barrancos.

Por este motivo se proyectaron una serie de diques en los barrancos que presentaban una actividad hidrológica considerable y que, además, contenían un emplazamiento óptimo para los mismos.

A continuación se describen los principales ríos y barrancos de componen la cuenca de estudio. Características principales de cada uno de ellos, que son necesarias conocer de antemano para entender posteriormente el criterio de emplazamiento de cada una de las obras.

#### **RIO SERPIS.**

Importante dentro de la red hidrográfica de la Comunidad Valenciana, el río Serpis tiene su nacimiento en los alrededores de Alcoy entre las Sierras de Mariola, Menejador, Planes, la Carrasqueña y del Rentonar. Desemboca al mar Mediterráneo atravesando primero la ciudad de Gandia y en su curso medio es dividido por el embalse de Beniarrés. De esta forma podemos definirlo en dos tramos.

La cuenca alta aguas arriba del embalse: nace por la unión de los ríos Polop, Barchell, Molinar y del Sing que se unen para formar el río Serpis a la altura de Alcoy.

Transcurre sinuosamente por zonas permeables, terrenos llanos u ondulados, dedicados al cultivo de secano y frutales, campos abancalados o incluso atravesando zonas de margas blancas abundantes de la vertiente derecha entre los términos municipales de Planes, Almudaina o Benimarfull.

La cuenca baja aguas abajo del embalse: una vez pasada la presa de Beniarrés nos topamos con la vega de los pueblos Lorcha y Beniarrés. Aquí destacan los campos de frutales, huertas y choperas que se alternan entre sí.

En esta parte de la cuenca diferenciamos las laderas de los montes fuertemente abancaladas que eran campos de cultivos arbóreos de secano, prácticamente abandonados.

Una vez sobrepasado Lorcha, el río Serpis inicia su recorrido entre paredes de roca caliza y en ocasiones verticales que descubre la gran belleza del lugar. Hace unos años se planificó una ruta excursionista – ecologista de 11 kilómetros que recorre este paraje, desde Lorcha hasta el municipio de

Villalonga. El sendero tiene diferentes desniveles y se puede recorrer el conocido Circo de la Safor.

En el tramo final, el río Serpis se abre a zonas de naranjos cultivados en bancales que poseen taludes verticales de piedra y una pendiente considerable. Finalmente atraviesa las poblaciones de Potrías, Beniarjó, Almoines y Real de Gandia, para desembocar sus aguas al mar Mediterráneo por la ciudad de Gandia.

#### **RIO POLOP Y RIO MARCHELL.**

Situados en la cabecera de la cuenca, se unen al cauce del río Serpis propiamente dicho a la altura del municipio de Alcoy. Transcurren por terrenos abiertos, sin pendientes acusadas, dedicados en su mayoría a cultivos abancalados.

Se puede considerar que ambos ríos tienen sus cauces consolidados: no presentan cantidades de sólidos voluminosos y la anchura del cauce no disminuye a medida que va aproximándose al cauce principal.

Destacan la presencia de choperas, ubicadas prácticamente a la orilla del cauce, y restos de avenidas como ramas, pajas y troncos acumulados, lo que indica que sus cauces apenas llegan a desbordarse pero sí a transportar materiales sólidos.

#### **RIO MOLINAR.**

Se localiza en la cabecera de la cuenca de estudio tras la unión de los barrancos del Regal y de Serra. El río Molinar se une al río Serpis en la población de Alcoy, desembocando en él por su margen derecho.

La anchura del cauce es importante y transcurre por terrenos llanos detríticos permeables por fisuración, abancalados y con cultivos, a ambos lados del cauce, siendo principalmente de secano, herbáceos y arbóreos.

El lecho el río Molinar se caracteriza por tener una dinámica importante y en plena actividad, dándose acarreo de todas las granulometrías desde arenas hasta piedras de casi 50 cm de diámetro.

Sus manantiales son muy importantes y conocidos en la zona aunque el cauce no lleve un caudal continuo debido al aprovechamiento directo de estos nacimientos de agua.

Las laderas que acompañan al río Molinar están densamente pobladas con pinares de *P.halepensis* y *P.pinaster* encinas y matorral. Antes de desembocar al cauce principal, atraviesa la zona de cultivos de Alcoy entre bancales y campos de frutales.

#### **BARRANCO DEL SING.**

Situado en la cabecera de la cuenca de estudio, desemboca al río Serpis por el margen izquierdo, prácticamente a la misma altura que lo hace del río Molinar. Pasea entre cortados de piedra caliza formando grandes saltos y desniveles a la altura de la sierra Mariola donde recoge agua desde el Alto de Cerincal.

Su cuenca alta y media transcurre entre terrenos de cultivos y montes; éstos últimos acusados por los incendios anuales que por la temporada estival se producen en la zona, pero que no han dado lugar a una dinámica torrencial acusada en cuanto arrastre de materiales y avenidas torrenciales.

#### **RIO VALLESETA.**

Afluente del río Serpis por su margen derecho, abarca una cuenca extensa que recoge las aguas del barranco del Benadoch y del río Penáguila. Atraviesa terrenos de margas entre campos de cultivos abancalados, de poca pendiente y realizando meandros entre cárcavas y bancales de cereales.

Existe una presa de tierra a unos 15 metros de altura que embalsa aguas. Tiene un vertedero que se puede ver desde la carretera que va de Benilloba a Gorga y después de la unión del barranco del Benadoch con el río Valleseta. Recoge aguas desde la sierras de Serrella, Alfaro y Almudaina pero durante el verano permanece seco.



En los primeros kilómetros, el cauce está compuesto por materiales carbonatados y desciende desde los 1.100 metros a los 700 metros de altitud. A continuación, se localizan formaciones de margas y disminuye su pendiente pues baja 300 metros en casi 20 km.

#### **RIO PENÁGUILA.**

Es un afluente del río Valleseta. Se inicia en el entronque de los barrancos de Ares y el de los Huertos de Marra, recogiendo también en su cabecera a los barrancos de la Torre del Sena, barranco del Amayat, barranco del Grau o el barranco de los Clots, todos aguas arriba de la población de Benilloba.

Transcurren por zonas de margas, por valles relativamente abiertos y llanos exceptuando sus nacimientos que son bastante escarpados. Tiene una extensa cuenca que le aporta un caudal continuo de agua.

Es importante destacar y señalar el grado de contaminación de las aguas de este río, puesto que en él son vertidas parte de los residuos de la población de Benilloba.

**BARRANCO DE BASIETS y DE LES FOYES.**

Son afluentes del río Serpis por su margen derecho, se unen inmediatamente antes de su paso por el municipio de Lorcha.

Transcurren por zonas de caliza, formando gargantas profundas entre grandes peñas. Se van uniendo diferentes barrancos que recogen las aguas de la Sierra Azafor, pasando por el pueblo de Lorcha y desembocando en zona de vega del río Serpis, aguas debajo de la presa de Beniarrés.

La vega está poblada por choperas (*Populus* sp.), baladres (*Nerium oleander*) y diferentes especies de gramíneas, así como huertas y frutales de verano, muy típicas a esta altura de la cuenca.

En la zona media y alta de su cuenca la vegetación es abundante, con pinares de *P.halepensis* y *P.pinea*; matorral y especies destacables tales como *R.officinalis*, *I.parviflorus*, *F. Ornus* o *V.tinus*.

Los cauces llevan abundantes acarreos con existencias de bolos y dinámica latente, puesto que aguas arriba la pendiente es mayor que la que puede haber aguas abajo.

**BARRANCO HONDO y BARRANCO DEL AZUFRE.**

Afluentes del río Serpis por su margen derecho y desembocan directamente dentro del pantano de Beniarrés. Son barrancos que transcurren por terrenos de margas blancas, es decir, terrenos muy erosionables y tienen gran emisión de sedimentos finos, con lo que contribuyen positivamente al aterramiento del embalse.

Los terrenos de sus cuencas están prácticamente abancalados en su totalidad para cultivos arbóreos de secano, con bancales de taludes casi verticales, sin piedra ni protección alguna y siendo las margas el material de los mismos.

**BARRANCO DE LA ENCANTADA.**

Lleva las aguas desde el Valle de Alcalá hasta el río Serpis donde desemboca inmediatamente después de la presa de Beniarrés. Atravesando las sierras de Cantalar y de la Albuerca por un cañón de gran belleza escalonado por cascadas y pozas de aguas limpias y cristalinas.

Este barranco lleva agua todo el año, con un caudal importante y de forma continuada. Así como ocurre en otros ríos y barrancos mencionados anteriormente, en el barranco de la Encantada no se considera un grado de contaminación importante ya que no se dan vertidos ni acumulación de basuras en su cauce.

En su desembocadura podemos encontrar plantaciones de *S. babilonica* y *Populus* sp.; plantaciones que acompañan el área recreativa creada junto a un pequeño lago de agua que se forma gracias a una represa.

En la cuenca alta, las laderas están abancaladas, con cultivos arbóreos de secano, predominando el cerezo. Una vez se inicia su recorrido por la garganta entre las sierras Cantalar y de la Albureca, los cultivos desaparecen dando paso a pinares, carrascales y zonas de matorral. Es aquí donde se ha creado de forma natural pozas, saltos de aguas y una pequeña cascada que en épocas estival la gente visita como área de ocio y disfrute.

#### **RIO DE AGRES.**

Afluente del río Serpis por su margen izquierdo, nace en el término municipal de Agres, recorre su valle y pasa cerca del municipio de Muro de Alcoy antes de desembocar en el río principal.

Su cuenca es estrecha y alargada, transcurriendo de oeste a este y la longitud del río es de 12 km. Es un cauce seco, que sólo lleva agua en épocas de lluvia (septiembre - diciembre) de forma intermitente.

Las laderas de umbría se encuentran densamente pobladas por adultos de *P.halepensis* y *Q.ilex*, matorral y especies frondosas como olmos, quejigos, fresnos y chopos. Las laderas de solana, sin vegetación, son de roca caliza desnuda.

#### **RIO VERNISA.**

Es uno de los afluentes más importantes del río Serpis, junto al río Valleseta. Es el último río importante que desembocada en el Serpis antes de su llegada al mar.

Tiene la mayor parte de su cuenca receptora constituida por calizas y dolomías de alta permeabilidad de las sierras de Ador y la Falconera por lo que puntualmente lleva agua en su curso medio y alto. Su cauce comienza al norte de Pinet, en sierra Grossa, y al sur de la población aparece el barranco de Castellet discurriendo por margas dedicadas al cultivo de frutales de hueso.

Antes del municipio de Lloc Nou de Sant Jeroni, recibe por su derecha los barrancos de Llopis y de la Fuente, estos últimos procedentes de la sierra de Ador formando propiamente el Vernisa.

Cuando éste atraviesa el termino de Lloc Nou de Sant Jeroni entra en contacto con las calizas del terreno hasta llegar a Rótova donde el cauce excava los materiales detríticos allí encontrados hasta su desembocadura en el río Serpis.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA CUENCA.

Para definir la morfología de la zona se necesita conocer los parámetros de:

- Forma
- Relieve
- Red hidrográfica

#### 3.3.1 PARAMETRO DE FORMA.

##### **Índice de compacidad o de Gravelius.**

La forma superficial de las cuencas hidrográficas tienen interés por el tiempo que tarda en llegar el agua desde los límites hasta la salida de la misma. Para ello se relaciona el perímetro de la cuenca con el perímetro de otra cuenca circular teórica y de la misma superficie.

Su valor, por tanto, es igual o mayor que la unidad de modo que cuanto más cercano a ella se encuentre más se aproximará su forma al círculo, en cuyo caso la cuenca tendrá mayores posibilidades de producir crecientes con mayores picos (caudales).

Su expresión es:

$$K = 0.282 \times P / \sqrt{A}$$

Donde:

- K: coeficiente de Gravelius
- P: perímetro de la cuenca: 183 km.
- A: superficie de la cuenca: 754,695 km<sup>2</sup>

Para la cuenca de estudio se obtiene un resultado de:

$$K = 1,88$$

Es decir que estamos frente a una cuenca rectangular alargada según la clasificación de cuencas en función del valor del coeficiente.

