

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

**E.T.S. INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Y
FACULTAD DE LETRAS**



**EL PAISAJE DEL RÍO OJAILÉN.
APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL TERRITORIO**

AUTORA: Margarita Moreno Nevado

DIRECTORA: Dra. M^ª Elena González Cárdenas

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CIUDAD REAL, 2012

**EL PAISAJE DEL RÍO OJAILÉN.
APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LA
ACTIVIDAD HUMANA EN EL TERRITORIO**

MARGARITA MORENO NEVADO

MAYO 2012

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN	3
1. JUSTIFICACIÓN	4

CAPÍTULO I: OBJETIVO Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

I.1. Introducción.	17
I.2. Objetivos e hipótesis.	17
I.3. Metodología y fases de trabajo.	19

CAPÍTULO II: LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO OJAILÉN: CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

II.1. La cuenca hidrográfica del río Ojailén	27
II.2. Delimitación del área de estudio.	31
II.3. Rasgos definitorios del relieve.	33
II.3.1. Caracterización topográfica.	33
II.3.2. Litoestratigrafía.	38
II.3.2.1. El roquedo paleozoico. Materiales del zócalo hercínico.	38
II.3.2.2. Marco estratigráfico y litológico del área.	42
II.3.2.3. El Paleozoico en el Sinclinal de Puertollano.	44
II.3.2.4. Las cuencas de sedimentación.	46
II.3.2.5. Las rocas volcánicas predominantes.	48
II.3.3. La Organización estructural.	49
II.4. Las formas de relieve.	50
II.4.1. Características geodinámicas y estructurales.	50
II.4.2. Las formas de relieve sobre el zócalo paleozoico.	54

II.4.3. Dinámicas eruptivas, morfología y estructura de los edificios volcánicos.	57
II.4.4. Las formas de relieve fluvial.	63
II.4.5. Los Hervideros o manantiales termales.	73
II.5. Caracterización climática.	76
II.5.1. Marco climático: factores geográficos y dinámicos.	77
II.5.2. Elementos principales del clima.	80
II.5.3. Clasificaciones climática y agroclimática.	84
II.6. Contexto biogeográfico.	85
II.6.1. Flora y vegetación.	85
II.6.1.1. Factores geográficos: naturales y antrópicos.	86
II.6.2. Fauna.	92
II.7. Conclusiones.	96

CAPÍTULO III: CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL RÍO OJAILÉN

III.1. Introducción.	101
III.2. Trabajos previos en el estudio de los procesos fluviales en el área de estudio.	102
III.3. Ríos de la cuenca del Guadalquivir en la provincia de Ciudad Real.	104
III.3.1. La cuenca del Guadalquivir y los fenómenos de capturas.	110
III.3. 2 Caracteres cualitativos de la red de drenaje: morfología y morfometría.	114
III.4. Conclusiones.	124

CAPÍTULO IV: USOS Y APROVECHAMIENTOS DEL RÍO OJAILÉN Y LAS TRANSFORMACIONES PAISAJÍSTICAS DERIVADAS

IV.1. Introducción.	129
IV.2. Los usos tradicionales.	130
IV.2.1. El río Ojailén en los documentos históricos.	130
IV. 2.2. Poblamiento de la cuenca del río Ojailén.	145

<i>IV. 2.2.1. Evolución del asentamiento poblacional de Puertollano</i>	150
IV.3. Transformaciones en el paisaje.	160
IV.3.1 Impacto de las actividades económicas.	160
IV.3.2 El impacto de la industrialización.	169
IV. 3.2.1 Contaminación del Río Ojailén.	169
IV.4. Conclusiones.	175
 CAPÍTULO V: CONCLUSIONES GENERALES	
V. CONCLUSIONES GENERALES	181
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	191
 ANEXOS	
ANEXO I	
Flora y vegetación	
Fauna	
Poblamiento Paleolítico, Calcolítico, Bronce	
ANEXO II	
Jerarquización de la red de drenaje del río Ojailén	
ANEXO III	
Ficha de interpretación del paisaje humanizado	

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN

La elaboración de este **Proyecto de Investigación** viene justificada por la realización de los Estudios de Tercer Ciclo de la Universidad de Castilla-La Mancha, más concretamente en el segundo curso del Programa de Doctorado: *Proyecto, Construcción y Gestión del Territorio (2008-2009)*, ofertado por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real. La finalidad de dicho proyecto es la superación de los estudios de doctorado por parte del alumno y, posteriormente, la presentación y defensa del Diploma de Estudios Avanzados (DEA), para la obtención de la suficiencia investigadora.

Partiendo de la base de que el alumno procede de la Licenciatura de Geografía, impartida en la Facultad de Letras de la UCLM, se intenta desarrollar una investigación con carácter geográfico sobre un territorio concreto y con una metodología y planteamientos específicos, relacionados con la formación recibida durante la licenciatura y el programa de doctorado. Las bases adquiridas en la Licenciatura están relacionados con el estudio del territorio, tanto desde el punto de vista físico como desde la interacción del Hombre con el medio. A lo largo de la misma se han presentado los instrumentos necesarios y se han adquirido las metodologías adecuadas con las que se trabaja a la hora de afrontar cualquier estudio territorial, sea del ámbito que sea. En este caso nos centraremos en el análisis de la evolución del paisaje, y sus aplicaciones didácticas, en un espacio concreto: La cuenca del río Ojailén. A través del Programa de Doctorado, además de complementar la formación que el alumno había recibido, se han aprendido algunas técnicas y herramientas para el estudio territorial, no sólo desde el punto de vista geográfico sino también desde el punto de vista estadístico y matemático, que

servirán de base a la hora de analizar algunos datos obtenidos tras el trabajo de campo.

En la realización de este proyecto de investigación ha sido importante, tal y como se ha señalado, la formación recibida por el alumno, pero también el papel desempeñado por la Directora tanto en la elección del ámbito geográfico de estudio, como en la elección del tema.

La **Dra. Elena González Cárdenas**, Directora del Proyecto es Profesora Titular del Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio de la UCLM en la Facultad de Letras de Ciudad Real, donde ha desarrollado su labor docente. Su trayectoria investigadora se caracteriza por: dirección y concurrencia a proyectos de I+D+I, contratos de investigación, participación en numerosos congresos, jornadas y reuniones científicas y la publicación de numerosos trabajos referidos al estudio del medio físico de la provincia de Ciudad Real y de la región de Castilla-La Mancha en su conjunto. Todos estos aspectos han contribuido de manera notoria al conocimiento científico de las morfoestructuras de nuestro territorio y a la divulgación en todos los ámbitos. Asimismo, ha organizado, como directora, diferentes Jornadas, Cursos y Seminarios de Sostenibilidad Local, de Geografía Física, de Riesgos Naturales y de Geomorfología Volcánica en las Islas Canarias, en las Islas Eólicas (Italia), en el Etna (Sicilia), en el Vesubio y Campos Flégreos (Italia), en el Campo de Calatrava (Ciudad Real); participando en otros llevados a cabo en el Eje Neovolcánico Mexicano y de Ordenación del Territorio.

A ello hay que añadir la utilidad de este análisis y conocimiento del entorno a nivel profesional, pues como profesora de Educación Secundaria enriquecerá mi labor docente con la aplicación práctica en el planteamiento y desarrollo de las materias de Ciencias Sociales, Geografía e Historia impartidas. Los alumnos podrán conocer en profundidad su entorno, lo que les proporcionará una aplicación práctica del proceso enseñanza-aprendizaje.

1. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación, titulado: ***El paisaje de la cuenca del río Ojailén. Aplicaciones didácticas de la actividad humana en el territorio***

tiene como finalidad principal analizar la cuenca del río Ojailén, con la intención de conocer sus características y las transformaciones que ha sufrido este paisaje a lo largo del tiempo, como consecuencia de la actuación de factores naturales y humanos.

Las motivaciones que han influido al elegir este ámbito como objeto de estudio han sido de diversa naturaleza:

-Proximidad del territorio

El espacio de trabajo elegido nos es cercano y conocido, lo que nos proporciona una identidad a las personas que lo habitamos y con el cual nos identificamos, despertando el interés por conocerlo con mayor detalle y la posibilidad de contribuir a su posible restauración y a su mejor conservación. El planteamiento es que lo primero que tenemos que hacer es conocer el territorio para así valorarlo, lo que nos proporciona el interés y la necesidad de conservarlo.

Además se trata de un territorio que ha experimentado importantes transformaciones tanto naturales como las causadas por la intervención del hombre, conformando un paisaje ampliamente humanizado, lo que le aporta una gran singularidad en el espacio que le rodea.

-Conocer y valorar el espacio en el que vivimos

La sociedad actual se encuentra inmersa en un mundo que camina hacia la globalización, con la clara intención de uniformar las actividades de los seres humanos y de los lugares, por ello no deberíamos olvidar la existencia de una dimensión local, pues es el complemento y contraste de ese proceso de globalización y contribuye a mantener la identidad individual.

Es por ello que consideramos interesante y necesario trabajar en el ámbito local, en el entorno en que desarrollamos nuestra vida personal y profesional, pues aunque en apariencia es un territorio conocido en su totalidad, sin embargo descubrimos que es desconocido cuando pretendemos profundizar en él.

Por otra parte, es provechoso partir del conocimiento de aquello que nos es cercano para comprender lo que nos resulta más distante y por lo tanto más complejo. Según la psicología evolutiva el conocimiento se adquiere mejor de lo concreto a lo abstracto y de lo particular a lo general, siendo lo concreto y particular el medio en el cual se desenvuelve el individuo, el espacio que habita y, por lo tanto, vive. A lo que hay que unir que los conceptos obtenidos por medio de la observación se adquieren con mayor facilidad, mientras los conceptos por de definición son más complejos y difíciles.

Por lo tanto es beneficioso conocer el entorno que nos rodea, porque éste es fruto de nuestras experiencias directas o indirectas y porque nos es familiar el encontrarnos próximo en el espacio.

El conocimiento de nuestro entorno nos ayuda a comprender la realidad del mundo que nos rodea y los cambios que en ella se producen, entendiendo que los acontecimientos ocurridos en un espacio y un tiempo no son consecuencia de la casualidad, sino de la evolución y desarrollo de una sociedad concreta. Y si conocemos el territorio que habitamos y vivimos seremos conscientes del valor que tiene y de la necesidad de contribuir a su conservación.

En conclusión, interpretar el espacio que nos rodea contribuye a entender el mundo en el que vivimos. Identificando los elementos del paisaje encontraremos las relaciones que se producen entre ellos y analizaremos el funcionamiento de un complejo sistema, lo que será punto de partida para encontrar los valores y poder establecer medidas de protección, recuperación y conservación.

Porque “el territorio es el espacio geográfico adscrito a un ser, a una comunidad, a un ente de cualquier naturaleza, física o inmaterial... Cuando se atribuye a un grupo humano complejo (un pueblo, una nación, una sociedad) se convierte en uno de los integrantes fundamentales de su proyecto común: un soporte y recurso básico, ámbito de vida, paisaje propio e invariante en la memoria personal y colectiva. En definitiva en el espacio geográfico en el que se vive y que corresponde manejar y administrar para bien de los individuos y del conjunto de la comunidad” (Zoido, 1998).

-Aplicación práctica a la labor docente. La Geografía en Educación Secundaria

En Geografía podemos diferenciar entre Geografía científica y Geografía utilitaria (Martín Lou, 2010), íntimamente vinculadas, pero en cuya relación la primera ha progresado siempre gracias a la segunda. “Muchos desprecian la geografía utilitaria y exaltan la científica olvidando que, fue la Geografía utilitaria la que permitió, y permite, el desarrollo de la científica y, mientras que el uso de esta queda reservado a unos pocos, el uso de sus resultados y sus conquistas pertenece a toda la sociedad. Ahora más que nunca, los geógrafos se preocupan de la utilidad de la geografía, de su aplicación. Pero, ¿su aplicación a qué?. Sencillamente su aplicación al servicio de la sociedad a eso que se llama “bien común” (Martín Lou, 2010).

Por otro lado, la Didáctica es la disciplina de carácter práctico y normativo cuyo objetivo concreto es la técnica de la enseñanza, la técnica de dirigir y orientar eficazmente al alumnado en su aprendizaje, definida en relación con su contenido. La didáctica establece el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar, con la función de orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en vista los objetivos educativos.

En el planteamiento didáctico es fundamental realizar un diseño curricular para cada materia, en el cual se deben contemplar básicamente: objetivos, competencias, contenidos, metodología, actividades, evaluación y atención a la diversidad.

Respecto a los contenidos, éstos se trabajarán desde distinta perspectiva, quedando divididos en conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales y procedimentales tienen un carácter científico e instructivo, mientras que los contenidos actitudinales relacionan los anteriores con la educación global e integradora del individuo, en su ámbito social e individual.

La Geografía se ocupa específicamente del estudio del espacio y de los hechos sociales que se plasman en él. Sus fines fundamentales son el análisis y la comprensión de las características del espacio elaborado y organizado por

una sociedad, estudiando para ello las localizaciones y distribuciones existentes y las causas, factores, procesos e interacciones que en dicha elaboración y organización se dan y sus consecuencias y proyecciones futuras.

En este sentido, la Geografía estudia la compleja interacción del ser humano y la naturaleza, analizando las relaciones que se establecen entre ambos y sus consecuencias espaciales y medioambientales. Su finalidad básica es pensar y entender el espacio.

Desde esta perspectiva, la Geografía es capaz de aportar al estudiante de Educación Secundaria un instrumento riguroso que le permita conocer y comprender el espacio creado y ordenado por la comunidad social de la que es miembro.

En general, las aportaciones de la Geografía a la Educación Secundaria las podemos resumir en que los alumnos sean capaces de:

-Reconocer las diversas escalas de análisis, la multicasualidad existente en la organización espacial, las estructuras socioeconómicas complejas que se encuentran en la ordenación del espacio español, y el papel de las decisiones políticas en la articulación y funcionamiento del territorio.

-Comprender la importancia de la acción antrópica y de sus consecuencias medioambientales.

-Adquirir actitudes y valores entre los que figuran destacadamente la sensibilidad y la responsabilidad hacia el medio y la solidaridad ante los problemas de un sistema territorial cada día más interdependiente y global.

En particular, relacionaremos la enseñanza de la Geografía con la adquisición de una de las competencias básicas que establece el currículo en la Educación Secundaria Obligatoria: “el conocimiento y la interacción con el medio físico”, siendo ésta una de las ocho competencias (nueve en Castilla-La Mancha) que los alumnos deben alcanzar al finalizar sus estudios de secundaria obligatoria. Estas competencias son entendidas como “el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que son necesarias para la realización

y el desarrollo personas, escolar y social y que se han de desarrollar a través del currículo”.

La competencia en “el conocimiento y la interacción con el mundo físico”, según el anexo I del RD 1631/2006, por el que se establece las enseñanzas mínimas correspondientes a la ESO, se define como “la habilidad para interactuar con el medio físico, tanto en los aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos”.

-Territorio singular y con importantes modificaciones. Evolución del paisaje

En la actualidad se ha revitalizado el interés por el paisaje, considerando su valor como parte de la calidad de vida y del bienestar de los ciudadanos. Ha adquirido una importante relevancia pública, desde el punto de vista científico o técnico, institucional y social, ya que es la expresión visible del patrimonio natural y cultural de toda sociedad.

La Convención Europea del Paisaje (2000) define el paisaje como “cualquier parte del territorio tal como es percibida por las poblaciones cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones”.

Nuestro ámbito de estudio, la cuenca del río Ojailén, es un ejemplo representativo de las modificaciones que el territorio sufre a lo largo del tiempo como consecuencia de esos factores naturales y humanos y de las interrelaciones existentes.

Se trata de un territorio que desde el **punto de vista físico** presenta ciertas peculiaridades respecto al entorno, lo que le proporciona unas características propias, convirtiéndolo en un territorio con entidad propia y singular.

Forma parte de los sinclinales de la Zona Centroibérica meridional, con los que comparte su formación y características, sin embargo se ve individualizado respecto a ellos por la presencia del Carbonífero Superior post-hercínico y el volcanismo reciente.

Este Carbonífero originó la formación de la cuenca hullera de Puertollano o del Ojailén, una cubeta sinclinal alargada de dirección aproximadamente Este-Oeste. En este depósito existen dos óvalos, al Norte y al Sur de una línea de fractura y afloramientos basálticos, además de otro pequeño óvalo situado al Oeste (Hernando, 2008).

Tal es la impronta que la cuenca minera le imprime a este territorio que podemos afirmar que hablar de la cuenca carbonífera de Puertollano es hablar de la cuenca del río Ojailén, pues ocupa gran parte de esta cuenca aproximadamente entre la población de Brazatortas al Este y la aldea de El Villar al Oeste.

Por lo que respecta al volcanismo reciente “el interés de este sector es más que notable y reside en que ha experimentado una larga actividad eruptiva, engendrando formas y depósitos volcánicos que interfieren con otras formaciones y formas de modelado, por lo que es posible establecer las etapas de evolución geomorfológica” (Poblete, 2002).

Los materiales que afloran son tanto lavas como productos piroclásticos estrombolianos e hidromagmáticos (Pieren, 2008), al tratarse de un volcanismo en el que predominan las manifestaciones de tipo estrombolianas y efusivas. Ocupa una posición marginal respecto al vulcanismo del Campo de Calatrava, situado al norte, pues presenta una atenuación ante la vigorosidad paroxísmica de esta última zona (Poblete, 2002).

Las coladas de lava de estos focos volcánicos muy fluidas se dirigen al Ojailén, taponando el cauce y desviando la corriente del río, forzando así su trazado meandriforme (González, 1990), característico del tramo alto y medio del río.

Por otra parte, desde el punto de vista hidrográfico, el Ojailén pertenece a la cuenca del Guadalquivir, pues se une con el Fresnedas y más al Sur se les une el Montoro, formando el Jándula, afluente del Guadalquivir. Sin embargo, esto no siempre ha sido así, pues en un principio el Ojailén vertía sus aguas al Jabalón, afluente del Guadiana.

A este fenómeno hidrográfico se le denomina captura fluvial y es lo que tiene su origen en la segunda mitad del Plioceno en el río Ojalén y que se prolonga hasta comienzos del Cuaternario en la red fluvial de este territorio (Hernández-Pacheco, 1932).

Este hecho explica la peculiaridad del río Ojalén en cuanto al hecho de que la mayor parte de su cuenca está poco evolucionada, presentando las características propias de los afluentes del Guadiana, y únicamente en el tramo final comienza a encajarse, siendo este un rasgo propio de la red fluvial del Guadalquivir.

Además tenemos que decir que esta zona se encuentra en el límite entre las cuencas del Guadalquivir y del Guadiana. Así con disposición Oeste-Este el Ojalén pertenece a la cuenca del Guadalquivir y a escasa distancia al Este del Ojalén tiene su nacimiento el río Valdeazogues, con trazado Este-Oeste que corresponde a la cuenca del Guadiana, así como el río Tirteafuera que se sitúa al Norte del Ojalén.

Por lo que se refiere a los **factores humanos**, las modificaciones que se producen en nuestro ámbito de estudio son muy destacadas, debido a desarrollo de las actividades económicas relacionadas con el subsuelo, que irán marcando la evolución historia de este territorio y como consecuencia la transformación del paisaje, con un espectacular impacto ambiental.

Las actividades económicas que marcan el inicio de la ocupación de este territorio estaban relacionado directamente con el campo, principalmente con cultivos de secano (trigo, cebada y panizo), debido probablemente a la escasez del agua (Cañizares, 1998), y la ganadería (sobre todo la ovina), al ser este un lugar de paso natural entre el Campo de Calatrava y Sierra Morena. Relacionada con esta ganadería ovina surgirá en Puertollano a finales del siglo XV la industria de paños (Ramírez, 1994).

El cambio comenzará con la explotación de los recursos característicos del subsuelo de la zona, el agua agria (en la cercanía de Puertollano existían tres manantiales), que adquiere importancia a partir de la publicación de la obra del doctor Limón Montero "Espejo cristalino de las aguas de España", publicado en 1697.

Sin embargo los grandes cambios en la economía no se producirán hasta el descubrimiento en 1873 de los yacimientos de carbón en la cuenca de Puertollano (o del Ojailén) y su puesta en explotación, pues se pasará de una economía rural a una economía minera, con el consiguiente impacto medioambiental en la zona.

Desde finales de la década de 1880 la explotación continua, lo que provoca que la población abandone progresivamente las actividades rurales y se dedique a la extracción del carbón. Esta situación se mantuvo hasta los años 20 del s. XX, pero la década de los años 30 no fue tan positiva, como consecuencia de problemas de sobreexplotación y de conflictos sociales.

Sin embargo en esa década de los 20 el carbón compartía protagonismo con las pizarras bituminosas, interestratificadas con las capas de carbón, descubiertas en 1913 (Hernando, 2008). Será la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya (S.M.M.P) la que ponga en marcha una pequeña destilería de pizarra bituminosa, así como una pequeña Central Térmica, que serán la base del futuro Complejo Industrial de Puertollano.

A partir de los años 40, una vez finalizada la Guerra Civil y tras varias visitas del general Franco a Puertollano, se proyecta la creación de una destilería a gran escala, para lo que se crea la Empresa Nacional “Calvo Sotelo” (ENCASO). Este hecho será una pieza clave para el desarrollo socioeconómico de los años siguientes (Cañizares, 2005), y factor esencial en las modificaciones que el paisaje sufrirá en esta zona.

Esta destilería no se pondrá en funcionamiento hasta 1952 y la pizarra bituminosa se seguirá explotando hasta 1966. Y será en esta década de los 60 cuando se produzca una profunda crisis, ya que coincide a principios de ella una catástrofe natural, el desbordamiento del río Ojailén, con problemas laborales, como fueron los conflictos sociales y las huelgas. Esta situación desencadenó la necesidad de reorientar las actividades económicas industriales hacia un nuevo sector, el petrolífero, al que se le unió el sector químico, convirtiéndose en abastecedor de hidrocarburos de la zona central española.

Sin embargo, en 1973 se produjo la denominada crisis del petróleo, lo que puso freno a las actividades industriales en Puertollano, por lo que se hizo necesidad de poner en marcha la reconversión industrial, al igual que en el resto de las industrias españolas. “Ello forzó numerosos cambios que, a veces, desencadenaron graves alteraciones en el empleo. ENCASO dejó paso a E,N.P.E.T.R.O.L (1974) en el refinado de petróleo, ENFERSA (1974) se dedica a la fabricación de fertilizantes y con una nueva central térmica (1972), bajo la dirección de la Compañía Sevillana de Electricidad, se logra salvar este período de crisis que llevó a amenazar la subsistencia de gran parte de la población. Por su parte, la minería tradicional agonizante desde años atrás y cuyo único fin había sido proporcionar carbón al complejo y la producción termoeléctrica, desaparece con el cierre del último pozo en 1976” (Cañizares, 2005).

Una nueva revitalización de la minería se producirá con la apertura de la explotación a cielo abierto que en 1984 inicia la empresa ENCASUR. Además comenzará la privatización progresiva del Complejo Industrial, donde destaca la multinacional Repsol YPF.

En la década de los 90 surgen nuevas instalaciones industriales como fue el caso de Elcogás y se abre el tren de alta velocidad (AVE), lo que provoca nuevas modificaciones en la cuenca, que se verán incrementadas con la reorientación industrial que se ha producido en los últimos años con la creación del Parque Empresarial de La Nava, en que se han ubicado empresas como Silicio Solar y Solaria. A ello se une otras actuaciones como la llevada a cabo la filial de Iberdrola, Renovables, de una planta solar eléctrica (Cañizares, Gosálvez, Martínez, Rodríguez, 2009).

La conjunción de los factores físicos y humanos ha contribuido a la creación de un paisaje singular en la cuenca del Ojailén:

-Trazado meandriforme del río Ojailén, debido a las coladas de lavas que provocaron un cambio en el trazado del cauce de dicho río.

-Cuenca del río poco evolucionada en la mayor parte del recorrido, que contrasta con las características propias de los ríos de la cuenca del

Guadalquivir a la que pertenece, debido del proceso de captura fluvial que se produce por parte de este río respecto al Guadiana.

-Explotación de la cuenca minera, lo que ha contribuido a la configuración de un paisaje peculiar marcado principalmente por las escombreras, las edificaciones propias de esta actividad, la explotación a cielo abierto y la canalización artificial del río Ojailén, el cual será aprovechado para estas actividades.

-Instalaciones industriales que se han llevado a cabo y que se siguen produciendo, lo que afectan a toda la parte central de cuenca del Ojailén, ubicadas al Oeste de la explotación minera y cuyo desplazamiento se sigue realizando en esa dirección.

-Finalmente, por todo ello encontramos un paisaje intensamente humanizado por las actividades secundarias y terciarias, que afecta a gran parte de la cuenca del Ojailén, comenzando en la cabecera y en expansión hacia su parte central.

CAPÍTULO I

OBJETIVO Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

I.1. Introducción.

En este capítulo se expondrán las cuestiones básicas seguidas para el planteamiento y el desarrollo de este proyecto de investigación.

Para ello, se tratarán en primer lugar los objetivos que se pretenden conseguir con la elaboración de este estudio y se presentará la metodología utilizada para su realización, en la que se incluye desde la bibliografía, la cartografía topográfica y geológica, el SIG utilizado para la confección de la cartografía hasta el trabajo de campo llevado a cabo.

Además se describirán los parámetros utilizados para el análisis hidrográfico de la cuenca como son la tipología de la red de drenaje, la individualización de subcuencas de esa red, la jerarquización de órdenes o la razón de bifurcación.

I.2. Objetivos e hipótesis.

El área de trabajo es la Cuenca del río Ojailén, un espacio geográfico natural fuertemente humanizado, con unas características físicas peculiares que le han proporcionado tradicionalmente a este territorio unos recursos naturales que han sido explotados por sus pobladores, como han sido el agua agria con la construcción de un balneario o la riqueza minera con la explotación de las minas de carbón y de pizarras bituminosas, así como las actividades industriales vinculadas a la transformación de estos minerales y que supuso la base para la instalación de un amplio “Complejo Industrial” usando la terminología de la época.

El objetivo principal de este estudio es la caracterización de esta zona desde una perspectiva geográfica, mediante un análisis integral, litoestructural,

geomorfológico e hidrográfico, porque el elemento que articula este espacio es el río Ojailén, de ahí que nos refiramos a este territorio como la cuenca del Ojailén, también conocido como cuenca de Puertollano, pero que en este caso con esa denominación nos estaríamos limitando a la cuenca carbonífera, un espacio concreto en un ente mucho más amplio.

Se trata de un territorio localizado entre dos espacios naturales con gran relevancia en el ámbito nacional, que son el Campo de Calatrava al Norte y el Valle de Alcudia al Sur; ambos espacios geográficos ampliamente estudiados y conocidos. El Campo de Calatrava representa el volcanismo existente en el centro peninsular que se extiende por un espacio de más de 5.000 Km² y el Valle de Alcudia es una gran depresión de 1.200 Km² de enorme riqueza ecológica y paisajística. En consecuencia el Valle del Ojailén se ha visto encorsetado por las características relevantes de estos dos territorios, aunque este ámbito geográfico presenta unas marcadas peculiaridades, a pesar de estar muy influenciado por su entorno, que le proporcionan una identidad propia y de gran singularidad.

Por su parte, el río Ojailén discurre de Oeste a Este por el conocido como sinclinal de Puertollano, zona que corresponde a la Cuenca del Ojailén, pues las aguas que vierten al río drenan todo este espacio geográfico. El sinclinal o sinclinorio de Puertollano forma parte del conjunto de pliegues hercínicos de la Zona Centroibérica meridional, pero con la particularidad que le proporciona la presencia de depósitos del Carbonífero en los que tuvo lugar el desarrollo de una cuenca hullera, a la que se une la presencia de un volcanismo reciente. Las aguas del Ojailén conforman un límite de dos grandes cuencas hidrográficas de la Península Ibérica: la del Guadiana y la del Guadalquivir, a las que el río Ojailén ha pertenecido y pertenece respectivamente, anomalía que se produjo debido al proceso conocido como captura fluvial.

Todo ello provoca que en la cuenca del Ojailén podamos distinguir tramos con comportamientos muy diferentes, con una marcada disimetría longitudinal en cuanto a su caracterización, siendo el resultado una cuenca fluvial con grandes diferencias desde la cabecera o parte alta del río, con una cuenca poco evolucionada, consecuencia de haber pertenecido al Guadiana, a

la parte baja en el que comienza a encajarse, con terrazas fluviales, lo que la asemeja a la de los ríos que drenan sus aguas al Guadalquivir. El tramo intermedio está especialmente humanizado, como consecuencia de la explotación de la cuenca hullera en primer lugar y de la posterior instalación de las industrias, a lo que se une el crecimiento de un núcleo de población de considerable identidad hacia el cauce del río.

Con este estudio se persigue poner en valor un territorio en general y un río en particular que han sido menospreciados debido al gran impacto ambiental provocado por la intervención del hombre, lo que ha ocasionado un paisaje autónomo y diferenciado respecto al espacio que lo circunda, caracterizado por las modificaciones que las interrelaciones entre los factores naturales y humanos provocan.

Además se pretende que este estudio tenga una base didáctica con la que se busca acercar el torno a los alumnos, mediante la aplicación práctica, despertando el interés por el territorio que les rodea a través de un mayor conocimiento de él, y que el hecho de saber interpretarlo les proporcione un mayor reconocimiento y valoración de la importancia que el espacio geográfico tiene para el hombre, comprendiendo a su vez la capacidad de interrelación que existe entre el hombre y el territorio que habita.

I.3. Metodología y fases de trabajo.

Una vez **establecidos los objetivos** que nos hemos marcado para la elaboración de este estudio **y delimitado nuestro ámbito de estudio**, las fases de trabajo y la metodología utilizada ha sido la que a continuación se detalla.

En primer lugar se procedió a revisar de forma sistemática toda la **bibliografía** existente, tanto en documentos históricos como en publicaciones recientes del espacio geográfico que nos ocupaba, así como la **cartografía** que nos pudiera servir como base para la delimitación territorial y que nos ayudaría a entender este territorio en el conjunto del espacio que lo envuelve.

Comenzamos con la revisión de la **bibliografía** general para comprobar la importancia con la que en estas fuentes ha sido tratado el río Ojailén y el espacio geográfico que ocupa su cuenca. Por lo que los documentos consultados fueron los siguientes, cuya información queda recogida de forma pormenorizada en el Anexo I: el *Libro de la Montería de Alfonso XI*, las *Relaciones histórico-geográfico-estadísticas de los pueblos de España* realizados por mandato de Felipe II (1575-1578), las *Respuestas generales al Catastro del Marqués de la Ensenada* (1749-1752), las *Descripciones del Cardenal Lorenzana* (1786-1788), el *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones en ultramar* elaborado por Pascual Madoz (1845-1850), *La Crónica de la provincia de Ciudad Real* realizada por José de Horta (1865), el *Diccionario Histórico, Geográfico, Biográfico y Bibliográfico de la provincia de Ciudad Real* elaborado por D. Inocente Hervás y Buendía (1899), el *Diccionario Geográfico de España*, cuyo director técnico es Germán Bleiger y el asesor geográfico Francisco Quirós Linares, publicado entre 1956 y 1961, y *El Campo de Calatrava. Los pueblos*, realizado por Manuel Corchado Soriano en 1982.

A continuación abordamos la consulta de la bibliografía que recoge estudios de nuestra zona de trabajo, con la finalidad de conocer y analizar sobre lo que se había trabajado previamente sobre aspectos físicos y humanos. Los primeros trabajos consultados aportaron tanto una visión global del entorno natural como el análisis de rasgos físicos concretos y fueron los siguientes: Hernández-Pacheco (1929, 1932), González Cárdenas (1990), Muñoz Jiménez (1992), Ancochea Soto (2002, 2004), Poblete Piedrabuena (2002), Pieren Pidal (2009) y Gosálvez Rey (2004-2012). Se continuó con los estudios relacionados con la minería, dada la importancia de esta cuenca hullera, recogidos muchos de ellos en El Boletín Oficial de Minas o en revistas especializadas, como son el caso de Reydellet (1875), Caminero (1876), Massart (1878), Sánchez y Massiá (1895), Gamboa y Pacheco (1923, 1933) y Alvarado (1931); y estudios como el realizado por Quirós Linares (1956, 1970) o la Tesis de Palero (1991).

Además se revisó la bibliografía que recoge aspectos humanos como la ocupación del territorio, las actividades económicas o el impacto ambiental por la intervención del hombre, entre la que destaca: González Ortiz (1983), Ramírez Madrid (1994), Menasalvas y Pérez (1996), Cañizares Ruiz (1998, 2005) y Fernández y Hevia (2006).

Por otro lado y con posterioridad se procedió a localizar estudios relacionados con cuencas fluviales, entre los que sobresalen los estudios en los que se recoge el ejemplo del río Oja (La Rioja) realizado por García-Ruiz, Gómez-Villar y Ortigosa-Izquierdo (1987), en el que se analizan los aspectos dinámicos del cauce fluvial en el contexto de su cuenca, el sistema de drenaje de la cuenca alta del río Mundo (Albacete) elaborado por Álvarez Rogel (1999) y el análisis geográfico como base para el desarrollo rural de la cuenca alta del Adaja (Ávila) de Sánchez Muñoz (2002).

La **cartografía topográfica** empleada para la localización del ámbito espacial donde se desarrolla este proyecto de investigación ha sido la publicada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1:50.000 y 1:25.000, correspondientes a las hojas del MTN50 y sus respectivos MTN25 que a continuación se detallan: MTN50 309 de Tirteafuera (MTN25 309-IV), MTN50 810 de Puertollano (MTN25 810-III, 810-IV), MTN50 811 de Calzada de Calatrava (MTN25 811-III), MTN50 835 de Brazatortas (MTN25 835-II), MTN50 836 de Mestanza (MTN25 836-I, 836-II, 836-IV) y MTN50 837 de Viso del Marqués (MTN25 837-1, 837-2).

Se ha utilizado también la **cartografía geomorfológica, litológica y estructural** inédita de González Cárdenas (1995) para el análisis de formas de relieve paleozoico, dominante en la cuenca del Ojaílén.

Para analizar la ocupación del suelo e identificar las alineaciones cuarcíticas se ha empleado como base referencial la **ortoimagen espacial** de 1996 a escala 1:100.000, correspondiente a la hoja denominada de Ciudad Real, publicada por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Así como las aplicaciones SIG del Instituto Geográfico Nacional (Visor IBERPIX).

La información obtenida a partir de la bibliografía, la cartografía topográfica, la cartografía geomorfológica, litológica y estructural, así como mediante la ortoimagen espacial ha sido completada con el **trabajo de campo**.

Los mapas de la localización del área de estudio, la delimitación de la cuenca hidrográfica, la red de drenaje, las curvas de nivel, la delimitación de los municipios que ocupan la cuenca y las localización de núcleos de población, de explotaciones mineras, de zonas industriales y de infraestructuras, han sido elaborados mediante el **Sistema de Información Geográfica (SIG)** ArcMap 9.2. A ello hay que añadir las imágenes obtenidas a partir de la aplicación de Google Earth, que nos han proporcionada información muy detallada del área de estudio, así como los modelos de elevaciones construidos a partir de la utilización de la Carta Digital de España.

A continuación se ha procedido a realizar la descripción y análisis de la red fluvial mediante algunos parámetros como son la jerarquización de cauces, la red de drenaje o la red de bifurcación entre otros y que seguidamente se precisan:

-Tramificación de la cuenca: Se ha considerado oportuno realizar una división en tres tramos siguiendo un criterio cualitativo, como consecuencia de las diferencias sustanciales que presenta el río a nivel longitudinal, desde su parte alta o cabecera hasta su parte baja en la que se une con el Fresnedas, la denominada “Junta de los ríos”, ocurriendo lo propio si nos referimos a la red de drenaje que presenta.

-Clasificación de la red de drenaje: Se ha procedido a la caracterización de la red de drenaje consecuencia de las características climática, litológica y estructural del territorio, a lo que en este caso de forma relevante se le incorpora la intervención que el hombre ha tenido y sigue teniendo en este espacio. Para lo que nos hemos basado en la tipología de redes de drenaje de Howard (1967), elegida por ser la más utilizada en trabajos sobre morfometría.