### 3.3.2 PARAMETRO DE RELIEVE

#### **Curva hipsométrica.**

A continuación se presenta la curva hipsométrica a partir de los siguientes datos:

Cota (m)	Superficie por encima de la cota correspondiente	% acumulado	% relativo
1.470	0	0	0
1.400	0,100	0,1	0,10
1.300	1,940	0,26	0,16
1.200	9,295	1,23	0,97
1.100	25,365	3,36	2,13
1.000	54,015	7,16	3,80
900	124,675	16,52	9,36
800	198,795	26,34	9,82
700	267,655	35,47	9,13
600	348,545	46,18	10,71
500	451,710	59,85	13,67
400	543,840	72,06	12,21
300	622,585	82,49	10,43
200	677,985	89,84	7,35
100	718,395	95,19	5,35
38	754,695	100,00	4,81

**Tabla 5. Datos para la curva hipsométrica de la cuenca.**



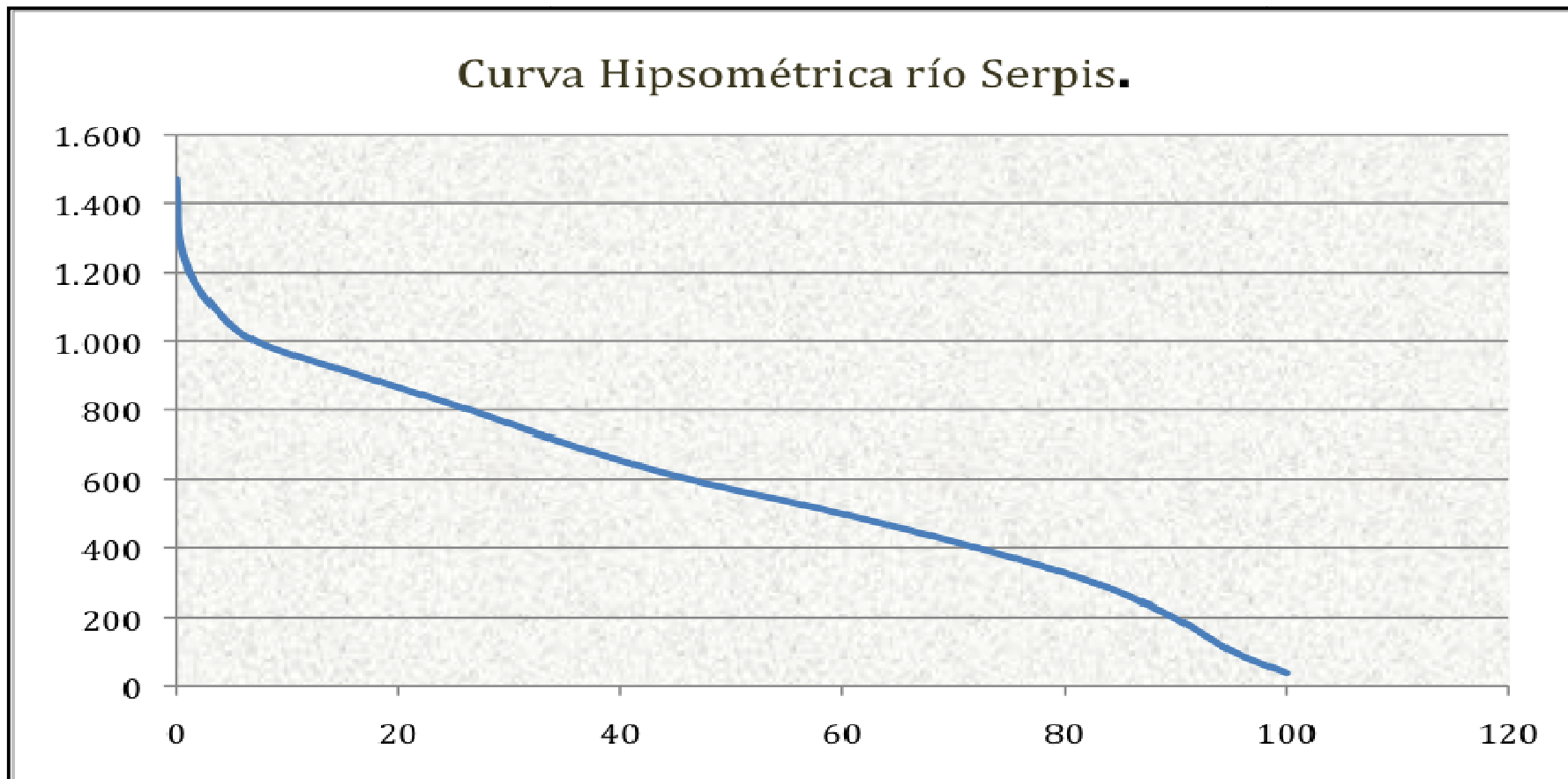


Gráfico 1. Curva hipsométrica del río Serpis

**Altura media.**

La altura media de la cuenca es el resultado obtenido del cociente entre volumen de la cuenca (superficie comprendida entre la curva hipsométrica y los ejes de coordenadas) y su superficie.

Por tanto tenemos que:

$$H_{\text{media}} = V / A$$

Donde:

- $H_{\text{media}}$ : altura media (m)
- V: volumen de la cuenca (m<sup>3</sup>)
- A: superficie de la cuenca (m<sup>2</sup>)

Para nuestra zona de estudio, la altura media resulta ser:

$$H_{\text{media}}: 549,2 \text{ m.}$$

Y la altitud media será pues:

$$549,2 + 38 = 587,2 \text{ m.}$$

**Pendiente media.**

Se calcula con la siguiente expresión:

$$S = 100 \times ( \sum l_i \times E / A )$$

Donde tenemos que:

- S: pendiente media (%)
- $\sum l_i$ : suma de las longitudes de las curvas de nivel (km.)
- E: equidistancias entre curvas de nivel (km.)
- A: superficie de la cuenca (km<sup>2</sup>.)

La pendiente media de la cuenca del río Serpis es por tanto del 26,05%.

A continuación se adjuntan las curvas hipsométricas de las unidades hidrológicas.

RIO MOLINAR.

Superficie: 44,4 km<sup>2</sup>

Altura media: 411 m.

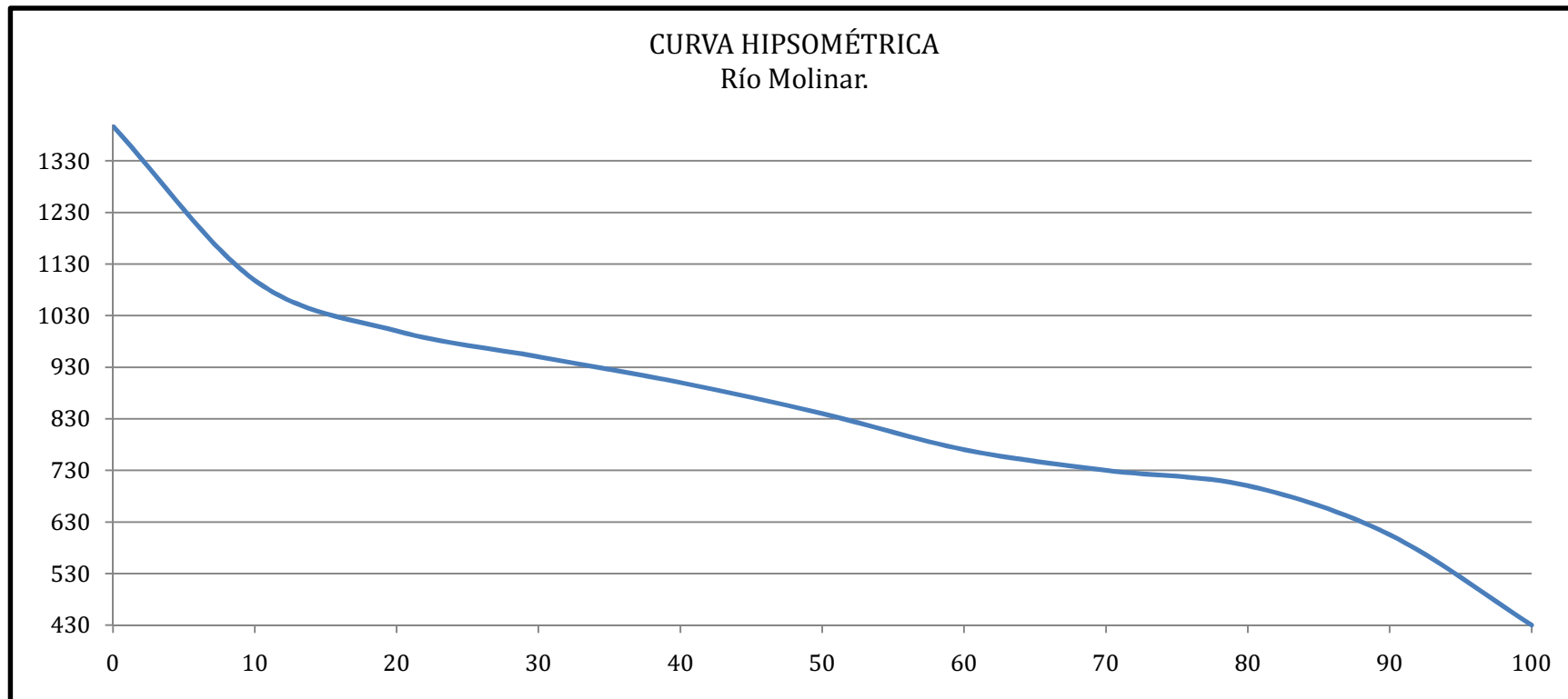
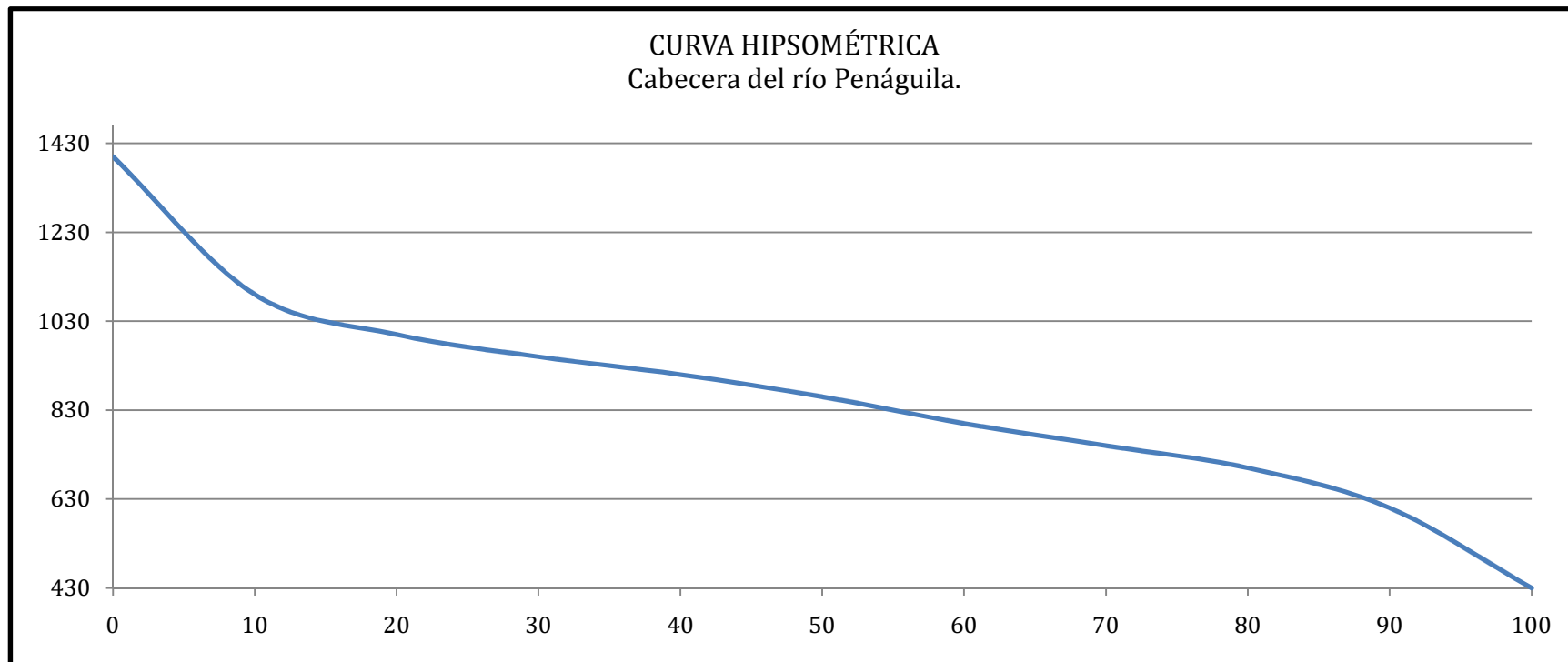


Gráfico 2. Curva hipsométrica del río Molinar.

CABECERA DEL RIO PENÁGUILA.

Superficie: 70,6 km<sup>2</sup>

Altura media: 396,8 m.

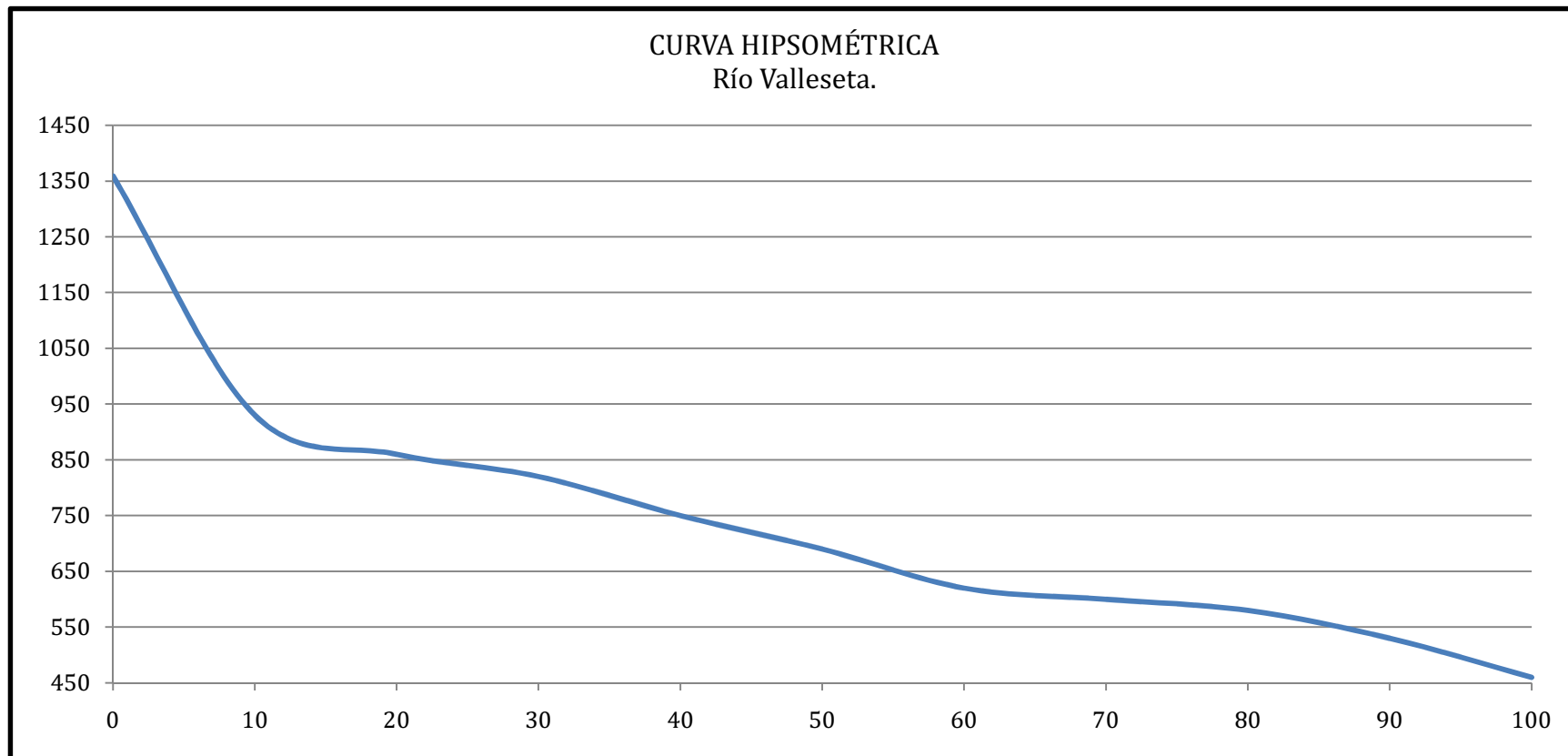


**Gráfico 3. Curva hipsométrica de la cabecera del río Penáguila.**

RIO VALLESETA.