-Jerarquización de cauces: Para llevar a cabo la jerarquización de cauces de la cuenca hemos realizado la subdivisión de “segmentos de cauce” de diverso orden, siguiendo el sistema de Strahler (1964) basado en el de Horton (1945), debido a que es el más extendido. Según este sistema, el segmento de primer orden es el que no recibe ningún tributario y al confluir dos segmentos de primer orden se origina un segmento de segundo orden, que tendrá que coincidir con otro segmento de segundo orden para que surja un segmento de tercer orden y así sucesivamente. Y teniendo en cuenta este sistema de jerarquización el río Ojailén es un río de cuarto orden, pero que en gran parte de su recorrido se sitúa en un orden inferior.

-Individualización de los subsistemas de drenaje: Teniendo en cuenta la jerarquización de cauces se ha procedido a la individualización de las unidades de drenaje de las aguas que vierten a la corriente principal, tomando el orden tres como origen de cada uno de esos subsistemas, siguiendo la teoría de Ebjsemiju (1985) pues la considera como la más representativa de una cuenca hidrográfica. Al ser el Ojailén un río de orden cuatro, como acabamos de indicar en la jerarquización de cauces, el resultado en esta individualización de subsistemas de drenaje han sido de seis unidades, siendo la más importante la unidad cuya denominación es Ojailén, porque corresponde a la cabecera y al tramo medio del río.

-Cálculo de la “Red de bifurcación” o “razón de bifurcación”: Se trata de la proporción existente entre el número de segmentos de un orden dado y los del orden inmediato posterior y ha sido descrita por Strahler (1964) y basada en Horton (1945) y se define como $R_b = N_u / N_{u+1}$, donde R_b es la relación de bifurcación, N_u el número de cauces de orden “u” y N_{u+1} el número de cauces de orden inmediato superior a “u”.

Respecto a los datos obtenidos al aplicar la razón de bifurcación y su posterior interpretación, tenemos que advertir que ha influido considerablemente el hecho de que se trata de una cuenca con un gran impacto ambiental como consecuencia de la acción antrópica, concretamente

consecuencia de las explotaciones mineras y la industria que se asienta en ella.

-Elaboración de los perfiles longitudinal, transversales y de cauce: El perfil longitudinal se trata del gráfico que representa la evolución de la altitud del lecho del río en el que se recoge la distancia recorrida entre el lugar donde se origina y el nivel más bajo o nivel base, localizándose en el Ojailén el nacimiento en los 800 metros y el nivel más bajo de 520 metros.

Mientras que el perfil transversal corta el lecho del cauce del río, mostrando los afluentes, la longitud y la profundidad de cada uno y su irregularidad. De estos perfiles hemos considerado adecuado efectuar siete cortes y a cada uno de ellos hemos asociado el perfil del cauce, lo que nos sirve además para justificar la tramificación que hemos realizado de la cuenca.

-Análisis de pendientes: Al realizar la caracterización topográfica se han calculado las pendientes que presenta el terreno, que es la relación que existe entre la altura ascendida y el espacio que recorreremos para conseguir dicha altura, expresada en porcentajes. Tras el cálculo comprobamos como los desniveles en la cuenca del río Ojailén varían de un 5% a un máximo de 30%, según nos desplazamos desde la cabecera situada al Oeste, hasta la parte baja del río al Sureste.

CAPÍTULO II

LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO OJAILÉN: CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

II.1. La cuenca hidrográfica del río Ojailén

La cuenca del Ojailén se localiza en el área meridional de la provincia de Ciudad Real, dentro del sector suroccidental de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Situación de la cuenca del río Ojailén en el territorio de Castilla-La Mancha



Está emplazada en el borde meridional de la Meseta, en el extremo nororiental de Sierra Morena, en una zona transitoria entre el Campo de Calatrava y Sierra Morena, siendo complicado encuadrarlo en uno de estos espacios concretos. Su ámbito territorial está comprendido íntegramente dentro del Sinclinorio de Puertollano (Fig. 1)

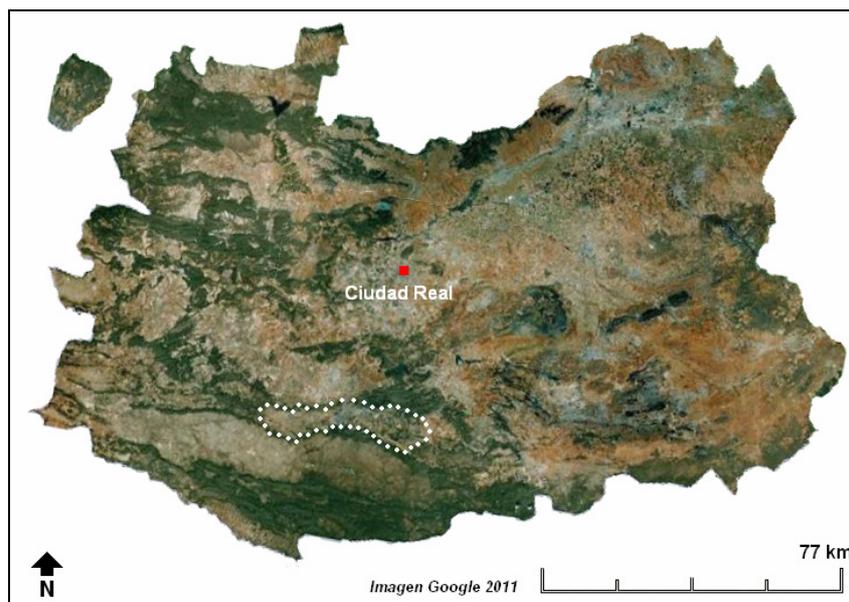


Figura 1. Situación de la cuenca del río Ojailén en el territorio de la provincia de Ciudad Real

Desde el punto de vista geológico, el sinclinal de Puertollano está incluido en la gran unidad del Macizo Ibérico, concretamente en la Zona Centroibérica meridional. Presenta las características propias de los sinclinales de la Centroibérica, con estratos datados desde el Precámbrico hasta el Devónico, pero con la singularidad del Carbonífero superior y el vulcanismo reciente propio de su entorno.

Morfológicamente, forma parte de una macroestructura de pliegues con una topografía de unidades alargadas y estrechas (Fig. 2). Se trata de una depresión intramontana de 40 Km. de longitud, alargada de oeste a este y delimitada al norte por sierras (de Almodóvar y de Calatrava) que se sitúan en torno a los 950 metros y al sur las sierras (de Cabezarrubias y de Puertollano) presentan una mayor altura, entre los 1.000 y los 1.100 metros, y el fondo de la depresión se encuentra en los 700 metros en la mayor parte y en los 600 metros en la zona este.

En estas sierras resaltan los afloramientos de cuarcita armoricana, que conforman la delimitación de la cuenca, caracterizadas además por una amplia red de fracturas, cuya falla principal originó el paso natural entre el valle del Tirteafuera y el Valle del Ojailén, entre las sierras de Santa Ana y San Sebastián, ocupado actualmente por el centro urbano de Puertollano, y que ha sido utilizado por el ganado trashumante del norte de la península hacia los

pastos del sur. En el centro del valle predominan los estratos de pizarras silúricas y carboníferas, intercalándose con calizas devónicas. Los depósitos neógenos, en los que se incluyen los materiales volcánicos, completan el relleno de la cuenca.

La hidrografía se caracteriza por el cambio que se produce en la configuración de la red de drenaje en el Cuaternario, lo que provocó que el Ojailén formara parte inicialmente de la cuenca del Guadiana, al ser subsidiario del río Jabalón, pero que por un proceso de captura se vinculase a la cuenca del Guadalquivir, convirtiéndose tributario del Jándula, después de unirse al Fresnedas y al Montoro. Por ello se convierte en el río de la cuenca del Guadalquivir que discurre más al norte con una disposición oeste-este en prácticamente todo su trazado.

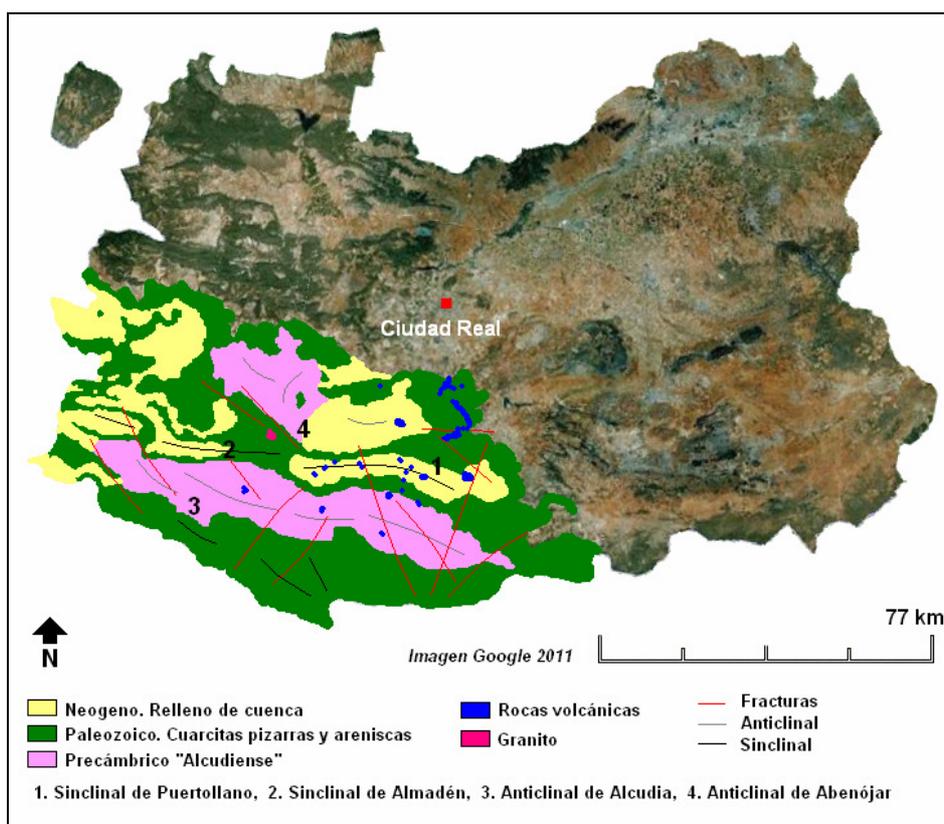


Figura 2. Esquema litoestructural del cuadrante suroccidental de la provincia de Ciudad Real

Esto explica que el Ojailén en la mayor parte de su recorrido presente una cuenca poco evolucionada, propia del Guadiana, y que únicamente en su tramo

final se encuentran terrazas fluviales, al presentar una mayor capacidad erosiva y por tanto de depósito, características propias de los ríos pertenecientes a la cuenca del Guadalquivir.

La caracterización climática está marcada por su localización, presentando un tipo de clima templado con marcados veranos secos y calurosos e inviernos fríos. Las precipitaciones, sin ser muy abundantes, se producen con mayor intensidad en primavera e invierno. Por lo que el clima que presenta es Mediterráneo continentalizado.

Estas características vienen determinadas en parte por la influencia del Anticiclón de las Azores que tiene como consecuencias las olas de calor y la sequía estival, y por la Corriente en Chorro y el Frente Polar responsables de gran parte de las precipitaciones que se reciben y del aire frío. La dinámica atmosférica afecta con situaciones anticiclónicas en verano (masa de aire continental, estable y cálida), en invierno alternan las situaciones anticiclónicas (bajas temperaturas del interior continental, anticiclones del Atlántico norte y siberiano) y las ciclónicas (borrascas polares) y en primavera y otoño predominan las bajas presiones (perturbaciones del frente polar, mediterráneas y suratlánticas). Y la localización en el centro peninsular le proporciona rasgos de continentalidad con esa destacada amplitud térmica.

Las condiciones climáticas respecto a las precipitaciones permiten una vegetación con pocas necesidades hídricas, adaptadas para soportar sequías estivales, a lo que se unen los cambios bruscos de temperaturas estacionales, con temperaturas muy elevadas en verano y frías en invierno, lo que supone una alta amplitud térmica.

Por ello, el tipo de vegetación de esta zona corresponde a la vegetación típicamente mediterránea, con árboles, arbustos y matorral, en la que predomina la hoja perenne, pero no mantendrá el mismo paisaje vegetal durante todo el año, pues a pesar de ser de hoja perenne, sin embargo el colorido cambia según la estación. Las formaciones arbóreas que constituyen la vegetación clímax son los alcornoques, encinares y melojares.

Respecto al componente humano, se trata de un territorio históricamente poco poblado. Su origen se remonta al Paleolítico Inferior, constatado por los yacimientos que confirman su ocupación sistemática en este momento y que se

mantendrá con mayor o menor intensidad a partir de este momento, con algunas lagunas de ocupación.

Será en el siglo XIII cuando este territorio comience a tener una ocupación continua, relacionada con la Reconquista y como consecuencia del proceso repoblador de la Orden de la Calatrava. Pero no será hasta el último cuarto del siglo XIX tras el descubrimiento de las minas de carbón (1873) cuando se produzca un cambio en el comportamiento demográfico y en la economía de este territorio.

A partir de este momento hablar de la cuenca del Ojailén es hablar de la cuenca carbonífera de Puertollano, siendo esta cuenca hullera vital para su desarrollo, pues se pasó de una economía de base agropecuaria a una economía basada en la explotación del subsuelo.

Con la aparición de la pizarra bituminosa interestratificada en las capas de carbón, se inicia una nueva etapa de transición de una economía minera a una economía industrial, al utilizarse esta materia prima para obtener hidrocarburo, lo que supuso la implantación de una factoría en Puertollano. A mediados de la década de los 60 al agotarse la pizarra bituminosa se orientará al refinado del petróleo, traído por oleoducto, y a la producción química.

A principios de los años 90 surgen nuevas instalaciones industriales y se inicia un proceso de terciarización de la economía. Finalmente, en los últimos años se ha reorientado la industria hacia las energías alternativas.

II.2. Delimitación del área de estudio.

El Valle del Ojailén se sitúa en el extremo nororiental de la unidad geomorfológica de Sierra Morena, la cual se extiende de Este a Oeste, desde el S de la provincia de Ciudad Real hasta el Alentejo portugués, configurándose como una elevación del basamento varisco, a lo largo de unos 500 a.m. en sentido longitudinal y con una anchura media de unos 50 Km.

Al tratarse de una cuenca fluvial, la delimitación del área de estudio no resulta un proceso complicado. Si lo es a partir de que el río Ojailén no pertenece, como era de esperar por su situación geográfica, a la cuenca hidrográfica del Guadiana sino a la del Guadalquivir. Esta circunstancia, motivada por los procesos tectónicos y erosivos del borde sur de la Meseta

hace necesaria una somera exposición de las características geodinámicas de este territorio de contacto entre el Macizo Ibérico y las cadenas béticas meridionales.

Sierra Morena es el reborde meridional de la Meseta, conformada como una flexura E-W disimétrica con elevación culminante hacia el centro, que con una dirección aproximada N80 es paralela a la Cordillera Cantábrica, al Sistema Central y a las otras elevaciones principales del Macizo Ibérico, lo que parece indicar un origen común inicial para estos tres relieves destacados (R. Vegas, G. De Vicente y J. A. Vera, 2004). Esta génesis se ha relacionado con la formación de pliegues de la litosfera, en el contexto del acortamiento producido en el interior de la Placa Ibérica (Cloetingh *et al.*, 2002).

Sierra Morena, por lo tanto, se enmarcaría en la formación de una gran flexión, fallada en muchos puntos, relacionada con la sutura pirenaica y el bloqueo de la convergencia de las placas africana-euroasiática en el borde N de la Placa Ibérica, modificada por la deformación bética al interior del Antepaís Ibérico (R. Vegas, G. De Vicente y J. A. Vera, 2004), formándose el denominado “escalón del Guadalquivir”.

Este proceso de formación, como se ha visto a grandes rasgos, muy complejo, ha originado formaciones diferentes en cada uno de los extremos de esta flexura E-W.

En el extremo occidental, hacia el borde del sur de Portugal los relieves son poco pronunciados, destacando únicamente la Sierra de Aroche (718 m), divisoria de la cuenca del Guadiana y del Guadalquivir, y que debido a los relieves poco definidos en algunas ocasiones es ocupado por el tramo inferior del Guadiana.

Por el contrario, en el extremo oriental se presentan las máximas alturas, concretamente en Sierra Madrona (1.323 m). En esta zona la red fluvial supera ampliamente la divisoria principal de aguas, entre el Guadiana y el Guadalquivir, drenando áreas situadas al Norte, como es el caso del río Ojailén.

En esta zona oriental de Sierra Morena, y su contacto con el Campo de Calatrava, localizada en la provincia de Ciudad Real, es donde se sitúa nuestro ámbito de estudio, un territorio que se organiza en un conjunto de pliegues que

tienen entidad de macroestructuras (González, 1990), cuyo resultado desde el punto de vista topográfico son alineaciones de relativa longitud y continuidad, sólo interrumpida por fallas, entre las que destacan de norte a sur las Sierras de Calatrava, de la Solana de Alcudia, de Puertollano, de San Andrés, de la Umbría de Alcudia, de la Solana y Madrona, y depresiones que forman valles o cuencas, como son las cuencas del Ojailén, del Montoro-Tablillas o el Valle de Alcudia. (Fig. 3)

II.3. Rasgos definitorios del relieve.

II.3.1. Caracterización topográfica.

La topografía de la Cuenca del Ojailén viene, por lo tanto, caracterizada por esas alineaciones longitudinales de las sierras que enmarcan la cuenca (fig. 4) dando lugar a “una estructura alargada y estrecha constituida por dos pliegues sinclinales y una pequeña arruga anticlinal central que se localiza en el extremo oriental” (González, 1990). Las crestas de las alineaciones serranas de Calatrava-Almodóvar al Norte y Puertollano-Cabezarrubias al Sur coinciden con el afloramiento y resalte de las cuarcitas, definiendo los flancos del sinclinorio de Puertollano, mientras que la depresión que las separa ha sido excavada sobre las pizarras deleznable que se alojan en el interior de dicha macroestructura (Poblete, 2002).

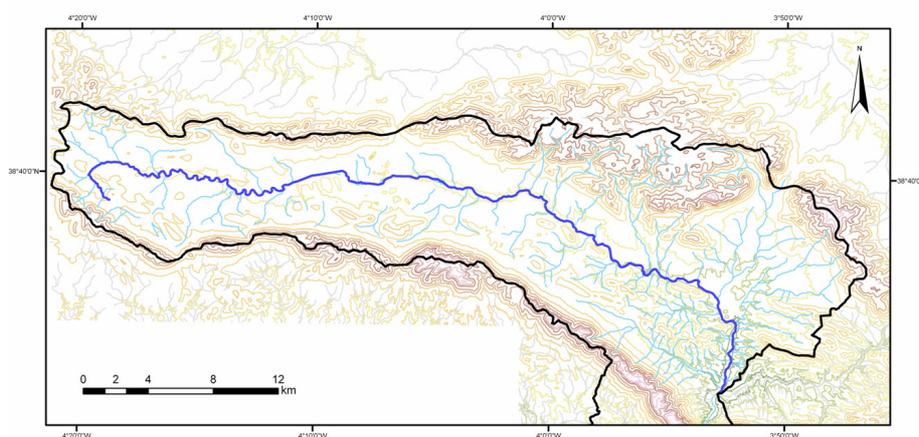


Figura 3. Topografía de la cuenca del río Ojailén

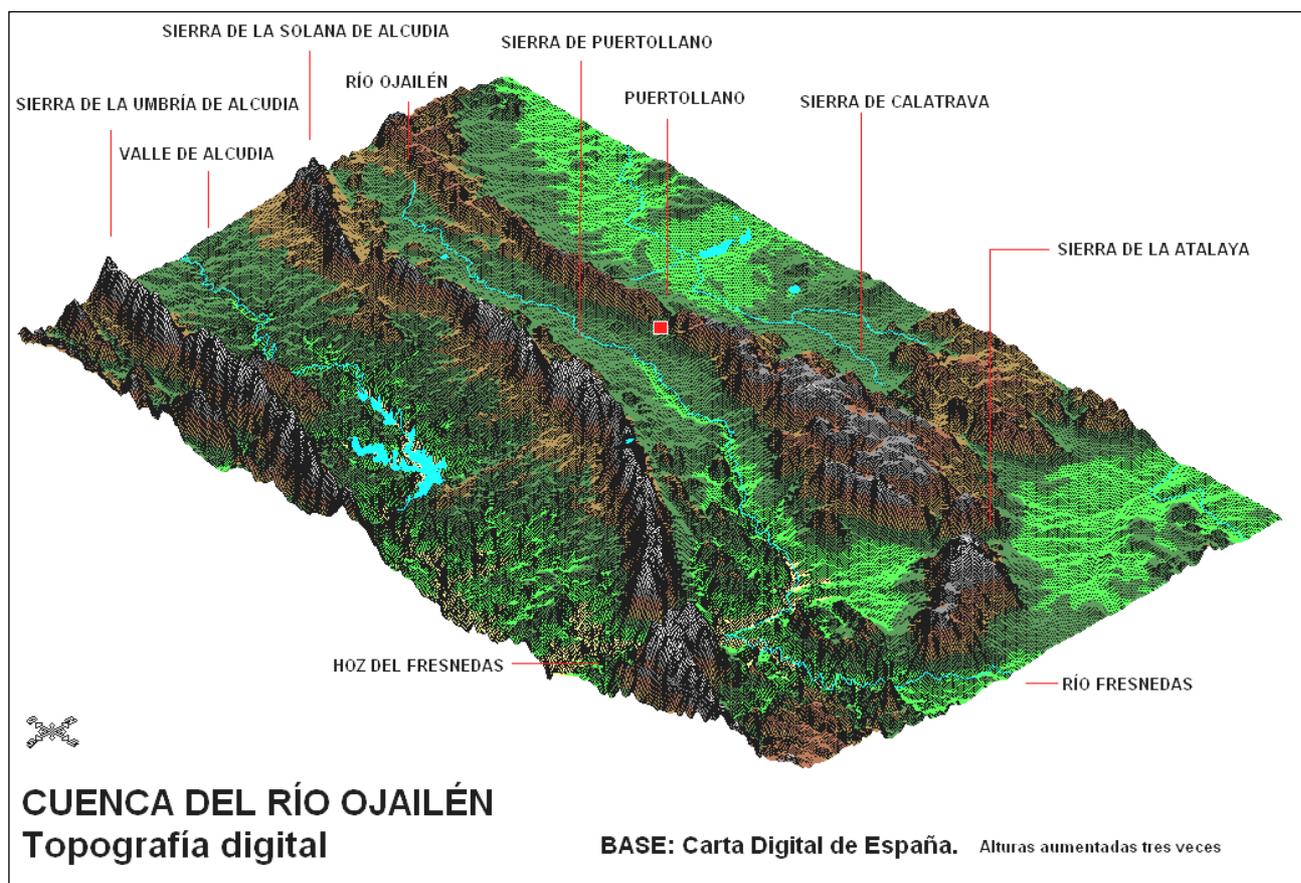


Figura 4. Modelo topográfico en tres dimensiones de la cuenca del río Ojailén

A grandes rasgos, las alturas más elevadas las encontramos en las sierras del Sur, entre los 900 y los 1.100 metros sobre el nivel del mar (msnm), ganando altura hacia el Este. Así, en la Sierra de Puertollano, se llegan a superar de forma puntual los 1.100 metros en el Morrón de Almansa (1.116 m) situado al oeste y El Encinarejo (1.102 m). Las sierras del Norte, en general, presentan alturas entre los 900 y los 1.000 msnm, llegando a alcanzarlos escasamente como es el caso del Cerro Chaparral (1.002 m), en la zona central de la Sierra de Calatrava; sin embargo, en el extremo Este se superan los 1.100 msnm, en el Cerro de la Atalaya (1.119 m). Por lo tanto podemos concluir, que tanto en las sierras Norte como las Sur que flanquean la cuenca del Ojailén ganan altura hacia el Este (Fig. 5).

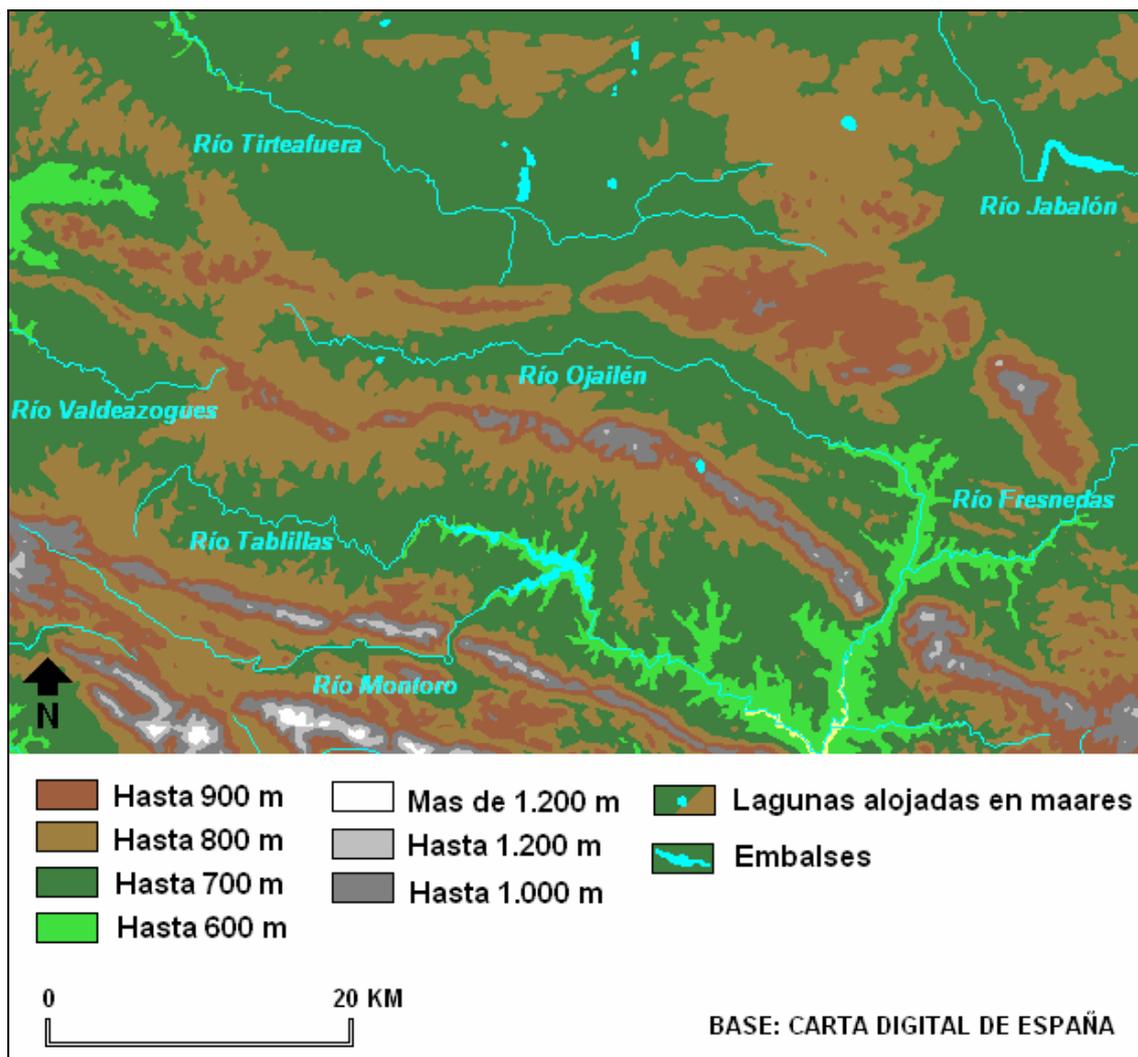


Figura 5. Mapa de alturas de la cuenca del río Ojailén y su entorno.

Por otro lado, el cauce del río Ojailén discurre entre los 700 msnm y los 540 msnm, en la cabecera y en la unión con el río Fresnedas respectivamente, sin embargo la mayor parte de su recorrido se encuentra en torno a los 600 msnm.

El desnivel máximo viene marcado por la cota máxima del territorio, en este caso el Cerro de la Atalaya (1.119 m) y la cota mínima de 540 m en el río Ojailén, situándose ese desnivel, por lo tanto, en 579 m de altura, en la zona Este, donde el río discurre completamente encajado entre las Sierras.

Las unidades topográficas que podemos individualizar en este territorio corresponden, por lo tanto, a las Sierras de Calatrava-Almodóvar al Norte y al Sur las Sierras de Puertollano-Cabazarrubias (Sierra Norte de Alcudia), así como a la depresión por la que discurre el cauce principal del río Ojailén, la Depresión de Puertollano.

-Sierra de Almodóvar del Campo:

Se trata de una estrecha alineación serrana labrada en las cuarcitas armoricanas, en la que destacan, de Oeste a Este, la Sierra de Graja, la Sierra del Talaverano y la Sierra Descarada de la Santa, con unas alturas máximas que sobrepasan los 900 msnm, concretamente Navalromo (922 m) y Cerro Pascual (932 m).

Es debido a estas alturas y a que en esta parte, en la cabecera, el cauce se encuentra en los 700 msnm por lo que el paisaje presenta suaves pendientes, con un desnivel en torno al 5% y con escasos arroyos.

Por otra parte hay que destacar que esta Sierra presenta la peculiaridad de que su parte Oeste actúa como divisoria de aguas entre el río Ojailén y el río Valdeazogues, entre la cuenca del Guadalquivir y la del Guadiana.

-Sierra de Calatrava:

La Sierra de Calatrava corresponde al denominado Macizo Sur de Calatrava, que se caracteriza por una topografía de suaves ondulaciones en las cuarcitas del Ordovícico, en general, con una altitud que se sitúa entre 900 y 1000 msnm. En general, la sierra aumenta su elevación hacia el Este, destacando de Oeste a Este las siguientes elevaciones: el Fraile (960 m) en la Sierra Alta, el Cerro de las Amarillas (969 m), La Mojina (1.069 m) en la Sierra de la Mojina y la Atalaya de la Calzada (1.118 m).

Esto implica que los desniveles se van incrementando a la vez que la altura de estas sierras aumenta, la altitud a la que se encuentra el cauce del río descende en torno a los 600 msnm, y tiene como resultado una red de drenaje más jerarquizada.

En su prolongación hacia el SE, se convierte en el límite oriental que delimita la Cuenca del Ojailén. Y como ya hemos dicho, es en esta zona donde se encuentra una de las cotas más elevadas, concretamente en el Cerro de la Atalaya (1.118 m), y presenta desniveles entre el 15% y el 25%.

-Sierra de Cabezarrubias:

La Sierra de Cabezarrubias forma parte de la Sierra Norte de Alcuña, una extensa alineación serrana que constituye el flanco septentrional del anticlinal

del Valle de Alcudia. Se trata de una sierra de pequeña entidad, con una altitud constante de 900 msnm, no llegando en ningún punto a alcanzar los 1.000 msnm, con la máxima elevación en el Oeste en Navalcaballo (988 m) en el Peñón del Roble.

Al igual que la Sierra de Almodóvar, la Sierra de Cabezarrubias en su parte Oeste, actúa de divisoria de aguas entre la cuenca del Guadalquivir y la del Guadiana, al separar a sus tributarios, el Ojailén y el Valdeazogues respectivamente.

-Sierra de Puertollano:

Formando parte de la denominada Sierra Norte de Alcudia y continuación de la Sierra de Cabezarrubias hacia el Este se sitúa la Sierra de Puertollano. Es una sierra de mayor envergadura que la anterior, tanto en longitud como en altura, con una altitud que se sitúa en su parte occidental en torno a los 900-1.000 msnm y con más altura en la oriental con 1.000-1.100 msnm.

Las máximas cotas por lo tanto aumentan según nos desplazamos hacia el Este y estas son desde la parte más occidental el Morrón Redondo (1.028 m), el Morrón e la Fuente (1.096 m), El Encinarejo (1.102 m) y Cerro Esquila (1.099 m).

En cuanto a la pendiente, es la sierra que presenta los mayores desniveles de las unidades topográficas que conforman la Cuenca del Ojailén, en torno a 25% y 30%.

-Depresión de Puertollano:

Se trata de una depresión de forma alargada, con una longitud de Oeste a Este de 40 a.m. y con una anchura que oscila entre los 5 y los 6 Km. Las cotas más bajas corresponden con el cauce del río Ojailén en la parte occidental, coincidiendo con la cabecera, en los 700 msnm y que disminuye progresivamente hacia el Este hasta que se une con el Fresnedas, situándose en los 540 msnm.

Dentro de ella se pueden diferenciar tres zonas teniendo en cuenta su topografía, pues el relieve se presenta más accidentado según nos desplazamos hacia el Este. La parte occidental se caracteriza por un relieve

llano con escasas formas alomadas, como es la Loma de las Lonchas (676 m). En el tramo central se van incrementando estas formaciones, correspondiendo a la cuenca hullera, como ocurre con la Loma de los Chaparrales (829 m) o Buenavista (848 m). Y, finalmente, la parte oriental es bastante más accidentada, lo que ocasiona la aparición de terrazas fluviales, con Cerro Brimbe (768 m), Cerro Caverro (789 m), Sierra Chafalona (742), Peña Travesa (748 m) o Cumbres del Negrizal (785 m).

II.3.2. Litoestratigrafía.

Respecto a los trabajos relacionados con la litoestratigrafía de la cuenca de Puertollano, éstos se remontan a la segunda mitad del siglo XIX, concretamente a la década de los 70, a partir del descubrimiento de las minas de hulla en 1873 por ingenieros de la Casa Loring-Heredia y Larios cuando venían de realizar reconocimientos mineros en el Valle de Alcudia.

En esa fecha, en concreto el 28 de marzo de 1873, fue creada una Comisión para el Mapa Geológico, compuesta por ingenieros y profesores de la Escuela de Minas de Madrid. En la provincia de Ciudad Real destaca la descripción física y geológica que realiza De Cortazar (1880) y para la península, en general, Mallada (1896) llevará a cabo la explicación del Mapa.

II.3.2.1. El roquedo paleozoico. Materiales del zócalo hercínico.

Las unidades, relativamente alargadas y estrechas, que se distinguen en esta macroestructura de pliegues son: los sinclinatorios de Almadén, de Puertollano, de Escorial y de Guadalmez, y los anticlinorios de Tirteafuera-Argamasilla y de Alcudia, anticlinal de Solana del Pino-Hoyo de Mestanza y de La Garganta-Madrona-Santa Elena (Fig.6 a y b)

Estas formaciones, en general, presentan estratos datados desde el Precámbrico hasta el Devónico, cuyos afloramientos predominantes son los que corresponden a las capas cuarcíticas y pizarrosas del Ordovícico.

Su base está constituida por una potente serie de esquistos y areniscas, que tiene su formación en el Precámbrico, presentes en las áreas deprimidas intramontanas. Sobre ella se sitúan una capa de menor espesor, correspondiente a finales del Cámbrico y compuesta por areniscas cuarcíticas,

conglomerados y pizarras, que encontramos en las laderas de algunas alineaciones. Correspondiente al Ordovícico encontramos cuarcita muy compacta, separada por pizarras arcillosas, siendo el estrato más antiguo la denominada cuarcita armoricana, que debido a su resistencia sobresale en las zonas más elevadas de la sierras.

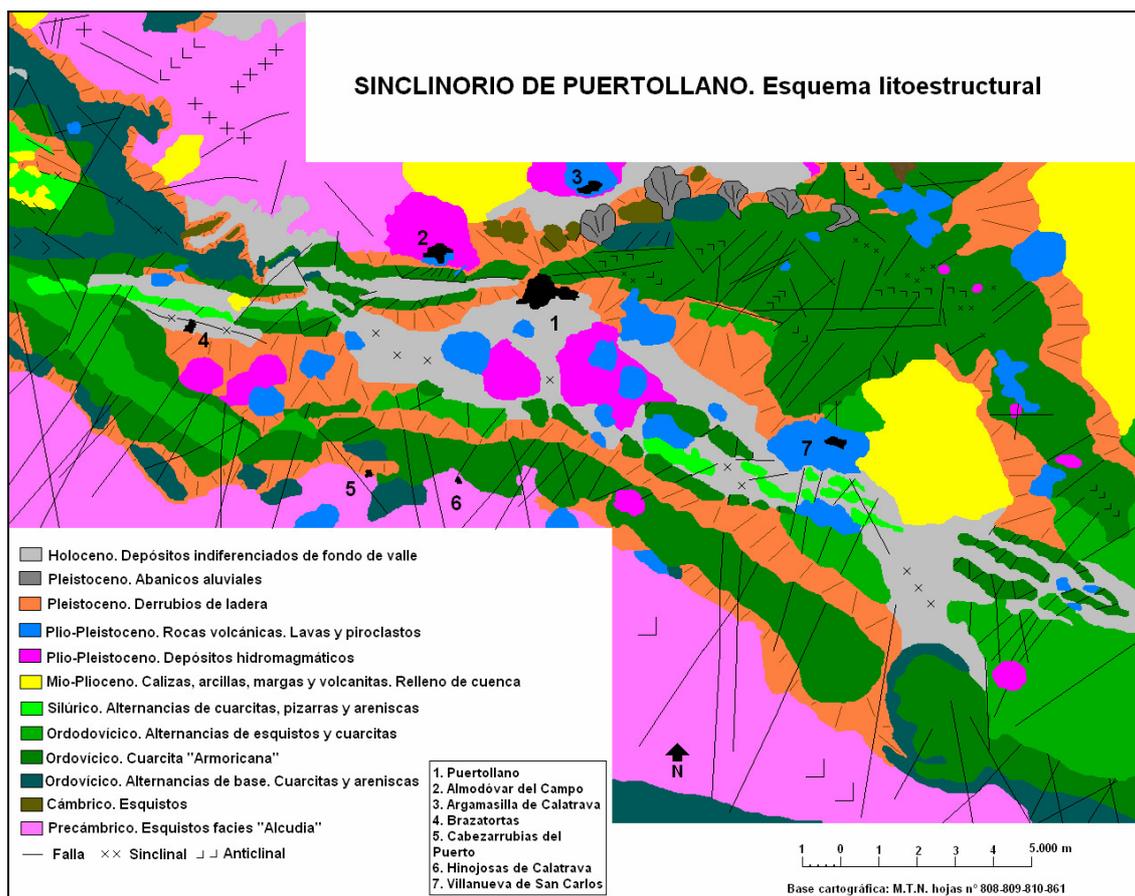


Figura 6 a. Litoestratigrafía y tectónica del sinclinorio de Puertollano, según González Cárdenas. Inédito

Los estratos posteriores al Ordovícico no son abundantes en este tramo oriental de Sierra Morena, localizándose únicamente en aquellas depresiones intramontanas que corresponden a las zonas sinclinales, como en la cuenca de Almadén o de Guadalmez, con restos de pizarras, areniscas, cuarcitas y caliza, correspondientes al Silúrico, Devónico y Carbonífero. Estos estratos se hacen presentes como crestas o surcos paralelos a las sierras que enmarcan las depresiones (Muñoz, 1992).

Las referencias más antiguas se concretan en artículos referidos a la formación de las reservas de hulla, recogidos en el Boletín Oficial de Minas, como los realizados por Reydellet (1875) sobre el sistema minero de Puertollano, previamente publicado en el Boletín de la Sociedad Geológica de Francia, y por Caminero (1876) a propósito de la formación hullera de Puertollano. Así como los realizados sobre la Cuenca carbonífera de Puertollano por Massart (1878) y por Sánchez y Massiá (1895), publicados en la Revista Minero, periódico científico e industrial. Se trata de estudios concretos de la etapa Carbonífera, dada la importancia de los yacimientos de hulla y pizarra bituminosa.

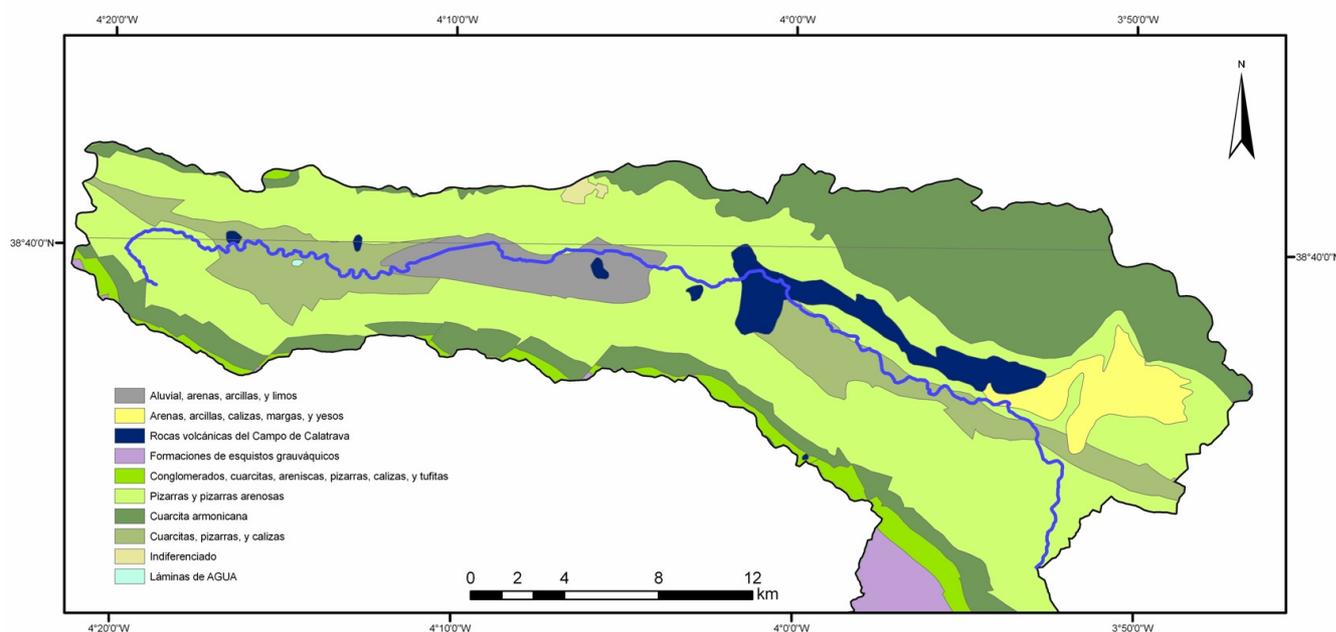


Figura 6b. Estratigrafía de la cuenca del río Ojailén

En la misma línea se desarrollan algunos estudios referentes a la cuenca de Puertollano realizados a lo largo del siglo XX, aunque en estos casos con un mayor grado de análisis o de desarrollo, como es el estudio de la cuenca carbonífera de Puertollano de Gamboa y Pacheco (1923, 1933) y el de Alvarado (1931) dedicado en concreto a las pizarras de Puertollano.

A estos se unen los realizados con posterioridad por Quirós (1956, 1969) sobre "Puertollano y su cuenca minera" y "La minería en la Sierra Morena de Ciudad Real", en los que analiza las capas de carbón existentes en esta cuenca.

No obstante, es necesario matizar que, en general, estos últimos trabajos mencionados están enfocados más al análisis concreto de la minería que al estudio pormenorizado de la geología.

A principios del siglo XX surgen los trabajos de Groth (in litt.) centrados en la zona situada desde el Guadalquivir hasta los Montes de Toledo, aportando importantes novedades sobre la estratigrafía y la estructura de Sierra Morena.

Con posterioridad es publicada la obra de Hernández-Pacheco (1932) sobre los volcanes de la región central en España, fruto de un estudio minucioso de observación en la zona a lo largo de dos años. El autor aporta un análisis detallado de la geología y de la paleontología de la región volcánica, en la que se encuentra el valle del Ojailén, así como mapas geológicos de la cuenca de Puertollano.

Ya avanzada la segunda mitad del siglo destacarán los trabajos realizados por Bouyx (1959, 1963, 1964), que recogen observaciones geológicas en la Sierra de Puertollano, extensión de terrenos anteordovícicos al sur de Ciudad Real y la situación en la Sierra de Mestanza. Estos estudios culminarán con la presentación de su Tesis Doctoral (1969) sobre formaciones anteordovícicas de la provincia de Ciudad Real.

Otro documento de notable interés es la Tesis Doctoral de F. Palero (1991) centrada en la estructura y minería de la zona, en la que se recoge la cartografía base.

Así, por lo que respecta a los trabajos geológicos recientes, en los que están basadas las revisiones de la geología de la zona, se encuentran la mencionada tesis de Palero (1991), Palero (1993) con apreciaciones importantes de la deformación prehercínica o prevarisca que afecta a los materiales ante-ordovícicos y la Tesis Doctoral de Pieren (2000) centrada en Badajoz, pero que pormenoriza en cartografía, caracterización de unidades y en su correlación.

A tener en cuenta son los estudios realizados por Muñoz (1992) en el que se presenta la estructura geológica como base de la diferenciación morfológica de la zona, junto con el modelado fluvial, el estudio de la zona del bajo valle del Ojailén respecto a la evolución eruptiva y la geomorfología volcánica que lleva

a cabo Poblete (2002) y el análisis de la cuenca hullera de Puertollano realizado por Hernando (2008).

Además destacamos la presentación del estado de la cuestión en la memoria de la hoja de MGN "Puertollano" de Ancochea (1983) o en Ancochea (2004), así como la memoria redactada por Pieren (2009) "Rasgos geológicos de la comarca de Puertollano y del valle de Alcudia (Ciudad Real, España)", con motivo de la Bienal que la Real Sociedad Española de Historia Natural realizó en Puertollano en 2009.

II.3.2.2. Marco estratigráfico y litológico del área.

Según Vilá y San José (1990) los sedimentos de la Zona Centroibérica del Macizo Hespérico se encuentran divididos en cuatro grandes conjuntos sedimentarios, separados por tres importantes discontinuidades: Alcudiense inferior, Alcudiense superior-Pusiense, Ordovícico inferior-Carbonífero inferior y Carbonífero medio y superior.

-Alcudiense inferior:

Es la secuencia sedimentaria más antigua, cuya base no es visible, y presenta una gran uniformidad litológica aparente, que correspondería al relleno turbídico. El límite inferior en la Zona Centroibérica se desconoce, aunque estaría formado por conglomerados de rocas plutónicas metamórficas, metasedimentarias y cuarzo filoniano que procede del basamento.

-Alcudiense superior-Pusiense:

Comprende unidades separadas por discontinuidades de menor rango. Presenta variedad litológica, variando entre sedimentos de turbaditas profundas a depósitos progradantes de plataforma, con emersiones puntuales.

-Ordovícico inferior-Carbonífero inferior:

Este conjunto se puede dividir en subunidades separadas por discontinuidades, limitadas por discordancias angulares en relación a las fases de deformación varisca o hercínica.

Se trata de una megasecuencia que abarca la mayor parte del Paleozoico post-Cámbrico. La secuencia comienza con depósitos fluviales o fluviomareales, a la que siguen depósitos de plataforma siliciclástica proximal y distal. Durante el Paleozoico inferior y medio se repiten secuencias y finaliza con turbiditas pre y sin-orogénicas, durante el Devónico superior y Carbonífero inferior.

Sin embargo, en la zona que nos ocupa los materiales más altos de este conjunto han sido erosionados y únicamente alcanzan el Silúrico inferior.

-Carbonífero medio y superior:

Se asocia a las fases hercínicas tardías o post-tectónico. Los materiales que comprenden este conjunto proceden de depósitos continentales ciclotemáticos, en cuencas intramontanas, sintectónicas tardías o postumotectónicas, límnicas.

En el sinclinal de Puertollano el Carbonífero, según la cronoestratigrafía, se sitúa en el límite más alto del rango, llegando al Pérmico, concretamente al Autuniense.

En relación a la litología, Pieren Pidal (2009) dice que los sedimentos pertenecientes al conjunto Alcudiense inferior y a parte del Alcudiense superior-Pusiense forman el “Complejo Esquistoso-Grauváquico” denominado “ante-ordovícico” (Carrington da Costa 1950, Teixeira, 1954,1955) o “hispaniense” (Teixeira, 1979).

Sin embargo, los conjuntos sedimentarios del Ordovícico inferior-Carbonífero inferior y Carbonífero medio y superior forman un hiperciclo sedimentario distinto, con momentos transgresivo-regresivo sucesivos y relacionados (Gutiérrez Marco et al. 1990, Portero y Dabrio 1988), así como con las lagunas estratigráficas y discordancias correspondientes, consecuencia de los movimientos eustáticos.

Además en esta zona se encuentran depósitos pliocuaternarios formando rañas y glaciares, coluviales y de acumulación, estos últimos fosilizados en parte con las coladas de lava de los asomos volcánicos existentes (González, 1990).

II.3.2.3. El Paleozoico en el Sinclinal de Puertollano.

Desde el punto de vista estratigráfico, el sinclinal de Puertollano corresponde al conjunto de la Zona Centro-Ibérica meridional, de la que se singulariza, en general, por la presencia del Carbonífero superior productivo, post-hercínico, y el volcanismo reciente.

La sucesión estratigráfica del sinclinal de Puertollano corresponde a una plataforma siliciclástica somera entre el Tremadociense y el Estefaniense.

La descripción estratigráfica de la zona, utilizando la terminología concreta empleada por Pieren (2009), que corresponde, en la medida de lo posible, a la usada habitualmente en la región, así como el análisis que hace de la zona, y tomando además como referente la descripción de Palero (1992) en el sinclinal de Solana del Pino.

En la tabla nº 1 se muestra un esquema en el que se recoge la sucesión estratigráfica que presenta el sinclinal de Puertollano, basado en Pieren Pidal, y que a continuación se describe:

-“Formación de Base”. Constituida por conglomerados arcósicos, microconglomerados, areniscas cuarcíferas y pizarras arenosas. La edad es Tremadociense-Arenigiense inferior (Bouyx, 1970).

-“Cuarcita Armoricana”. Formada por una potente alternancia de gruesos paquetes de ortocuarcitas con algunas pasadas pizarrosas poco importantes, de edad Arenigiense.

-“Estratos Pochico”. Se trata de una alternancia regular de paquetes centi o decimétricos de ortocuarcita, arenisca y pizarras arenosas. Su edad es Arenigiense superior-Oroteniense inferior.

-“Esquistos de Río”. Conjunto potente y homogéneo de pizarras arenosas negras con escasas pasadas de areniscas. La edad es Llandeiliense.

-“Alternancia de Canteras”. Comprende las unidades de “Alternancias de Canteras” y de “Cuarcita de Canteras”. Está constituida por una alternancia de paquetes decimétricos de areniscas y pizarras arenosas, culminando con un tramo de ortocuarcitas muy característico, de edad Dobrotiense.

-“Bancos Mixtos”. Se trata de una alternancia centi o decimétricos de areniscas silíceas de grano medio y/o fino, areniscas micáceas finas y areniscas finas y,

en su techo, un nivel carbonatado discontinuo conocido como “Caliza Urbana”, de edad comprendida entre Berouniense-Klalodvoriense.

-“Esquistos Chavera”. Es un conjunto constituido por pizarras ampelíticas esquistosadas, que se vuelven algo arenosas hacia la parte alta de la unidad, de edad correspondiente a Hinantiense superior-Llandoveriense.

-“Cuarcita de Criadero”. Se trata de una alternancia de paquetes de espesor decimétrico o métrico variable de ortocuarцитas blancas o grises, siendo su edad más probable el Llandoveriense.

-“Alternancia Volcanosedimentarias”. Es un conjunto de tobas volcánicas estratificadas, intercalándose pizarras grafitosas. Su edad más probable es Llandoveriense medio-Wenlockense.

-“Pompeya Paleobotánica”. Es una sucesión de lutitas, lutitas carbonosas, pizarras bituminosas y alguna arenisca, con varias intercalaciones de tobas volcánicas y cenizas, de edad Estefaniense “C” (Wagner et al., 2003).

Tabla nº 1. Estratigrafía del Paleozoico de la Cuenca de Puertollano elaborado a partir de Pieren Pidal, 2009.

PERIODO	FORMACIÓN	PISO
CARBONIFERO	“Pompeya Paleobotánica” Wagner et al. 2003)	Estefaniense C ⁽⁴⁾
SILÚRICO	“Alternancias Volcanosedimentarias” (G ^a Sansegundo et al. 1987)	Llandoveriense Medio
	“Cuarcita de Criadero” ⁽³⁾ (Almela et al. 1962)	Llandoveriense
ORDOVÍCICO	“Esquistos Chavera” (Tamain, 1967,1972)	Llandoveriense Hinantiense Superior
	Laguna estratigráfica	Hirnantense
	“Bancos Mixtos” (Tamain, 1967,1972)	Klalodvoriense Berouniense
	“Cuarцитas de Canteras” ⁽²⁾	Dobrotiviense Sup. Dobrotiviense Medio
	“Alternancias de Canteras” ⁽¹⁾	Dobrotiviense Medio Dobrotiviense Inferior
	“Esquistos de Río” (Tamain, 1967,1972)	Dobrotiviense Inferior Landeiliense
	“Estratos Pochico” (Tamain, 1967)	Oretaniense Inferior Areginiense Superior
	“Cuarcita Armoricana”	Areginiense
	CAMBRICO BASAL	“Formación de Base”

II.3.2.4. Las cuencas de sedimentación.

Durante la mayor parte del Mesozoico la Cuenca Carbonífera de Puertollano, como todo el Macizo Hespérico, permaneció emergida y por lo tanto estuvo expuesta a procesos erosivos. Por lo que con posterioridad a los sedimentos del Carbonífero superior no registrará sedimentos, como afirma Pieren (2009), hasta el Plioceno formando parte de la terminación meridional de la cuenca terciaria de la Llanura Manchega-Campos de Calatrava.

Los sedimentos terciarios (Fig. 7) están formados por arcillas, limos, arenas y gravas en la parte inferior y sobre estos se encuentran margas calcáreas blancas, sobre las que yacen calizas blancas, que conforman el techo de la sucesión sedimentológica terciaria (Pieren, 2009).

Por lo tanto estos sedimentos terciarios, como ya hemos indicado, cubren la estructura sedimentaria del Carbonífero productivo y actualmente afloran en aquellos lugares que no han sido cubiertos por aportes cuaternarios.

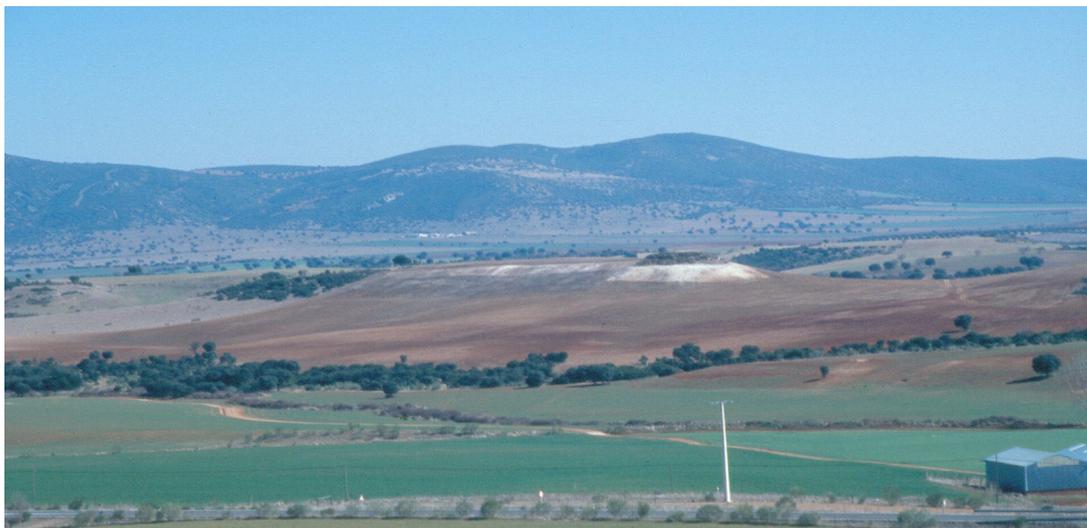


Figura 7. Cerros testigos formados por calizas blanquecinas en las proximidades de Villanueva de San Carlos

Los últimos procesos sedimentarios están constituidos por el relleno neógeno de las cuencas, constituidos por los aportes serranos bajo formas de rañas incipientes (Plioceno superior), glacis de acumulación formados por depósitos heterométricos procedentes de la erosión de las sierras cuarcíticas que dan lugar al desarrollo de glacis. Estas acumulaciones de edad pleistocena, están integradas por clastos heterométricos englobados en una matriz fina, arenoso-arcillosa, de tonalidades ocre y rojizas (Fig. 8 a y b). Se

engloban aquí los depósitos volcánicos que se distribuyen cronológicamente desde el plioceno hasta, posiblemente el Pleistoceno superior-Holoceno (Poblete, 2002) que básicamente dan lugar a coladas lávicas, depósitos piroclásticos de flujo y de caída, y a derrubios procedentes de sus procesos de erosión (negrizales). También se encuadran en esta fase de erosión-acumulación los depósitos fluviales que se organizan en terrazas, principalmente ubicadas en los tramos bajos del Ojailén. Al Holoceno corresponden los depósitos coluviales generados por la formación de derrubios de ladera que se organizan en pequeños conos de deyección construidos en el contacto de las formaciones de glacis con las cuencas sedimentarias, y en pedreras “colgadas” a diferente altura sobre las laderas de las sierras. Los depósitos actuales de fondo de valle, junto a las escombreras generadas por el laboreo minero, completan el proceso de relleno.



Figura 8a. Derrubios de ladera ordenados formando glacis de acumulación.



Figura 8b. Detalle del afloramiento con formación de cárcavas en las capas arenosas

II.3.2.5. Las rocas volcánicas predominantes.

Las manifestaciones volcánicas de la cuenca del Ojalén forman parte del vulcanismo del Campo de Calatrava, cuyos “afloramientos, consecuencia casi en su totalidad de erupciones puntuales, se extienden por alrededor de 5.000 kilómetros cuadrados en un cuadrilátero comprendido entre las alineaciones meridionales de los Montes de Toledo, al Norte; la sierra sur de Alcudia, al Sur; el valle de Río Frío, al Oeste; y el meridiano de Moral, Calzada y Viso del Marqués, al Este” (González, 1991), lo que implica una situación periférica en el eje central meseteño.

En la cuenca del Ojalén las rocas volcánicas predominantes son los basaltos (Fig. 9) con diferencias composicionales que dan lugar a la presencia de nefelinita, melilitita y, en menor, medida de limburgita. Se trata de rocas máficas formadas por silicatos de aluminio, sodio y eventualmente de potasio. Tienen colores claros y se asocian a magmas basálticos pobres en sílice y ricos en CO₂. No es rara la presencia de carbonatitas, lo que hace patente su carácter de rocas ígneas ultrabásicas.



Figura 9. Basaltos de las coladas del volcán de La Quintería

Estas rocas ponen de manifiesto la existencia de un proceso de rift continental en la génesis del vulcanismo del Campo de Calatrava. Ancochea (1983) las clasifica en: lavas y piroclastos, siendo las lavas: basálticas, nefelinitas olivínicas, melilitíticas olivínicas y leucititas olivínicas, y los piroclastos: basálticos, nefeliníticos, melilitíticos, hidromagmáticos y estrombolianos.

II.3.3. La Organización estructural.

La organización estructural del territorio ocupado por la cuenca del río Ojailén se encuadra en el contexto tectónico hercínico, y en menor medida, alpino; sobre todo en este caso, en función de la proximidad de nuestra área de trabajo a áreas de tectónica reciente del sur peninsular: zonas béticas y subbéticas.

Las fases orogénicas hercínicas condicionaron el desarrollo de largos pliegues orientados de WNW a ESE (Fig. 2 y 4), interferidos por otros de dirección envolvente con empujes que alteran la primitiva alineación de ejes y conforman orientaciones SSE-NNW o incluso, puntualmente norte sur. Así las primitivas estructuras generadas en la primera fase de plegamiento se ven profundamente transformadas en una segunda fase de deformación, pasando de amplios anticlinales y estrechos sinclinales o incluso dobles sinclinales, a formas redondeadas que claramente dan paso a estructuras en domos y cubetas.

La Cuenca del Ojailén se enmarca en uno de estos dobles sinclinales -sinclinal de Puertollano- que se dispone con una clara dirección W-E siendo la continuación oriental del complejo sinclinal de Almadén. Este doble pliegue que se ha definido tradicionalmente como un sinclinorio, se encuentra enmarcado por el amplio anticlinal del Tirteafuera y su cierre está constituido por el domo estructural del Macizo de Calatrava (García Rayego, 1995) al norte y por el anticlinal de Alcudia al sur.

A medida que nos desplazamos hacia el Este, esta estructura, relativamente sencilla, se complica por la presencia de multitud de pliegues menores que ponen en contacto el sinclinal del Puertollano y el anticlinal de Alcudia con la compleja zona plegada y fracturada de la cuenca sinclinal de Santa Cruz de Mudela-Viso del Marqués.

La fracturación es un elemento esencial en la configuración estructural de la zona, y en el caso que nos ocupa, para entender las características del tramo final del río Ojailén y su confluencia con el Fresnedas. La fracturación regional marca dos claras direcciones: una principal, NNW-SSE, y otra secundaria de carácter transversal a la anterior, y dirección NNE-SSW o claramente N-S. Esta fracturación de carácter regional va acompañada de una fracturación menor, de

carácter local y de dirección similar (Fig. 6). Esta fracturación determina, en buena medida los trazados fluviales y condiciona la ubicación de los afloramientos volcánicos.

II.4. Las formas de relieve.

II.4.1. Características geodinámicas y estructurales.

Desde el punto de vista geoestructural la cuenca de Puertollano se incluye en una gran unidad geológica, el Macizo Ibérico, que fue dividido por Lozte (1945) en seis zonas, teniendo en cuenta sus características estratigráficas, estructurales, de metamorfismo y de magmatismo recientes: Cantábrica, Asturoccidental-Leonesa, Galaico-Castellana, Lusooccidental-Alcudiense, de Ossa-Morena y Subportuguesa. Esta división goza de una aceptación generalizada, aunque presenta algunas modificaciones o redefiniciones de zonas y límites, como es el caso de la realizada por Julivert et al. (1972), al reunir la Galaica-Castellana y la Lusooccidental-Alcudiense en una sola, denominándola Centroibérica.

Los primeros reconocimientos geológicos regionales del Macizo Ibérico se remontan a mediados del siglo XIX con los trabajos realizados por Ezquerro del Bayo (1850, 1850-57), Macpherson (1856) y Calderón (1885), a los que se unen los primeros bosquejos cartográficos de Ezquerro del Bayo (1850-57) y mapas generales de la Península (Maestre, 1863, 1864; Verneuil & Collomb, 1864; Botella, 1879). Además se realiza en estos momentos la cartografía sistemática de todo el territorio de la Península, por la "Comisión del Mapa Geológico de España" y la "Comissao Geologica" de Portugal, que culminará en la publicación del mapa geológico de Portugal a escala 1:50000 y el mapa geológico de España y Portugal a escala 1:400000.

A partir de los trabajos realizados, y principalmente basándose en Macpherson, Suess (1885, 1909) expondrá los rasgos estructurales de Macizo Ibérico, intentando situarlo en el contexto de la Geología de Europa.

En la primera mitad del siglo XX los estudios realizados presentarán un ritmo más lento y serán realizados principalmente por geólogos extranjeros (Groth, 1911, 1913, 1914; Born, 1916; Henke, 1926; etc.), aunque destacará la

labor de Hernández-Pacheco (1908, 1917, 1929, 1932) en la parte más meridional de la Centroibérica.

Sin embargo, con el inicio de la segunda mitad del siglo los estudios del Macizo Ibérico retoman el impulso del siglo anterior, siendo mucho más importante por lo que respecta a la zona septentrional que a la meridional, en la que se presentaron los estudios con cierto retraso y de manera menos sistemática. Destaca en estos momentos la publicación de Lotze (1963), en la que establece el enlace entre las zonas del Macizo Ibérico y las del Macizo Armórico y áreas paleozoicas del sur de Inglaterra; este enlace se impuso en el Symposium sobre la Geología Estructural del Golfo de Gascuña (1970).

En esta segunda mitad del siglo XX aparecen síntesis estratigráficas, estructurales o regionales, siendo la primera obra de estas características la publicada por Lotze (1961) sobre el Cámbrico. Otros estudios de síntesis son la bioestratigráfica de Sdzuy (1961, 1971), sobre el Silúrico destaca la publicación general de Walter (1969), los trabajos sobre el Carbonífero de Schermerhorn (1971) y de Julivert (1978).

Así, con los estudios realizados entre los años 1950 y 1980 se ha conseguido llegar a un conocimiento básico de la Geología de España.

Por otro lado, podemos tomar como obra general de referencia los Tomos I y II de la Geología de España, Libro Jubilar dedicado a J.M. Ríos (1983), que corresponden a la descripción geológica del territorio español en palabras de Comba, coordinador, recogidas en la introducción general de la obra. En esta extensa obra podemos destacar los trabajos de Julivert, Capote, Zamarreño, Truyols, Vergés, Vegas y Roíz, correspondientes a la unidad geológica del Macizo Ibérico, en la que se incluye nuestra área de estudio.

En la misma línea, aunque con un mayor grado de síntesis, se presenta la Geología de España (2004), en la que trabajan autores como Ancochea, Vera, Martínez Poyatos, Vegas o González Ladeiro, entre otros, coordinada por Vera.

La evolución de este territorio es el resultado de los procesos tectónicos que afectan a los materiales depositados en la gran cuenca sedimentaria desde el Precámbrico y a lo largo del Paleozoico, producidos por intensos fenómenos de deformación: plegamiento y fracturación. Hay que tener en cuenta la

presencia de afloramientos volcánicos, algunos de los cuales (Poblete, 2002) se corresponden con actividad eruptiva muy reciente, posiblemente holocena.

La primera fase orogénica corresponde al plegamiento hercínico (Carbonífero medio), a la que le sigue un período de descompresión que originará su fracturación. El resultado de esta fase será un territorio plegado y fallado con dirección NW a SE o WNW a ESE.

Posteriormente, en la segunda fase de deformación hercínica, el conjunto se verá afectado por plegamientos con cambios bruscos de dirección, provocando un abombamiento o flexión de grandes dimensiones. A lo largo del terciario y de forma limitada, tenemos una etapa caracterizada por la influencia movimientos de compresión-descompresión alpinos, que fracturarán de nuevo el territorio, con direcciones parecidas a las resultantes en el período anterior de descompresión, lo que provoca un rejuvenecimiento parcial de la antigua red de fallas.

Así pues, este es el ámbito geológico y geomorfológico de la cuenca del Ojailén, que se corresponde al denominado sinclinorio de Puertollano, con disposición E-W, se encuentra delimitado al Norte por la Sierra de Almodóvar-Sierra de Calatrava y al Sur por la Sierra de Cabezarrubias-Sierra de Puertollano, y que como ya hemos comentado, puede considerarse la continuación del sinclinal de Almadén hacia el Este. Se trata de una depresión intramontana con una longitud de 40 Km.

El sinclinorio de Puertollano presenta una estructura alargada y estrecha, pues forma parte de la macroestructura de Sierra Morena Oriental, a la que ya hemos hecho referencia. Se encuentra conformada por dos pliegues sinclinales y una pequeña arruga anticlinal central que se localiza en su extremo oriental (González, 1990).

En estas sierras que delimitan la cuenca del Ojailén resaltan los afloramientos de cuarcita armoricana (Fig.10 a y b) que constituye su armazón, y que corresponden a los flancos del sinclinorio de Puertollano.



Figuras 10 a y b. Cuarcitas de los flancos del sinclinorio de Puertollano

Además hay que destacar en estas sierras la presencia de una amplia red de fracturación, que tienen su origen en el plegamiento hercínico y que se verá afectada posteriormente en el alpino

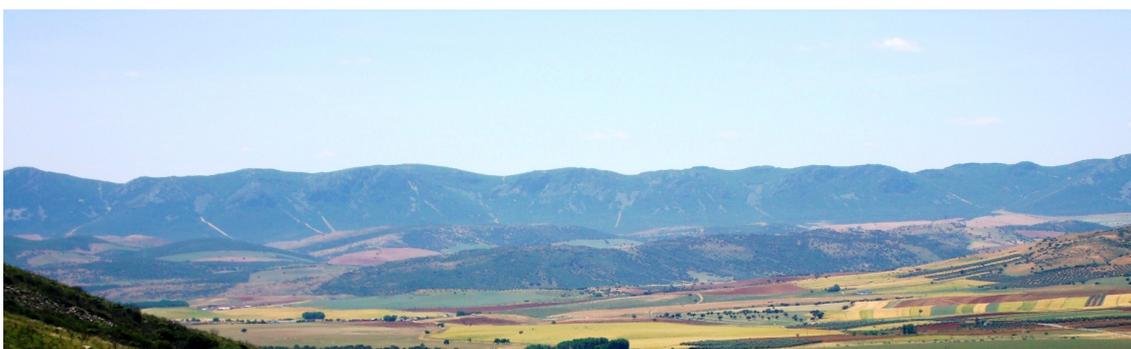


Figura 11. Alineación cuarcítica afectada por fracturación. En primer término suaves serratas silúricas.

En flanco sur del sinclinal, sierras de Puertollano y de Cabezarrubias, se desarrollan glacis coluviales, conos de deyección y pedreras, limitados hacia el centro del valle por la presencia de barras de cuarcita. Por lo que respecta al flanco norte, sierras de Calatrava y de Almodóvar, destacan los glacis de

acumulación, fosilizados en algunas partes por coladas de lava (González, 1990).

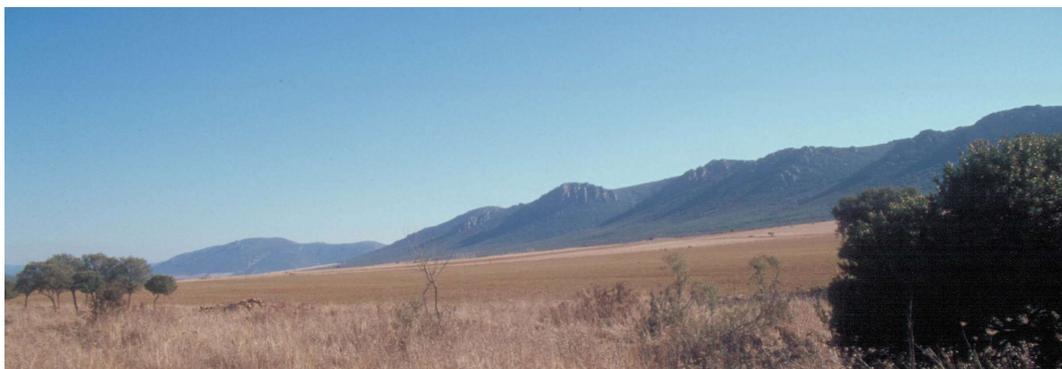


Figura12. Glacis en las laderas del sinclinorio de Puertollano

El centro del pliegue se caracteriza por los afloramientos del Silúrico (Fig. 11), marcado por la presencia de cuarcita, intercalándose areniscas, pizarras todo ello coronado por las estructuras volcánicas posteriores.

Ocupando el centro del valle en la zona oriental, la arruga anticlinal central, a la que hemos hechos referencia, corresponde al Carbonífero, con una extensión en sentido del eje del valle de unos 18 a 20 Km. Así a lo largo de estos kilómetros la cuenca queda dividida en dos, Norte y Sur (Hernández-Pacheco, 1932).

II.4.2. Las formas de relieve sobre el zócalo paleozoico.

El Valle del Ojaílén presenta las características de los macropliegues de la Zona Centroibérica a la que pertenece, en el que las alineaciones de las Sierras de Almodóvar y Calatrava al Norte y las de Cabezarrubias y Puertollano (Sierra Norte de Alcudia) al Sur, resaltan los afloramientos de cuarcitas, correspondiendo a los flancos del sinclinorio de Puertollano; y la depresión que los separa ha sido excavada sobre las pizarras deleznales alojadas en el interior de dicha macroestructura (Poblete, 2002).