Superficie: 62 km<sup>2</sup>

Altura media: 263 m.

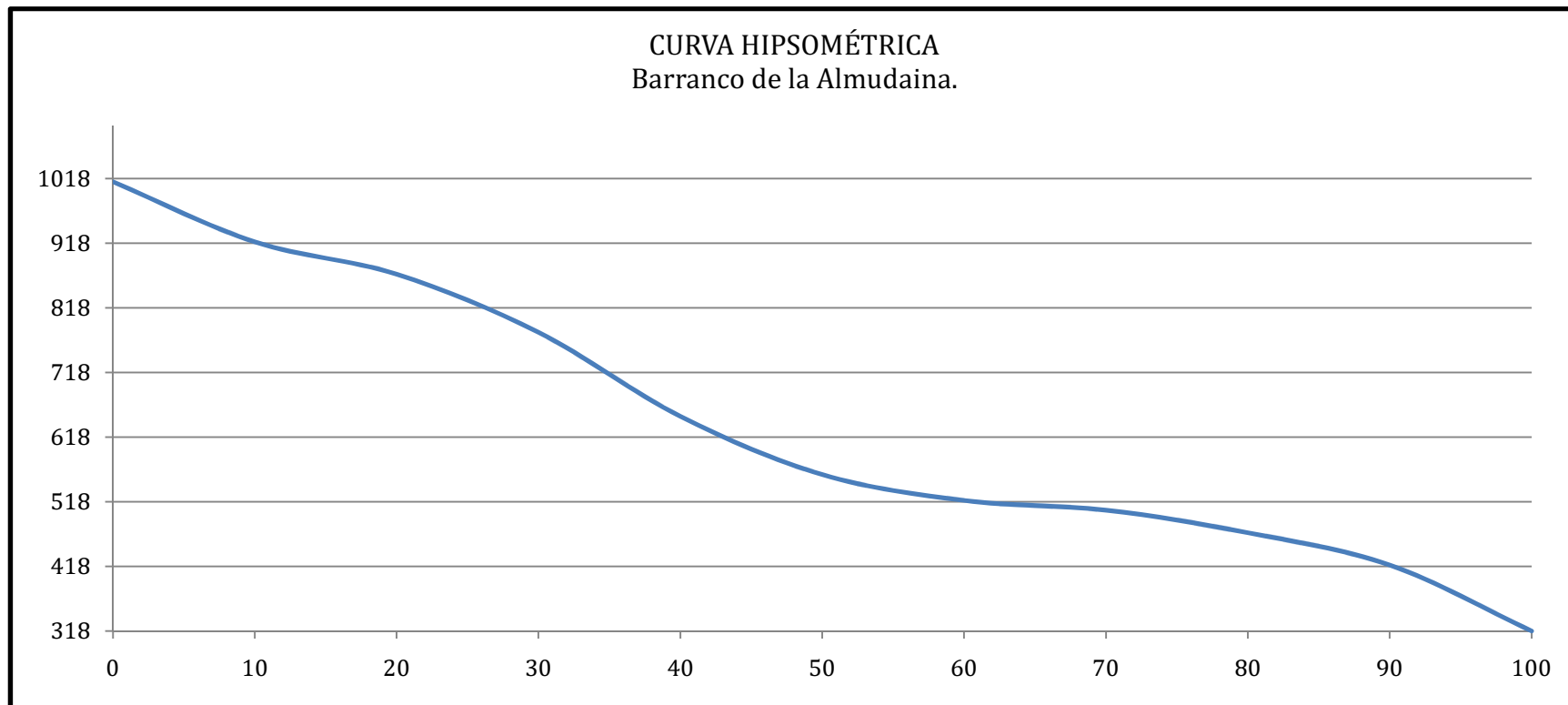


**Gráfico 4. Curva hipsométrica del río Valleseta.**

BARRANCO DE LA ALMUDAINA.

Superficie: 27 km<sup>2</sup>

Altura media: 307 m.

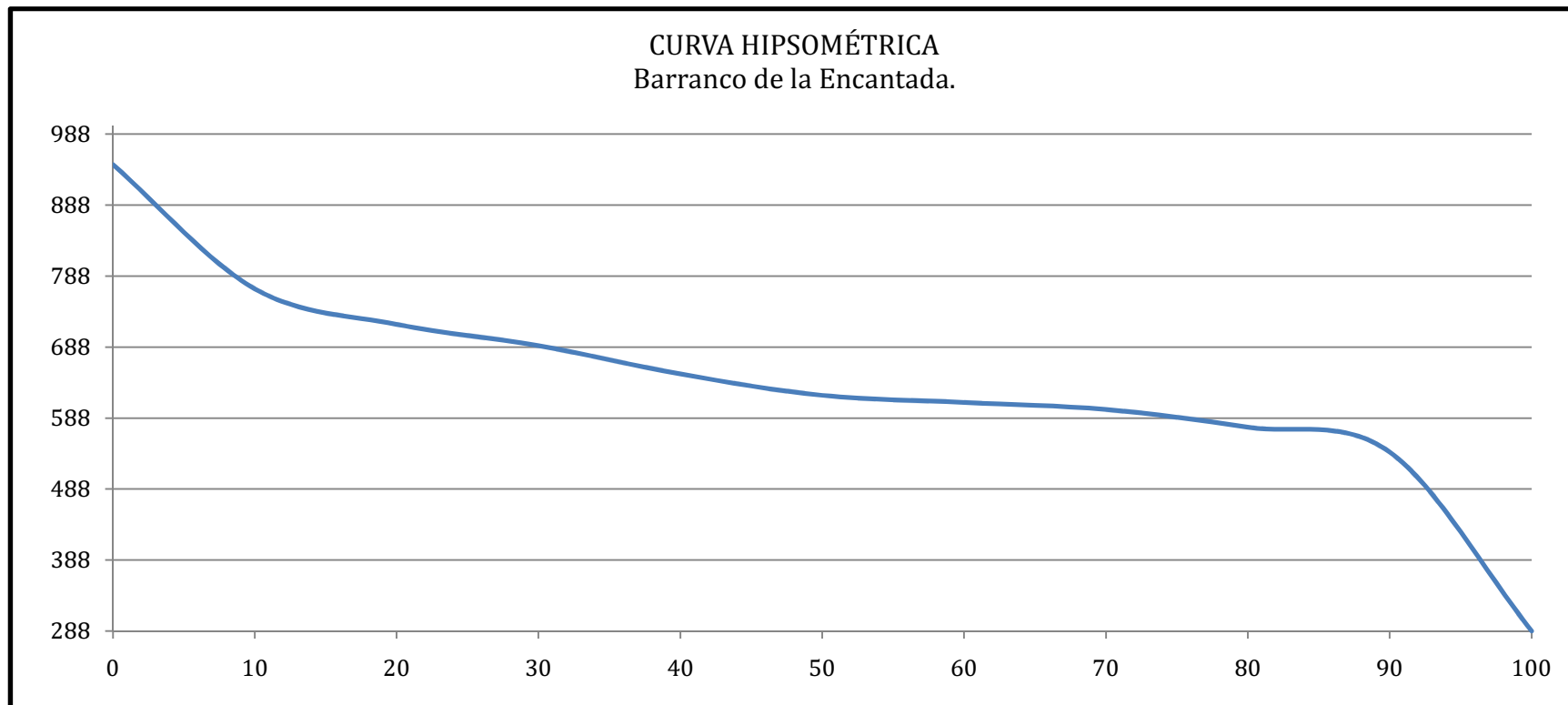


**Gráfico 5. Curva hipsométrica del barranco de la Almudaina.**

BARRANCO DE LA ENCANTADA.

Superficie: 27,4 km<sup>2</sup>

Altura media: 338 m.



**Gráfico 6. Curva hipsométrica del barranco de la Encantada.**



BARRANCO DE LES FOYES.

Superficie: 12,74 km<sup>2</sup>

Altura media: 283 m.

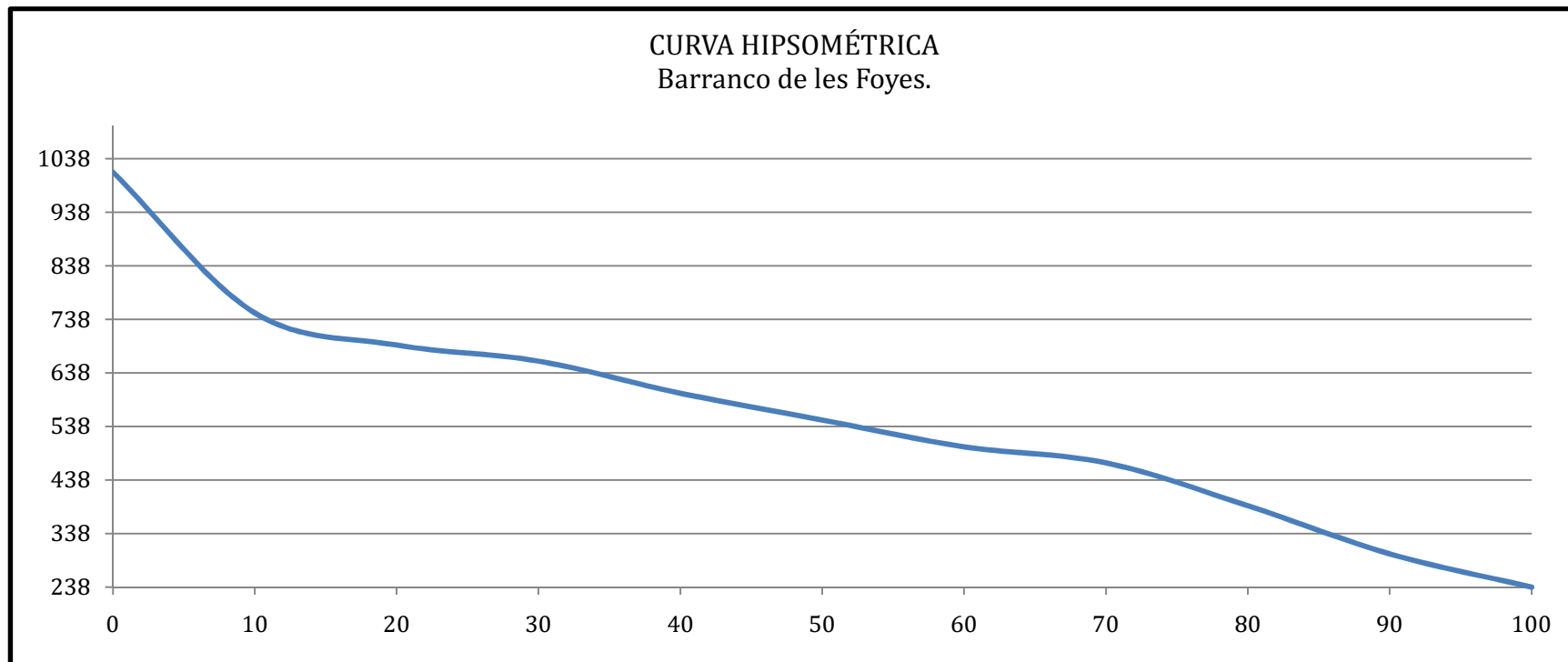
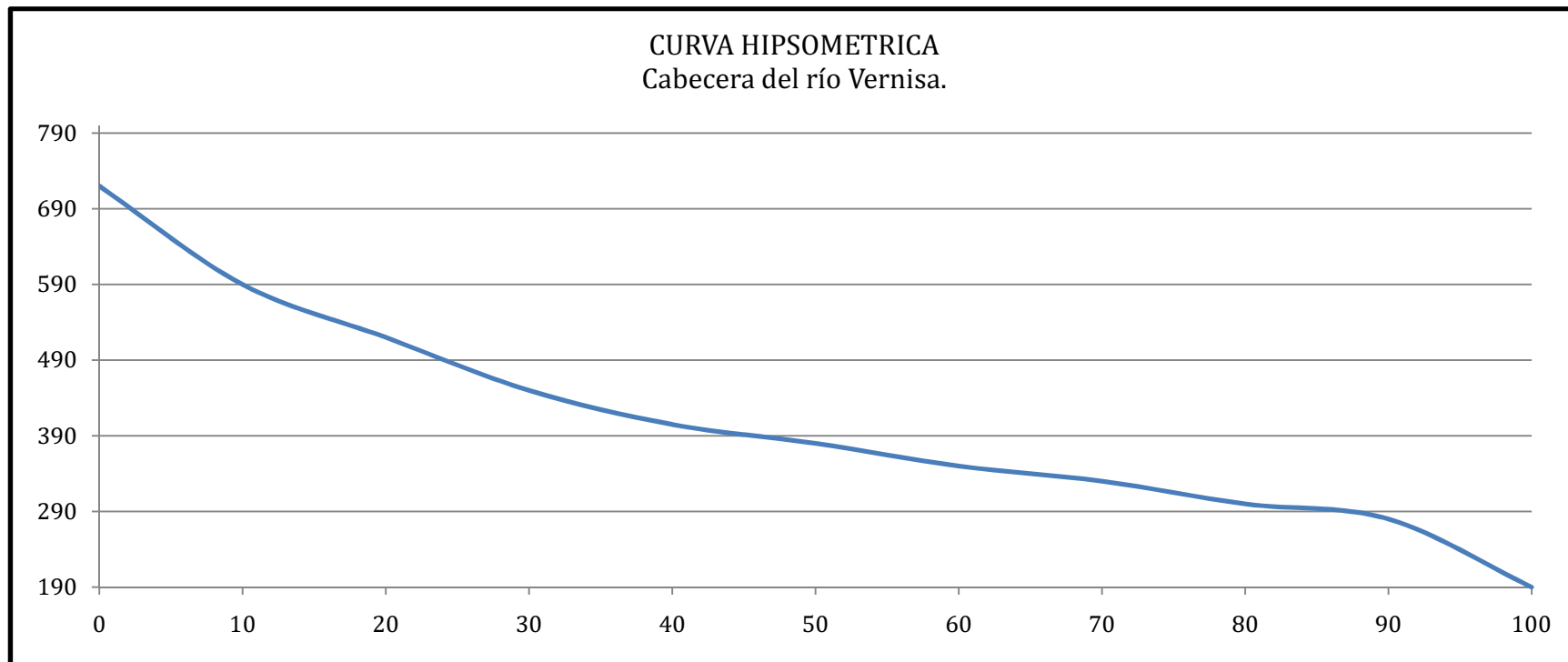


Gráfico 7. Curva hipsométrica del barranco de les Foyes.