Esta forma de relieve paleozoico es consecuencia de su evolución geomorfológica “del conjunto de Sierra Morena, al estar condicionada por la distribución y la naturaleza del roquedo del zócalo herciniano y consistir en una “resurrección” de sus viejas estructuras plegadas, tiene un básico carácter apalachense” (Muñoz, 1992).

Ello es consecuencia de que los terrenos paleozoicos, en especial los silúricos, en esta zona, originan dos conjuntos diferentes, dependientes de los dos tipos de rocas distintas, las cuarcitas y las pizarras. Las cuarcitas, más resistente y poco flexibles formaran alineaciones muy marcadas, constituyendo capas casi verticales (Fig. 13 y 14), mientras las pizarras, por su flexibilidad se comprimen y al erosionarse las formas topográficas suelen ser redondeadas, aunque con acentuadas laderas (Hernández-Pacheco, 1932)

A continuación se analizarán las formas de relieve paleozoicas (Figura 2) de forma más concreta, realizada a partir de la cartografía inédita de geomorfología, litología y estructura de González, E. (1995):



Figura 13. Estratos verticalizados en el flanco de un sinclinal. A la derecha se observa parte de la charnela

La parte occidental del sinclinorio se encuentra enmarcada por la Sierra de Almodóvar al Norte y la Sierra de Cabezarrubias al Sur. La Sierra de Almodóvar presenta una estructura fracturada con dirección NE-SW, sobre todo en la zona oriental, caracterizada por las formaciones de cuarcita del ordovício inferior que quedan en resalte, lo que comparte con el resto de las sierras que conforman los flancos del pliegue. En las laderas destacan la formación de derrubios de acumulación, tanto empastados en una matriz arcilloso-arenosa, como sueltos y colgados dando lugar a buenas formaciones de pedreras generadas bajo condiciones de gelifracción. Algunos edificios volcánicos de pequeña entidad como el cabezo de La Viñuela se generan a

expensas de la red de fracturación a la que hemos hecho referencia. Estos afloramientos volcánicos se repiten en esta parte occidental del valle. Por su parte, la Sierra de Cabezarrubias al Sur, presenta las crestas de cuarcita coincidiendo con las mayores alturas y sus laderas se encuentran también modeladas por acumulaciones de derrubios cuarcíticos.

La parte central y occidental del sinclinorio se encuentran limitadas al norte por la Sierra de Calatrava y al sur por la Sierra de Puertollano. Por lo tanto, en la Sierra de Calatrava, al igual que en todas las sierras que sirven de armazón a la cuenca, destaca la cuarcita del Ordovícico inferior, y en sus laderas se desarrolla un sistema de pequeños glacis de acumulación. En la parte oriental estos glacis de vertiente entran en contacto con una raña que se extiende hacia el río Ojailén y que se vio alterada por el volcanismo desarrollado con posterioridad cuyas coladas interfieren algo en el trazado del cauce del río Ojailén. Y en la parte más oriental de la cuenca, las formaciones que encontramos en el Macizo de Calatrava son derrubios de laderas, conos de modelado morfoclimático mediterráneo y acumulaciones de glacis de vertiente.

Por su parte, en la Sierra de Puertollano, al Sur, coincide en los afloramientos de cuarcita del ordovícico inferior a lo largo de la cuerda de la sierra, sin embargo las laderas presentan formaciones más variadas: en la parte central cuencas de fragmentación a las que se asocian conos aluviales bajo climas mediterráneos y pedrizas, correspondientes a un posterior modelado morfoclimático de carácter frío. Según nos desplazamos hacia el este encontramos formaciones de glacis de vertiente y de pedrizas, localizadas en la parte más elevadas de las laderas.

La morfología de la parte central del valle está marcada por los afloramientos de cuarcitas, formando pequeñas crestas, a las que se le unen estructuras volcánicas, estas últimas organizadas en relación a la red de fracturación. Esta fracturación, que afecta al roquedo del eje del sinclinal, origina la aparición de vallejos o pasillos alargados en el interior de la cuenca. Estas estructuras ganan amplitud según nos desplazamos hacia la zona oriental, con ese resalte de cuarcitas del ordovícico, modificada por las manifestaciones volcánicas posteriores, donde se localizan edificios volcánicos monogénicos con sus coladas asociadas.

Es en esta zona oriental de la cuenca donde el relieve se hace más escarpado, presentando puntualmente un aspecto ruiniforme (Fig. 14), lo que ocasiona que el río Ojailén se encaje y origine un modelado fluvial con borde abrupto coincidente con el borde de la raña anteriormente mencionada. Según se aproxima el río a la unión con el Fresno de la Fresneda aumenta el nivel de encaje, que da lugar a formas de abarrancamiento. La fractura que guía el la trayectoria del Ojailén y el Fresno de la Fresneda, está profundamente incidida por la circulación de ambas corrientes fluviales al atravesar la Sierra de Puertollano en dirección Norte-Sur.



Figura 14. Relieve ruiniforme cerca del cierre oriental del sinclinorio de Puertollano asociado a un dique.

La red de fracturación se extiende tanto en las Sierras de Calatrava como en la de Puertollano, así como en el centro del valle, a la que se asocia el vulcanismo como ya hemos dicho, siendo especialmente intensa en la Sierra de Calatrava con distintas direcciones de estas fracturas NS-WE.

II.4.3. Dinámicas eruptivas, morfología y estructura de los edificios volcánicos.

En el Campo de Calatrava las erupciones volcánicas se producen a lo largo del Plioceno y del Cuaternario, entre 8,6 ma. y 5200 BP (González *et al.* 2006), organizadas en varias etapas. Son efusivas y estrombolianas, pero el contacto del magma con agua externa al proceso eruptivo, ha favorecido el desarrollo de eventos freáticos y freatomagmáticos (González *et al.* 2010). Este vulcanismo se asocia a un proceso de abombamiento de la corteza y a su posterior

estiramiento y adelgazamiento, como consecuencia de una anomalía térmica positiva del Manto, por lo que se trata de un volcanismo del interior de placa (López-Ruiz, 1996).

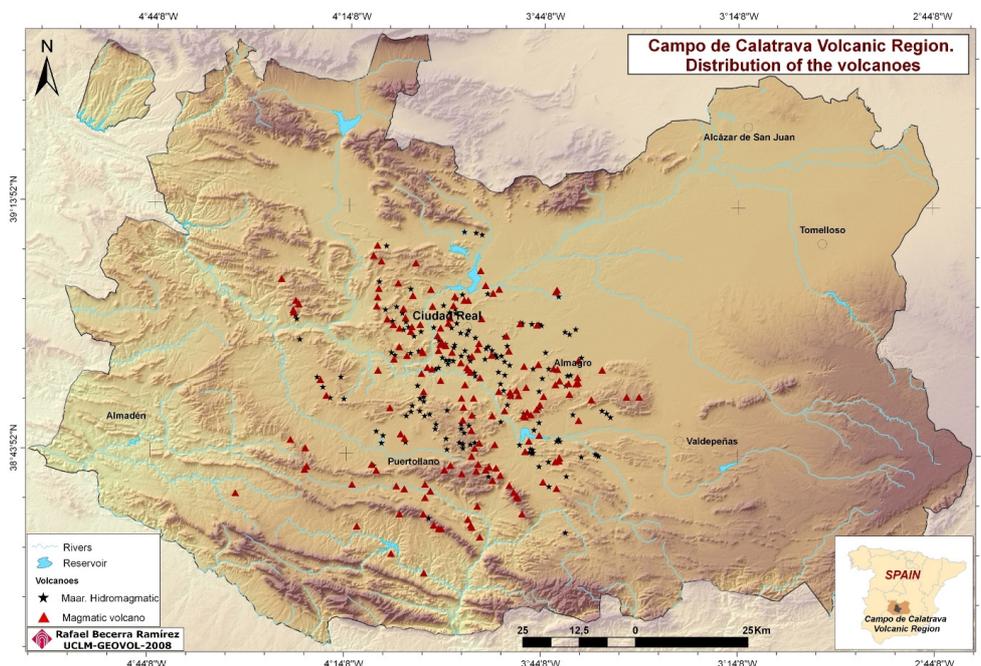


Figura 15. Distribución espacial de los volcanes del Campo de Calatrava. Según Becerra-Ramírez (2008)

Ancochea (1982) considera que el origen de este vulcanismo es consecuencia de un rift continental, que fue abortado en sus etapas iniciales. Sin embargo, Ruiz-Calero (1996) rechaza la teoría de Rift abortado y lo relaciona con la formación de las Cordilleras Béticas, al producirse una flexión de la corteza que originaría la fusión parcial del manto, provocando la formación del magma. López Ruiz (1996) vincula también la debilidad cortical a los esfuerzos tectónicos provocados por el levantamiento de las Cordilleras Béticas, lo que produciría un abombamiento de la corteza y el ascenso del magma.

Los aparatos volcánicos del Ojailén (Fig. 15) se articulan en las líneas de fracturas que atraviesan el zócalo cortical de WNW-ESE y, en menor medida, de SW a NE y N-S. Se caracterizan, en general, por presentar una menor incidencia de la dinámica explosiva, de tipo hidrovulcánico principalmente, predominando las manifestaciones estrombolianas y efusivas. “Los maares, típicos volcanes del Campo de Calatrava, apenas están representados en el

Ojailén, lo que sumado a la escasa presencia de edificios volcánicos, sus pequeñas dimensiones, así como la naturaleza nefelinítica y melilitítica de los productos emitidos, indican claramente una atenuación de la vigorosidad paroxísmica y, en definitiva una posición marginal frente al eje central del volcanismo meseteño” (Poblete, 2002).

A continuación se describen brevemente los aparatos volcánicos del área de estudio, según las aportaciones de Hernández-Pacheco (1932), Poblete (2002) y González *et al* (2006)

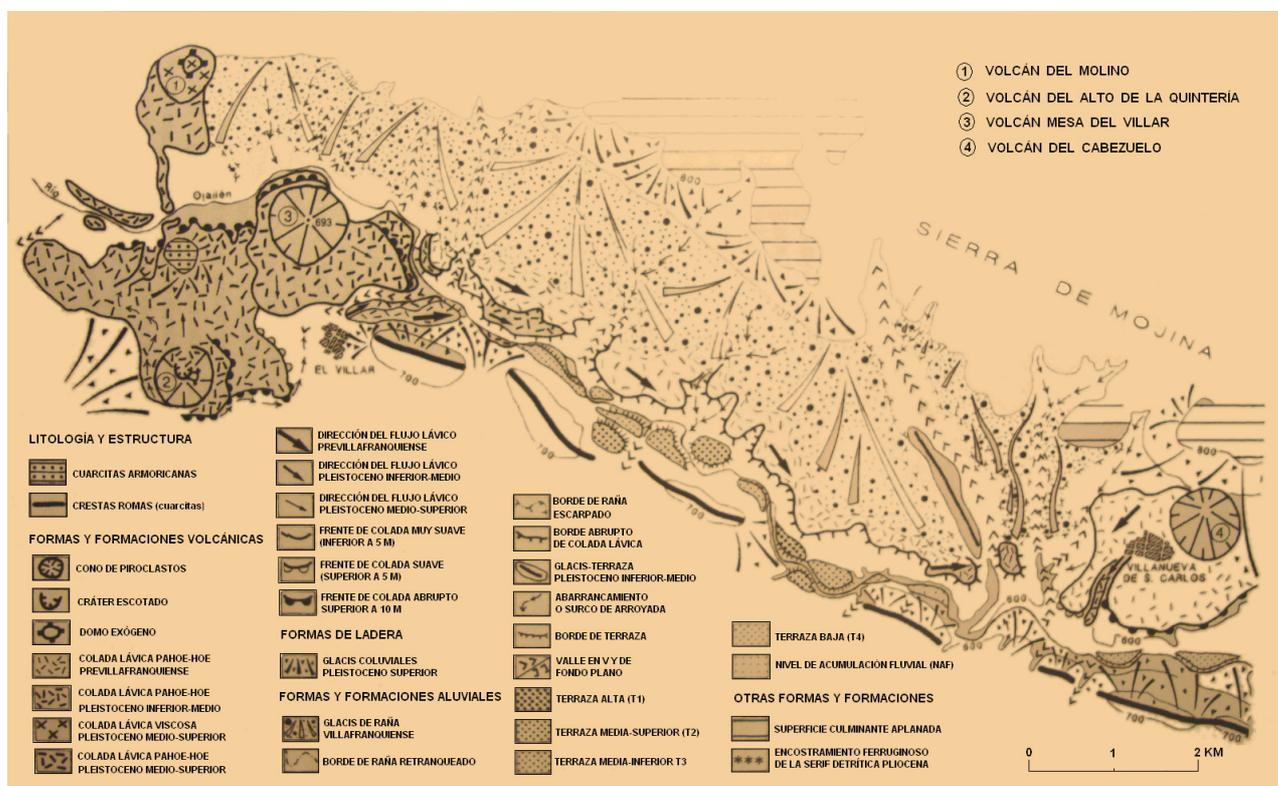


Figura 16. Geomorfología de la cuenca baja del Ojailén. Según Poblete (2002)

-Volcán de El Molino.

Situado en la margen izquierda del Ojailén, a 8 Km. al ESE de Puertollano, se trata de un castillejo volcánico de pequeñas dimensiones, formado por un domo exógeno y tres coladas lávicas que se dirigen hacia el Ojailén. Poblete (2002) fija su edad al menos en el Pleistoceno superior.



Figura 17. Volcán El Molino.

-Volcán del Cabezuelo.

Se localiza al NE de Villanueva de San Carlos y se trata de un edificio formado por un cono de piroclastos y por coladas que se extienden hacia el Oeste y el Sur, quedando colgadas sobre la margen izquierda del Ojailén. Presenta erupciones freatomagmáticas en el Plioceno y actividad efusiva conformadora del edificio actual en el Pleistoceno.

-Mesa del Villar.

Se encuentra en la margen derecha el Ojailén, al NNW de la aldea de El Villar. Es un edificio volcánico poligénico, compuesto de cono piroclástico y varias coladas lávicas, con tres fases de erupción. La última de estas coladas la sitúa Poblete (2002) al término del Pleistoceno superior, que causa la formación de meandros en el río Ojailén, al desviar su trayectoria.



Figura 18. Volcán El Cabezuelo.

-Alto de La Quintería.

Localizado a 1,5 Km. al SSW de la Mesa del Villar y asociado a éste, se trata de un pequeño cono piroclástico, con diversas coladas lávicas muy fluidas, una de las cuales colmata el cauce del Ojailén.



Figura 19. Volcán de La Quintería

-Volcán del Retamar.

Se localiza en la carretera de Puertollano al Retamar y se trata de dos lomas separadas por un collado, de una de esta loma nace una gran colada que se dirige hacia el Sur.



Figura 20. Coladas del volcán del Retamar

-Volcán de Ponce.

Se localiza al SE del ámbito de estudio, en las inmediaciones del arroyo de Ponce, último tributario del Ojailén en su margen derecha. Es un volcán de

pequeñas dimensiones, desarrollado a partir de una erupción efusiva que avanzó hacia el NE hasta las inmediaciones de dicho arroyo.

-Castillejo del Río y la Balona.

Se trata de dos pequeños afloramientos volcánicos situados en la margen derecha e izquierda del río Ojailén, en la cuenca hullera. La Balona se caracterizaba por tener forma de cúpula y estaba coronada por rocas escoriáceas y el Castillejo del Río presentan un gran amontonamiento de lava sobre la boca de emisión.

-Volcán de Calatrava.

Ubicado también en la cuenca minera, Hernández-Pacheco (1932) lo describe como una masa escoriácea con gran cantidad de cristales, que da lugar a una loma muy achatada.

Estos dos últimos edificios volcánicos poseen un grado de alteración muy elevado como consecuencia del laboreo minero, habiendo llegado a su práctica desaparición en el paisaje.

-Maar del Retamar.

Se trata de un cráter freatomagmático que hace unas décadas albergó una laguna temporal.

Las manifestaciones volcánicas del valle del Ojailén se localizan al sur del área geográfica del Campo de Calatrava, por lo que como analiza Poblete (2002) presenta las pautas estructurales de orden regional en relación a las fracturas que atraviesan el zócalo cortical de WNW-ESE y, en menor medida, de NE-SW y N-S. Los aparatos volcánicos predominantes son de tipo estrombolianos y efusivos, siendo menor las manifestaciones de dinámicas explosivas hidromagmáticas.

Así pues, el vulcanismo de la zona representa una posición marginal respecto al eje central del vulcanismo calatravo, caracterizado por la menor presencia de maares, de edificios volcánicos de pequeñas dimensiones y por

la naturaleza nefelinítica y melilitítica de las emisiones. Estas características indicarían una atenuación de la vigorosidad paroxísmica en esta zona.

Respecto a la edad de este volcanismo, Poblete (2002) para el bajo valle del Ojailén establece una larga evolución eruptiva (Fig. 16) en la que se distinguen cinco etapas, que a continuación pasamos a exponer:

Las dos primeras EV1 y EV2 tienen lugar en el Plioceno inferior y en la transición del Plioceno inferior al superior respectivamente. De la EV1 únicamente se encuentran pequeños depósitos freatomagmáticos que se encuentran intercalados entre la serie detrítica pliocena. En la EV2 comienza la edificación de conos estrombolianos del Cabezuelo y de la Mesa del Villar.

Entre la EV2 y la EV3 tiene lugar un largo período de inactividad volcánica, en el que aparecen otras formas de modelado: primero un extenso glacis de raña ante condiciones morfoclimáticas semiáridas y, con posterioridad, se produce la captura del río Ojailén por parte del río Jándula, lo que origina un encajamiento del bajo valle del Ojailén, en condiciones bioclimáticas más húmedas y templadas.

La EV3 supone la reanudación de la actividad volcánica en torno al Pleistoceno inferior-medio en la Mesa del Villar.

En el Pleistoceno superior tiene lugar la EV4 con un centro volcánico asociado al anterior, que es el Alto de Quintería, un volcán poligénico de tipo múltiple, según la clasificación tipológica empleada por Poblete (2002).

Finalmente, en la EV5 se origina el volcán del Molino y la Mesa del Villar presenta una nueva emisión de potentes coladas lávicas que tendrán como consecuencia el cambio de trayectoria del Ojailén a finales del Pleistoceno superior.

II.4.4. Las formas de relieve fluvial.

Las formas de relieve fluvial que presenta nuestro ámbito de estudio vienen marcadas por las peculiaridades que presenta este territorio, que ya hemos analizado en la introducción pero que consideramos conveniente referirnos a ellas en este apartado, porque aportan unas características muy concretas al relieve fluvial. Estos factores son: el proceso de captura por parte del Guadalquivir, la presencia de la cuenca hullera, el vulcanismo reciente y las

esporádicas y espectaculares crecidas como consecuencia del clima que presenta. A estos factores físicos hay que añadir los factores humanos, que en este caso se concretan en las actividades económicas que se desarrollan y que modifican este relieve fluvial, que son en un primer momento las explotaciones mineras y con posterioridad la instalación del complejo industrial.

Como consecuencia de estas particularidades realizaremos el análisis del relieve fluvial en tramos, correspondientes a las tres zonas que hemos individualizado en la Cuenca del Ojailén, respondiendo a las diferentes características que presentan las unas respecto a las otras. (Fig. 21)

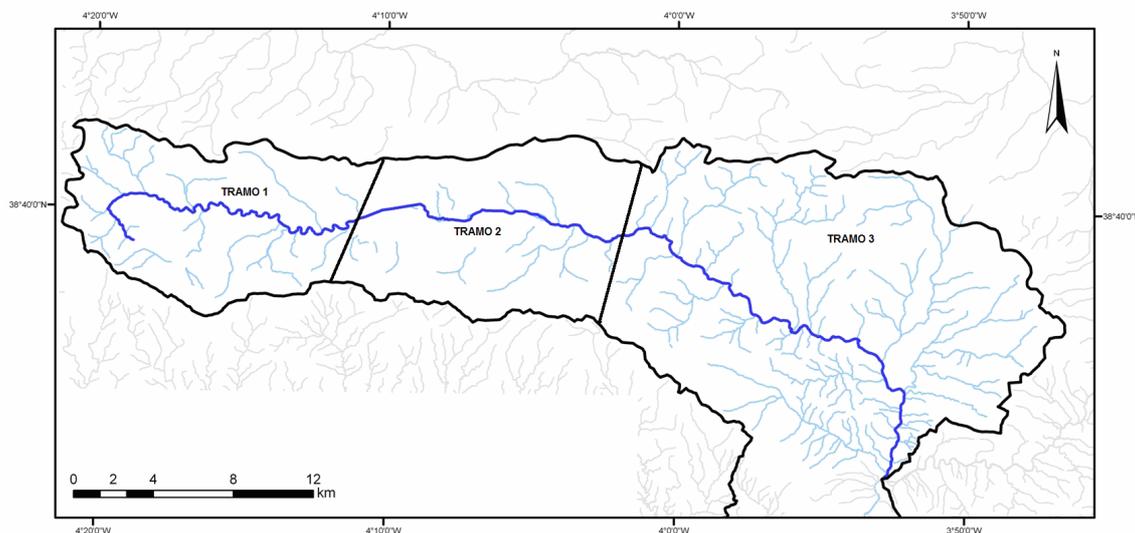


Figura 21. Tramos en los que se ha dividido la Cuenca del Ojailén para su análisis.

El tramo 1 o tramo alto, corresponde a la cabecera, presenta un relieve fluvial poco desarrollado tanto en los arroyos que drenan esta zona como, consecuentemente, en el cauce principal, debido a que estos afluentes tienen escasa pendiente, porque el nivel base del Ojailén se encuentra en los 700 metros y el origen de este agua se sitúa en torno a los 800 metros, en las Sierras del Talaverano y la Sierra de Cabezarrubias, lo que supone que su capacidad excavadora y de transporte sea limitada, por lo que la aportación de material erosivo al fondo del valle sea mínima y puntual. La arteria principal tiene su cabecera en la Sierra de Cabezarrubias a una altitud de 800 metros.

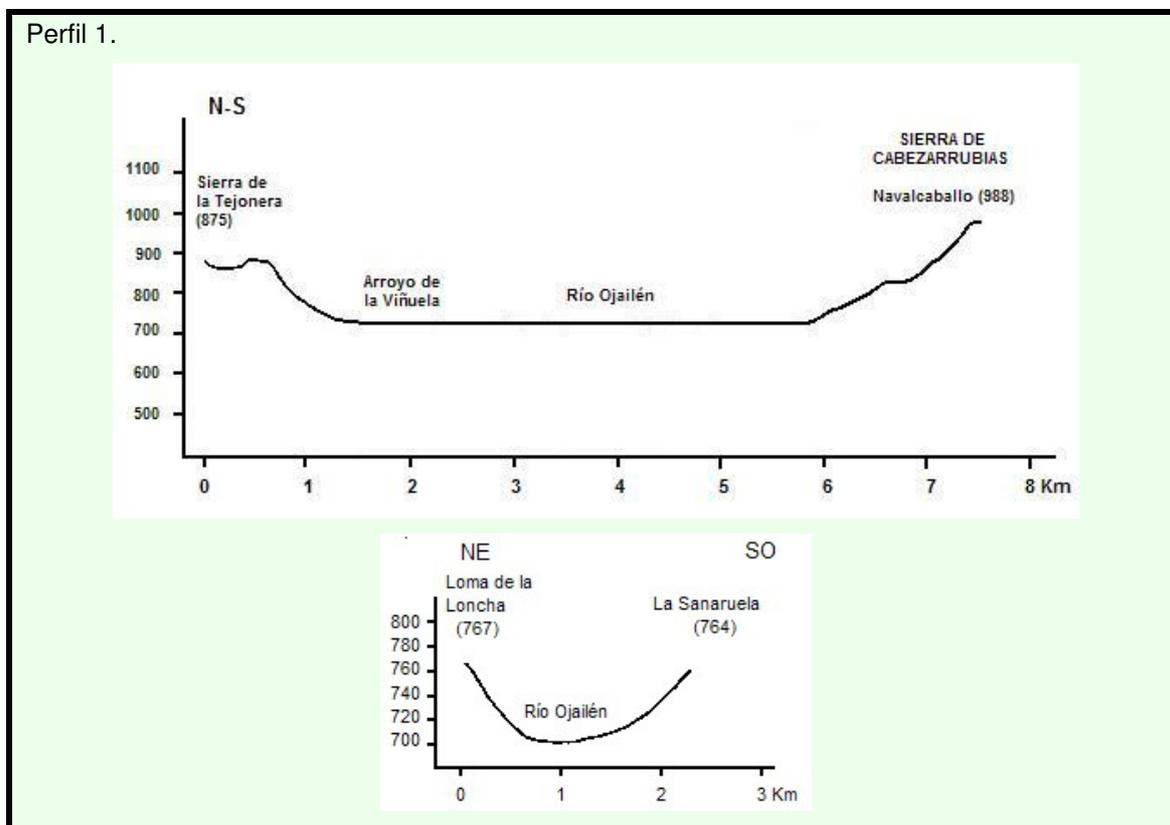
Las aguas que vierten en este tramo del río en ambas márgenes no son abundantes y lo realizan de forma transversal, destacando entre ellas en la

margen derecha los arroyos del Molino (en el que se localiza el embalse de Carboneras), de las Ventillas o Navalperal y de Puerto Suelta y en la margen izquierda los arroyos del Valle, de la Viñuela y del Culebro.

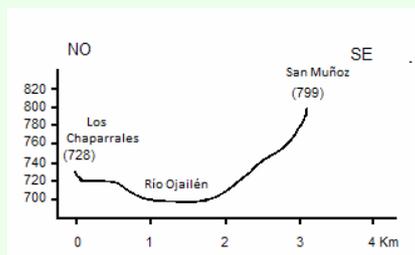
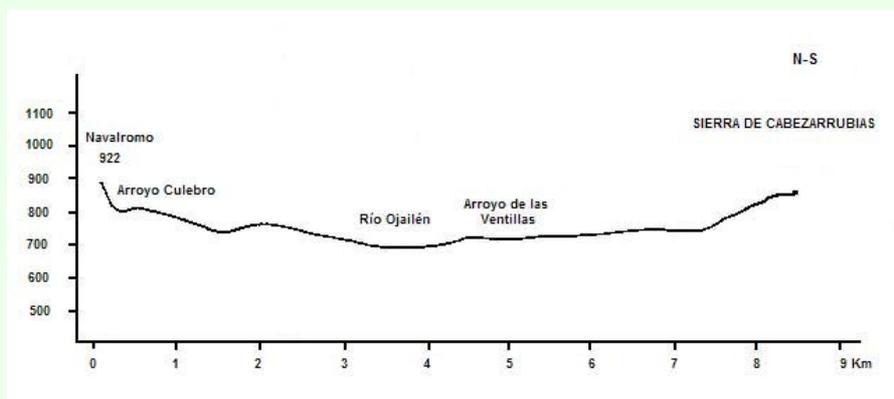
Por todo ello, el río presenta en esta zona un trazado meandriforme, con cierto grado de sinuosidad, que obedece a esa escasa aportación de agua que salva niveles de escasos 100 metros, ya que este tipo de trazado se desarrolla en zonas de baja pendiente y con moderada sedimentación.

Presenta por lo tanto características propias de ríos pertenecientes a la cuenca hidrográfica del Guadiana, a la que perteneció hasta la segunda mitad del Plioceno, como se puede apreciar en los siguientes perfiles 1 y 2 realizados en la cabecera, con una amplia llanura por la que discurre el cauce del río sin encajarse, así como por su escaso poder erosivo, lo que en ocasiones se encuentra sujeto a inundaciones causadas por lluvias torrenciales que se producen de forma esporádica. Además en los perfiles del valle se aprecia como el río discurre a un nivel constante de 700 metros.

Figura 22. Perfiles transversales del Tramo 1 o tramo de cabecera



Perfil 2.



Respecto al tramo 2 o tramo medio, éste se encuentra fuertemente alterado por la acción del hombre (Fig. 23), resultado de las actividades económicas que se desarrollan en esta zona y por el propio núcleo de población de Puertollano. Las características de este tramo sin las transformaciones antrópicas sería muy parecidas a las del tramo anterior, porque el río continúa su trazado en la mayor parte de su recorrido sobre las curvas de nivel de 700-680 metros y las escasas aguas que drenan esta zona tienen su cabecera en altitudes de 800 metros e inferiores, por lo que su poder de erosión es leve. En la margen derecha vierten los arroyos de San Muñoz, de La Bermeja, de Canalcerro y Garcicostilla y en la margen izquierda los arroyos del Zorro y Fuentemayor.



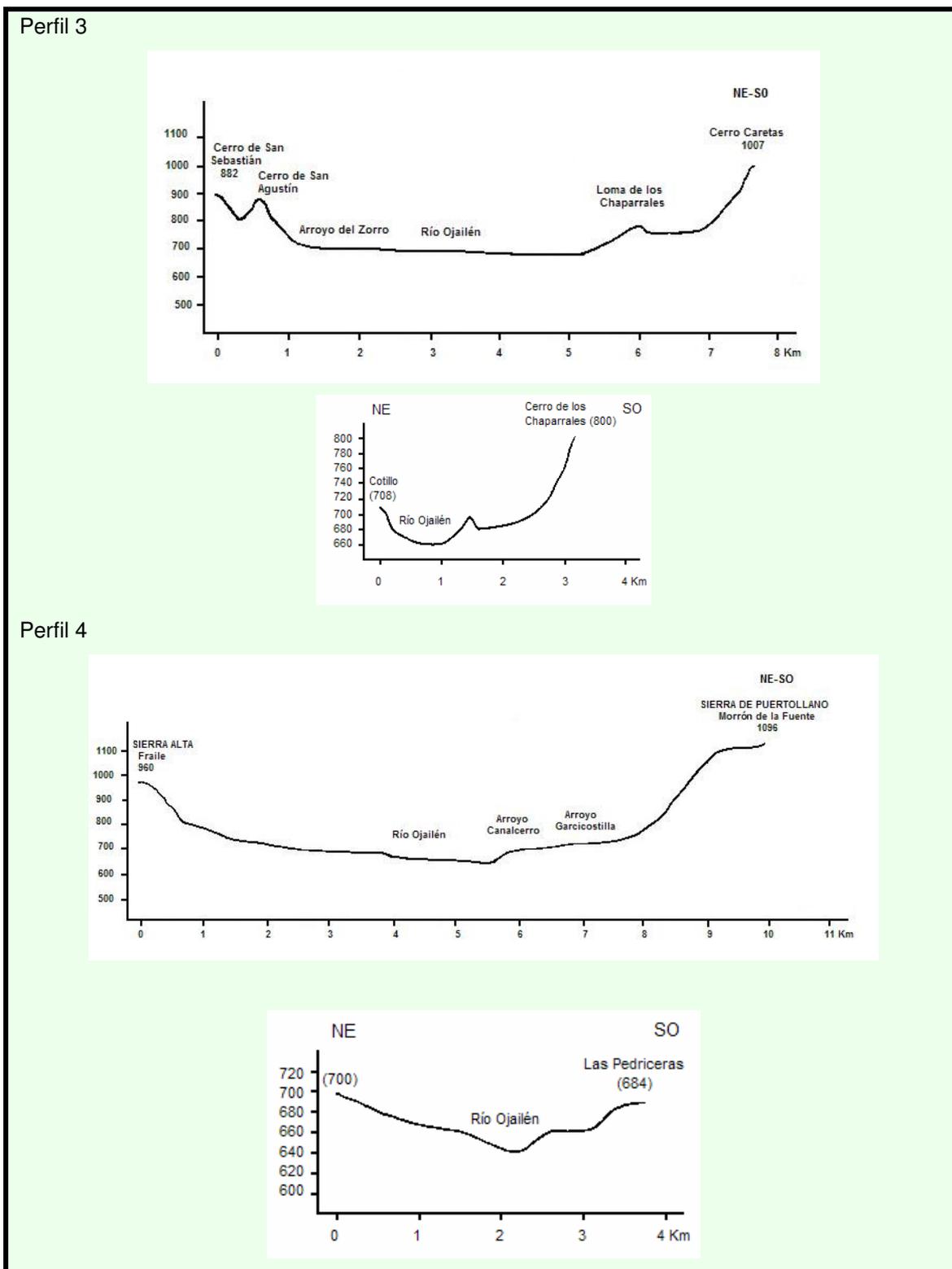
Figura 23. Canalización del río Ojailén en su curso medio

En este tramo se localiza la cuenca carbonífera, a la que se debe gran parte de las modificaciones antrópicas que sufre el cauce del río, así como las alteraciones que presenta su red de drenaje. El cauce principal se encuentra en gran parte de su recorrido canalizado con una artesa de hormigón en torno a la mina Enma, y en otras ocasiones se ha desviado el cauce para impedir la inundación de las minas, ejemplo de ello lo tenemos también en esta mina a cielo abierto, pues los arroyos de San Muñoz y de la Bermeja han visto desviado su cauce rodeando la mina para favorecer las labores de extracción del mineral, y en otros casos las aguas no consiguen verter al cauce principal porque quedan retenidas en las minas.

A ellos hay que añadir la ubicación de las escombreras que alterarán el recorrido original de la esorrentía de las aguas de la Sierra de Puertollano al Sur, principalmente, así como la localización del Complejo Industrial que hace lo propio con las aguas que drenan la margen izquierda desde la Sierra de Calatrava, como es el caso de las aguas que atraviesa la Petroquímica y que se encuentran completamente canalizadas.

En consecuencia el río presenta un trazado rectilíneo, pero que se debe a su artificialidad y los perfiles 3 y 4 presentan unas características parecidas a los del tramo 1, donde se aprecia un amplio fondo de valle, pero que ya comienza a marcarse un ligero ahondamiento en su recorrido (perfil 4) según nos acercamos al tramo 3.

Figura 24. Perfiles transversales del Tramo 2 o tramo medio



El relieve fluvial del tramo 3 o tramo bajo, está mucho más desarrollado, tanto el cauce principal como los afluentes, con un trazado también

meandriforme pero con menos sinuosidad que el que se observaba en el Tramo 1.

El río en este momento comienza a adquirir las propiedades de los ríos de la cuenca a la que pertenece, pues el río Ojailén conforma la cabecera del río Jándula, que vierte sus aguas en el Guadalquivir. Se caracterizan por presentar actuaciones erosivas más acentuadas (Fig. 25 y 26), con valles profundos y encajados, consecuencia de tener niveles de base a altitudes menores.

En la primera parte del recorrido de este tramo, cercano a la población de El Villar, las aguas que drenan esta zona tienen su cabecera al Norte en la Sierra de Calatrava, en torno a los 900 metros, lo que implica que el desnivel es superior a los tramos anteriores, al comenzar a discurrir por niveles inferiores a los 600 metros. Estos arroyos de la margen izquierda, como el arroyo de la Higuera o el arroyo del Fresno, presentan valles en forma de V, con abarrancamientos, surcados sobre un glacis de raña y en la parte inferior sobre coladas lávicas procedentes del volcán Mesa del Villar que desvió la corriente fluvial. Por otro lado, las aportaciones de aguas pertenecientes a la margen derecha, presentan un perfil menos marcado, como el arroyo de El Villar o el arroyo de la Alberquilla, al tener un relieve menos abrupto, aunque el primero presenta también un valle en forma de V debido a la colada de ese mismo volcán (Perfil 5).

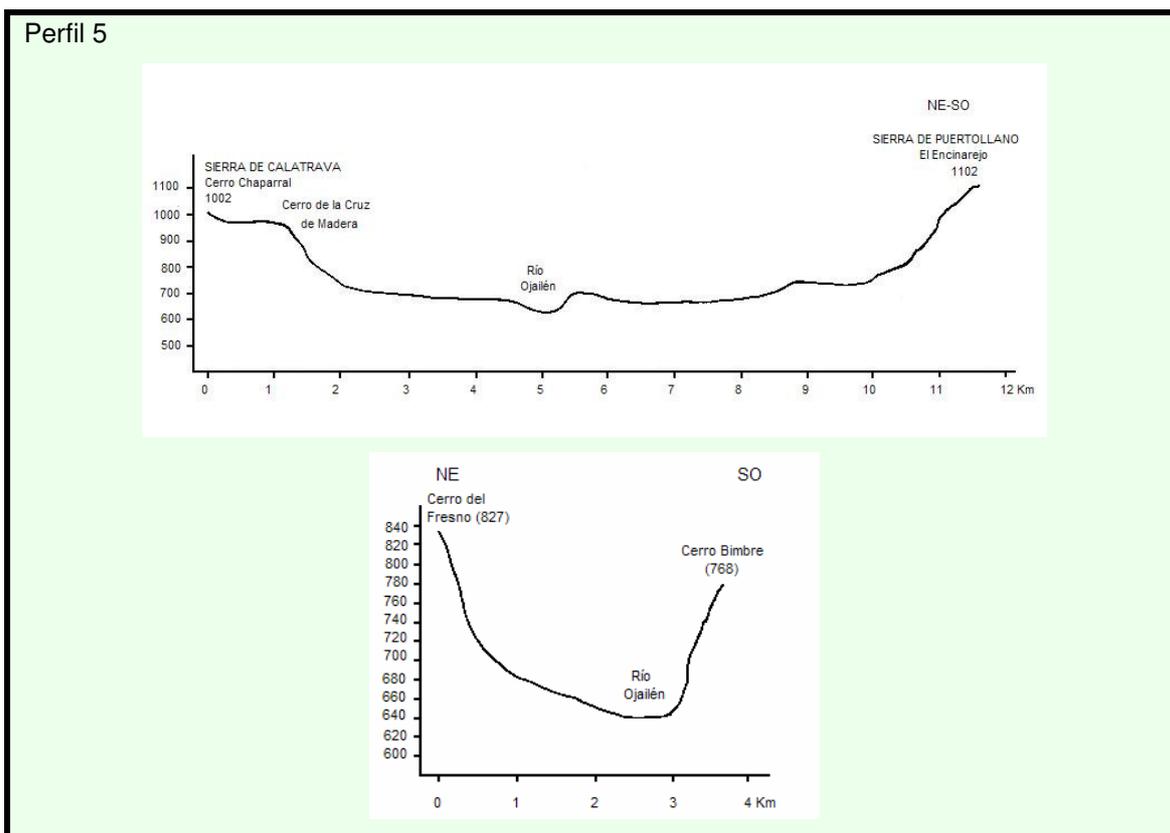


Figura 25. Valle del Ojailén en El Villar. Débil encajamiento y formación de pequeños meandros



Figura 26. Zona de encajamiento del cauce del Ojalén

Figura 27. Perfiles del Ojalén en su tramo bajo



Según nos desplazamos al Este, hacia Villanueva de San Carlos, la corriente principal se enmarca en terrazas fluviales (Fig. 28) y comienzan a incrementarse las aguas de arroyada y los procesos de abarrancamiento lateral (Perfil 6), lo que conlleva una mayor capacidad de arrastre en su margen izquierda, cuyo resultado es la acumulación de depósitos de pie de monte, procedentes de la Sierra de Calatrava, lo que provoca un desplazamiento progresivo de la corriente principal hacia el Sur. En este tramo el río Ojailén discurre por la curva de nivel de los 560 metros.



Figura 28. Terrazas en las proximidades de La Alameda. Caudal de otoño e invierno lluviosos

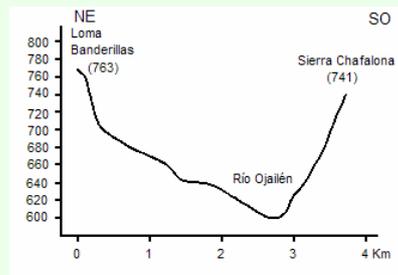
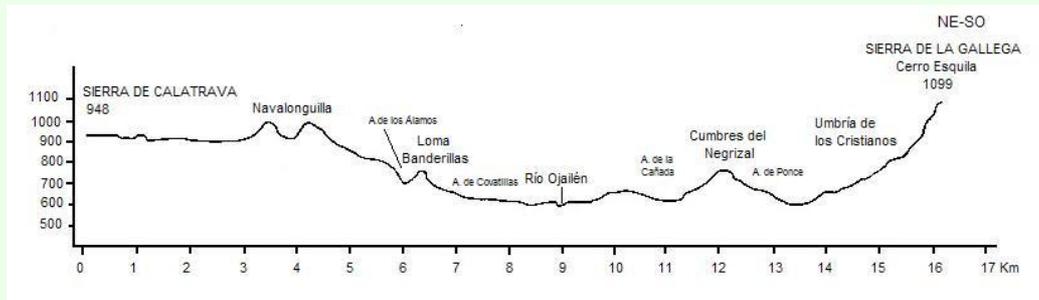
En ese desplazamiento hacia el Sur y una vez pasada la población de Villanueva de San Carlos, en la margen izquierda vierte sus aguas el arroyo del Tamujo con una disposición Norte-Sur, donde se sitúa la divisoria de aguas entre el Ojailén y el Jabalón, localizada en los 700 metros en el Puerto de la Calzada y donde se forma un pequeño collado que seguiría inicialmente el Ojailén para dirigirse al Jabalón.

A partir de las aguas aportadas por el arroyo del Tamujo la corriente principal adopta un trazado Norte-Sur, comenzando a encajarse y a adquirir el aspecto propio de la red fluvial de la cuenca del Guadalquivir. Así, podemos comprobar como en el perfil 7 el relieve es más abrupto, con un mayor encajamiento y llegando su nivel de base en la unión con el Fresnedas por debajo de los 540 metros.

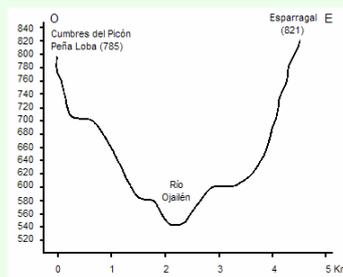
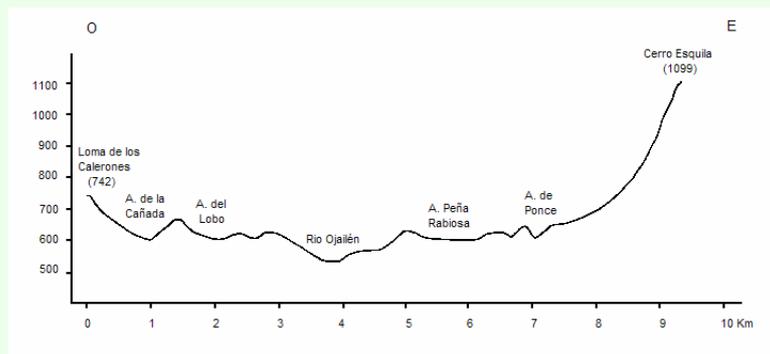
La forma de relieve que presenta es de valle fluvial en forma de V y donde encontramos terrazas fluviales, con un trazado más vigoroso. Las aguas que recibe son abundantes principalmente por su margen derecha de dos arroyos principales, el arroyo de la Cañada y el arroyo del Lobo, con

abarrancamientos que conllevan el aporte de abundante material de arroyada. Concretamente el arroyo del Lobo dreña las aguas de la Sierra de la Gallega en la Sierra de Puertollano, salvando importantes pendientes.

Perfil 6



Perfil 7

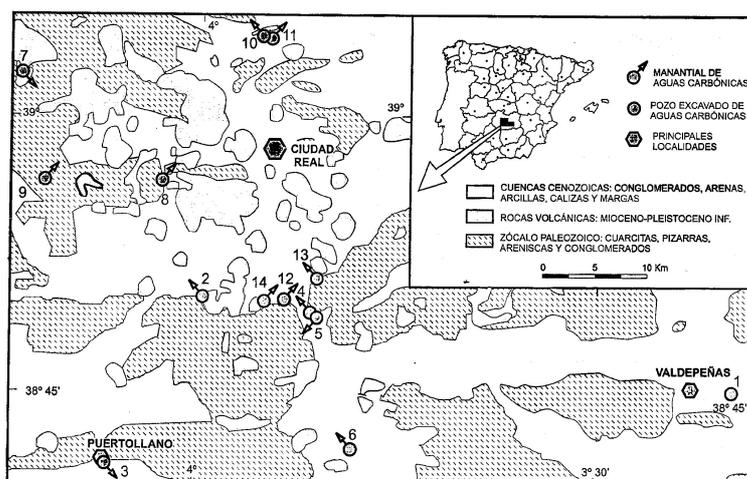


II.4.5. Los Hervideros o manantiales termales.

La denominación popular de *Hervideros* o *Fuentes de agua agria* se aplica a los manantiales o pozos termales, que aparecen distribuidos en la provincia de Ciudad Real, “adscritos en su mayor parte al área volcánica del borde meridional de la Submeseta Sur, la cual se extiende desde las estribaciones meridionales de los Montes de Toledo al N. hasta las septentrionales de sierra Morena, englobando las unidades morfoestructurales de los Montes de Ciudad Real, Campo de Calatrava y La Mancha”. Existe una estrecha relación entre el vulcanismo y estas fuentes termales o hervideros, que responden a unas mismas pautas estructurales de las líneas de fractura que presenta el zócalo hercínico (Poblete, 1992).

La característica más destacada de estos manantiales es el escape de burbujas de anhídrido carbónico (CO₂), que recuerda el aspecto de agua hirviendo, al desprenderse en forma de borbotones.

Estas aguas suelen presentar también un elevado contenido de hierro en disolución, por lo que algunas de ellas reciben la denominación de *fuentes agrias* (Yélamos et al. 1999). Este enriquecimiento de hierro y de manganeso de estas aguas termales se debe a “la acción química de la alta presión y temperatura, condiciones de reducción y exceso de anhídrido carbónico, el cual contribuye a un pH ácido del agua. Todos estos factores favorecen que las aguas sean muy agresivas y, en suma, capaces de lixiviar los recubrimientos ferruginosos peculiares de las cuarcitas y pizarras del zócalo paleozoico (correspondientes a los niveles del ordovícico y del silúrico), sin que se descarten aportes parciales procedentes de emanaciones endógenas... Ahora bien, cuando estas brotan en superficie se produce la ruptura del equilibrio químico, debido a la disminución de la temperatura y de la presión y al paso a un medio oxidante. Esto facilita la salida masiva del gas carbónico –que incrementa así el pH del agua– y una mayor oxigenación de las aguas que propician la precipitación de los solutos metálicos, especialmente del hierro” (Poblete, 1992).



TOPONIMIA: 1.San Joaquín- 2.Villar del Pozo- 3.Puertollano- 4.El Chorrillo- 5.Piedra de Hierro- 6.Sacristanía- 7.Piedrabuena- 8.Fuentillejo- 9.Colodrilla-10.Trujillo-11.Emperador - 12.Fuensanta - 13.San Cristóbal - 14.Villafranca

Figura 29. Esquema geológico de la localización de algunas fuentes carbónicas, según Yélamos *et al*, (1999)

En nuestro ámbito de estudio se localiza uno de estos manantiales de aguas carbónicas, situada en la localidad de Puertollano, en la falla de mayor envergadura de la amplia red de fracturación que presentan las sierras correspondientes a los flancos del sinclinatorio de Puertollano, en concreto al flanco norte y que separa las conocidas como Sierras de Santa Ana y San Joaquín.

Este manantial comienza a atraer enfermos para su tratamiento en el siglo XVII y un siglo después son numerosas las personas que llegan Puertollano para tomar sus baños (Ramírez, 1994), pero no será hasta el siglo XIX cuando sea creada la Casa de Baños, con espacios ajardinados que llegaban al balneario, y adquieran gran reconocimiento estas aguas termales, atrayendo a personajes relevantes de la escena nacional como fue el General Narváez, entonces Presidente del Gobierno Español (Gómez, 2001).

Pero estas aguas son conocidas con anterioridad, pues son mencionadas en las Relaciones Topográficas de Felipe II al referirse a las fuentes de Puertollano: “...tiene junto a la dicha villa una fuente que se llama la fuente Aceda porque el agua de ella es agría, y sale la dicha agua encima de tierra hirviendo hacia arriba ordinariamente sin cesar como si fuese una caldera de agua hirviendo por todas partes...”

Y es en la obra *“Espejo cristalino de las Aguas de España, hermoseando y guarnecido con el marco de variedad de Fuentes y Baños”* publicada en 1697, donde su autor el Dr. Limón Montero en el tercer libro acerca de las “aguas azedas del Campo de Calatrava y sus medicinas” le proporciona un valor incalculable, pues se refiere a las aguas de dicha fuente como “las más mejores y más eficaces”, aunque sean menos conocidas que otras, como es el caso de las aguas de Almagro, y la sitúa en el ejido o prado de San Gregorio, teniendo “su asiento a lo último de la falda de la sierra de Santa Ana, casi arrimada a las casa de la Villa, que nace con fuerza y ruido”.

El Dr. Limón se refiere a otras dos fuentes en el término de Puertollano: una fuente está como a media legua de la Villa en la parte de poniente junto a una huerta que llaman de La Nava, que nace brotando hacia arriba, y la otra se encuentra ya en la dehesa de Alcudia en una aldea que llaman Ventosillas. En el entorno de la fuente de La Nava se observa encostramiento ferruginoso asociado a los procesos hidrotermales relacionados con el volcanismo.

Por otro lado en la *“Crónica General de España”* (1865), su autor Carlos Rosell, en el capítulo V dedicado a las Aguas Medicinales dice: “Hay en Puertollano tres fuentes minerales, una en la falda de la Sierra de Santa Ana, en el Prado de San Gregorio; otra inmediatamente a ésta, y otra en la dehesa de Alcudia, aunque puede decirse que está caso perdida” (Gómez, 2001).



Figura 30. Fuente Agría de Puertollano



Figura 31. Fuente de La Nava

II.5. Caracterización climática.

El análisis del clima en el ámbito de estudio es determinante para el tratamiento integral de un territorio, pues su impacto es clave en la configuración, tanto del medio natural como del humanizado.

Por lo tanto, podemos afirmar que el clima es uno de los factores principales, junto con la geología, que influye sobre el resto de los componentes ambientales de un territorio, como es el caso del suelo, la vegetación y la fauna o el asentamiento humano.

El clima de un territorio combina unos valores o elementos atmosféricos, como son la temperatura, las precipitaciones, la humedad, los vientos..., en una larga serie de años (como mínimo se necesitan series de 30 años para acometer un estudio climatológico de una determinada zona) pues el estudio del clima se basa en la obtención de valores medios para poder llevar a cabo una clasificación climática.

Una de las características principales de un territorio es la propia variabilidad climática y los tipos de tiempos atmosféricos, consecuencia de los factores que caracterizan su posición y configuración, teniendo en cuenta la latitud, la posición geográfica, la mayor o menor influencia del mar, la disposición del relieve y la circulación atmosférica.

Como nuestro objetivo principal es explicar el medio en general y dado los escasos trabajos realizados en la zona, nos plantearemos el análisis de los dos elementos clave del clima, las temperaturas y las precipitaciones.

Para realizar este análisis de temperaturas y precipitaciones utilizaremos los datos recogidos en los estudios desarrollados por:

León Llamazares (1988) en *Caracterización agroclimática de la provincia de Ciudad Real*, para las estaciones de Puertollano “Encaso” en el período de 1946-1980, Puertollano “Minas Asdrúbal” en 1951-1975 y Brazatortas “Estación de Veredas” en 1951-1980.

García Rayego (1995) en *El medio natural en los Montes de Ciudad Real y el Campo de Calatrava*, para las estaciones de Puertollano “Minas” y Puertollano “Encaso” en el período de 1951-1985.

A nivel general, para los datos climáticos de la provincia de Ciudad Real, hemos utilizado la información recogida por Fernández García (1985) y Trujillo López-Mellado (2004).

II.5.1. Marco climático: factores geográficos y dinámicos.

Los factores son los aspectos que ejercen una influencia permanente e inalterable sobre el clima. En este sentido, las características presentes en nuestro ámbito de estudio son las siguientes:

-Situación latitudinal:

La situación latitudinal del ámbito de estudio en el área centro-sur de la Península (36º y 44º de latitud en el hemisferio Norte), como reborde meridional de la Meseta, implica la caracterización del clima como templado en transición a la zona subtropical, formando el conjunto climático de la Meseta meridional.

Por lo tanto, se verá afectado por la Corriente en Chorro en altura y el Frente Polar en superficie, como consecuencia de la circulación de las zonas templadas, y por el Anticiclón de la Azores, motivado por la circulación tropical.

La Corriente en Chorro en altura y el Frente Polar en superficie tienen un dominio en la estación fría, predominando en invierno, aunque incluyendo también parte del otoño y de la primavera, siendo los causantes de la mayor parte de las precipitaciones que se registran en esta zona y de las olas de aire frío que se asocian a la circulación de meridianos, aportando el viento frío y seco del continente europeo.

Por su parte, el Anticiclón de las Azores actúa en verano y es la causa de la sequía estival y las olas de calor, que se asocian a las masas cálidas del continente africano.

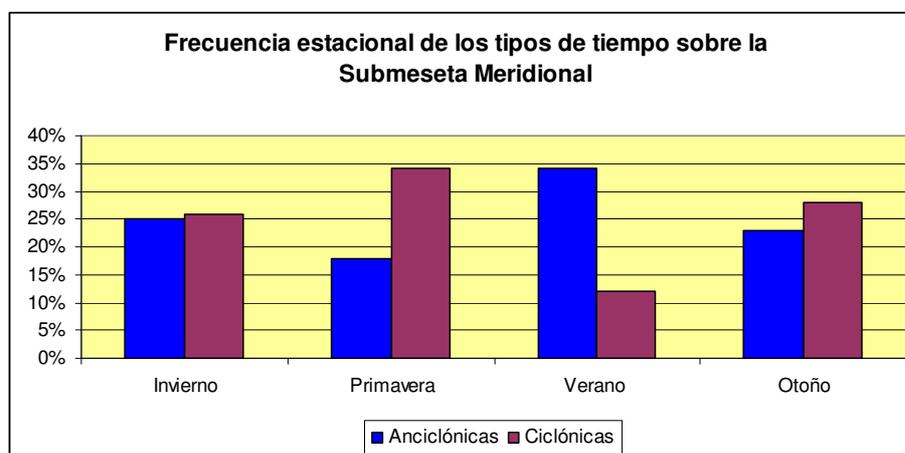
-Dinámica atmosférica:

En verano dominan las situaciones anticiclónicas calurosas, debido a que una masa de aire continental, estable y cálida se instala sobre la Península Ibérica, provocando cielos despejados y temperaturas estables. No obstante, ocasionalmente, como consecuencia del fuerte calentamiento de la atmósfera

próximo al suelo, de la influencia de los vientos saharianos o por la irrupción de aire frío en altura, se produce una gran inestabilidad de carácter tormentoso.

En invierno en la Meseta Sur predominan las masas de aire continental, frío y estable, situaciones anticiclónicas que tienen como resultado un tiempo despejado con heladas y nieblas frecuentes. Estas situaciones son causadas por las bajas temperaturas del interior continental o por la influencia de los anticiclones del Atlántico norte y Anticiclón siberiano. También se presentan temperaturas suaves durante el día como consecuencia de las masas de aire oceánico tropical.

Gráfico nº 1. Tipos de tiempo, según Fernández García (1985)



No obstante, en invierno, son también comunes las situaciones de inestabilidad con precipitaciones al desplazarse los anticiclones subtropicales hacia el sur, dejando llegar las borrascas polares a latitudes más meridionales.

En primavera y otoño, el tiempo es variable, con situaciones semejantes o parecidas a las del verano o a las de invierno, aunque predominan las bajas presiones asociadas a las perturbaciones del frente polar, perturbaciones mediterráneas y suratlánticas, que presentan tiempo inestable y lluvioso.

Estas situaciones anticiclónicas o ciclónicas, consecuencia de la dinámica atmosférica, en la Submeseta meridional se traduce en los datos que se presentan en el siguiente cuadro, realizado por Fernández García (1985), donde se puede observar como las situaciones ciclónicas predomina en primavera con un 34%, mientras que presenta una menor intensidad en verano con un 12%, y las situaciones anticiclónicas son más elevadas en los meses de verano con un 34% y menores en primavera con un 18%. Por el contrario, en

invierno se presenta un porcentaje muy parecido entre las situaciones ciclónicas y anticiclónicas, con datos de 26% y 25% respectivamente, y en invierno oscila entre un 28% ciclónicas y un 23% anticiclónicas. (tabla nº 2)

Tabla: nº 2. Frecuencia estacional de los tipos de tiempo sobre la Submeseta meridional (Fernández García, 1985)

Estación	Anticiclónicas	Ciclónicas
Invierno	25%	26%
Primavera	18%	34%
Verano	34%	12%
Otoño	23%	28%

La inestabilidad atmosférica es provocada por las perturbaciones atlánticas que llegan a nuestra provincia con dirección W, SW y NW, dependiendo de la disposición de la corriente en Chorro, así como las de componente N y NE siguiendo la disposición de los meridianos y los vientos del E.

Atendiendo a los datos recogidos por Fernández García (1985), recogidos en la tabla nº 2, las precipitaciones más abundantes se asocian a las borrascas atlánticas que llegan con dirección W y SW, alcanzando el 39% los días ciclónicos en el año y con un predominio en invierno, superando el 60%.

Tabla nº 3. Frecuencia de los distintos tipos ciclónicos (Fernández García, 1985)

Tipo año	Año	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
W y SW	39%	62%	34%	6%	35%
N y NW	24%	25%	27%	21%	24%
E y NE	18%	13%	26%	4%	20%
Tormentas*	19%	---	13%	69%	21%

*El autor incluye la inestabilidad termodinámica provocada por el intenso recalentamiento de la superficie y la presencia en altura de vórtices ciclónicos fríos o gotas frías.

-Localización y disposición del relieve:

La localización de nuestra área de estudio en el interior de la Península Ibérica, se verá afectada, como ya hemos visto, por masas de aire de características distintas, al encontrarse en la encrucijada entres dos grandes masas de agua de características térmicas distintas (el océano Atlántico y el mar Mediterráneo) y entre dos continentes (Europa y África).

Pero esta influencia se verá matizada por la configuración del relieve formando una barrera natural, lo que reduce esa influencia del mar en el interior

peninsular y provoca que la Meseta presente rasgos de continentalidad del clima Mediterráneo, con una importante amplitud térmica anual, bajas temperaturas invernales y calurosos veranos, a lo que se une generalmente moderadas precipitaciones.

II.5.2. Elementos principales del clima.

El clima de un lugar se determina mediante el análisis de las observaciones periódicas del estado de la atmósfera. Los aspectos observables y cuantificables de la atmósfera son los elementos del clima, que aunque son muy diversos, consideramos que las temperaturas, las precipitaciones y los integrantes relacionados con la combinación de ambos (aridez, evapotranspiración) son los rasgos principales para el estudio del medio natural.

-Características pluviométricas

Las precipitaciones están influidas por la situación latitudinal del ámbito de estudio, en el reborde de la Submeseta sur y extremo nororiental Sierra Morena, lo que implica que éstas no sean abundantes, por su posición marginal respecto a las perturbaciones atlánticas, responsables de las mayores precipitaciones en esta zona.

La distribución anual de las precipitaciones en la cuenca del Ojailén se encuentra entre las isoyetas de los 400 y los 500 mm, teniendo en cuenta la información aportada por el análisis de dichas precipitaciones en la provincia de Ciudad Real, según Fernández García (1985), y por la información recogida en los dos observatorios de Puertollano, Encaso y Minas Asdrúbal. Sin embargo, teniendo en cuenta los datos de Brazatortas-Estación de Veredas, la pluviometría anual se encuentra en los 569,7 mm (tabla nº 4). Este hecho podemos relacionarlo, a nivel zonal, con la disminución de precipitaciones de oeste a este por el rasgo de continentalidad respecto a las mencionadas borrascas atlánticas.

Con los datos de la pluviometría media estacional (tabla nº 4) para los tres observatorios (León Llamazares, 1988) el mes de invierno es el más lluvioso, seguido de primavera, en dos de los tres observatorios (Puertollano-Encaso

cuenta con más precipitaciones en primavera que en invierno, muy poco significativo, debido probablemente a las características puntuales de las precipitaciones de algún año concreto, puesto que el período de observación en este caso ha sido mayor), después le sigue en intensidad de lluvias en los tres casos el otoño y, finalmente, con unas precipitaciones mucho más bajas en verano.

Tabla nº 4. Pluviometría media estacional (León Llamazares, 1988)

Estación	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
Puertollano "Encaso"	151.1	153.6	59.1	109.2	473.0
Brazatortas "Est.Veredas"	210.7	178.6	46.6	133.8	569.7
Puertollano "Mina Asdrúbal."	146.6	133.4	38.6	111.4	430.0

En cuanto a la distribución mensual de las precipitaciones, en el período de 1951 a 1975 para las dos estaciones de Puertollano el mes más lluvioso es marzo, seguido de febrero, diciembre y abril (dependiendo de los datos de cada observatorio), lo que corresponde en su mayoría a la estación invernal, y el mes más seco corresponde a julio, seguido de agosto.

Por lo que respecta a la relación de las precipitaciones y la cantidad de días en que se producen, podemos apreciar que para Puertollano-Encaso los días lluviosos son más numerosos que los de Puertollano-Minas. En Puertollano-Minas las precipitaciones anuales son de 407,0 mm recogidos en 60,2 días, mientras que en Puertollano-Encaso el total de 437,9 mm precipita en 83,9 días.

Tabla nº 5. Pluviosidad media mensual y frecuencia mensual de la precipitación (García Rayego, 1995)

Observat.		En.	Fe.	Ma.	Ab.	My.	Jn.	Jl.	Ag.	Sp.	Oc.	No.	Di.	Total
Puertollano	mm	42,7	53,7	55,4	44,2	37,8	22,6	1,5	3,2	20,0	41,1	42,0	42,8	407,0
Minas	días	6,0	7,5	8,1	7,4	5,4	3,8	0,5	0,5	3,2	5,8	6,5	5,5	60,2
Puertollano	mm	39,8	50,3	51,9	43,6	46,6	27,8	6,0	8,6	21,4	41,2	49,5	51,2	437,9
Encaso	días	8,4	10,2	9,8	9,2	8,4	5,5	1,6	1,9	3,8	7,2	8,3	9,8	83,9

-Características térmicas:

Las temperaturas debido a la posición latitudinal son las propias de las zonas templadas, con características del clima mediterráneo continentalizado o

de interior, con una estación cálida que corresponde a los meses de verano y otra fría en invierno, al estar situado en el hemisferio norte.

Al analizar las temperaturas medias mensuales en los observatorios (Tablas nº 6 y 7) observamos que la curva de medias asciende desde el mínimo de diciembre y enero (medias similares, con alguna variación de 0,1 dependiendo del observatorio y la fecha) de forma progresiva hasta el máximo de julio, iniciando a partir de este mes un descenso también progresivo.

La amplitud térmica anual se sitúa en Puertollano “Encaso” en 18,9°C para el período de 1946-1980 y en 18,8°C para 1951-1975, en Brazatortas “Estación. Veredas” en 20,5°C y en 20,4°C en Puertollano “Minas Asdrúbal”.

Los registros medios anuales son iguales o muy parecidos, pues de los tres observatorios las medias son de 14,4°C en Puertollano-Encaso y en Brazatortas-Estación Veredas (en el primero se utilizó dos períodos diferentes: 1951-1975 y 1946-1980) y de 14,7°C en Puertollano-Minas Asdrúbal. Por lo tanto la isoterma anual en la cuenca del Ojailén se sitúa en torno a los 14,5°C.

Tabla nº 6. Temperatura medias anuales (García Rayego, 1995)

Observatorio	En	Fe	Ma	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	No	Di	Total
Puertollano-Encaso	6,2	7,3	9,6	12,3	16,4	20,9	25,1	24,4	20,2	14,8	9,7	6,2	14,4

Tabla nº 7. Temperatura media mensual de medias (León Llamazares, 1988)

Estación	En	Fe	Ma	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	No	Di	Total
Puertollano Encaso	6.2	7.4	9.7	12.4	16.6	20.8	25.0	24.5	20.0	14.8	9.4	6.3	14.4
Brazatortas Est. Veredas	5.4	6.6	9.4	12.2	16.8	21.3	25.8	25.2	21.2	15.1	8.9	5.3	14.4
Puertollano Minas Asdrúbal.	5.6	5.9	9.8	12.6	17.1	21.6	26.0	25.4	21.5	15.3	9.1	5.6	14.7

Este análisis de temperaturas medias es poco significativo, dado las escasas diferencias existentes entre unas estaciones y otras, tanto por su situación longitudinal como altitudinal, pues según datos de León Llamazares (1988) se encuentran a la misma latitud de 38° 40´ N. En cuanto a la longitud Puertollano “Encaso” a 00° 22´ O, Brazatortas “Estación de Veredas” a 00° 38´

W y Puertollano “Minas Asdrúbal” a 00° 25´ W. Y por lo que respecta a la altitud Puertollano “Encaso” a 600 m., Brazatortas “Estación de Veredas” a 729 m. y Puertollano “Minas Asdrúbal” a 665 m.

Teniendo en cuenta las variables de longitud y altitud, en cuanto a las temperaturas medias anuales, aunque con variaciones escasas por la cercanía entre los lugares, podemos apreciar ligeramente la continentalización progresiva según nos desplazamos de Oeste a Este, pues aunque las temperaturas son más elevadas en Puertollano “Minas de Asdrúbal”, que se encuentra en el centro de los tres observatorios, sin embargo se sitúa a 64 m por debajo de la altitud de Brazatortas “Estación de Veredas”, a lo que se une el hecho que Puertollano “Minas de Asdrúbal” se localiza muy cerca de un núcleo de población industrial, lo que puede influir en las temperaturas.

La similitud de temperaturas medias anuales para Brazatortas “Estación de Veredas” y Puertollano “Encaso” se debe al mismo elemento geográfico de la altitud, por la disminución de las temperaturas ante el ascenso altitudinal (gradiente térmico), ya que la diferencia está en que Brazatortas “Estación de Veredas” se encuentra a 729 m. y Puertollano “Encaso” en los 600 m.

Gráfico nº 2. Climodiagrama, según García Rayego (1995)

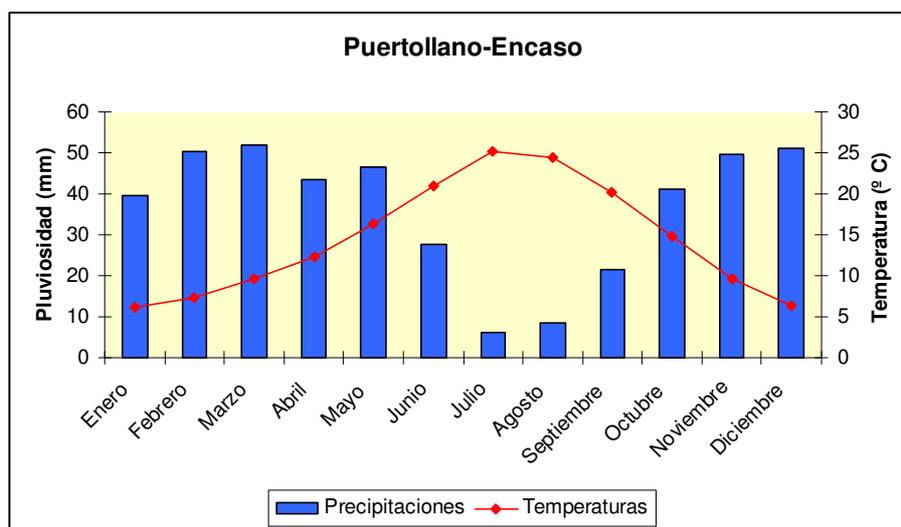


Gráfico nº 3.. Temperaturas, según León Llamazares, (1988)

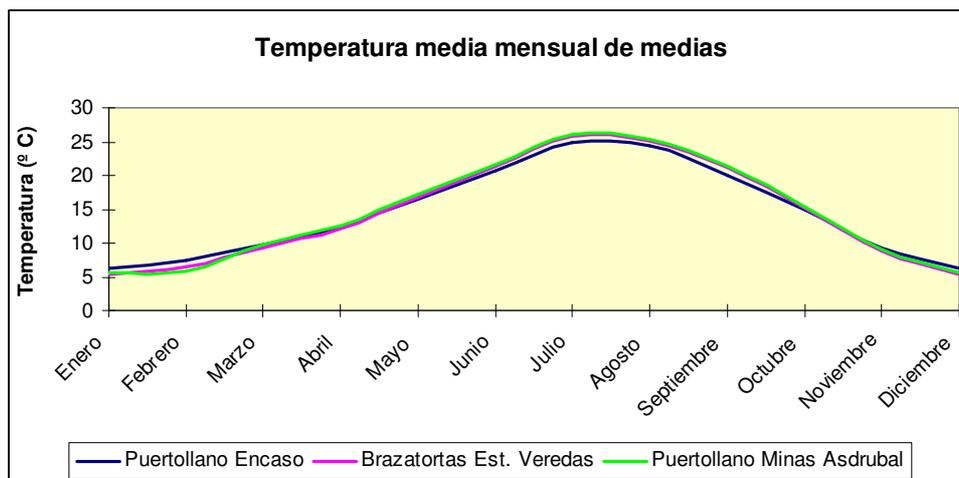
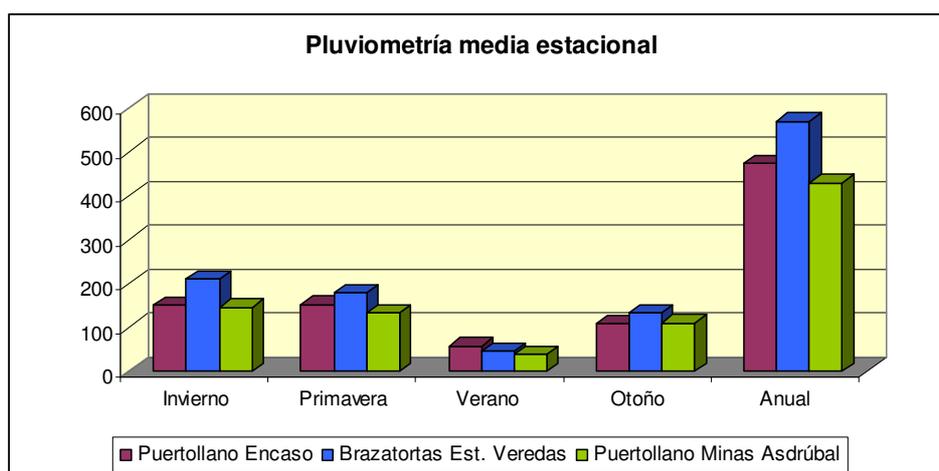


Gráfico nº 4. Precipitaciones, según León Llamazares, (1988)



II.5.3. Clasificaciones climática y agroclimática.

Siguiendo la clasificación climática clásica de Köppen y su consiguiente adaptación de López Gómez en España, esta zona se incluye dentro de los climas templados con sequía estival, así pues lo definimos como un clima templado mediterráneo (C), pues presenta de forma marcada la existencia de veranos e inviernos, con veranos secos (s) y calurosos (a), lo que se traduce en un clima Csa.

Y en aplicación de la clasificación agroclimática de J. Papadakis, tomamos como referencia la estación de Puertollano "Encaso", cuyas características son:

tipo de invierno es Av (avena cálida), el tipo de verano es de G/O (algodón más cálido/arroz), el régimen térmico es SU/CO (subtropical/continental), el régimen de humedad Me (mediterráneo), la lluvia lavado de 170,1 y el índice anual de humedad es de 0,52, por lo que se define como Mediterráneo subtropical continental (León Llamazares, 1988).

II.6.Contexto biogeográfico.

II.6.1.Flora y vegetación.

El paisaje vegetal es un mosaico de comunidades que se instalan y distribuyen en relación con factores naturales o geoecológicos (relieve, suelos, clima, aguas), sensible particularmente a la acción humana, por lo que el factor antrópico se convierte en un elemento decisivo en la transformación del paisaje natural y contribuye a aumentar la diversidad o heterogeneidad de ese mosaico de comunidades.