CABECERA DEL RÍO VERNISA.

Superficie: 42,7 km<sup>2</sup>

Altura media: 205 m.

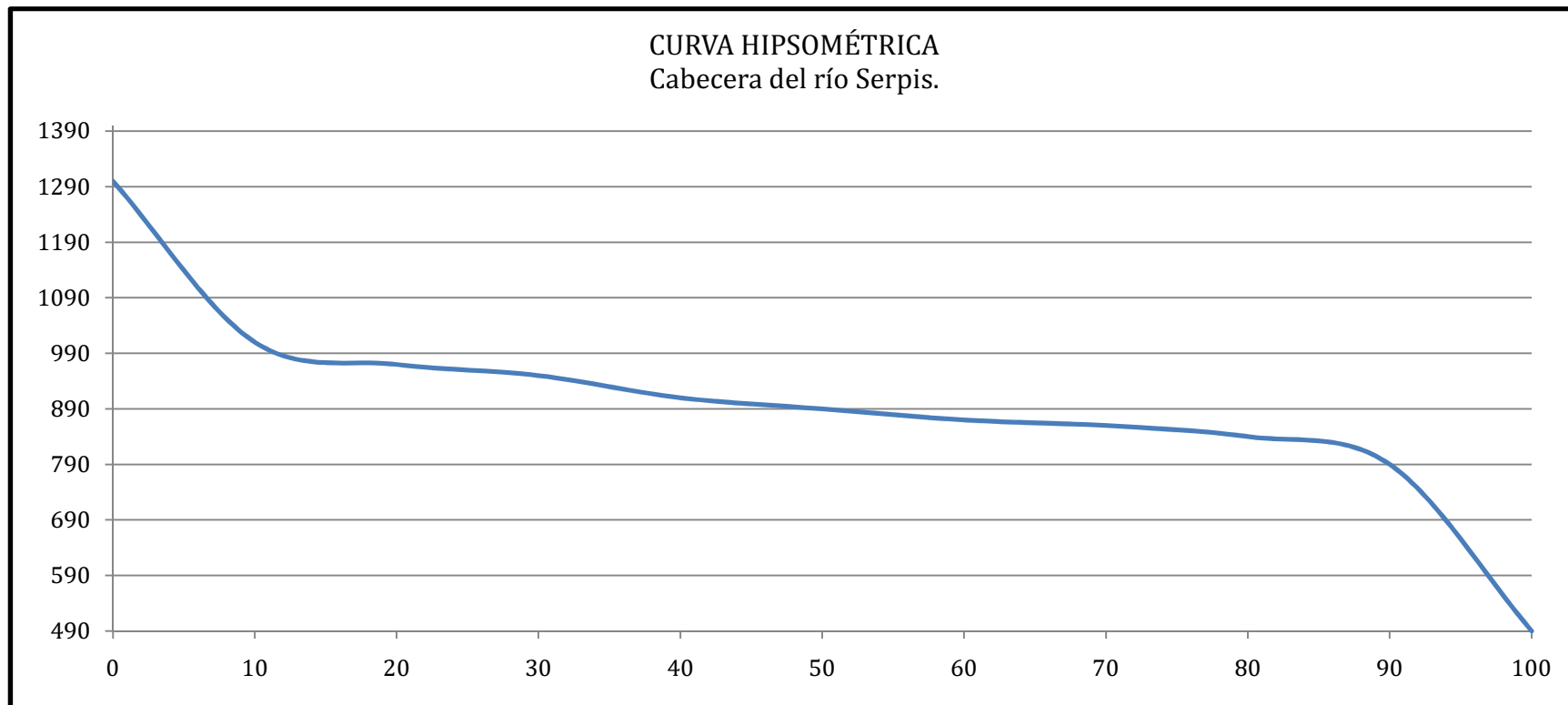


**Gráfico 8.** Curva hipsométrica de la cabecera del río Vernisa.

CABECERA DEL RÍO SERPIS.

Superficie: 97 km<sup>2</sup>

Altura media: 372 m.



**Gráfico 9.** Curva hipsométrica de la cabecera del río Serpis.

3.3.3 PARÁMETROS RELATIVOS A LA RED HIDROGRAFICA.

**Clasificación decimal de los cursos de agua.**

Se ha tomado como base la numeración que figura en la clasificación decimal del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H), unidad que dentro del CEDEX está especializada en temas de agua donde colaboran conjuntamente el Ministerio de Fomento y el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.

Esta clasificación se limita a los ríos y arroyos principales, por eso ha sido necesario completarla numerando otros ríos y arroyos que, por ser de menor importancia, no figuran en aquella.

Para ello se ha seguido el siguiente criterio:

1. Afluentes a un río o arroyo que tiene la numeración C.E.H. pero no tiene ningún afluente numerado por dicho centro.

En este caso, seguido del río o arroyo, se le añaden dos cifras que son 01, 03, 05... par a los afluentes por la izquierda de arriba a bajo y 02, 04, 06... para los afluentes por la derecha.

2. Afluentes a un río arroyo que tiene numeración del C.E.H. y que están situados entre la cabecera y el primer afluente numerado por dicho centro.

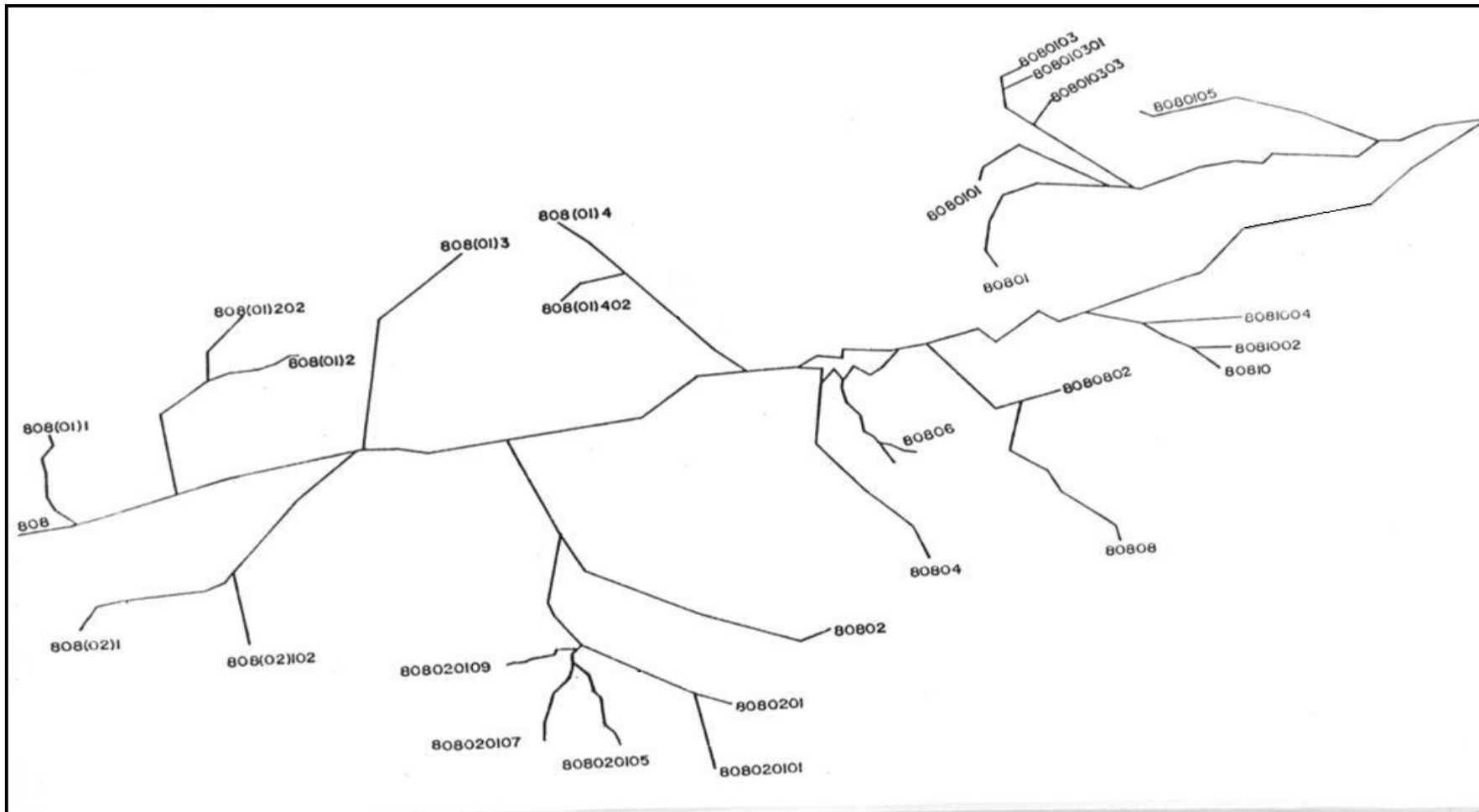
En este caso, se les pone el número del río, a continuación un paréntesis con las dos cifras finales del primer afluente numerado por el C.E.H. y finalmente fuera del paréntesis un número correlativo de arriba a bajo.

3. Afluentes a un río o arroyo que tiene la numeración C.E.H. que solo tiene un afluente numerado.

En este caso, se sigue numerando con las cifras 04, 06, 08... para los afluentes por la derecha y usaremos 03, 05, 07... para los de la izquierda

### **Esquema general de la red hidrográfica.**

Con el fin de completar la descripción de la red hidrográfica de la cuenca del río Serpis hasta la desembocadura del río Vernisa en él, se adjunta a continuación un esquema de la misma:



Croquis 3. Red de drenaje.

### Densidad de drenaje.

Se define con la expresión:

$$D = \sum l_i / A$$

Donde:

- D: densidad de drenaje ( $\text{km}^{-1}$ )
- $\sum l_i$ : suma de las longitudes de los cursos que se integran en la cuenca (km)
- A: superficie de la cuenca ( $\text{km}^2$ )

Para la cuenca de estudio el valor obtenido es:

$$D = 0,94 \text{ km}^{-1}$$

### Pendiente media del cauce.

Se calcula mediante la expresión:

$$J = (H_{\text{max.}} - H_{\text{min.}} / L) \times 100$$

- $H_{\text{max.}}$  : altura máxima del cauce (m)
- $H_{\text{min.}}$  : altura mínima del cauce (m)
- L : longitud del cauce (m)

El resultado de la pendiente media del cauce de nuestra cuenca es:

$$J = 1,23 \%$$

## **CAPITULO 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

La evolución del hombre va unida a su relación con el agua. Los antiguos asentamientos de poblaciones se hacían próximas a los ríos. De él se obtenían diferentes beneficios utilizando el recurso agua como el motor principal.

Con la transformación de la sociedad y el desarrollo de la industria y comercio, los ríos se empezaron a utilizar como medio de transporte, lo que llevo a realizar en ellos diversos trabajos de canalización y control mediante la estabilización de márgenes.

Durante los años 40-60, la construcción de presas y embalses en España se aceleró y aumentó el número a más de 900 obras proyectadas y llevadas a cabo. El objetivo era fundamentalmente el almacenamiento de agua.

Un estudio realizado por el Comité Internacional de Grandes Presas (1973) analizaba cómo para el año 2000 el 66% del total de las aguas que circulase por los ríos estaría controlada por presas y embalses. Un objetivo que implicaba la construcción de 2 presas diarias y que se ha visto con los años que no era viable.

La zona de estudio se caracteriza por ser una región acusada por los extremos , tanto en temperaturas como precipitaciones, y cabe destacar fuertes lluvias en la estación otoñal y una profunda sequía estival que debilita el territorio.



#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

A todo esto hay que sumarle la presencia anual de los incendios forestales que no ayudan en la protección del medio. La pérdida de suelo debido a este suceso se lleva año tras año grandes cantidades de suelo, lo que dificulta la proliferación de las especies que existían.

Se habla del fenómeno torrencial como consecuencia de los procesos erosivos de una cuenca. Y es que cuando la precipitación cae, en un periodo de tiempo, escurre, no infiltra y además lo acompaña una pendiente acusada nos encontramos con un transporte de sólidos y acarreo que pueden dañar gravemente el estado del cauce.

Es por ello que las construcciones de obras de corrección, en una restauración hidrológico forestal, se llevan a cabo para el control y regulación de los efectos sobre el terreno de los caudales que circulan por los cauces.

Estos caudales, procedentes de fuertes y violentas crecidas, se dan cuando la precipitación se ha iniciado pero el terreno es incapaz de infiltrar el agua. Es entonces cuando los cauces recogen materiales sólidos y la fuerza del agua que llevan los cauces erosionan el terreno allá por donde circule.