Al conjunto de especies vegetales diferentes que existen en un territorio se denomina flora, mientras que la disposición sobre la superficie terrestre de los individuos de estas especies se conoce como vegetación.

-Encuadre fitocorológico

Las formaciones que componen el paisaje vegetal son organizadas en conjuntos o sistemas, denominadas complejos biogeográficos, en los que se establece una división jerárquica en función de elementos florísticos singulares con distribuciones similares.

Las divisiones fitogeográficas o fitocorológicas que se pueden utilizar son diversas, por ello se hará el encuadre fitocorológico a partir de dos clasificaciones diferentes:

-Rivas Martínez y colaboradores (1987), revisada en Rivas-Martínez, Peñas y Díaz, 2002, una de las más utilizadas en España, la Cuenca del Ojailén se localiza en el siguiente esquema jerárquico:

Reino Holártico

- Región Mediterránea
- Subregión Mediterránea Occidental
- Provincia Mediterránea Ibérica Occidental
- Subprovincia Luso-Extremadurese
- Sector Mariánico-Monchiquense
- Distrito Betúrico-Madronense

-Según la propuesta de taxonomía corológica de Tricart y Cailleux (1965), adaptada por Bertrand (1968) y aplicada al Campo de Calatrava y Los Montes de Toledo por García Rayego (1995), la Cuenca del Ojailén presenta la siguiente clasificación:

Por sus caracteres climáticos

- Zona Templada
- Subzona Mediterránea

Por sus características geológicas

- Dominio del Macizo Varisco ibérico
- Subdominio Castellano-Extremeño o de la Submeseta Meridional
- Unidad taxonómica regional
- Región Natural de Alcudia y Sierra Morena

II.6.1.1. Factores geográficos: naturales y antrópicos.

La vegetación que aparece en un área determinada presenta unas peculiaridades concretas, como resultado de los factores naturales, en primer lugar, pues estos imponen las características del tipo de vegetación que se instala en el territorio.

Estas características iniciales se verán modificadas por los factores antrópicos, debido a que la presencia del ser humano provoca modificaciones en el medio natural, introduciendo nuevas especies y degradando las existentes, motivado generalmente por las actividades económicas que desarrolla.

-Factores climáticos:

Entre los factores geográficos que influyen en la vegetación es el clima el primero que tenemos que considerar, pues las variaciones climáticas (anuales y estacionales) marcan decisivamente la distribución de la vegetación, pues los condicionantes vitales de la plantas son la humedad y la temperatura.

Las precipitaciones anuales en la cuenca del Ojailén se encuentran entre las isoyetas de los 400 y los 500 mm, repartidas de forma irregular, tanto en un mismo año, pues presenta una irregularidad estacional, como interanualmente.

Estas características pluviométricas permiten la existencia de una vegetación con pocas exigencias hídricas, que soporte una sequía estival acusada y que resista años en los que las cifras pluviométricas sean excesivamente bajas.

Las temperaturas medias anuales son menos significativas, pues en el análisis que se ha realizado de éstas observamos que se encuentran alrededor de los 14,5°C.

No obstante, la vegetación debe adaptarse a los cambios bruscos de temperatura estacionales: las medias del mes más cálido (julio) se sitúan entre los 25°C y los 26°C y las medias de los meses más fríos (diciembre y enero) entre 5,3°C y 6,3°C. A ello se añade las temperaturas extremas que se llegan a alcanzar en verano con más de 40°C y en invierno con cifras inferiores a los -5°C.

Así pues, los condicionantes climáticos imponen un tipo de vegetación típicamente mediterránea, tanto de porte arbóreo como arbustivo o de matorral, generalmente de hoja perenne o en algunas ocasiones marescente, por lo que la masa vegetal permanecerá bastante homogénea durante todo el año, pero que cambiará significativamente su colorido dependiendo de la estación en la que nos encontremos. La excepción la aporta la vegetación de ribera, caducifolias, que se localizan en los lugares con características de humedad concretas.

-Factores topográficos y geomorfológicos:

Además del clima otros factores, a tener en cuenta en la distribución de la vegetación, son la topografía y las unidades morfoestructurales, puesto que su disposición implica la orientación a la radiación solar y a los vientos, por lo tanto la posición de solana-umbría y el grado de exposición al viento.

En este aspecto, la cuenca del Ojailén se trata de una depresión intramontana con 40 Km. de longitud de disposición W-E, delimitada al Norte y al Sur por alineaciones serranas en las que destacan los afloramientos de cuarcita armoricana. Su estructura es de dos pliegues sinclinales y una pequeña arruga anticlinal central en el extremo oriental, por lo que el resultado es una cuenca alargada y estrecha, que se bifurca en hacia el Este, finalizando con una disposición N-S, más cerrada, para desembocar en el Fresnedas.

El factor geomorfológico influye directamente en la distribución biogeográfica del territorio, originando diversos paisajes naturales.

En la cuenca del Ojailén la vegetación se clasifica, teniendo en cuenta las unidades morfoestructurales, en: vegetación de sierra y macizos, con la característica de la existencia de pedrizas, vegetación en depresiones, que configura la propia cuenca, y vegetación de riberas fluviales, en torno a la red fluvial del Ojailén.

-Factores edáficos:

Asociada a la geología y a la geomorfología se encuentra la edafología, que es otro de los factores determinantes de la distribución de la vegetación, pues las plantas necesitan agua y nutrientes para crecer y desarrollarse, elementos que toma del suelo.

Por la naturaleza del roquedo, la Cuenca del Ojailén se sitúa en la denominada área silícea, constituida por rocas originadas, en su mayoría, durante la era precámbrica y primaria, de estructura cristalina principalmente y composición silícea, entre las que destacan el granito, la pizarra o la cuarcita. Se trata de rocas plutónicas o ígneas y metamórficas, generalmente muy duras. Puntualmente se localizan roquedos con bajo contenido en sílice y mayores proporciones de carbonatos, asociados a los depósitos margo-calizos del terciario, y a las rocas volcánicas básicas.

En concreto, en la zona que nos ocupa, la caracterización edáfica es de predominio de cuarcitas armoricanas en las sierras que constituyen el armazón del sinclinorio y de glaciares cuaternarios que suavizan las pendientes de las laderas. Y en el valle se encuentran formaciones de arcillas, arenas y clastos cuarcíticos, y margas y calizas de origen lacustre, así como los mencionados depósitos volcánicos, formando amplios negrizales.

Esta variedad edafológica, con un predominio de suelos silíceos, aunque encontramos también algunos componentes de sustrato calizo en los sedimentos neógenos y volcánico, lo que implica la existencia de una vegetación diversa.

-Factores antrópicos:

La influencia antrópica es un factor determinante en las modificaciones de las formaciones vegetales que surgen como consecuencia de los factores naturales analizados.

Las modificaciones en las formaciones vegetales más importantes son la degradación por la acción antrópica (construcción de infraestructuras, actividades mineras e industriales,...) o la introducción de especies interesantes por su valor económico, por medio de repoblaciones.

La influencia humana en la cuenca del Ojailén se produce desde el Paleolítico Inferior, ya que se tiene constancia de una ocupación sistemática en esta zona desde ese momento histórico.

Se trata de un territorio con diversas peculiaridades, como su localización geográfica de encrucijada, eje de conexiones entre el norte-sur y el este-oeste peninsular o sus minas de carbón. Todo ello repercute en esa ocupación humana y en la explotación que el hombre hace de este territorio.

A la explotación agro-ganadera tradicional, donde destaca la trashumancia ovina y la cinegética hay que unir la minería, verdadero motor de despegue a finales del s. XIX de esta zona, y que se completará con la industrialización a lo largo del s. XX.

Atendiendo al encuadro fitocorológico de Rivas Martínez (1987), al que ya hemos hecho referencia, biográficamente esta zona queda incluida dentro de la

subprovincia Luso-Extremadurese, en el sector Marianico-Monchiquense, que se caracteriza según M. Ladero (1987) por la presencia continua de comunidades de marcado carácter termófilo como coscojares, charnecales y acebuchares, como sustituyentes de encinares y alcornocales.

Dentro de este sector, Peinado y colaboradores (1983) diferencian dos distritos: el Betúrico-Madronense, en el que se encuadra nuestro área de estudio, correspondiente a todo el territorio al sur del Guadiana y toda la zona meridional de la provincia de Ciudad Real, y el Alcudiense, que ocupa el Valle de Alcuía. Este distrito Betúrico-Madronense es el más extenso de la provincia de Ciudad Real, como podemos comprobar en el siguiente esquema corológico de estos autores.

Según recoge Peinado en su tesis doctoral, curso 1980-1981, el distrito Betúrico-Madronense “se extiende desde la llanura miocénica de la comarca de la Serena de Badajoz, hasta las calizas y dolomías triásico-jurásicas del distrito Montiliense; por el Norte su límite va en paridad con el curso del medio Guadiana, mientras que por el Sur hay que buscarlo en la divisoria de aguas de la Mariánica”.

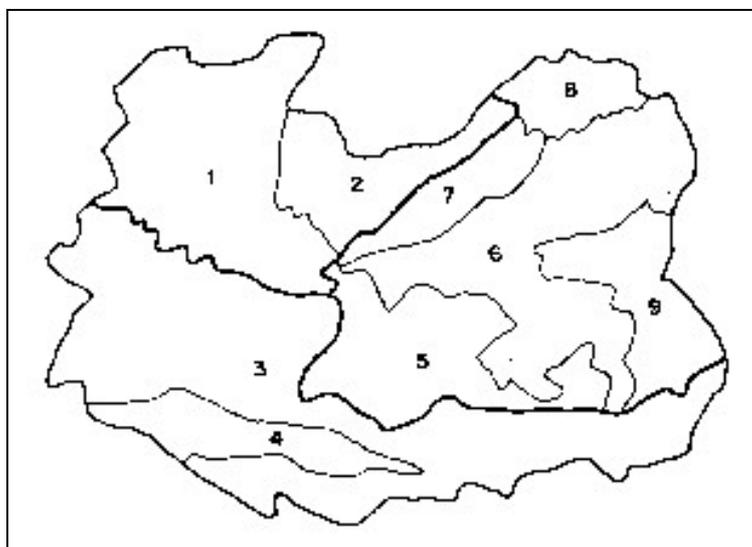


Figura 32. Corología biogeográfica de la provincia de Ciudad Real, según M. Peinado y col. (1983)

Provincia Lusoextremadurese

Sector Toledano-Tagano:

1-Distrito Oretano-Guadianés

2-Distrito Oretano-Oriental

Provincia Mariánico-Monchinquense

3-Distrito Betúrico-Madronense

4-Distrito Alcudiense

Provincia Castellano Maestrazgo-Manchega

Sector Manchego(Subs.Manchego-Guadianés):

5-Distrito Calatraveño

6-Distrito Cuidarrealeño

7-Distrito Daimieleño

8-Distrito Quero-Criptanense

9-Distrito Montelense

Agrupada de un modo general a diversas localidades cuyas constantes climáticas denuncian un piso mesomediterráneo de ombroclima subhúmedo, por lo que la potencialidad climática hay que buscarla en los sigmentum: *Synpyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae*, *Synsanguisorbo-Quercetum suberis* y los enclaves minoritario supramediterráneos el *Synleuzeo-Quercetum pyrenaicae*.

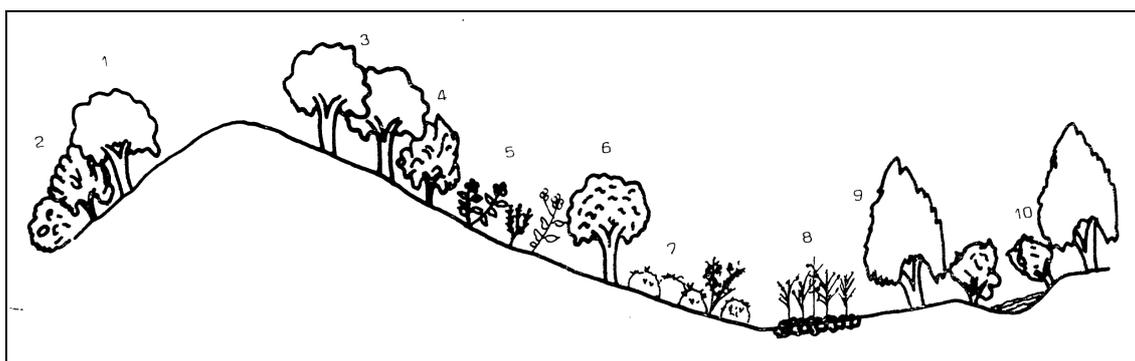


Figura 33. Catena Distrito Betúrico-Madronense (tomado de Peinado Lorca, M. 1980-1981)

1.-*Sanguisorbo-Quercetum suberis quercetosum broteri*; 2.-*Phillyreo-Arbutetum viburnetosum tini*; 3.-*Sanguisorbo-Quercetum suberis típico*; 4.-*Phillyreo-Arbutetum típico*; 5.-*Erico australis-Cistetum populifoli*; 6.-*Pyro-Quercetum rotundifoliae fagineetosum*; 7.-*Genisto-Cistetum ladaniferi ericetosum scoparias*; 8.-*Securinegetum buxifoliae*; 9.-*Ficario-Fraxinetum angustifoliar*; 10.-*Fraxino-Salicetum atrocinaerae*.

Por otra parte, Peinado, Martínez Parras y Bartolomé (1983) en su ensayo de síntesis corológica de Ciudad Real, realizan una división de las unidades naturales de vegetación de la provincia, entre las que se individualizan las Serranías Paleozoicas, que abarca los dos grandes macizos montañosos, los Montes de Toledo al Norte y Sierra Morena al Sur, así como las prolongaciones de estos macizos en toda la provincia.

En general, esta unidad natural de vegetación se caracteriza porque las formaciones arbóreas de alcornocales, encinares y melojares constituyen la vegetación clímax.

El alcornocal corresponde al piso de vegetación mesomediterránea con bioclima subhúmedo, que tiene su óptimo en ambientes cálidos y húmedos, entre los 700 y los 1.000 metros de altitud, con preferencia de gran iluminación y orientados hacia el sur. Su primera etapa de degradación son los matorrales

altos con madroño, en una segunda etapa de degradación se mezclan con brezales ricos en jaras y este dinamismo regresivo finaliza en pastizal.

Si se produce un descenso de la humedad, como consecuencia de la continentalidad, el resultado es un piso mesomediterráneo bioclimático seco, en el que el alcornoque es sustituido como vegetación clímax por el encinar con piruétano, cuya degradación es un jaral espinoso.

Al aumentar la altitud, los melojares sustituyen a los alcornoques, constituyendo el clímax de la zona de montaña.

Por otra parte, los bordes de los ríos presentan sotobosques caducifolios, generalmente con chopos, fresnos y sauces.

En esta unidad natural de sierras cuarcíticas se incluye nuestro ámbito de estudio, que se enmarca en el piso mesomediterráneo bioclimático seco al que se refieren Peinado, Martínez Parras y Bartolomé, debido a la altitud a la que se encuentra y a las características de las precipitaciones existentes.

En el Anexo I se incluye un inventario en el que se recogen las especies vegetales que están presentes en mayor o menor medida, así como una breve descripción de los árboles y arbustos predominantes en la cuenca del Ojailén, realizado a partir de la "Guía de los árboles y arbustos autóctonos de Castilla-La Mancha" de Charco, Fernández, García, Mateo y Valdés (2008).

II.6.2. Fauna.

El conjunto de especies animales, en sus diferentes clasificaciones (mamíferos, reptiles, aves...) que habitan en una región geográfica conforman la fauna de ese territorio, que depende de los distintos factores abióticos y bióticos (la capa vegetal, la presencia de otros animales, la existencia de agua, los factores topográficos y fisiográficos y de la acción del hombre entre otros aspectos).

-Encuadre zoogeográfico

La base de las regiones zoogeográficas que están vigentes en la actualidad fue creada en el s. XIX por Wallace, para lo cual analizó los factores que podían influir en la distribución geográfica existente en ese momento y en la pasada de las especies de cada región. El resultado de este estudio fue

publicado en 1876 *Geographic Distribution of Animals*, siendo el primer esquema de la distribución mundial de animales, en el que diferencian seis grandes zonas zoogeográficas: Neártica, Paluártica, Neotropical, Etiópica, Oriental y Australiana.

En este esquema la Península Ibérica queda encuadrada en la zona más occidental de la región Paleártica, posición que le proporciona una amplia riqueza faunística al actuar de puente entre África y Europa.

El área estudiada siguiendo la síntesis propuesta por Braque (1987) se incluiría en el:

Reino Holártico

Región Paleártica

Subregión Mediterráneo-Macaronésica

Provincia Mediterránea Occidental

-Área de estudio

En este encuadre corológico, la cuenca del Ojalén, localizada en la zona meridional de la Meseta, se caracteriza por una situación privilegiada como puente natural para la fauna en esa área de transición entre el norte de África y el suroeste de Europa.

Concretamente se sitúa entre dos unidades naturales muy singulares, el Valle de Alcudia-Sierra Madrona y el Campo de Calatrava, en las que destacan la riqueza biogeográfica.

El Valle de Alcudia-Sierra Morena constituye a escala europea un espacio de primer orden para la fauna, pues “se produce una armoniosa simbiosis entre las formaciones de monte mediterráneo de las áreas serranas y la extensión de las dehesas y pastizales del gran conjunto deprimido que es el Valle de Alcudia” (Acosta, 1988). El Campo de Calatrava presenta un conjunto de excepcional valor ambiental, al tratarse de la única región de la Península con lagunas de origen volcánico (Gosálvez, 2003, 2012).

Sin embargo la acción antrópica a lo largo del tiempo ha empobrecido la fauna natural con acciones como las extracciones mineras, los incendios, la ganadería o la caza. Por ello “el Valle de Alcudia, Sierra Madrona y el Campo de Calatrava albergan en la actualidad poblaciones importantes de varias

especies de vertebrados amenazados entre las que destacan el águila imperial ibérica, la cigüeña negra, el águila-azor perdicera, el lince ibérico, el lobo o el galápago europeo, entre otras” (Gosálvez, Ayllón y Flores, 2009).

La fauna de un lugar está condicionada, como ya se ha dicho, por factores abióticos y bióticos, como son el clima, el relieve, la vegetación, el agua y el hombre. Estos factores originan en Puertollano y su entorno seis grandes tipos de hábitat, correspondientes a los paisajes que se pueden distinguir en este territorio, en los que habita la fauna: el monte mediterráneo y las dehesas, los pinares, los cultivos cerealistas extensivos, los paisajes ligados al agua, los roquedos y los medios naturales (Gosálvez, 2009 y Gosálvez, Ayllón y Flores, 2009).

En el Anexo I se incluye un inventario en el que se presentan los anfibios, reptiles, aves y mamíferos, realizado a partir de estos autores, Gosálvez, Ayllón y Flores (2009), en el que se recogen las especies identificadas para el entorno de Puertollano, así como la descripción de algunas de las especies más representativas

-Túneles del Ojailén. Refugio de Quirópteros

Según la normativa actual las microrreservas son espacios naturales de pequeño tamaño que contienen hábitat raros o conforman zonas de especies de fauna o flora amenazadas.

El Decreto 320/2003, publicado el 21 de enero de 2004, declaró la Microrreservas de refugio de Quirópteros los Túneles del Ojailén, en los términos municipales de Calzada de Calatrava, Mestanza, San Lorenzo de Calatrava y Villanueva de San Carlos.

Estos túneles se encuentran situados entre el Campo de Calatrava y la Sierra de Puertollano, y corresponden a la línea férrea proyectada entre Puertollano (Ciudad Real) y Marmolejo (Jaén) por la compañía en Ferrocarril de Madrid a Ciudad Real y Badajoz, que consiguió su concesión en 1880. Con esta línea se pretendía conectar la meseta castellana y Andalucía, desdoblado así el paso de Despeñaperros, y dar salida a la producción de carbón de la cuenca hullera de Puertollano. Sin embargo, debido a problemas

económicos su construcción no se pudo realizar, pues el coste para horadar los túneles para atravesar Sierra Morena era muy elevado.

Será durante la dictadura de Primo de Rivera, con el Plan de Urgente Construcción de Ferrocarriles, en 1926, cuando se plantea de nuevo este trazado ferroviario, un año después cuando se aprueba definitivamente el proyecto y se inician las obras en las dos cabeceras de la línea, Puertollano-Marmolejo, pero la guerra civil provocará el cese de las obras y a pesar de ser retomadas al finalizar la contienda con menor actividad, en 1965 después del Informe del Banco Mundial las obras se abandonaron definitivamente.

En la actualidad esos túneles “constituyen uno de los más importantes refugios para la invernada de quirópteros en Castilla-La Mancha, los cuales utilizan diversos túneles de ferrocarril actualmente en desuso que atraviesan dicha zona, situados en las cercanías del río Ojailén. Albergan durante el invierno a cerca de 2000 individuos pertenecientes a cuatro especies: murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), murciélago grande de herradura (*R. ferrumequinum*) y murciélago mediano de herradura (*R. mehelyi*). De entre ellos, destaca la colonia de murciélago mediterráneo de herradura (*R. euryale*) y de murciélago grande de herradura (*R. ferrumequinum*), para los que estos túneles son la segunda localidad en importancia dentro de la región, durante la invernada” (Decreto 329/2003, de 16-12-2003).

Estas cuatro especies de murciélagos están protegidas, en concreto, son especies vulnerables catalogadas de interés especial, categoría II de R.D 439/1990 de Especies Amenazadas:

-Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*): Especie de tamaño mediano, pequeñas orejas triangulares, con rostro achatado y hocico corto, alas muy largas, estrechas y puntiagudas, con dedos muy largos; de vuelo ágil y rápido, pero irregular. Su hábitat depende de la disponibilidad de insectos, en valles fluviales, marismas, bosques, dehesas o pastizales y de la existencia de refugios en áreas calizas o zonas mineras abandonadas, localizadas en altitud media o baja. (Especie protegida, de interés especial categoría II del R.D 439/1999 del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

-Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*): Especie de tamaño intermedio entre murciélago grande de herradura (*R. ferrumequinum*) y murciélago mediano de herradura (*R. mehelyi*), de los que se diferencia por la forma de la silla, puntiaguda y ligeramente inclinada, así como por la forma de la herradura, pues cuenta con tres surcos verticales, así como por el color rosado. Habita en espacios forestales heterogéneos, cultivos tradicionales y prados ganaderos, cerca de áreas mineras abandonadas o cársticas donde se ubican sus refugios.

-Murciélago grande de herradura (*R. ferrumequinum*): Especie de gran talla, de orejas grandes y con una característica formación nasal de lanceta ancha y corta; alas anchas y cortas, de vuelos potentes y maniobrables; y pelaje oscuro en el dorso y más claro en la zona ventral. El hábitat típico son los bosques y matorrales abiertos o en las cercanías de bosques de ribera.

-Murciélago mediano de herradura (*R. mehelyi*): Especie de tamaño medio, más grande y robusta que el murciélago de herradura (*Rhinolophus euryale*), con el que se le puede confundir, aunque el perfil de la nariz es menos agudo y prolongado y la lanceta se estrecha bruscamente; presenta un pelaje dorsal gris parduzco o anaranjado, el pelaje ventral es blanco y alrededor de los ojos es más oscuro. Su hábitat son los matorrales y bosques de encinas y alcornoques, en minas abandonadas medianas y grandes.

II.7. Conclusiones.

En este capítulo hemos recopilado y analizado toda la información existente sobre las características de la cuenca del río Ojailén.

En primer lugar hemos procedido a localizar y delimitar su territorio dentro del marco de los relieves hercínicos del sur de la provincia de Ciudad Real.

Hemos analizado, basándonos en la bibliografía existente y en los trabajos de campo llevados a cabo, los aspectos geológicos –litología y estructura tectónica- haciendo especial hincapié en los procesos sedimentarios, dado que la presencia de formaciones de hulla pertenecientes al Carbonífero ha sido un

elemento fundamental en los procesos de transformación paisajística en el área de estudio. Por otra parte, la presencia de los potentes afloramientos de cuarcitas ordovícicas -Cuarcita Armoricana- como estrato guía del Ordovícico basal, y armazón del relieve, junto a los materiales más deleznable del Ordovícico medio y superior, y del Silúrico han condicionado, en buena medida el trazado fluvial, debido no solo a su disposición estructural, sino también al desarrollo de potentes formaciones de depósitos de ladera. Los procesos eruptivos desarrollados a lo largo del Cuaternario –Plioceno y Pleistoceno- han forzado modificaciones en el primitivo trazado fluvial al invadir el valle original y contribuir al desvío local de la corriente con la formación de meandros e incluso pequeños y transitorios bloqueos y encharcamientos locales del caudal.

El conocimiento de las características geológicas y geomorfológicas, junto a los condicionantes climáticos, fundamentales a la hora de acometer cualquier estudio relacionado con la dinámica fluvial, nos han permitido definir y caracterizar el contexto biogeográfico de la cuenca del Ojailén.

El análisis de la forma del poblamiento, que se pormenorizarán en su capítulo correspondiente, desde el Paleolítico inferior hasta la actualidad nos ha ayudado a entender las pautas de la ordenación actual del espacio. La ocupación medieval, los procesos de creación de nuevos asentamientos a expensas de procesos migratorios patrocinados por la Corona y sobre todo, y de manera determinante, el descubrimiento y posterior explotación de los yacimientos de hulla y pizarra bituminosa, han sido la base de las transformaciones del paisaje producidas a lo largo de la historia reciente de este territorio.

La principal conclusión que se extrae de este trabajo tiene que ser necesariamente, la ductilidad del territorio recorrido por el río Ojailén a la hora de plantear trabajos didácticos de conocimiento del medio, destinados a alumnos de Educación Secundaria. En este sentido debemos señalar los siguientes extremos: a) extensión territorial abarcable en el espacio y en el tiempo, b) diafanidad litológica y estructural, difícil a la hora de hacer una profunda interpretación de sus características y génesis, pero sencilla al organizarse en espacios fácilmente compartimentalizables y presentables en el

aula y en el campo para el profesor, y fácilmente asumibles por el alumno destinatario, c) características poblacionales bien ajustadas a procesos históricos –bélicos y socioeconómicos- d) correspondencia directa de los puntos a-b-c con el paisaje actual que ha de ser explicado por el profesor al alumno en un ejercicio didáctico de conocimiento y análisis de un entorno de hábitat.

Según todo lo expuesto, el paisaje de la cuenca del río Ojailén es el resultado de una confluencia de factores geodinámicos, climáticos y poblacionales, que se han desarrollado a lo largo del tiempo y que han sido intensamente determinados en su evolución por la aparición súbita de una situación económica nueva y distinta: descubrimiento y explotación de una cuenca hullera y su progresión hacia la instalación de una compleja estructura industrial de carácter petroquímico, basada no tanto en la presencia de materias primas cercanas, sino en la existencia de procesos de lucha obrera y en las medidas tomadas por el Régimen Franquista para frenarla.

Vemos, por tanto, como en las transformaciones paisajistas del territorio objeto de este trabajo de investigación se combinan los procesos naturales con los de índole antrópica, que en nuestro caso generan un cambio abrupto a lo largo de los siglos XIX y XX.

CAPÍTULO III

CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL RÍO OJAILÉN

III.1. Introducción.

Los ríos son sistemas lineales cuyas características se modifican a lo largo de su longitud, desde la cabecera hasta la desembocadura, presentando de forma general un perfil longitudinal cóncavo, aunque algunos ríos no tienen una clara concavidad al contener partes aplanadas y abruptas.

Los cursos de aguas pueden dividirse fundamentalmente en tres grupos teniendo en cuenta las características de su trazado: rectos, meandriformes y trezados. Aunque existe un gran rango de canales fluviales, como podemos apreciar en la figura 34, desde rectos a través de meandriformes a trezados y anastomosados, diferenciándose los canales rectos y meandriformes por su sinuosidad (Gutiérrez, 2008).

Los tipos de cursos fluviales se pueden concretar en:

-Los cauces rectos o semirectos son aquellos que presentan una escasa sinuosidad, en los que se depositan pequeñas cantidades de sedimentos. Corresponden a cauces con depresiones y con cambios de pendiente relativamente bruscos.

-Los meandriformes se trata de corrientes que presenta una serie de inflexiones a lo largo de su dirección, lo que supone una elevada sinuosidad. Se desarrollan en zonas de baja pendiente, con moderada carga de sedimentos en la descarga.

-Los cauces trezados o anastomosados son característicos de las corrientes que tienen grandes fluctuaciones de flujo y en la carga de sedimentos. Se

asocia a pendientes acusadas, caudal variable, sedimentos de grano grueso e importante suministro de sedimentos (Miall, 1977).

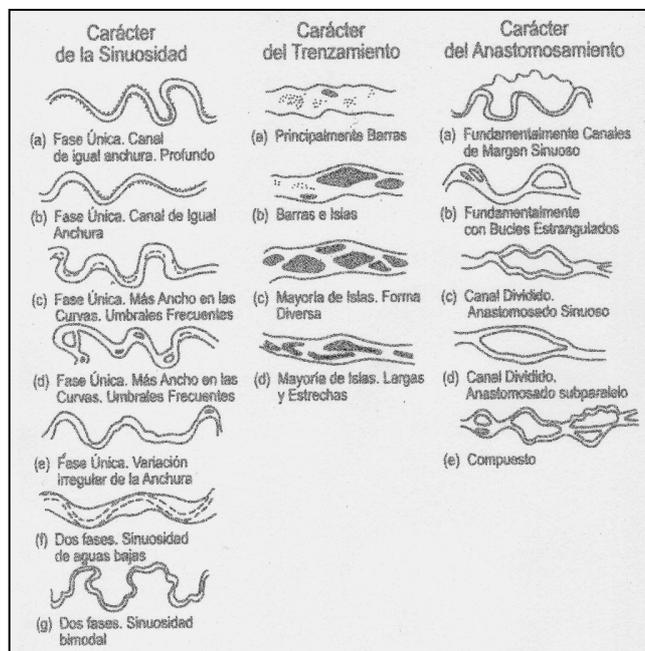


Figura 34. Tipología de Canales Fluviales según Gutiérrez Elorza, 2008.

III.2. Trabajos previos en el estudio de los procesos fluviales en el área de estudio.

La cuenca del Ojailén al ser una zona de transición entre el Campo de Calatrava y Sierra Morena, dos espacios geográficos de marcada identidad, no ha sido objeto de estudios pormenorizados sino de referencias parciales. Aunque, como ya hemos tratado en el capítulo anterior, destacan los trabajos enfocados a la geología y en especial a la minería desde que en 1873 fueron descubiertas las minas de hulla por los ingenieros de la Casa Loring-Heredia y Larios, entre los que sobresalen Gamboa y Pacheco (1923, 1933), Alvarado (1931), Quirós (1956, 1969) o Hernández-Pacheco (1932), las Tesis Doctorales de Bouyx (1969) y Palero (1990) y otros estudios como los de Ancochea (1983, 2004) y Pieren (2009).

Por lo tanto no ha existido un enfoque integral para abordar nuestra área de estudio desde la perspectiva de los procesos fluviales, por lo que a

continuación nos referiremos a aquellos trabajos en los que de una manera más o menos destacada han sido tratados estos procesos fluviales:

En 1932 Francisco Hernández-Pacheco publicó el “Estudio de la región volcánica central de España”, en el que el autor describe la región volcánica presentando un estudio detallado dividido en ocho capítulos, en el que se analiza la fisiografía, la geología, la paleografía, la tectónica, los materiales volcánicos o los aparatos volcánicos. En este caso sí que aparece una alusión concreta a los procesos fluviales de nuestra área de estudio en el capítulo primero “Fisiografía”, pues al presentar la hidrografía del área de estudio describe las características de los ríos afluentes del Guadalquivir y concretamente los fenómenos de captura en esta cuenca, tanto del Ojailén como del Fresnedas, antiguos afluentes del Jabalón, por lo que originalmente pertenecían a la cuenca del Guadiana.

A principios de la década de 1990 se publica un estudio sobre la “Geomorfología de los afloramientos hercínicos del sur de Ciudad Real”, llevado a cabo por los geógrafos Elena González Cárdenas y Emilia Sánchez González y presentado en la I Reunión Nacional de Geomorfología, en el que las autoras analizan las formas de relieve en función de litologías, tectónica y dominios morfoclimáticos del territorio comprendido en las hojas del MTN a escala 1:50.000, correspondientes a las localidades de Brazatortas, Mestanza, Viso del Marqués, Solana del Pino y Santa Elena, siendo una de las unidades estructurales objeto de estudio el sinclinorio de Puertollano.

En los “Anales de Geografía de la Universidad Complutense” de 1992 el geógrafo Julio Muñoz Jiménez publica un estudio bajo el título “Estructura geológica y modelado fluvial en la diferenciación morfológica de Sierra Morena”. En su planteamiento divide Sierra Morena en dos grandes tramos, uno oriental que corresponde a Sierra Morena de Ciudad Real y Jaén y otro occidental en el que se localiza la Sierra de Córdoba-Sevilla-Huelva y sus prolongaciones en las tierras meridionales de Badajoz. Estas zonas presentan rasgos claramente diferenciados a su correspondencia con dos zonas del zócalo herciniano ibérico y a su situación en el marco de cuencas fluviales del Guadiana y del Guadalquivir. La divisoria de estos ríos está desplazada hacia el Norte, por lo que aproximadamente dos tercios de la superficie de Sierra

Morena drenan sus aguas al Guadalquivir, “capturando” terreno a los cursos septentrionales, localizándose su cabecera en la Meseta.

Por otra parte, en 2002 el también geógrafo Miguel Ángel Poblete Piedrabuena lleva a cabo un estudio sobre el vulcanismo en el bajo Valle del Ojailén, bajo el título “Geomorfología volcánica y evolución eruptiva del Bajo Valle del Ojailén” (Alto Jándula, Sierra Morena Oriental), publicado en “Aportaciones a la Geomorfología de España en el inicio del Tercer Milenio”. El autor analiza la morfología de las cuatro manifestaciones volcánicas existentes en la zona del Valle, el Molino, el Alto de Quintería, la Mesa del Villar y el Cabezo, así como su dilatada evolución volcánica, pues cuenta con cinco etapas eruptivas que se inicia antes del Villafranquiense y se prolonga durante el Cuaternario hasta el Pleistoceno superior. Este vulcanismo repercutirá en el valle del Ojailén provocando importantes retoques morfológicos y desviando el cauce de la corriente fluvial.

Finalmente, tenemos que referirnos a la publicación del libro “El río Ojailén” de Rafael Palomo Santana en 2010, en el que a través de un amplio material gráfico el autor realiza un amplio recorrido visual del Ojailén durante las cuatro estaciones del año, para lo cual parte de cinco puntos de muestras, tres en nuestra área de estudio y otras dos una vez que se ha unido al Fresnedas. Se presenta al río Ojailén íntimamente asociado al Complejo Industrial, afirmándose que “El Complejo Industrial de Puertollano (Ciudad Real) y el río Ojailén crean una curiosa asociación entre industria y naturaleza: el Ojailén conserva durante todo el año un caudal constante gracias al aporte del Complejo. No en vano, las aguas aportadas por la depuradora municipal y, muy especialmente, por la planta de tratamiento de Repsol garantiza continuamente la estabilidad del ecosistema”.

III.3. Ríos de la cuenca del Guadalquivir en la provincia de Ciudad Real.

La cuenca del Guadalquivir, con una extensión de 57.527 Km² ocupa parte de cuatro Comunidades Autónomas, perteneciendo el 90% de dicha cuenca a Andalucía, y un total de 12 provincias, entre las que se encuentra Ciudad Real.

Tabla nº 8. Distribución superficial de la cuenca del Guadalquivir por Comunidades Autónomas

Comunidad Autónoma	Superficie de la Cuenca Km ²	Participación en la Cuenca %
Andalucía	51.900	90,22
Castilla-La Mancha	4.100	7,13
Extremadura	1.411	2,45
Murcia	116	0,20

Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

De los 4.100 km² de la Cuenca en Castilla-La Mancha 3.300 Km² corresponden a la provincia de Ciudad Real y del 7,13% de la participación en dicha Cuenca, los ríos que discurren en esta provincia son el 5,74%.