Así pues, las obras de corrección se hacen especialmente necesarias en zonas donde la degradación de la cubierta vegetal y la torrencialidad de las precipitaciones hacen mella en el terreno, convirtiéndolo en una área gravemente afectada por los procesos erosivos.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

El objetivo principal de estas obras, ya sean transversales o longitudinales, es controlar la erosión y disminuir el aporte de sólidos. Con ello se obtiene una minimización de la pérdida de suelo y una estabilización de las laderas, así como una reducción de la velocidad de la lámina de agua en avenidas y de sólidos sueltos que llegan a los embalses, retrasando así el aterramiento de éstos últimos.

Las obras de corrección que son objeto de estudio, se encuentran distribuidas en puntos estratégicos de la cuenca del río Serpis. Su emplazamiento se decidió después de haber analizado en detalle la pendiente, la erosión, la permeabilidad del terreno y la torrencialidad de los cauces.

En 1988 se llevó a cabo un proyecto de restauración de cuencas bajo la dirección del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación bajo el nombre de *“PROYECTO DE RESTAURACIÓN HIDROLÓGICO FORESTAL DE LA CUENCA DEL RÍO SERPIS HASTA LA DESEMBOCADURA DEL RÍO BERNISAA, INCLUÍDO ESTE”*.

En él se redactaron unas de actuaciones que se llevarían a cabo en plazos determinados, durante los años siguientes, para mejorar la calidad y estado de la cuenca analizada.

Una de las medidas correctoras de dicha restauración, era la construcción de obras de corrección en emplazamientos concretos, repartidos por toda la cuenca. La función de estas obras serían, básicamente, disminuir la pendiente de los barrancos para minimizar el impacto de las avenidas sobre el terreno.

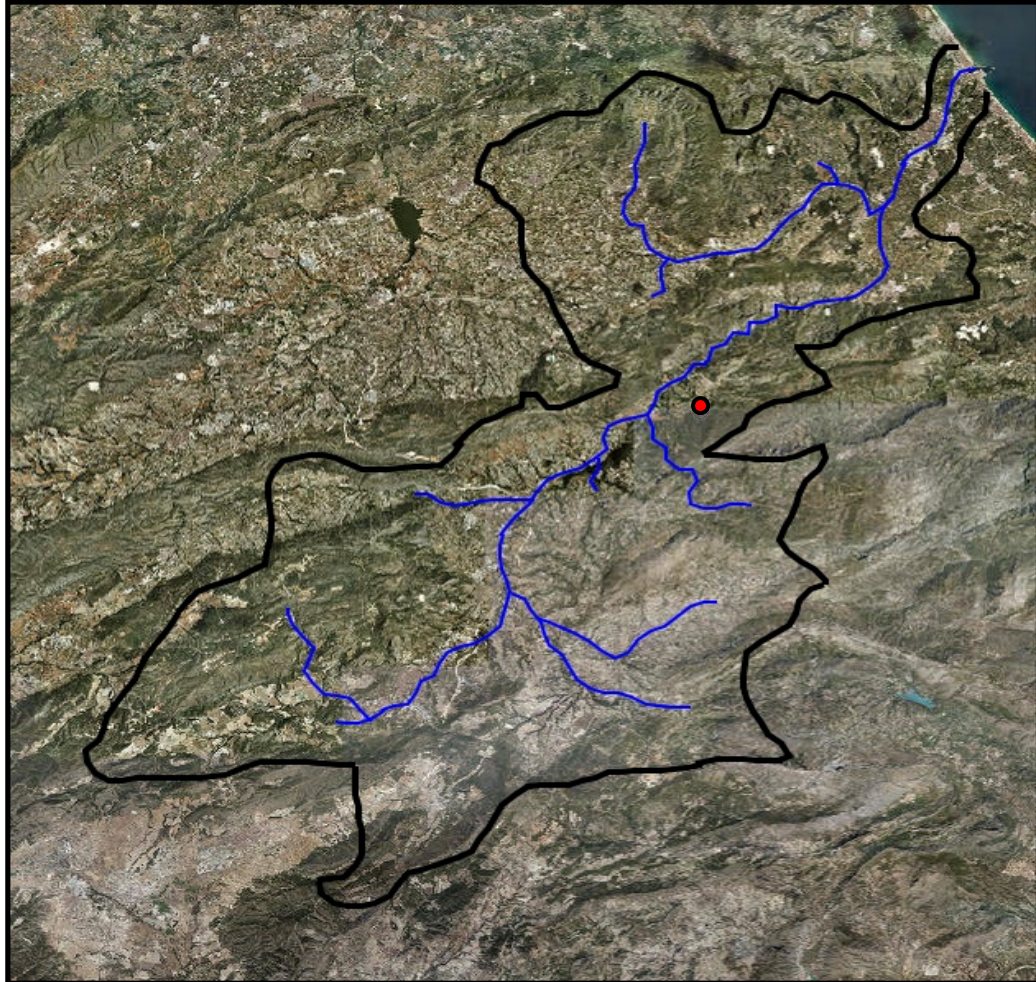
El objetivo principal de este estudio es comprobar que finalmente las obras proyectadas en el proyecto de origen, fueron construidas y analizar el estado en el que se encuentran 22 años después.

Por ello, en este capítulo se hará una descripción de todas las obras que fueron propuestas en él y posteriormente se analizarán las obras objeto de estudio en este trabajo.

#### **4.2 HIDROTECNIAS DE CORRECCIÓN PROYECTADAS.**

Para ello se van a detallar, a continuación, las características fundamentales de las obras que se planificaron en el proyecto originario. Se nombrará el barranco o río más importante donde se pretende construir la obra, así como el emplazamiento, las medidas y la pendiente que encontraremos aguas arriba y aguas abajo.

BARRANCO DE BASIETS.



**Croquis 4. Localización de la obra en el barranco de Basiets.**

Se encuentra localizado en el noroeste de la zona de estudio. La cuenca tiene 4,2 km<sup>2</sup> y una fuerte pendiente que hace que en épocas de lluvias la velocidad de esta agua se incremente considerablemente.

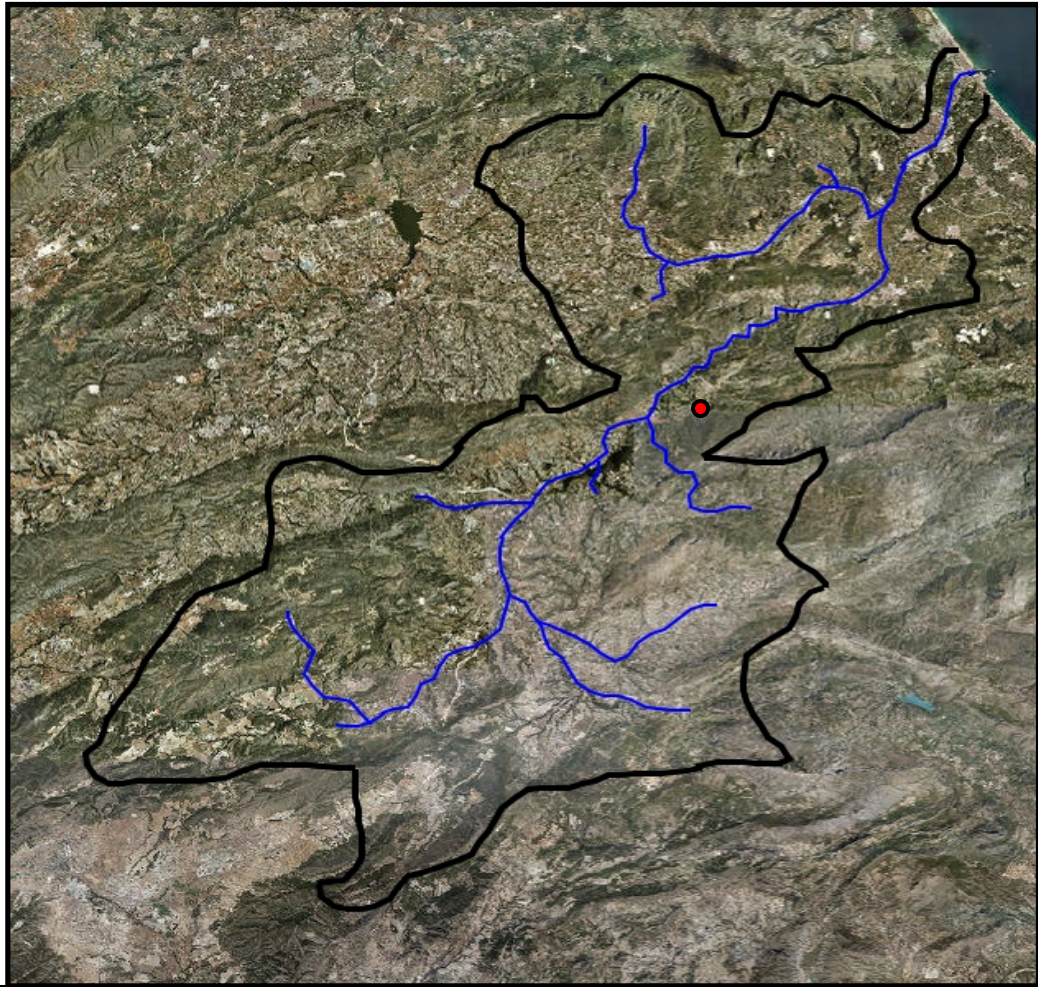
#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

La construcción de la obra vino dada por la peligrosidad que mostraba el barranco en épocas de crecidas, ya que atraviesa de norte a oeste la población de Lorcha. La fuerza y torrencialidad que las aguas encauzadas tomaban a la altura de la población, provocaron años atrás grandes pérdidas materiales cuando éstas se desbordaban.

Se tomó la decisión de proyectar un dique de mampostería hidráulica con una altura útil de 8,5 m. Debido a los numerosos acarreos, se concluyó realizar un encachado de 7 m.

Se puede acceder a él desde la CV - 701 por el noroeste de Lorcha por un camino en el margen izquierdo. La pendiente aguas arriba es del 9,6% y aguas abajo es del 3,6%.

BARRANCO DE LES FOYES.



**Croquis 5. Localización de la obra en el barranco de les Foyes.**

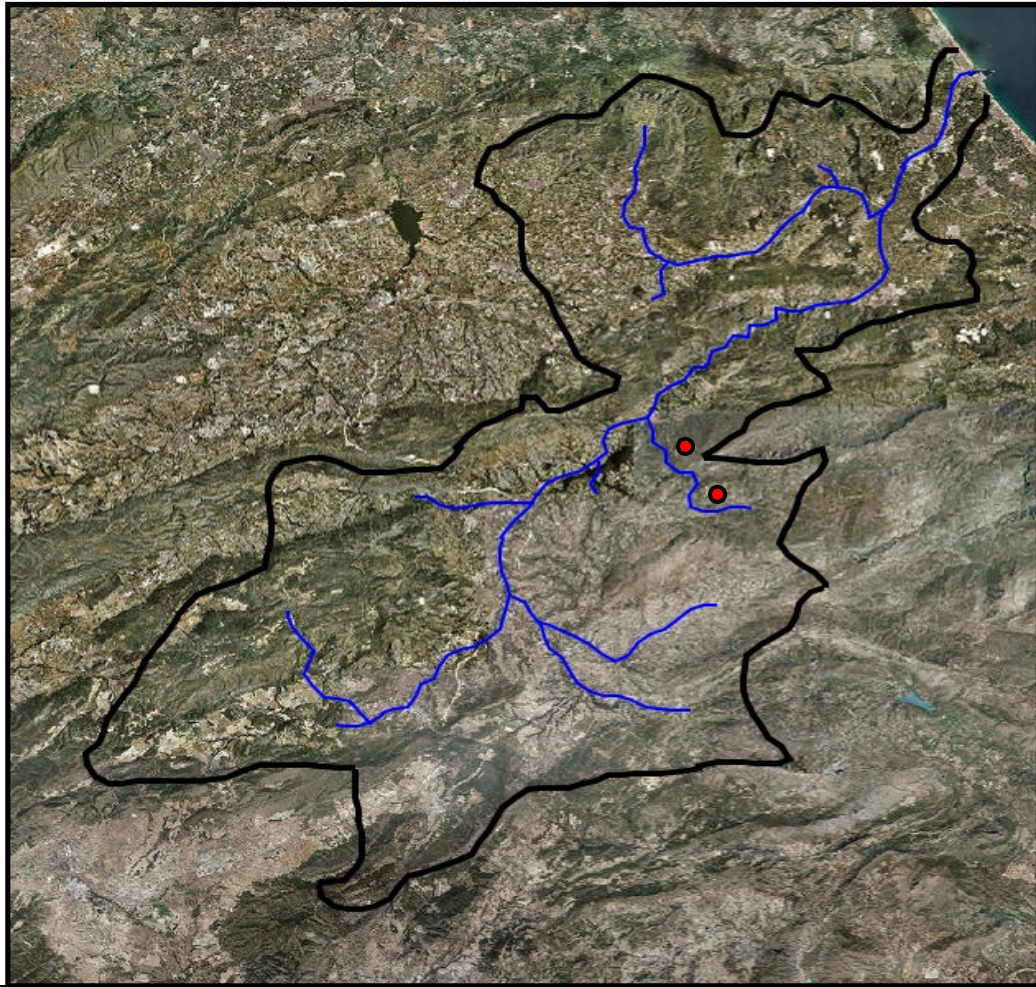
Se encuentra situado aguas abajo del embalse de Beniarrés y se une al Barranco de Basiets, anteriormente nombrado, para atravesar el pueblo de Lorcha.

En ambos barrancos se han dado avenidas de gran impacto sobre la población, lo que llevó a proyectar un dique para disminuir que, en futuras avenidas, se pudiera volver a producir en la población.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

El dique se encuentra a unos 700 m desde la confluencia con el Barranco de Basiets, con una altura útil de 10 m. Tanto las laderas como el cauce son de roca, por lo que se optó por no poner encachado. La pendiente aguas arribas es del 12,6% y aguas abajo del 8%.

BARRANCO DE LA ENCANTADA.



**Croquis 6. Localización de la obra en el barranco de la Encantada.**

Desemboca justo después de la presa de Beniarrés, llevando un caudal continuo de agua en todo el año. Existen fuertes pendientes en el cauce, por lo que el agua circula a gran velocidad.

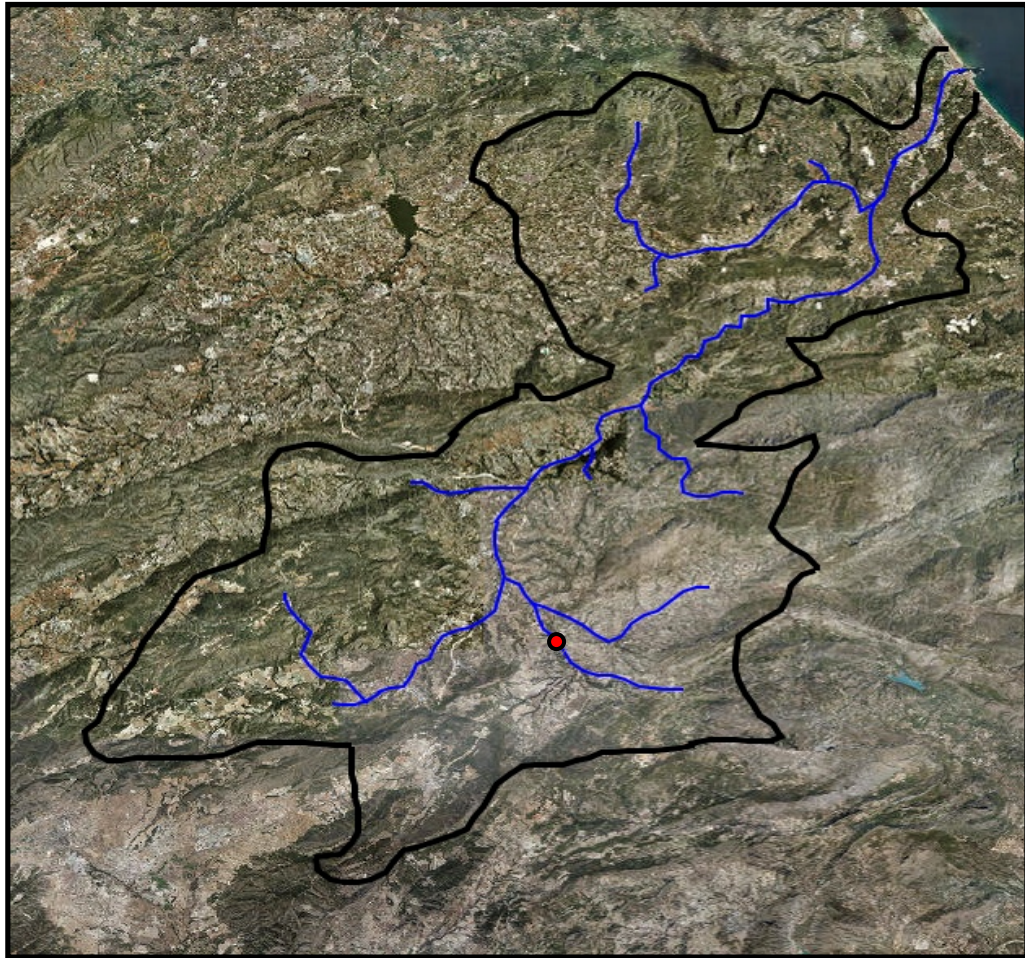
En él se proyectaron 2 diques de protección al embalse. Uno de ellos se encuentra aguas arriba, visible desde el puente sobre el barranco y con una altura útil de 12 m. Se encuentra asentado sobre roca y tierra y el acceso a él será desde el puente y posiblemente campo a través ya que no se distingue ningún camino para acceder.



#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

El otro, más pequeño, lo encontramos al comienzo de la garganta, con una altura útil de 5,5 m y asentado sobre roca. A continuación de él existe un pequeño salto con agujero en roca de 3 m de profundo, 2 m de ancho y 5 m de largo aproximadamente. Ambos diques son de mampostería hidráulica.

RÍO PENÁGUILA.



**Croquis 7. Localización de la obra en el río Penáguila.**

Tiene una cuenca que le aporta un caudal continuo de agua. En él se van a localizar dos diques.

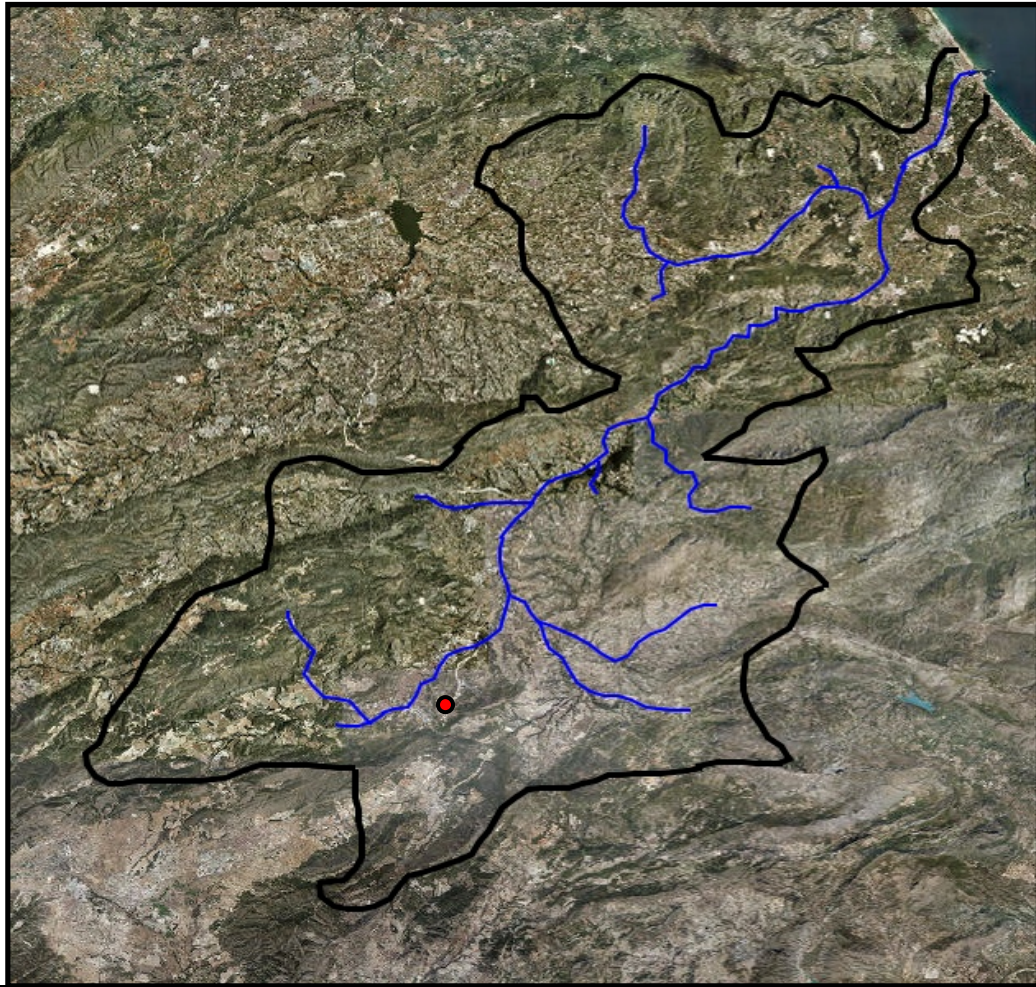
El primero en la cabecera, justo después de la confluencia del barranco del Puente y del Amayat. El otro pasado el pueblo de Benilloba y antes de su confluencia con el río Valleseta, a mitad de camino, en una gran garganta encajonada entre paredes verticales de piedra caliza de gran altura.

El dique más grande se realizó de mampostería hidráulica y se localiza en una zona cuya pendiente aguas arriba es del 4,8% y aguas abajo 20%.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

El dique de menor dimensión se proyectó con mamposterías gavionada, una altura útil de 3 m y se puede localizar en una sección cuya pendiente aguas arriba es del 2,6% y aguas abajo del 2,5% siendo necesario en este dique la realización de un encachado con una longitud de 9,5 m.

RÍO MOLINAR.

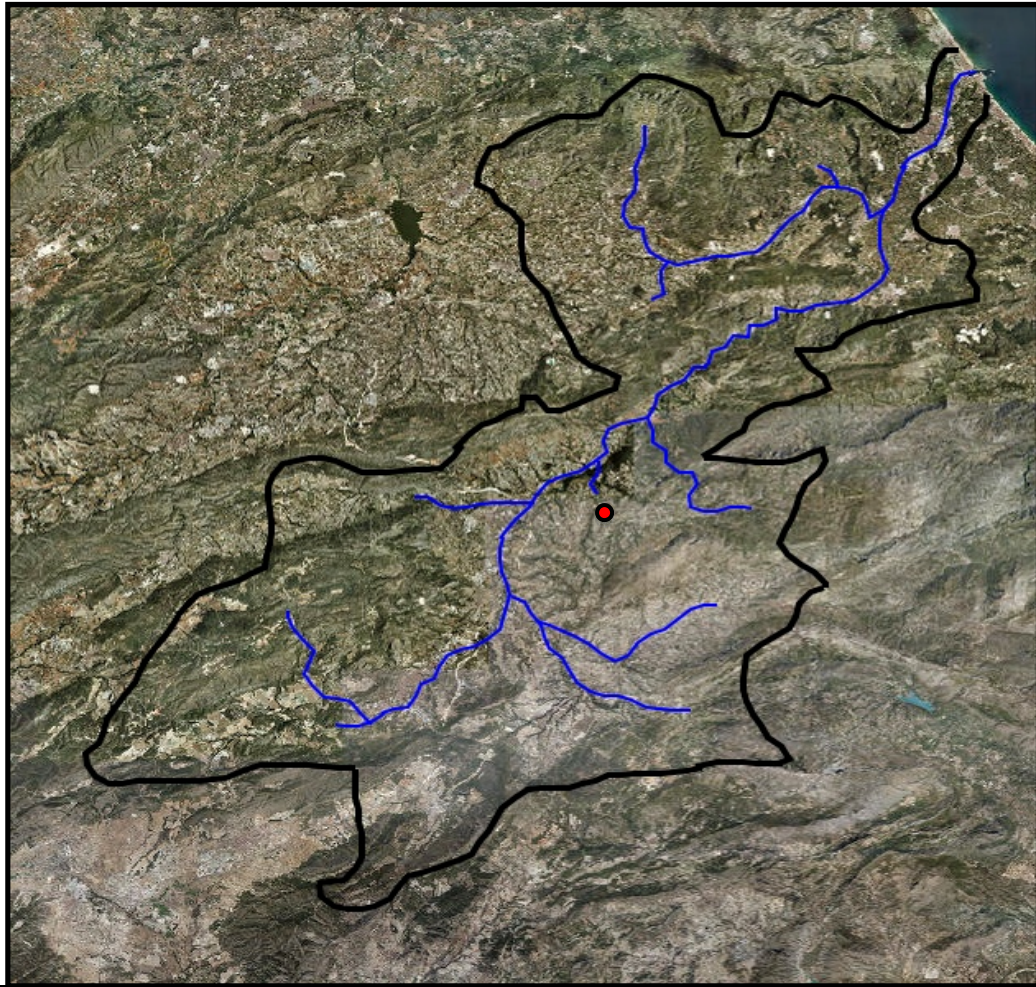


**Croquis 8. Localización de la obra en el río Molinar.**

Se encuentra situado en la cabecera de la cuenca de estudio. En su curso medio atraviesa una garganta profunda entre cortados de roca caliza por la que transcurre alternativamente con el cauce y la carretera N-340 que va Alcoy a Alicante. Es en esta garganta donde se proyectó un dique de altura 12,5 m, espesor de coronación 2 m y espesor en la base de 10 m.

El lecho del cauce tiene una gran actividad llevando numerosos acarrees con bolos de casi 50 cm. Las laderas y cortados de la garganta presentan abundante vegetación. La pendiente aguas arriba es de 4,1% y aguas debajo de 2,5%.

BARRANCO DE AZUFRE.



**Croquis 9. Localización de la obra en el barranco de Azufre.**

Viertes sus aguas al barranco de la Encantada. Se proyectó en él un dique de mampostería gavionada con una altura útil de 6 m y una longitud de vertedero de 7 m para evacuar un caudal de  $49 \text{ m}^3/\text{seg}$ . Fue necesario realizar un encachado de 12,5 m, así como un muro para proteger sus márgenes.

Se eligió como emplazamiento una garganta de material margoso, estrecha y encajonada, con abundante vegetación de matorral.

### 4.2.1 RESUMEN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

En el cuadro que se adjunta a continuación se ha resumido cada uno de los diques. Se han tomado los datos del proyecto inicial para poder completar el resumen. Puesto que los cálculos referidos a las obras construidas no son de relevancia para el objetivo que este estudio va a desarrollar, se añaden al cuadro resumen.