Los tributarios del Guadalquivir que pertenecen a la provincia de Ciudad Real corresponden a sus afluentes de la margen derecha en el tramo medio, cuyo límite norte es Sierra Morena, que aparece como una flexura E-W disimétrica con elevación culminante hacia el centro, constituyendo esta zona de máximos relieves la divisoria principal entre las Cuencas del Guadiana y el Guadalquivir (R. Vegas, G. De Vicente y J. A. Vera, 2004). Aunque la red de drenaje superan en algunas zonas esta divisoria principal, como es el caso del Ojailén.

Son tres los afluentes de la margen derecha los que recorren en mayor o menor medida la provincia de Ciudad Real, destacando el Jándula sobre los otros dos, Yeguas y Guadalimar. De W a E la disposición de estos cursos de agua en la provincia son:

-Río Yeguas: Situado en la zona occidental, actuando como frontera entre las provincias de Ciudad Real y Córdoba.

Confluyen en este río las aguas procedentes del arroyo de los Caños, río del Pueblo (Cereceda y Pardillo) y río del Manzano, que son cabecera, incorporándose en su margen izquierda. Se trata de la red de drenaje de Sierra Madrona, en la que destaca la Sierra de Dormideros y la Sierra de Navalmanzano.

Al E nace también el río Valmayor, en Sierra Madrona, que vierte sus aguas al río Yeguas en la provincia de Jaén.

-Río Jándula: Presenta la mayor superficie drenada en la provincia de Ciudad Real de la cuenca del Guadalquivir, recogiendo aguas de cierta importancia.

El Ojailén (arroyos de Peñapalomera, de Cuerda del Milano) es el curso de agua que discurre más al norte, con dirección NW-SE, entre la Sierra de Calatrava al N y la Sierra de Cabezarrubias y la Sierra de Puertollano al S.

Éste se une al río Fresnedas (arroyos Tamujo, Cucadero, Nava del Rey, Los Blancos) en su margen derecha, conformando la cabecera del Jándula. El Fresnedas drena las aguas comprendidas entre la Sierra del Aljibe al NE y la Sierra de San Andrés al S.

Una vez que las aguas del Ojailén y del Fresnedas discurren juntas se les incorpora por la izquierda el río de Rigüelo y algo más al Sur y por la margen derecha el Montoro (arroyos del Lugar, del Pueblo), al que previamente se han unido las aguas del río Tablillas.

Hasta la unión de estos dos ríos la cuenca del Tablillas está delimitada al N por la Sierra de Cabezarrubias y al S por la Sierra del Rey y la Sierra de Valdoro. Estas últimas, por su parte, drenan las aguas al Montoro por el N y por el S recoge las aguas de Sierra Madrona.

El río Montoro con una trayectoria SW a NE atravesará entre la Sierra de Valdoro y Sierra de la Solana, para unirse, como ya hemos indicado, al Tablillas, formando un solo río, que mantiene la denominación de Montoro, con una trayectoria de NW a SE, delimitándose se cuenca al N por la Sierra de Puertollano y al Sur por la Sierra de la Solana.

A partir de esta unión el río recibe ya el nombre de Jándula, al que siguen vertiendo sus aguas todavía en la provincia de Ciudad Real por la derecha el río Robledillo, entre la Sierra de la Solana al N y Sierra Madrona al S, y el arroyo de la Torrecilla y por la izquierda los arroyos del Chupón, de la Colmena, situados entre la Sierra del Herruzo al N y la Sierra de Calderones al S.

Al E se localiza el río Rumblar Grande (arroyos de los Molinos y de la Pobeda), cuyo límite Norte es la Sierra de San Andrés, que desemboca en el Jándula en la provincia de Jaén.

-Río Guadalimar: Discurren por la zona oriental de la provincia de Ciudad Real afluentes importantes de este río, que se unen a él en la provincia de Jaén.

Las aguas que discurren más al Oeste son el río de Cabezamalo, a partir de la Sierra de San Andrés al W, y el arroyo de Navarredonda, en su margen izquierda, a partir de la Sierra de Sotillo. A continuación discurren otros arroyos como son del Membrillo, Somero o Rambla de la Pelarosa, siendo su límite norte la Sierra del Águila.

El río Guadalén vierte sus aguas en la margen derecha del Guadalimar en la provincia de Jaén, y en Ciudad Real su cuenca de drenaje es por la derecha los arroyos de la Cerrada y de la Cañada, y por la izquierda los arroyos del Perete, del Barranco y del Cerro Gordo. A este río se unirá también en la provincia andaluza el río Dañador que nace en la provincia de Ciudad Real.

Finalmente en el extremo más oriental discurre el río Guadalmena, que actúa de frontera entre las provincias de Ciudad Real y de Jaén, y que en esta última vierte sus aguas en la margen derecha del Guadalimar. La red de drenaje en la provincia de Ciudad Real corresponde a su margen derecha, donde destaca el arroyo Hoz de Terrinche.

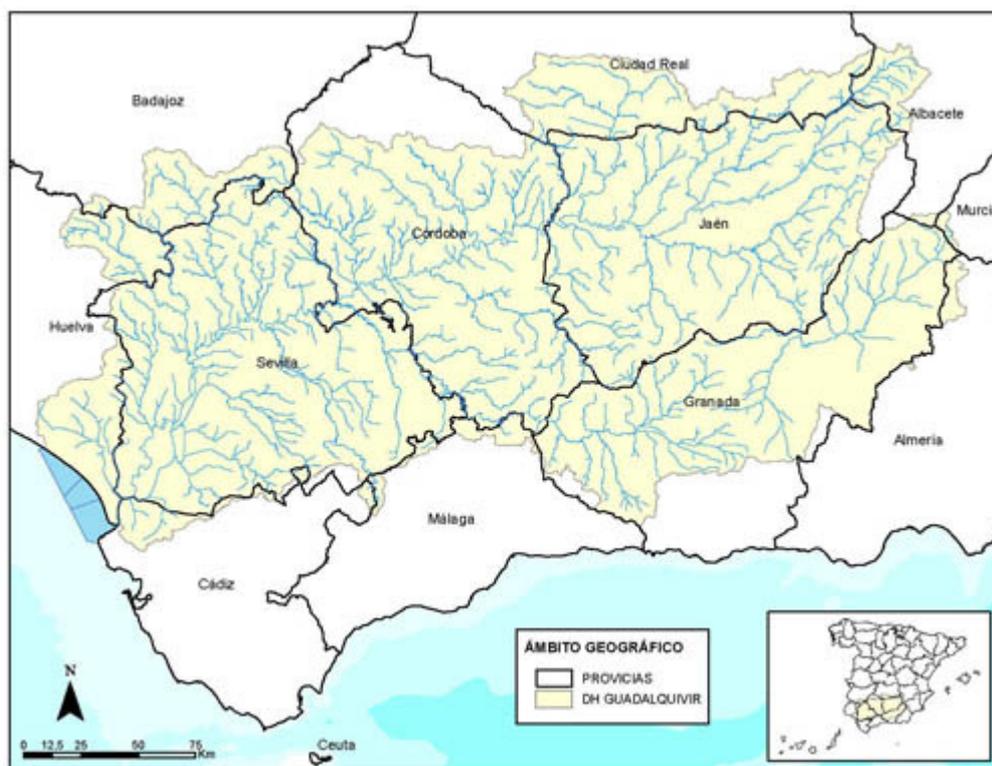


Figura 35a . Cuenca del Guadalquivir. Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

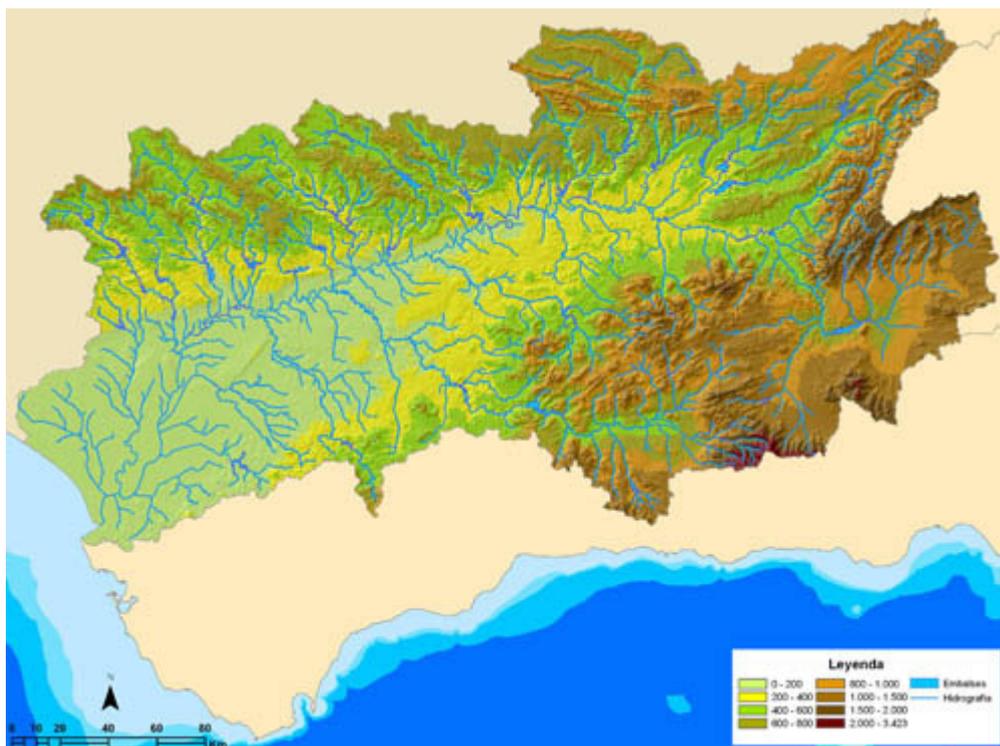


Figura 35b . Altimetría de la cuenca del Guadalquivir. Fuente: C. H. G.

Las aguas que surcan el territorio en la zona oriental de Sierra Morena en la provincia de Ciudad Real, pertenecen a las cuencas hidrográficas del Guadiana y del Guadalquivir, con un porcentaje de dos tercios a favor del Guadalquivir, debido a que la divisoria de aguas se encuentra desplazada hacia el Norte, que no coincide en muchas ocasiones con la línea de cumbres.

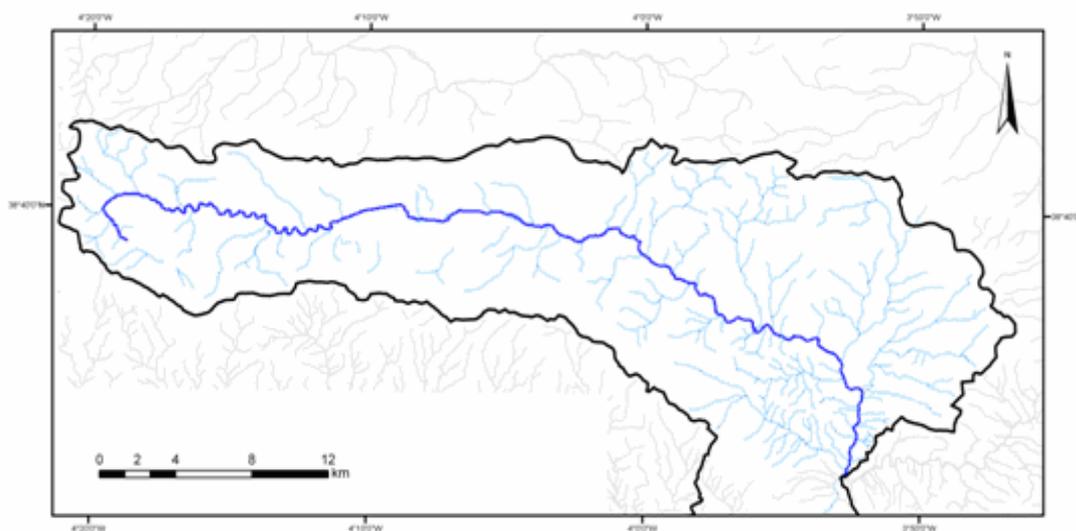


Figura 36. Cuenca hidrográfica del río Ojailén

La configuración de la red de drenaje se debe a la distribución de los materiales que conforman su roquedo, los cuales presentan una desigual resistencia a la acción erosiva de las aguas que circulan por ellos. Se encauzan en los lugares que afloran las rocas menos resistentes, como es el caso de las pizarras o las areniscas poco compactas, coincidiendo de forma general con las zonas relativamente deprimidas, y quedan en resalto las rocas de mayor dureza, como son las cuarcitas o calizas. Se trata de un proceso de modelado que reafirma el carácter apalachense de Sierra Morena, que han marcado los antiguos pliegues hercinianos (Muñoz, 1992).

Pero tenemos que destacar que la acción erosiva de las aguas que drenan el territorio, en cuanto a ritmo e intensidad, es diferente dependiendo de la cuenca a la que pertenezcan.

El Guadiana es un río que se localiza en altitudes de 400 o 600 metros, en la Meseta, y que presenta una capacidad de excavación lenta y difícil, por lo que sus afluentes discurren por amplios valles de muy escasa pendiente.

El Guadalquivir, por su parte, se establece en la depresión sur de la Meseta, (Fig. 35 b) con afluentes que se caracterizan por presentar un nivel elevado de capacidad erosiva, teniendo como resultado el modelado de numerosos y profundos valles.

El río Ojailén pertenece a la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, siendo el afluente que discurre más al norte con una disposición oeste-este durante todo su trazado, desviándose por determinados procesos tectónicos, en el último tramo de su cuenca hacia el sur para unirse al río Fresneda, al que verterán sus aguas el Montoro-Tablillas, conformando en su cuenca alta el río Jándula, afluente de la margen derecha del río Guadalquivir.

Al analizar por tramos el Ojailén se puede observar claramente las diferencias existentes entre la cabecera y la desembocadura, debido a que las características de la cabecera son propias de una cuenca poco evolucionada, propia de los afluentes del Guadiana; sin embargo, en el tramo final la cuenca presenta una situación más desarrollada, con una capacidad erosiva más fuerte, formando terrazas, el valle es más profundo y encajado, características de los afluentes del Guadalquivir.

III.3.1. La cuenca del Guadalquivir y los fenómenos de capturas.

El río Ojailén pertenece a la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, siendo subafluente del Jándula, formado este por la unión de dicho río Ojailén, el Fresnedas y el Montoro, en Sierra Madrona, al sur de la provincia de Ciudad Real, y con desembocadura en el Guadalquivir a la altura de Marmolejo.



Figura 37. Cuenca del Jándula. Tomado de: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (Rafael Amores Morales)

Como podemos observar en la figura nº 37, en la que aparece representada la cuenca del Jándula, de los ríos que conforman dicha cuenca, el que discurre más al norte es el Ojailén, con una dirección prácticamente lineal de Oeste a Este en gran parte de su recorrido, en la cabecera y en el tramo medio de la cuenca, cambiando su dirección ya en el tramo medio hacia el sur para unirse con el Fresnedas, consecuencia del fenómeno del captura, al que haremos referencia a continuación. A este río que mantiene la dirección norte-sur se incorpora por el margen derecha el Montoro. A partir de este momento el río se denomina Jándula, al cual se incorporarán diversos cursos de agua por ambos márgenes antes de su desembocadura ya en Andalucía.

El Jándula tiene una extensión de 2.556 Km², lo cual representa un 4,5% de la extensión de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, que tiene una extensión de 57.527 Km².

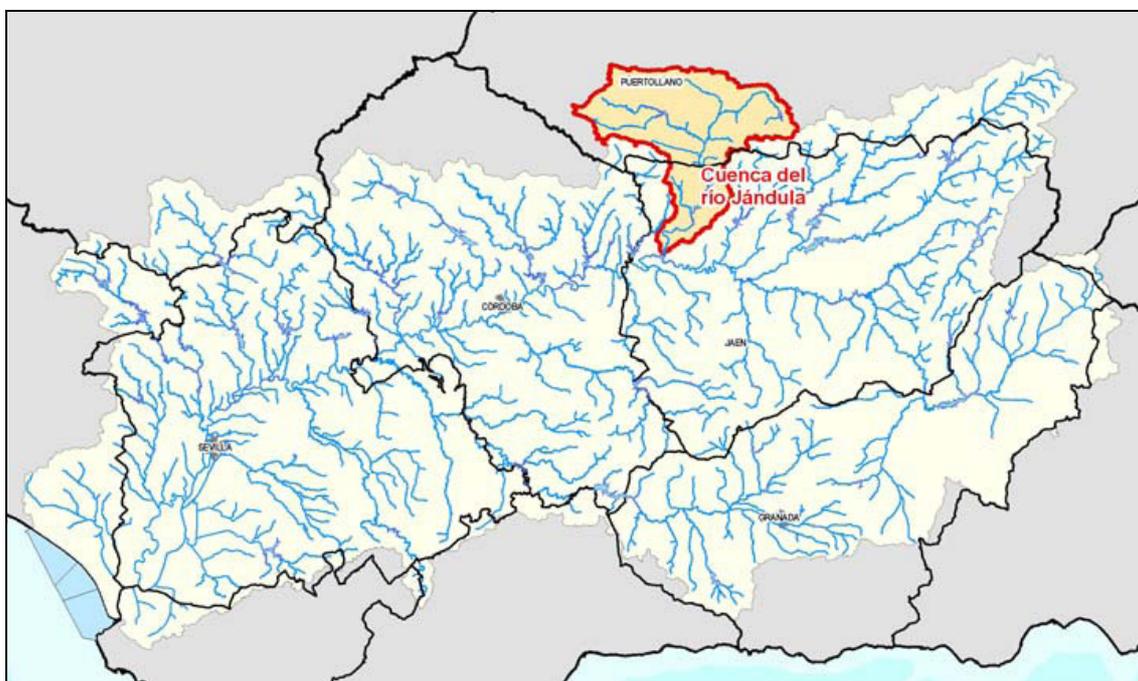


Figura 38. Afectación provincial de la cuenca del Guadalquivir. Tomado de: C. H. G. (Rafael Amores Morales)

En la Demarcación del Guadalquivir se identifican 388 masas de aguas superficiales (334 de tipo río y 54 embalses), de las cuales 17 se encuentran en el interior de la cuenca del río Jándula, entre la que se encuentra el Ojailén con un total de de 228 Km².

Como se puede apreciar en la figura nº 37 en la que aparecen representadas las 17 masas de aguas superficiales del Jándula y sus tipos, la más extensa es la del Ojailén, que pertenece, como la gran mayoría de los cursos de agua del Jándula, a los ríos de baja montaña mediterránea silíceo.

Además la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir identifica en el entorno de la cuenca del Ojailén: Laguna de la Marquesa (desaparecida en la actualidad), Laguna del Retamar (localizada en el valle del Ojailén) y Laguna de la Alberquilla (situada en la Sierra de Puertollano). De estas lagunas, la única que está protegida es la Laguna de la Alberquilla, cuya figura de protección es ser reconocida Monumento Natural, por el Decreto 211/1999 de 5 de octubre.

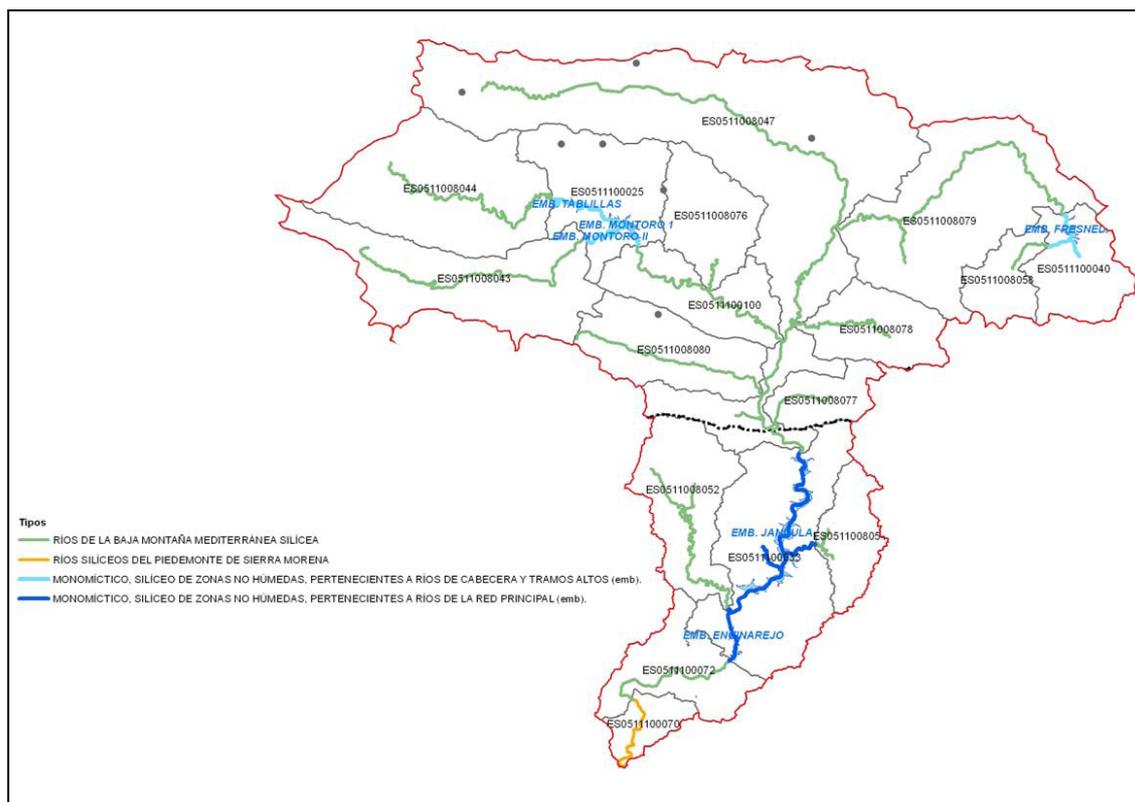


Figura 39. Masas y tipos de las aguas superficiales del Jándula. Según: Rafael Amores Morales (CHG)

La captura fluvial se produce en el valle del Ojailén, río con características propias de los afluentes del Guadiana y de los de Guadalquivir, en la cabecera y en la desembocadura respectivamente. Este hecho tiene su explicación por los fenómenos de retroceso de cabeceras fluviales que se producen en la cuenca del Guadalquivir como consecuencia de los cambios habidos en los niveles de base generales y locales, a los que se refiere Hernández-Pacheco (1932), afectando tanto al río Ojailén como al Fresnedas.

En el análisis que hace de la red fluvial que atraviesa el territorio, plantea que durante el Plioceno, tanto el Ojailén como el Fresnedas eran afluentes del Jabalón, y por lo tanto formaban parte de la cuenca del Guadiana, lo que explica que siendo el Ojailén un afluente del Guadalquivir tenga una cuenca tan poco evolucionada. Será en la segunda mitad del Plioceno cuando comiencen los cambios, mediante un fenómeno de captura, que se prolongarán hasta comienzos del Cuaternario.

Actualmente la separación de aguas entre el Fresnedas y el Jabalón se sitúa en los 670 metros, en un territorio llano de rañas, formado por aluviones pliocenos, a unos 30 metros del lugar donde el Fresnedas presenta un

marcado codo de captura para dirigirse hacia el Ojailén. Se considera que por esta zona de rañas correría el Fresnedas antes de ser capturado por un pequeño afluente del actual Ojailén, abriéndose paso por la alineación de la Atalaya de Calzada-Acebuche-Peña Águila, como consecuencia de la erosión remontante, favorecida por la gran pendiente de ese pequeño afluente.

Previamente a este hecho, se habría producido por un proceso semejante la captura del Ojailén, que actualmente se sitúa entre los 650 y 700 metros, recorriendo la cuenca carbonífera de Puertollano, formando un valle ancho y de escasa pendiente.

La división actual entre el Ojailén y el Jabalón se encuentra a 700 metros, en el Puerto de La Calzada, se trata de un pequeño collado por el que discurre la carretera entre Villanueva de San Carlos y Calzada de Calatrava. Se trata de un terreno ocupado en gran parte de materiales pliocenos, que dan origen a rañas, pues por este collado discurriría el Ojailén para verter sus aguas al Jabalón.

El Ojailén antes de verter en el Fresnedas, ya al sur de Villanueva de San Carlos, comienza a encajarse, presentando un aspecto propio de la red fluvial perteneciente al Guadalquivir. Una vez que el Ojailén y el Fresnedas se han unido, se origina la garganta del Fresnedas, pues el río corta la Sierra Norte de Alcudia y penetra en el valle de dicho nombre. Este hecho fue consecuencia de la intensa acción erosiva remontante que dio lugar a la captura del Ojailén, por parte de un antiguo arroyo afluente del Montoro, que como ya hemos dicho a su vez captura al Fresnedas.

Debido a estos cambios producidos en la red fluvial de las cuencas del Guadiana y del Guadalquivir en esta zona, los valles del Ojailén y del Fresnedas no presentan las características propias de la cuenca a la que pertenecen en la actualidad. A esto se une el hecho de que la garganta del Fresnedas está configurada por cuarcitas casi verticales, lo que ha impedido que la acción erosiva remontante se haya dejado sentir en las zonas altas de los ríos Ojailén y Fresnedas con la intensidad propia de la cuenca del Guadalquivir, presente, sin embargo, en el Valle de Alcudia, pues en este caso el nivel base del terreno son las pizarras silúricas.

En el Ojailén podemos observar esa acción de ahonde en su valle en la formación de dos terrazas fluviales (Fig. 28) al sur de Villanueva de San Carlos (la de 8-10 metros y la de 25-30 metros).

Por esta evolución de ambas cuencas la divisoria de aguas ha ido cambiando, en un principio fue la Sierra Norte de Alcudia, después la alineación Mojina, Atalaya de Calzada. Acebuche-Peña Águila, y actualmente por la Sierra Mojina y el Macizo de la Atalaya y prolongaciones este macizo hacia el Este.

III.4. Caracteres cualitativos de la red de drenaje: morfología y morfometría.

Las cuencas de drenaje son las partes del territorio que conducen sus aguas a un río, a un lago o al mar, con las excepciones de las cuencas arréicas, que no poseen ríos, y las cuencas endorréicas, en las que el agua llega únicamente a partir de las lluvias y se pierde por infiltración o evaporación.

Los límites de una cuenca están marcados por las divisorias de agua, consecuencia del relieve, en los puntos de máxima cota del territorio, que divide las aguas conduciéndolas a ríos diferentes.

La red de drenaje de la cuenca está constituida por la confluencia de cursos de agua cada vez con mayor entidad y “el origen de una red de drenaje tiene lugar desde el momento en que se produce en el relieve cualquier inflexión capaz de concentrar agua de escorrentía”, “...continúa a lo largo de la ladera sobre la que se desarrolla hasta unirse con otro cauce, bien de dimensiones semejantes o bien superiores; y así sucesivamente hasta dar lugar a una red de drenaje jerarquizada” (Senciales, 1999), a partir de la cual se puede establecer un sistema de clasificación, como el del orden del río que a continuación se planteará.

El elemento constituyente de la red de drenaje es el cauce, por ello expondremos en primer lugar la definición que Strahler (1968) aporta de este concepto: “El cauce de una corriente de agua puede considerarse como un largo y estrecho canal tallado por la fuerza del agua mediante el que se hace

más efectivo el movimiento de la misma y de los sedimentos aportados desde la cuenca”.

Sin embargo, la definición de este concepto no es tan precisa como aparenta, pues presenta algunos matices que no están resueltos. Así López Bermúdez et al. (ICONA, 1988) exponen al referirse a la medición de su longitud, que “...El principal problema con que nos encontramos al medir la longitud de un cauce es la identificación del punto de origen” “...en especial en aquellos cauces de orden o magnitud uno (cauces iniciales)”.

- Jerarquización de los cauces

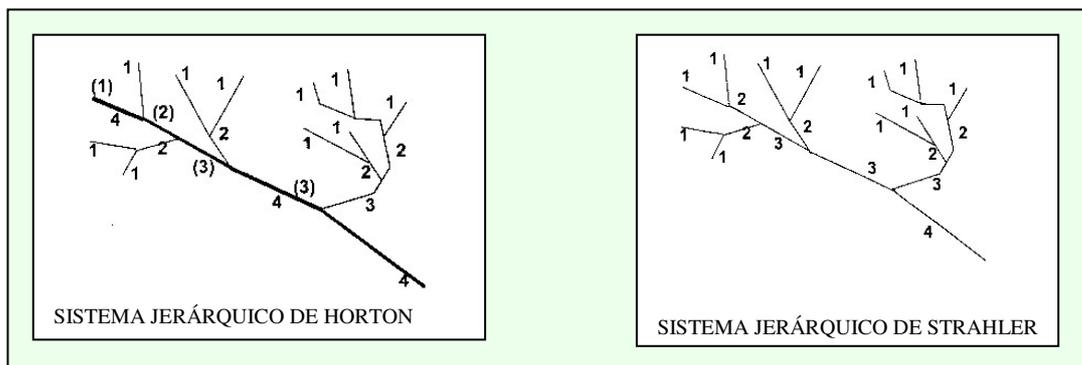
Para comenzar a analizar una cuenca es necesario establecer la jerarquía de los cauces de la misma, para lo que se realizará una subdivisión de “segmentos de cauce” de diverso orden. El orden es una propiedad básica de las redes fluviales, pues se relaciona con el caudal relativo del segmento de un canal.

Existen diferentes propuestas sobre la jerarquización y cuantificación de las redes de drenajes, desde los primeros trabajos de Gravelius (1914), Horton (1945) y Strahler (1964) hasta la actualidad, como son las de Shreve (1966) y Scheidegger (1968).

Sin embargo el sistema más utilizado es el empleado por Strahler (1968), basado en el de Horton (1945), según el cual un “segmento de cauce” es de primer orden cuando no recibe ningún tributario y por lo tanto inicia la red de drenaje. Al coincidir dos segmentos de primer orden se origina un segmento de segundo orden, cuyo orden se mantendrán hasta que se encuentre con otro segmento del mismo orden, dando lugar a uno de tercer orden, no cambiando de orden si se le incorpora un segmento de orden inferior, y así sucesivamente.

Horton (1945) considera que con posterioridad de haber ordenado los segmentos se tendría que hacer una reclasificación basada en la identificación del cauce principal de la red, sin embargo Strahler (1968) suprime la fase de reclasificación jerárquica, por lo que todos los segmentos iniciales corresponden al primer orden.

Cuadro nº 1. Sistema de jerarquización de los cauces según Horton (1945) y Strahler (1968).



Siguiendo el modelo de clasificación de jerarquización de órdenes según Strahler, el orden superior del río Ojailén es el cuatro, además presenta seis segmentos de orden tres, treinta y cinco de orden dos y ciento cuarenta y cuatro de orden uno, como se recoge en el siguiente cuadro.

Tabla nº 9. Número de segmentos de cauces de los diversos órdenes jerárquicos del río Ojailén

Orden jerárquico	4	3	2	1	TOTAL
Cuenca del río Ojailén	1	6	35	144	187

De los segmentos de orden tres, uno de ellos discurre longitudinalmente, ocupando la cuenca alta y media del río Ojailén, más del 75% de su recorrido; es únicamente en la cuenca baja cuando queda representado el orden cuatro, por lo tanto el resto de los segmentos de orden tres corresponden a los cauces que se incorporan en esa cuenca baja, lo que provoca una clara disimetría longitudinal.

Esta jerarquización se explica por las peculiaridades que presenta la cuenca del Ojailén, tanto desde el punto de vista físico como humano:

-Se trata de un río que sufre un proceso de captura en la segunda mitad del Plioceno (Hernández-Pacheco, 1932), lo que tiene como consecuencia una cuenca con características muy diferentes, pues en la cabecera y en tramo medio se trata de una cuenca poco evolucionada, como los ríos de la cuenca del Guadiana, pues en su origen fue tributario del Jabalón, afluente del

Guadiana; sin embargo en la cuenca baja el Ojailén presenta terrazas y comienza a encajarse, adquiriendo las características propias de los ríos de la cuenca del Guadalquivir.

-La parte central de la cuenca se ve afectada y, por lo tanto, ampliamente transformada por la acción antrópica, en primer lugar porque se localiza el núcleo de población más importante de toda esta zona, Puertollano, y en segundo lugar por la cuenca hullera, que imprime a este territorio una peculiaridad respecto a la mayoría de los sinclinales de la Zona Centroibérica, con los que comparte características.

La explotación de las minas comienza en la parte oeste de la cuenca hullera trasladándose progresivamente hacia el este, lo que hace necesario canalizar las aguas del cauce principal del Ojailén, así como los arroyos que vierten sus aguas en esta zona, para poder llevar a cabo los trabajos de extracción y evitar la inundación de las minas.

Cuando surge la industria en Puertollano, ésta se ubica al este de las minas, por lo que ese tramo del río se verá también muy afectado, sufriendo en este caso un gran impacto la margen izquierda ante la construcción de un complejo industrial, que se irá ampliado de forma progresiva principalmente hacia el este.

En el anexo cartográfico se incluye un mapa con la jerarquización de los cauces tributarios del Ojailén, realizada marcando los talweg que se aprecian a partir de la cartografía base a 1:50.000, tanto si resultan cauces permanentes como no, dado que en momentos de crecida todos esos cauces funcionan colectando o transportando caudal. Se ha elegido la escala 1:50.000 por considerarse apropiada para las dimensiones de una cuenca reducida como es la del Ojailén (Jardi, 1985), aunque ello pueda suponer errores de hasta 50 m aproximadamente (Senciales, 1999).

Una propiedad muy utilizada es la denominada “red de bifurcación” o “razón de bifurcación, descrita por Strahler (1964) y basada en Horton (1945), se refiere a la proporción existente entre el número de segmentos de un orden dado y los del orden inmediato superior, para lo que tendremos en cuenta lo

que ya hemos expuesto para la jerarquización de órdenes, es decir, que cada unión de un segmento de primero orden con otro del mismo orden forma un segmento de orden dos y cada unión de orden “u” con otro de orden “u” forma un segmento de orden “u+1”, sin embargo no cambia el orden del segmento si se le incorpora un segmento de orden inferior.

Esta “red de bifurcación” es definible como: $R_b = N_u / N_{u+1}$, donde R_b es la relación de bifurcación, N_u el número de cauces de orden “u” y N_{u+1} el número de cauces de orden inmediato superior a “u”.

Los índices que se obtienen son interpretados con el siguiente criterio: los valores próximos a 2 corresponden a cuencas o áreas de escaso relieve, los valores entre 3 y 5 suelen presentarse en áreas montañosas sin demasiada dependencia estructural y los valores superiores a 5 indican una fuerte dependencia estructural, determinado generalmente por cuencas estrechas y alargadas, en las que a un segmento de cauce de orden “u”, confluye gran número de segmentos de orden “u+1” (Sala y Gay, 1981; Romero Díaz y López Bermúdez, 1987).

Tabla nº 10. Razón de bifurcación de la Cuenca del Ojailén

Cuenca	Nº de orden	Nº de cauces	R_b	Rb medio
Ojailén	1	144	4,11	5,04
	2	35	5	
			6	
	3	6		
4	1			

Al interpretar la razón de bifurcación en la cuenca del Ojailén, debemos tener muy presente el impacto minero e industrial que presenta principalmente en el tramo medio, como ya se ha hecho referencia, porque esta circunstancia implica la canalización de las aguas en este tramo de la cuenca, por lo que los valores de R_b para cada uno de los órdenes y el Rb medio se encuentran alterados.

Así pues, la razón de bifurcación generalmente oscila entre 3 y 5, cumpliéndose en este caso para el R_b de los órdenes 1 y 2, así como para en

Rb medio. Sin embargo en el orden 3, la razón de bifurcación es de 6, lo que implica una variación considerable, consecuencia de la alteración que sufre la cuenca por la acción antrópica.

- Red de drenaje

Una vez que se ha definido la red a partir de la clasificación de Strahler procederemos a la identificación de las diversas tipología de redes de drenaje a lo largo de una misma cuenca.