<b>Mampostería hidráulica</b>											
Obra	Caudal de cálculo	a	Dimensiones		Cuerpo de la obra			Cimentación		Encachado	
			B	h	Lm	h	tg	L <sub>c</sub>	h <sub>c</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>e</sub>
D – 1 Bco. Basiets	26,41	1,5	7,0	8,5	12,0	1,0	0,65	9,0	2,0	7,0	1,0
D – 1 Bco. de les Foyes	31,87	2,0	8,0	10,0	10,0	1,2	0,59	9,5	1,5	-	-
D – 1 Bco. de la Encantada	64,17	1,5	5,0	5,5	11,4	1,5	0,4	6,0	1,5	-	-
D – 2 Bco. de la Encantada	78,40	2,5	10,0	12,0	14,0	2,0	0,63	12,0	2,0	-	-
D – 1 Bco. Penáguila	120,00	2,0	6,0	6,0	14,0	2,5	0,67	8,0	2,0	-	-
D – 1 Río Molinar	34,54	2,0	10,0	12,5	10,0	1,5	0,64	12,5	2,0	11,0	1,5

**Tabla 6. Hidrotecnias proyectadas de mampostería hidráulica.**

<b>Mampostería gavionada</b>											
Obra	Caudal de cálculo	a	Dimensiones		Cuerpo de la obra			Cimentación		Encachado	
			B	h	Lm	h	tg	L <sub>c</sub>	h <sub>c</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>e</sub>
D – 2 Río Penáguila	60,0	1,5	3,5	3,0	11,0	1,5	0,5	9,5	1,5	9,5	0,7
D – 1 Bco. del Azufre	49,16	2,0	7,0	6,0	7,0	2,0	1,0	9,0	2,0	12,5	1,0

**Tabla 7. Hidrotecnias proyectadas de mampostería gavionada.**

#### **4.3 ESTADO ACTUAL DE LAS HIDROTECNIAS DE CORRECCIÓN.**

En el año 2009 con motivo de la realización de este estudio de obras de corrección, se comienza a obtener datos de campo tomados en los emplazamientos de las obras. Desde entonces se han tomado observaciones de la vegetación del terreno, el estado físico de las construcciones y, en alguna de ellas, la reconstrucción o mejora de su aspecto aparente.

Las obras que se llevaron a cabo empezaron en 1990 y la última en construirse se finalizó en 1996. Algunas de ellas, en la propia estructura, se dejó marcado el año de construcción

A continuación se detallaran los datos obtenidos de cada una de las obras que, planteadas en el proyecto original, fueron llevadas a cabo en los años posteriores.



### BARRANCO DE BASIETS.

Se encuentra localizado al este de la población de Lorcha (Alicante) situada en el corazón de la Vía Verde del río Serpis (recorrido de montaña que empieza y termina en esta misma población y que fue creada para conocer el interior de la comarca La Safor).

Se llega a él fácilmente: a 200 metros del camino que deja a mano derecha las piscinas municipales de la población. Es un acceso no asfaltado y de medidas mínimas por las que circular varios vehículos. Se trata, a su vez, de un camino de 3 km que lleva hasta la Fuente de los Olvidos (1h, 30 min.) dentro del sendero PR-V 207: Lorcha de 14,700 metros.



Imagen 3. Detalle del plano informativo para el sendero.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

En su entorno podemos encontrar bancales de cultivos abandonados y una población no muy densa de *P. halepensis* en la ladera este del emplazamiento del dique.

La obra se encuentra en pie y en perfectas condiciones. No se realizaron mechinales.

El material utilizado, mampostería hidráulica, no necesita a corto plazo mejoras estructurales ya que ninguna de sus partes se ha visto afectada con el paso del tiempo ni por las avenidas que en él se hayan podido ocasionar.

Se observa que aguas arriba el cauce permanece sin aterrar y con una pequeña, pero densa, población de matorral cercana a las alas del dique.



**Imagen 4. Hidrotecnia. Vista del vertedero y las alas.**

##### **BARRANCO DE LES FOYES.**

Situado al este de la población de Lorcha, el dique construido en el barranco de les Foyes se encuentra más arriba que la obra anteriormente citada. Para llegar hasta él hay que caminar 400 metros por el cauce seco, aguas arriba desde la carretera CV-701 que nos indica el final de Lorcha.

El acceso a través del cauce se hace cómodo, tiene una anchura de 6 metros al principio y de 8 metros a la llegada del final, donde encontramos el dique, y una altura aproximada de 3 metros del cauce hasta el terraplén izquierdo.

A diferencia de la obra anterior, el entorno nos da extensiones de campos de naranjos y almendros. También encontramos alguna viña que se entrelaza con los campos de cítricos.

La orilla del cauce se llena de *N.oleander*, *R.alaternus* y brotes de *Pinus*. A medida que nos adentramos en la montaña la presencia de *P.halepensis* se hace más notable así como la aparición fortuita de algún ejemplar de *Q.ilex* cercanos al cauce.

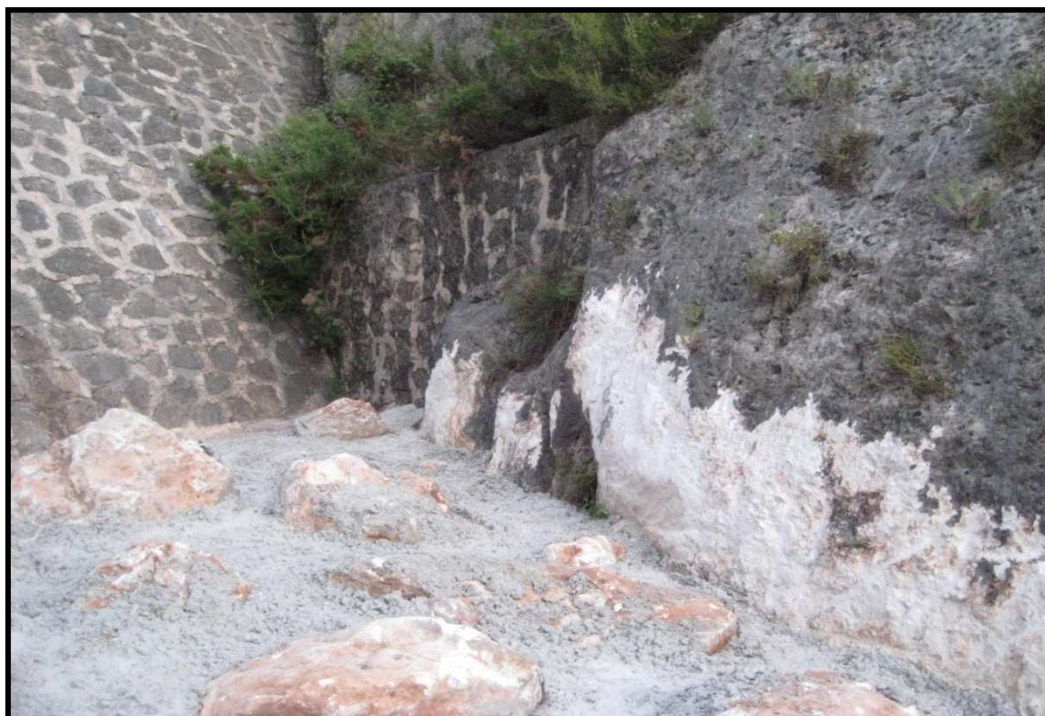
La obra se mantiene en pie. El estado aparentemente es bueno pero al observar con detalle el material se aprecian grietas a unos pocos metros del suelo. La mitad de los mechinales están tapados y las alas están en perfectas condiciones.

Aguas arriba se encuentra a mitad de aterramiento y la densidad de la vegetación se hace más intensa destacando familias de *P.halepensis* y *N.oleander*.

Se observa también como recientemente se han hecho trabajos de mejora en la base del dique, ya que las paredes de la obra son oscuras, debido a los hongos que se depositan en la roca calcárea, mientras que el resto se aprecia de un color más blanquecino, más reciente.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

Las fuertes lluvias de los inviernos pasados lo han dañado, debido a la torrencialidad del caudal, tanto líquido como sólido, y por eso se ha tenido que echar una capa de mortero. El detalle se puede apreciar a continuación.



**Imagen 5. Detalle de la reciente restauración. Hongo sobre el material antiguo calizo.**

**BARRANCO DE LA ENCANTADA.**

El barranco de la Encantada es el único, de todos los que se están detallando en este punto, que lleva agua durante el año completo. Se encuentra mayoritariamente en el término municipal de Planes y accedemos desde la CV-700 pasando la población citada.

Se divide en 2 obras construidas. Una se encuentra justo a 150 metros después de dejar Planes y dirección Margarida y la otra durante el recorrido de La Ruta de la Encantada.

**D - 1.**

Para llegar a la primera obra se ha de hacer desde la CV-700, cruzando el puente de los Calderos, que sobrepasa el cauce del río encontramos la primera obra proyectada y desde el cual se puede ver. Es uno de los diques construidos más grandes ya que consta de 12 metros de altura, aparentemente en perfectas condiciones.

Se llega a él campo a través, puesto que no se ha localizado ningún camino marcado por el ganado o por senderistas de la zona. El acceso es complicado debido a la densa vegetación que junto con las rocas calizas sueltas y las pronunciadas pendientes hacen que se convierta en un tramo peligroso.

El dique se encuentra enclavado en un barranco estrecho y de gran altura. Debido a la densa vegetación no se puede acceder a él desde aguas arriba. Aguas abajo el caudal del río y el exceso de vegetación riparia impiden llegar a la base de la obra, por lo que se ha de caminar por las laderas que encajonan la obra. La vegetación que encontramos es mayoritariamente arbustiva y adaptada a la zona caliza.



**Imagen 6. Hidrotecnia vista desde aguas abajo. Densa vegetación.**

Cabe destacar la especie *O.europea* en una de las laderas así como *P.halepensis* y *P.pinea*. Entre las especies de mayor densidad destacar *S.sediforme*, *G.scorpius*, *H.helix*, *S.aspera*, *F.vulgare* y *R.officinalis*.

La construcción se mantiene en pie y no se aprecian signos en la estructura ni desperfectos que pudieran dañar la estabilidad del dique. Por motivos de inaccesibilidad a la corona de la obra y, mayoritariamente, de seguridad por la fuerte pendiente, no se han podido tomar las medidas de aterramiento.

Aguas arriba se observa como la vegetación del lugar se ha ido apoderando del cauce, sobre todo con ejemplares de *P.halepensis*. Aguas abajo cabe destacar la presencia de especies como *N.oleander* o típicas de ribera como el *P.alba*.

##### **D - 2.**

La segunda obra que se llevó a cabo la encontramos a mitad del sendero que nos lleva por La Ruta de la Encantada. Comienza y termina en la población de Planes pero podemos acceder a él desde el puente de los Calderos, donde se encontraba la obra anterior.

Desde la población de Planes se toma la salida norte y a 100 metros se desvía el recorrido a la derecha por la CV-711, para llegar al Gorg del Salt y el Molino de la Encantada, lugares de interés por su belleza natural y área recreativa en épocas estivales y de buen tiempo.



**Imagen 7. Un tramo del cauce en época estival.**

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

Una vez el cauce del río corta al camino podemos acceder por el mismo cauce del río, en época estival, o bien continuar la ruta marcada con indicadores de senderos y panel informativos.

Si se toma la primera opción, a los 300 metros el cauce empieza a tomar caudal y la vegetación riparia hace casi imposible continuar el camino. Sería una buena opción para épocas donde el caudal del río es bajo. Su entorno se caracteriza por la presencia básica de *N.oleander*, *P.alba* y *A.donax*. La ladera oeste tiene individuos de *P.halepensis* y *P.pinea* así como manchas de *G.scorpius* sobre la caliza que sobresale del terreno.



**Imagen 8. Laderas del barranco de la Encantada. *P.halepensis* puntuales.**



El acceso más sensato es seguir las marcas de la ruta senderista que lleva hasta la obra proyectada. Se localiza después de caminar unos 500 metros y justo debajo de los restos de un molino de agua. Hay que descender 25 metros por un camino de tierra, estrecho y con un fuerte desnivel.

Es un dique pequeño, de 5 metros de altura y con un acceso a las alas y corona fácil. Emplazado sobre roca y en condiciones óptimas para continuar ejerciendo su función, lo que más destaca del lugar son las pozas de caliza que se han ido formando con el paso de los años aguas abajo, donde la pendiente es mayor con respecto aguas arriba. Se trata de una garganta encajonada en roca y que pocos metros más abajo tiene un salto de unos 5 metros donde pasar el día en los meses de más calor.

Aguas arriba del dique encontramos agua embalsada que es acompañada por la presencia de *A. donax* aumentando la belleza del lugar. La caliza del terreno se hace protagonista, dejándose ver por la ladera oeste próxima al cauce del río.

Los datos obtenidos se tomaron en épocas de lluvias, noviembre - 2009, y posteriormente en junio - 2010. Como ya se ha indicado antes, es el único barranco de la cuenca que lleva agua todo el año.



**Imagen 9. Hidrotecnia vista desde aguas abajo.**

### **RÍO PENÁGUILA.**

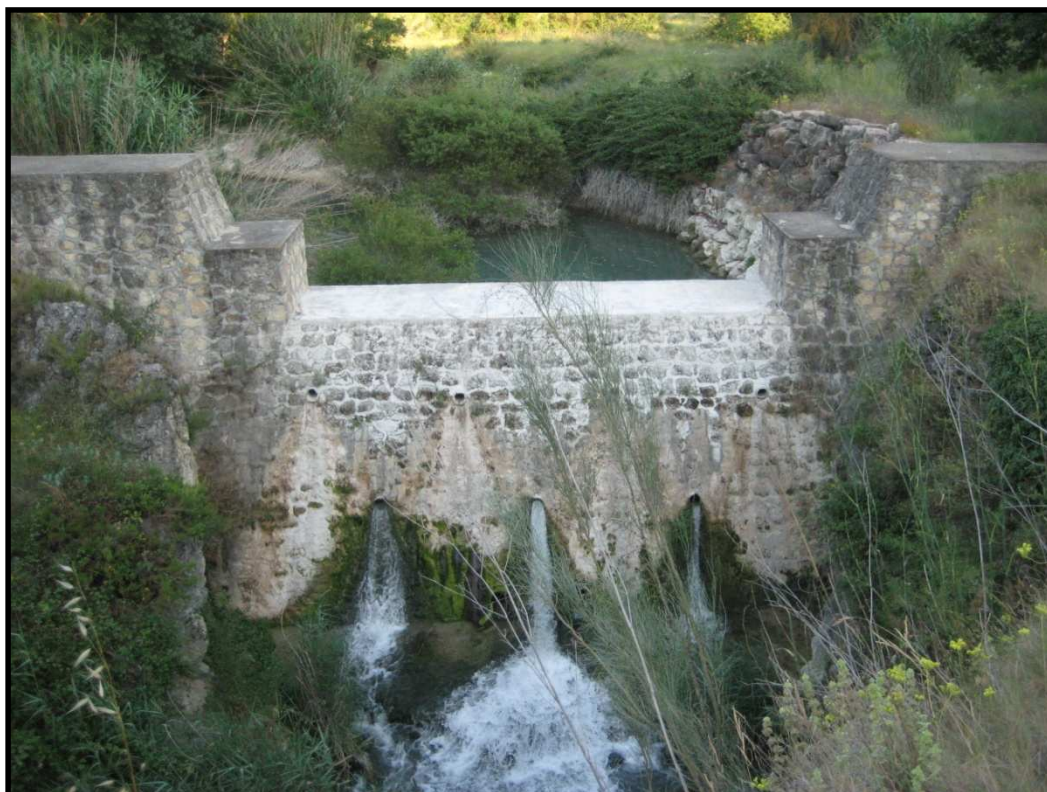
En este río se propusieron dos obras de corrección y que se detallan a continuación.

#### **D - 1.**

La primera obra proyectada, de mayor envergadura, se encuentra una vez pasado el pueblo de Benilloba y antes de la confluencia con el río Valleseta.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

Se localiza dentro de la Senda de los Molinos, que atraviesa un ecosistema de gran singularidad ambiental y paisajística. El curso de agua es casi permanente y da unas condiciones ecológicas singulares a su entorno.



**Imagen 10. Hidrotecnia vista desde aguas abajo.**

Es un lugar encajonado entre paredes verticales y de gran altura de piedra caliza y la vegetación destacable son especies como *F.ornus*, *P.alba*, *R.ulmifolius*, *N.oleander* o *R.officinalis*.

Cabe destacar la fuerte pendiente que existe aguas abajo y que, en épocas otoñales, cuando se dan las lluvias más intensas en la zona, la torrencialidad de las aguas puede llegar a ser importante.



**Imagen 11. Cauce encajado con fuerte desnivel.**

El dique se mantiene en pie y su acceso a las alas y corona se hace complicado teniendo que caminar por la caliza, en la que se encuentra enclavado. Aguas arriba almacena el agua estival y se puede apreciar como, en épocas de lluvias, el caudal es superior por las marcas que impresas en la caliza del cauce.

**D-2**

La segunda obra de menor envergadura, se proyectó justo después de la confluencia del barranco del Puente y del Amayat. Sería un dique de mampostería gavionada construido en la cabecera del río Penáguila.

El acceso se hace por un camino que queda a la derecha de la CV-70. El entorno está acompañado de diversas especies de árboles en la que cabe destacar por encima de todas el *P.halepensis*.

Es un barranco donde la ladera este está muy escarpada, con ejemplares separados unos de otros de *G.scorpius*. Por el contrario, la ladera oeste se encuentra densamente poblada por ejemplares *P.halepensis* de entre 8-15 años, claramente una repoblación después de un incendio que arrasó toda la vegetación años atrás.

El camino de acceso es malo, no está limpio de malezas y la presencia de rocas sueltas junto con la fuerte pendiente que toma unos metros después de haberlo empezado, hace que se convierta en un camino peligroso.



**Imagen 12. Densidad de vegetación que impide continuar el estudio.**

Por tanto en el estudio de campo se ha encontrado la imposibilidad de acceder a la obra debido a:

- Camino de acceso muy estrecho y devorado por la densa vegetación. Se hace imposible continuar el recorrido en coche, por lo que se decide continuar a pie.
- Después de 800 metros caminando entre zarzas, aliagas, piedras sueltas y ramas de árboles caídos se detiene la búsqueda por ser inaccesible al lugar donde, ahora ya haciendo suposiciones, debe encontrarse la obra de mampostería.

### **RÍO MOLINAR.**

El río Molinar es aquel que pasa por la ciudad de Alcoy. Se encuentra situado en la cabecera de la cuenca de estudio. La obra, que se detalló en el proyecto original se localiza en la salida sur-este de Alcoy, donde actualmente las obras del nuevo tramo de la autovía del Mediterráneo no dejan acceder fácilmente.

El dique es de gran envergadura, consta de unos 13 metros de altura y salvando la vegetación existente se puede ver desde la N-340 antigua.



**Imagen 13. Hidrotecnia vista desde aguas abajo.**

Se encuentra en una garganta profunda de calizas, entre cortados y por donde transcurre alternativamente con la N-340.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

La vegetación que predomina en la zona montañosa es el *P.halepensis*. Ya en el propio cauce, tanto aguas arribas como aguas abajo encontramos especies como *N.oleander*, *R.alaternus*, *S.sediforme*, *A.altissima* o *H.helix*, así como una densa población de *Pinus*.

El dique no está aterrado pero la densa vegetación existente puede llegar a producir problemas en un momento dado de fuertes precipitaciones.

Se accede a él fácilmente ya que el camino conduce a un ermita 50 metros aguas abajo del dique. Además es un sendero perteneciente a un PR ( pequeño recorrido).



**Imagen 14. Marca senderista y camino de acceso a la obra.**



#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

Desde el ala izquierda se puede acceder al lecho del cauce por unas escaleras, de igual material que la obra.



**Imagen 15. Escaleras laterales que dan acceso a la obra.**

Desde la base y a ambos lados del cauce, se construyó una obra longitudinal, de unos 13 metros, para proteger los márgenes del río. Esto fue necesario puesto que el río Molinar tiene una gran actividad llevando caudales sólidos en épocas favorables de lluvias intensas. Estos sólidos, sumados a la velocidad que pueden llevar las aguas provocan serios daños en el cauce del río, debilitandolo y destruyendo el camino del agua.

No se aprecian desperfectos considerables en la estructura de la obra ni en el material utilizado, pero si es importante nombrar que aguas abajo, próximo a la ermita, se ha encontrado depósitos de escombros y basuras varias. Elementos que sin duda dañan el cauce del río y empeoran la calidad del mismo.

#### **BARRANCO AZUFRE.**

Se trata de un barranco no muy extenso, localizado al norte de la cuenca y que vierte sus aguas al barranco de la Encantada. Enclavado en el valle formado por la Almudaina, Cantacuc y la Albuera, cabe estacar de su situación, la estrechez del cauce y la sinuosidad del terreno, que le someten a curvas pronunciadas y pendientes interesantes.

Se accede a él ,de forma fortuita y sin ser llamativo, desde la carretera CV-700, ya que se encuentra sepultado bajo una densa manta de vegetación. Gracias a un camino marcado por los senderistas de la zona, se llega al dique por su extremo derecho.

Su entorno está completamente copado por la vegetación del lugar. El cauce del río es inapreciable tanto aguas abajo como aguas arriba. Las especies más numerosas en la zona son: *Q.ilex*, *P.halepensis*, *S. aspera*, *G.scorpius*, *P.alba* y *U.parviflorus*; destacando aguas abajo una mayor población de *N.oleander*, *E.multiflora* y *S.aspera*.



**Imagen 16. Hidrotecnia vista desde aguas abajo. Abundante vegetación.**

La obra, como se observa en la imagen anterior, se encuentra rodeada de una densa vegetación. Por la magnitud de los árboles aguas arriba, se puede concluir que no ha sido aterrado por completo, ya se ven troncos bastante hundidos en la maleza existente.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

Con una altura de 6 metros y una longitud de vertedero de 7 metros, el dique del barranco Azufre es el único, descontando las obras que no se han podido encontrar por motivos de inaccesibilidad, que se construyó de forma escalonada.



**Imagen 17. Detalle del escalonado y mallado de la hidrotecnia.**

En el proyecto original se proyectó un encachado y un muro para poder proteger así sus márgenes. Obvio es, que debido a la densa vegetación no se puede localizar dichas construcciones y confirmar si fueron llevadas a cabo o no. No se puede comprobar porque, de nuevo, el medio natural lo impide.

#### 4. OBRAS DE CORRECCIÓN.

**BIBLIOGRAFIA.**

ANDREU, J. (1993). *Conceptos y métodos para la planificación hidrológica*. Barcelona: C.I.M.N.E.

CASTAÑO, S.; MARTINEZ, P.; MARTINEZ, P.E. (2006). *Fundamentos de hidrogeología*. Madrid: Mundi-Prensa.

CONESA, C; GARCIA, R. (2007). *Erosión y diques de retención en la cuenca mediterránea*. Fundación Conde del Valle de Salazar, E.T.S de Ingenieros de Montes de Madrid: Mundi-Prensa.

DELGADO, R.; GAROFANO, V.; MARTINEZ, F. (2009). *Les riberes del Serpis. Gestió de l'aigua per a la seua conservació*. Gandia: CEIC Alfons El Vell.

GARCIA de JALON, D.; GONZALEZ de TANAGO, M. (2001). *Restauración de ríos y riberas*. Fundación Conde del Valle de Salazar, E.T.S de Ingenieros de Montes de Madrid: Mundi-Prensa.

ICONA-INTECSA. (1988). *Agresividad de la lluvia en España*. Madrid: Publicaciones ICONA-Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

LOPEZ, F. (1988). *Corrección de torrentes y estabilización de cauces*. Roma: FAO.

LOPEZ, F. (1990). El papel del bosque en la conservación del agua y del suelo. *Ecología*, (Nº Extra 1). pp. 141-156.

LOPEZ, G.A. (2007). *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. Madrid: Mundi – Prensa.

MAIDMENT, D.R. (2003). *Arc-Hydro, GIS for water resources*. Redlands, California: ESRI Press.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2008). *Mapa de cultivos y aprovechamientos E: 1:50.000*. Madrid.

MONTERO, J.L.; GONZALEZ, J.L. (1973). *Diagramas bioclimáticos*. Madrid: ICONA.

PEREZ, A.J.; (1994). *Atlas climático de la Comunidad Valenciana*. Valencia: Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports. Generalitat Valenciana.

RIVAS MARTINEZ, S.; y col.; (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Madrid: ICONA.

ROJO, L.; (1990). *Criterios ecológicos para la restauración de cuencas en España*. Vicenza: Comisión Forestal Europea de la FAO.

SOTO, D.; (1992). *Hidrología forestal y protección de suelos. Técnicas y experiencias en dirección de obras*. Madrid: Colección técnica. ICONA. (Requisitos del proyecto). pp. 23 – 48.

VALLESO, V.R. (1996). *La restauración de la cubierta vegetal en la Comunidad Valenciana*. Valencia: CEAM.

VARIOS AUTORES. (1992). *Hidrología forestal y protección de suelo. Técnicas y experiencias en dirección de obras*. Colección técnica. Madrid: ICONA.

VARIOS AUTORES. (2003). *La ingeniería en los procesos de desertificación*. Tragsa Madrid. Tragsatec: Mundi – Prensa.

VARIOS AUTORES. (2003). *Diccionario forestal*. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Madrid: Mundi – Prensa.



# ANEJOS

REPORTAJE FOTOGRAFICO.

BARRANCO DE BASIETS.



**Foto 1. Dique Barranco Basiets. Aguas arriba.**



**Foto 2. Dique Barranco Basiets.**



**Foto 3. Encachado del dique Basiets**



**Foto 4 Detalle de la roca madre sobre encachado. Barranco Basiets.**

BARRANCO DE LES FOYES.



Foto 5. Lecho del barranco de les Foyes.



Foto 6. Aguas abajo del dique en barranco de les Foyes.



**Foto 7. Detalle del encachado remodelado recientemente. Barranco de les Foyes.**



**Foto 8. Lecho del cauce aguas abajo. Barranco de les Foyes.**

BARRANCO DE LA ENCANTADA (TRAMO ALTO)



Foto 9. Dique tramo alto del barranco de la Encantada.



Foto 10. Dique integrado en el medio. Tramo alto del barranco de la Encantada.



**Foto 11. Vista desde las alas. Detalle de mechinales. Tramo alto del barranco de la Encantada.**



**Foto 12. Vista desde las alas aguas arriba. Deposición vegetal. Tramo alto del barranco de la Encantada.**

## BARRANCO DE LA ENCANTADA (TRAMO MEDIO)



Foto 13. Vista completa del dique en el tramo medio del barranco de la Encantada.



Foto 14. Detalle aguas abajo de mechinales y ala. Tramo medio del barranco de la Encantada.





**Foto 15. Aguas abajo del dique. Tramo medio del barranco de la Encantada.**



**Foto 16. Aguas arriba retención de agua. Tramo medio del barranco de la Encantada.**

BARRANCO RIO PENAGUILA. (CABECERA DEL RIO.)



Foto 17. Camino de acceso al dique. Río Penáguila.



Foto 18. Terreno escarpado y densa vegetación que imposibilita el estudio. Río Penáguila.

BARRANCO RIO PENAGUILA. (ANTES DE CONFLUIR CON EL RIO VALLESETA.)



Foto 19. Vista de aguas abajo del dique en el río Penáguila.



Foto 20. Detalle de mechina sacando agua al río Penáguila.



**Foto 21. Entre rocados circula, aguas abajo de la obra, el río Penáguila.**



**Foto 22. Aguas arriba de la obra. Detalle del agua retenida y vegetación de ribera. Río Penáguila.**

BARRANCO DEL RIO MOLINAR. (TRAMO ALTO)



Foto 23. Dique sobre el río Molinar a la altura de Alcoy.



Foto 24. Detalle de la protección lateral del cauce. Río Molinar.



**Foto 25. Detalle del lecho aguas abajo. Río Molinar.**



**Foto 26. Vista desde aguas arriba. Río Molinar.**

BARRANCO DE AZUFRE.



Foto 27. Vista general desde aguas abajo del dique en el barranco de Azufre.



Foto 28. Vista desde el lateral de los gaviones. Barranco de Azufre.



**Foto 29. Detalle de gaviones. Barranco de Azufre**



**Foto 30. Cauce cubierto por una densa vegetación. Barranco de Azufre.**