Para el análisis de la red de drenaje nos basaremos en tipología de las redes de drenaje establecida por Howard (1967), pues es la más extendida y la más utilizada en trabajos sobre morfometría. Según esta clasificación los tipos de redes de drenaje corresponden a diferentes sistemas morfométricos, debido a causas climáticas, litológicas y estructurales, o bien por la combinación de estas causas.

A continuación se recogen en un cuadro las tipologías más habituales y se realizará una breve descripción de cada una de ellas y, finalmente, se identificarán las redes de drenaje a lo largo de la cuenca del río Ojailén.

Describimos a continuación las tipologías de redes de drenaje más habituales:

Dendrítica: Corresponde a la red fluvial más común, en áreas con escasa dependencia estructural o incluso sin ella, con un clima moderado y unos desniveles poco acusados. Se suele desarrollar en litologías de resistencia uniforme.

Subdendrítica: Son cuencas cuya red, generalmente detrítica, presenta ciertas dependencias estructurales, lo que provoca cambios de dirección en su trazado.

Paralela: Común en áreas de fuertes pendientes, pues los cauces parten de esas zonas más elevadas y se desarrollan de forma paralela entre sí. También

se pueden dar en áreas de baja pendiente con fallas paralelas y en áreas cuya litología se caracteriza por estratificación intercalada de diversa resistencia.

Subparalela: Corresponde a una red paralela, pero en la que intervienen factores estructurales que modifican este trazado. Caracteriza a cuencas en las que hay que salvar desniveles muy grandes, conformando valles rectilíneos y alargados.

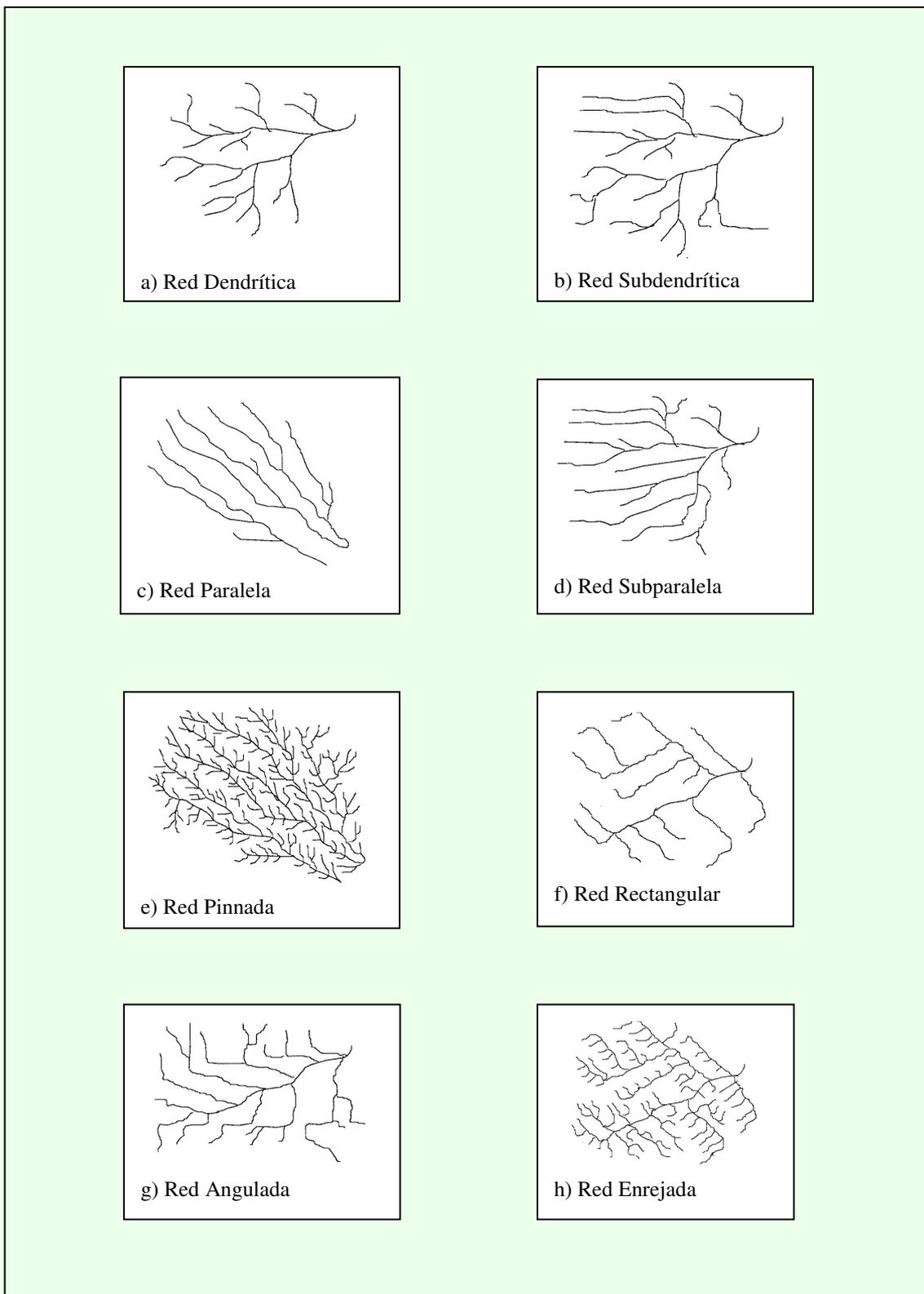
Pinnada: Presenta un trazado de gran densidad de cauces, generalmente dendrítica. Se trata de la red más común en áreas de sustrato blando y clima de gran agresividad.

Rectangular: Trazado de ángulo recto y de baja densidad, dependiente de causas estructurales, condicionada por una red de fallas y fracturas ortogonales sobre sustrato duro. El resultado es un trazado en ángulo recto y de baja intensidad.

Angulada: Depende también a causas estructurales, pero sin que la red de fallas sea ortogonal o sean poco abundantes. Se presenta en sustratos duros o bien en áreas de baja agresividad climática.

Enrejada: Presenta las mismas causas que la red rectangular, pero se desarrolla sobre sustrato generalmente deleznable, pudiendo estar combinado con un clima de alta agresividad. Presenta múltiples formas dependiendo del trazado de la red de fallas, del sustrato blando y de esas características climáticas.

Cuadro nº 2. Tipología de las redes de drenaje más habituales según Howard (1967).



Desde el punto de vista de la configuración de la cuenca del Ojalén, cabe señalar que posee una forma alargada, casi rectilínea en gran parte de su recorrido, consecuencia de la disposición E-W del sinclinorio de Puertollano, que está delimitado al Norte de Oeste a Este por la Sierra del Talaverano Sierra Decarada de la Santa y Sierra de Calatrava y al Sur por la Sierra de Cabezarrubias y Sierra de Puertollano.

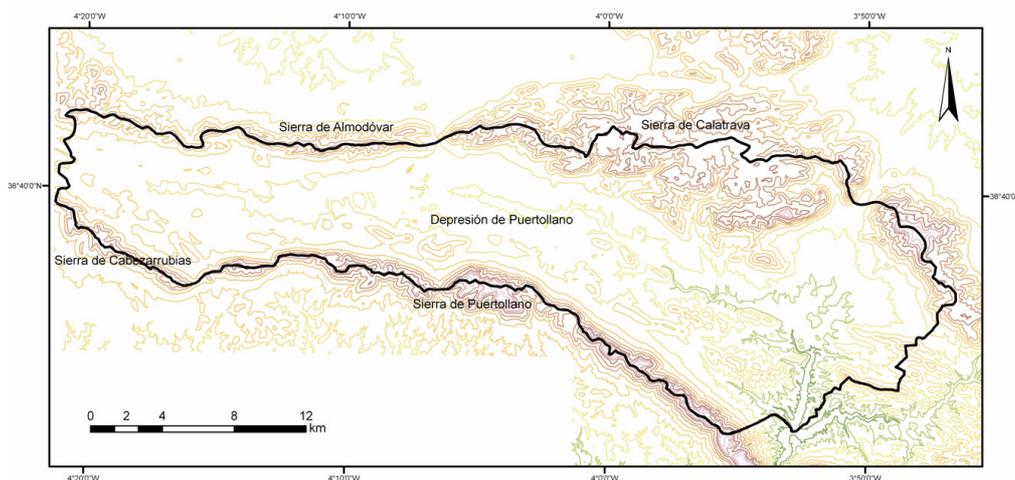


Figura 40 a. Configuración de la cuenca del río Ojalén

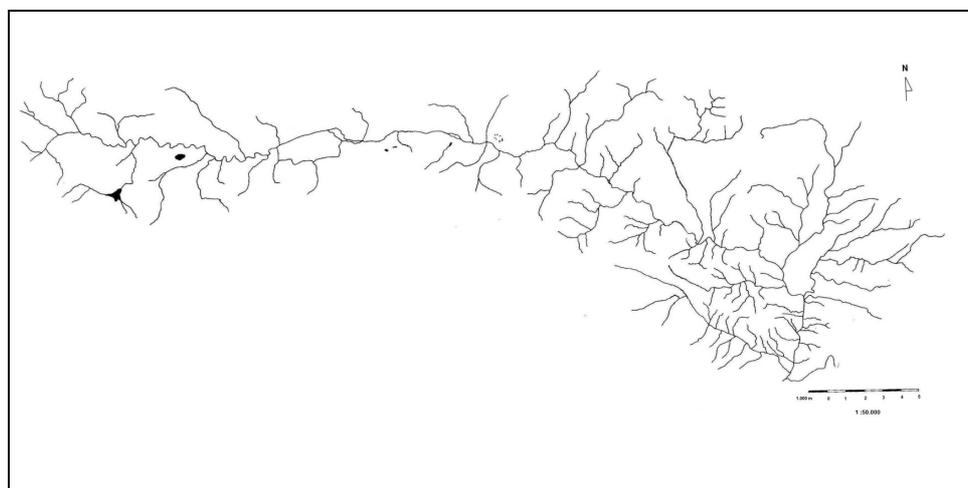


Figura 40 b. Red de drenaje del río Ojalén

Según la tipología que establece Howard (1967) para las redes de drenaje el río Ojalén muestra una red dendrítica claramente marcada al final del curso medio y en todo el curso alto, que como ya hemos indicado se asocia a áreas

con medios de clima moderado, con desniveles no excesivos y en litología preferentemente de resistencia uniforme sea cual sea su naturaleza.

Por otro lado, como ya hemos dicho, se trata de un área antropizada en el curso medio, por lo que este tramo presenta una red artificial, canalizada en gran parte con un trazado rectilíneo.

A continuación se presenta la cuenca del Ojailén individualizando los subsistemas de drenaje de las aguas de orden 3 que vierten a la arteria principal, siguiendo la teoría de Ebjsemiju (1985) que considera a éstas como las más representativas de una cuenca hidrográfica.

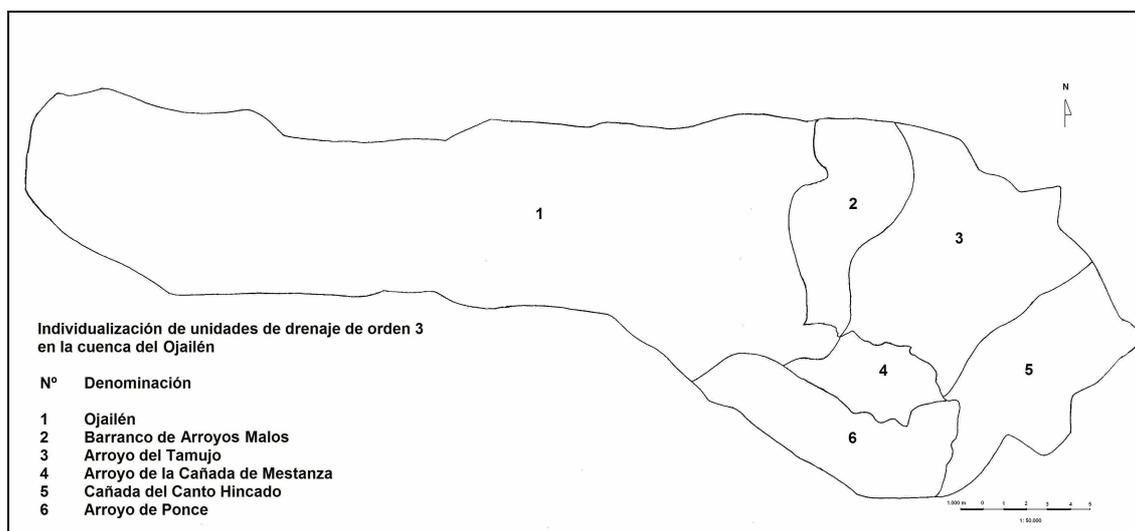


Figura 41. Unidades de drenaje.

En esta individualización de las unidades de drenaje, se confirma lo dicho anteriormente, pues la 1 corresponde a la cabecera y al tramo medio del río, por lo que el nombre es río Ojailén, mientras que las otras cinco unidades se localizan en el tramo alto, que configura la red dendrítica, de las que 3 unidades corresponden a la margen izquierda, que son Barranco de los Arroyos Malos, Arroyo del Tamujo y Cañada del Canto Hincado, y dos unidades se incorporan en la margen derecha, concretamente Arroyo de la Cañada de Mestanza y Arroyo de Ponce.

III.4. Conclusiones.

En este capítulo se ha procedido a la caracterización hidrográfica del Ojailén, partiendo de los tipos básicos de cursos fluviales que existen (rectos o semirectos, meandriiformes y trenzados y anastomosados).

Para ello, en primer lugar, se han revisado los trabajos previos en el tratamiento de los procesos fluviales en este territorio, comprobando que no se ha realizado ningún estudio que los aborde de forma integral, por lo que con este capítulo se pretende contribuir a dar un tratamiento global a esta cuenca fluvial.

La falta de estudios pormenorizados se asocia a que se encuentra situado entre dos unidades geográficas de gran relevancia, como son el Campo de Calatrava y Sierra Morena, lo que ha provocado que nuestra área de estudio sea tratada como una zona de transición entre ambas y no un ente propio. Sin embargo con el análisis que se realiza en este trabajo de investigación se evidencia que la cuenca del Ojailén presenta unas peculiaridades acentuadas que proporcionan a este espacio una identidad propia, por lo hay que relacionarlo con el territorio que lo rodea pero sin menospreciar la importancia que de forma individual presenta, tanto por sus rasgos físicos como por la ocupación y transformación que el hombre ha llevado a cabo en él.

A continuación pasamos a realizar una breve descripción de los ríos de la cuenca del Guadalquivir que drenan la provincia de Ciudad Real y que son el río Yeguas, Guadalimar y Jándula, afluentes de la margen derecha en el tramo medio. Del río Jándula destaca el Ojailén como tributario que discurre más al Norte de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, con una disposición Oeste-Este, modificada en su tramo final con un cambio de dirección Norte-Sur, lugar en el que se produjo en el denominado proceso de captura por parte del Guadalquivir de aguas pertenecientes inicialmente al Guadiana. Este fenómeno provocó que la divisoria de aguas de dos de las cuencas principales de la Península Ibérica, la del Guadiana y la del Guadalquivir se viera desplazada hacia el Norte, superando la línea de cumbres, que es lo que ocurre con el Ojailén, pues al unirse con el Fresnedas provocan una incisión en las Sierra Norte de Alcadia y la atraviesan de Norte a Sur.

Esta peculiaridad de transformación del curso fluvial del Ojailén junto con las modificaciones que provoca la intervención antrópica en él, tienen como resultado que la cuenca del Ojailén presente unos tramos completamente individualizados, que si fuesen analizados por separado nos parecería que se trata de tramos correspondientes a ríos completamente diferentes, ya que:

-En la cabecera o tramo alto presenta una cuenca poco evolucionada con un trazado meandriforme, característico de las aguas pertenecientes a la cuenca hidrográfica del Guadiana, marcada por la planitud topográfica.

-Por el contrario, el tramo bajo tiene características propias de los ríos pertenecientes a la cuenca del Guadalquivir, con una cuenca bastante más desarrollada, con mayor capacidad erosiva por los aumentos de la pendiente local a medida que nos acercamos a la confluencia de los dos ríos y con la presencia de terrazas y vallejos encajados.

-A ello hay que añadir que el tramo intermedio se encuentra completamente modificado por la presión antrópica de Puertollano y por el uso minero e industrial al que se dedica esta parte de la cuenca.

Todo ello tiene como resultado las características cualitativas (morfología y morfometría) que son analizadas al final de este capítulo y que brevemente se indican a continuación:

-Se trata de un río con un orden de jerarquización 4, pero que en la mayor parte de su cuenca presenta únicamente el orden 3, correspondiente a los tramos alto y medio.

-Partiendo de esa jerarquización hemos calculado la “red de bifurcación” o “razón de bifurcación” (Tabla nº 10), cuyos resultados se encuentran alterados por la acción antrópica que caracteriza al tramo medio.

-Por lo que respecta a la red de drenaje, presenta un predominio de la tipología de red dendrítica, con mayor resalte en el tramo bajo de la cuenca, y de red artificial en ese tramo medio, como consecuencia principal de las actividades económicas de la minería y la industria.

-Finalmente se ha procedido a realizar la individualización de subsistemas de drenaje de las aguas de orden 3, cuyo resultado ha sido una cuenca con escasas subcuencas, debido a que solo en el tramo bajo encontramos orden 4, como ya se ha indicado, correspondiente a la parte de la cuenca que presenta características propias de los ríos pertenecientes a la cuenca hidrográfica del Guadalquivir.

Por lo tanto podemos finalizar asegurando que nuestro área de estudio, la cuenca del Ojailén, tiene unas características particulares que le proporcionan una identidad propia y destacada, pues a pesar de estar influenciada por el entorno, como cualquier otro espacio geográfico, sin embargo la pertenencia a una red hidrográfica de superior capacidad erosiva y de acumulación, como es la cuenca hidrográfica del Guadalquivir en los tramos de cabecera asociados a los vigorosos relieves meridionales de Sierra Morena, le confiere esa singularidad que la diferencia de los espacios geográficos que la rodean.

CAPÍTULO IV

USOS Y APROVECHAMIENTOS DEL RÍO OJAILÉN Y LAS TRANSFORMACIONES PAISAJÍSTICAS DERIVADAS

IV.1. Introducción.

“La acción humana ha ido transformando el medio natural en otro modificado, u ordenado, modelándolo según su conveniencia a lo largo del tiempo histórico” (George, 1986).

Atendiendo a esta afirmación que plantea el geógrafo francés Pierre George en relación a la influencia del hombre sobre el medio natural, cualquier paisaje reflejará las huellas del pasado, por lo que el paisaje está impregnado de historia y la fisonomía que presenta un espacio es el resultado de esa evolución en relación a un proceso de humanización del mismo.

El paisaje emerge como un concepto para expresar las relaciones entre la sociedad y su territorio; se trata de un concepto territorial, integrador, dinámico y participativo. El paisaje tiene inherente un carácter dinámico, porque dinámicas son las relaciones naturales y humanas que se producen a lo largo del tiempo, histórico y reciente.

El tiempo histórico contribuye a la interpretación del paisaje atribuyéndole un valor patrimonial y es testigo de la transformación del territorio; así la historia se convierte en una vía fundamental de indagación del paisaje y a éste se le atribuye un valor patrimonial por todo lo que tiene de documento, constituyendo un legado cultural del hombre.

Martínez de Pisón (1998) entiende el paisaje inmerso en el tiempo como “un patrimonio vivo y delicado”, en el que la “dinámica significa evolución, historia, proceso, y lo procesal significa a la vez cambio y perduración en el tiempo de la sustancia, es decir mantenimiento vital en el dinamismo, la acción, en lo mecanismos del cambio, en la capacidad de transformación”.

Por ello en este capítulo se han revisado las fuentes históricas desde el siglo XVI en las que se recoge las aportaciones que éstas nos pudiesen

proporcionar para conocer la evolución y transformación que la Cuenca del Ojailén ha tenido a lo largo del tiempo, así como la importancia que éste tenía a lo largo de la historia en relación a las referencias que de él se hacen en estos documentos.

Además se realizará un estudio de su poblamiento desde sus orígenes hasta la actualidad, lo que nos proporcionará una perspectiva sobre cual ha podido ser su grado de transformación, dependiendo de la intensificación de dicho poblamiento a lo largo de la historia y sobre todo de las actividades económicas que se han desarrollado en él.

Finalmente nos referiremos a las transformaciones de este paisaje en los dos últimos siglos, pues el impacto de la minería y la industria ha modificado radicalmente el paisaje de nuestro ámbito de estudio, contribuyendo a que este espacio tenga entidad propia y sea el eje estructural del territorio que le rodea.

IV.2. Los usos tradicionales.

IV.2.1. El río Ojailén en los documentos históricos.

Para la confección de este apartado, se han revisado las principales fuentes históricas desde el siglo XVI disponibles para el territorio de estudio, con el objetivo de analizar las referencias que en los documentos históricos se han hecho sobre el Ojailén.

Estas fuentes bibliográficas han sido el *Libro de la Montería de Alfonso XI*, las *Relaciones histórico-geográfico-estadísticas de los pueblos de España* realizados a iniciativa de Felipe II (1575-1578), las *Respuestas generales al Catastro del Marqués de la Ensenada* (1749-1752), las *Descripciones del Cardenal Lorenzana* (1786-1788), el *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones en ultramar* elaborado por Pascual Madoz (1845-1850), *La Crónica de la provincia de Ciudad Real* realizada por José de Horta (1865), el *Diccionario Histórico, Geográfico, Biográfico y Bibliográfico de la provincia de Ciudad Real* elaborado por D. Inocencio Hervás y Buendía (1899), el *Diccionario Geográfico de España*, cuyo director técnico es Germán Bleiger y el asesor geográfico Francisco Quirós Linares (1960), y *El*

Campo de Calatrava. Los pueblos, realizado por Manuel Corchado Soriano en 1982.

A continuación se recogen las referencias concretas sobre el Ojailén que aparecen en estos documentos, en las que se aporta información sobre éste. En estas fuentes aparece con diferentes denominaciones: Ojailén, de Puertollano, Tartaneros o Guadaperosa.

-Libro de la Montería de Alfonso XI. En él se describen con cierta minuciosidad los bosques y montes hispanos de la época (siglo XIV), así como los animales idóneos para la caza y la montería. De esta forma se continuaba la tradición de recopilar datos sobre de la caza de piezas mayores, iniciada durante el reinado de Alfonso X el Sabio.

La referencia que aparece en esta fuente son las descripciones sobre caza y montería de las sierras y montes que delimitan el valle del Ojailén, recogidas en el capítulo XVI del volumen II, sobre los montes del territorio de la Orden de Calatrava.

Capítulo XVI – De los montes de tierra de la Orden de Calatrava.

En derredor de Puerto Llano hay estos montes.

La sierra que es entre Puertollano, et Almodóvar.

La sierra de Sancta Ana.

La sierra de cabo Salvatierra.

La sierra de la Gallega...

La sierra del Alberquilla...

La sierra de Cabezas Rubias...

-Relaciones Topográficas de Felipe II. Son el resultado de un vasto plan de recogida de información de los pueblos de España, acometido por la administración de la Corona de Castilla en el reinado de Felipe II (1575-1578).

La obra tiene una estructura de cuestionario prefijado, en la que se muestran las respuestas a las preguntas para un total de 721 pueblos. En ella encontramos datos sobre demografía, comunicaciones, diezmos..., se describen lugares, la calidad de la tierra, del subsuelo, del clima, las aguas, la

flora, la fauna..., explicaciones sobre la salubridad y las enfermedades del lugar y de las gentes, descripciones de enclaves naturales y edificios notables como iglesias, castillos,...

A continuación se presentan las respuestas a tres de las cuestiones para la población de Puertollano en las que se menciona el río Ojailén (Campos F.J., 2009):

“20. Los nombres de los ríos que pasaren por el dicho pueblo, o cerca de él, y qué tan lejos, y a qué parte de él pasan, y cuán grandes y caudalosos son.

... un cuarto de legua de ella a la parte del mediodía, pasa un arroyo o un río que le nombran Ojailén que lleva agua en invierno cuando llueve mucho y corre hacia oriente, y a cinco leguas de esta villa se junta con otro río que se dice el río de las Fresnedas, el cual corre por Sierra Morena hasta entrar en el río del Guadalquivir”.

“21. Las riberas, huertas, regadíos y las frutas, y otras cosas que en ellas se cogen, y los pescados y pesquerías que los dichos ríos hubiere, y los dueños y señores de ellos, y lo que les suele valer rentar.

... en las riberas de los dichos ríos no hay huertas algunas de regadíos, y que a una legua de esta villa hay algunas huertas de arbolada que serán hasta ocho huertas y se riegan con fuentes que están cerca de ellas,...”

“22. Los molinos y aceñas, y los barcos y puentes señalados que en los dichos ríos y términos del dicho lugar hubiese, y los aprovechamientos de ellos, y cuyos son.

... el dicho río de Ojailén que pasa un cuarto de legua de esta villa hay catorce molinos de a dos piedras de rodeznos, y que estos no muelen sino es cuando hay grande abundancia de lluvias y el tiempo que ellas duran y no más, y son de vecinos de esta villa que no se arriendan y valen poco porque no gana casi nada”.

-Respuestas Generales del Catastro del Marqués de la Ensenada.
Constituyen la más antigua y exhaustiva encuesta disponible sobre los pueblos

de la Corona de Castilla a mediados del siglo XVIII, puesta en marcha por Real Decreto de Fernando VI, de 10 de octubre de 1749.

Este documento es el resultado del interrogatorio al que fueron sometidas las poblaciones de “las Castillas” entre 1750 y 1754, constituido por 40 preguntas en el que se recogen datos como el nombre de la población, la jurisdicción, la extensión y los límites, los tipos de tierra, las medidas de superficie y capacidad que se usaban, las especias y la cantidad y valor de los frutos, los diezmos y las primicias, la existencia de minas, salinas, molinos,...

Las referencias al Ojailén las encontramos en la respuesta a la pregunta diecisiete para la población de Puertollano, en relación a minas, salinas, molinos y otros artefactos, que a continuación se recoge:

PUERTOLLANO

“17. Si hay algunas Minas, Salinas, Molinos, Harineros, ù de Papel, Batanes, ù otros Artefactos en el Termino, distinguiendo de què Metales, de què uño, explicando fus Dueños y lo que fe regula produce cada uno de utilidad al año.

A esta pregunta respondieron, que en el termino y Jurisdicción de esta villa, se encuentran diferentes minas unas de las Dehesas de la encomienda, y otras en el sitio de la Jacosa... y asimismo, ay en el termino y Jurisdicción de esta Villa trece molinos arineros...: Uno de Don Pedro Delgado, situado en el rio ojaylen una legua de la villa, que se compone de dos paradas de rodezno, y muele computados unos años con otros, la temporada de un mes, quando trae abundancia de agua, producira seis fanegas...: otro... del Rincón, llamado de vela charca, situado en el rio ojaylen, media legua de la villa, muele con dos Paradas de Rodezno la temporada de un mes, que le regulan de productos... quatro fanegas de trigo: otra Posesion, ò molino en dicho rio oajylen, nominada la puente, un quarto de legua de la villa propia de la citada Maria del rincón à la que no le consideran de utilidad algunas: otro molino situad en dicho Rio ojaylen, y sitio del salobral..., que muele la misma temporada de un mes con dos paradas de Rodezno, y lo consideran de producto, anual seis fanegas de trigo pertenece su

propiedad à Alphonso Delgado: otro molino situado en dicho rio ojaylen, llamado el velas Pulgas, un cuarto de legua de la villa propia de Don Andres Arredondo Presbítero el que muele la temporada de un mes, con dos paradas de rodezno, y le regulan de utilidad anual seis fanegas, de trigo: otro de Don Raymundo Delgado, situado he dicho rio ojaylen..., media legua de la Villa muele la misma temporada de un mes, con dos paradas de rodezno, y regulan de utilidad y producto anual ocho fanegas de trigo: otro de Juan Palomo, morador de la Aldea del arroyo de Aquera Situado en otro rio ojaylen... legua y media de la villa que muele la misma temporada de un mes, con dos paradas de Rodezno y le regulan de producto, anual seis fanegas de trigo...”

-Descripciones del Cardenal Lorenzana. Son las respuestas solicitadas a un interrogatorio impreso, al que debían responder “los Señores Vicarios Jueces Eclesiásticos, y Curas Párrocos, cada uno en su distrito lo que comprehende”. Se inició en la provincia de Toledo en 1782, pero la labor se alargaría hasta 1786-88, por el entonces cardenal-arzobispo Lorenzana.

En estas descripciones (*Grupo Al-Balatitha.1985*) encontramos las referencias al Ojailén en las respuestas 4 y 5 del interrogatorio de la villa de Puertollano, que a continuación se recogen:

PUERTOLLANO

“IV. Dirá si está orilla de algun rio, arroyo, ó laguna, si á la derecha, ó la izquierda de él baxando: dónde nacen esta agua, en dónde y con quien se juntan, y cómo se llaman: si tienen Puentes de piedra, de madera, ó Barcas, con sus nombre, y por qué lugares pasan.

4ª. A la salida de un puerto entre dos cerros, como hemos dicho, de vastante elevación, se halla situada la villa a la mano derecha como miramos al norte, siendo de notar que en dicho puerto y su llanura la tienen tal las aguas de las lluvias que, en un corto recinto de un charco como de seis varas de largo que se llena cuando llueve, corren unas aguas hacia el norte, que van a buscar un riachuelo que pasa por Argamasilla y le llaman el Juncar y siguen hasta desaguar en el rio

Guadiana, y en el otro extremo de dicho charco corre hacia el mediodía y pasando contiguo a la población e incorporándose con las aguas de ella, se introducen en el río Ojailen, de que se hablara después y con el siguen su curso hasta juntarse con otros, que lo son el de Fresnedas y los de Alcudia y siguiendo hacia el mediodía cruzan la Sierra Morena hasta desaguar en Guadalquivir. Dicho río Ojailen, distante de esta villa como medio cuarto de legua, solo corre en invierno; tiene su nacimiento en jurisdicción de Almodovar del Campo a distancia como de dos leguas y media; de esta cruza todo su término hasta tocar en ducha Villanueva de San Carlos, que es de igual naturaleza; y por quanto en los torrentes del invierno dicho río saca avenidas grandes, en ellas sube mucha pesca útil, y quando ya en junio se cortan las corrientes, regularmente quedan unos remansos o tablas que llaman llenos de aguas de vastante profundidad y con mucho pescado de lo que subio, como son barbos, bogas, algunas lampreas y mas que todo anguilas, porque en las tablas terrizas y algo cenagosas se cogen copia de ellas y tambien abundantes galapagos. Tiene dicho Ojailen quatro molinos corrientes, tales que en sus temporadas de invierno y por lo comun hasta el mes de mayo, surten el pueblo de arinas y aun otros de la comarca”.

“V. Expresarán los nombre de las sierras: dónde empiezan á subir, dónde á baxar, con un juicio razonable del tiempo para pasarlas, ó de su magnitud; declarando los nombres de sus Puertos, y en donde se ligan, y pierden, ó conservan sus nombres estas cordilleras con otras.

5ª. ...

Desde dicho puerto y esta villa, mirando al mediodía, esta un valle como de una legua de anchura, que es el terreno útil para labor, aunque parte lo limita la cumbre de la sierra y falda llena de montes, que se nombra de las Bataolas, por cui falda y fuente que se dice de Nabalpuerto, hace la entrada el camino que va para Mestanza,...

La misma sierra desde dicho puerto de Mestanza y Bataolas sigue mirando a levante con crecida elevación, y a la distancia de tres leguas escasas entre el río Ojailen, juntándose con el de Fresnedas, siguiendo

su torrente para el mediodía, y cruza todas las sierras, van a buscar la jurisdicción de la villa de el Viso,...

-Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal. Entre 1826 y 1829 Sebastián Miñano y Bedoya publicó este diccionario, de 11 volúmenes, el más importante hasta la aparición del Diccionario de Pascual Madoz.

En él hemos localizado una única alusión al Ojailén, al mencionar el valle de Brazatortas, donde se localiza la cabecera de dicho río (García, J.L.; Laguna, J.A., 2001).

BRAZATORTAS

“... El valle de Brazatortas está al pie de la sierra que le divide del de la Alcudia que está al S.: tiene buenas aguas y excelente clima.

-Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar. Elaborado por Pascual Madoz, publicado entre 1845 y 1850, se trata de una obra en la que se recoge información de situación y descripción de las poblaciones y lugares correspondientes a España y sus posesiones de Ultramar, aportando datos geográficos, estadísticos e históricos.

Compuesta de 16 volúmenes, supuso en la época una mejora importante respecto al “Diccionario geográfico y estadístico de España y Portugal” publicado por Sebastián Miñano en 1829.

Según el autor, la intención de esta obra era publicar “el Diccionario que mayor número de poblaciones contenga, y que presente mas objetos, que sin ser puntos que estén aglomerados los habitantes, ó que no estén habitados, merezcan sin embargo escribirse por cualquier circunstancia que los haga notables, será el mejor trabajo de este género, el mas útil y el mas importante”, para lo cual contó con más de mil colaboradores ilustrados españoles y veinte corresponsales.

Las referencias al Ojailén las encontramos en las poblaciones de Almodóvar del Campo, Brazatortas, Puertollano y Villanueva de San Carlos, así como en la entrada concreta que hace a Tartaneros.

ALMODÓVAR DEL CAMPO:

“Los principales r. que cruzan por el terr. de este part. jud., son los que a continuación se expresan: ... sexto, el de Puertollano que nace en en los cerrillos del mismo nombre , y dando una pequeña vuelta se junta con el Fresnedas, recibiendo antes al arroyo de la Higuera”. (Tomo II)

BRAZATORTAS:

Le baña al N. un pequeño arroyo. (Tomo IV)

PUERTOLLANO:

“Le bañan el arroyo Ojailén que pasa a ¼ leg. en dirección de O. a E. dejando a la pobl. A la izq.; el arroyo Malos a la parte S. con dirección a la v. de San Carlos, y conclusión de la encomienda de Obrería y riega algunos huertecillos.”

2... 2 molinos harineros en el arroyo Ojailén y 3 de aceite. (Tomo XIII)²

VILLANUEVA DE SAN CARLOS:

“Le baña el riach. Puerto-llano, a ¼ leg. S, de la v. (Tomo XVI)”

TARTANEROS:

“Arroyo en la prov. de Ciudad Real, part. jud. de Almodóvar del Campo: nace en las inmediaciones de la aldea de Viñuelas; sigue su curso por el térm. de Brazatortas, Puertollano, Villanueva de San Carlos y Calzada de Calatrava, incorporándose en este con el r. Fresnedas: lleva generalmente poco agua, su curso es poco duradero, y por donde quiere se vadea: en el TÉRM. de Puertollano se llama Ojailén, y en el de Villanueva r. de Puertollano. Ni cría pesca, ni se aprovecha para nada: también se llama Guadaperosa. (Tomo XIV)”

-La Crónica de la provincia de Ciudad Real. En el prólogo de la obra, publicada en 1865, el autor, José de Horta, nos explica las dificultades tenidas ante la tarea de escribir esta crónica, debido a la inexistencia de datos y antecedentes, pues únicamente contaba con la información recogida en los diccionarios. Sin embargo, el autor agradece el interés presentado por amigos que viven en la provincia, pues son los que le proporcionan antecedentes, lo que le permite redactar “una crónica, que si bien pobre en mérito literario, llevará el sello de la exactitud”.

En esta Crónica la única alusión concreta al Ojailén aparece en la Parte Segunda de la Crónica, destinada exclusivamente a la estadística de la provincia, en el capítulo XXIII, al describir los ríos que atraviesan en Partido judicial de Almodóvar del Campo:

“Los ríos principales que cruzan por este partido son: ...sexto, el de Puertollano, que naciendo en los cerrillos del mismo nombre, y dando una pequeña vuelta, se junta con el Fresneda recibiendo ántes el arroyo de Higuera...”

Sin embargo, previamente en el capítulo II de la misma parte, se refiere a los ríos que bañan la provincia, en el que se incluyen como río principal el Fresnedas, con el que se une el Ojailén, antes del Tablillas, mencionado en el documento:

FRESNEDAS:

“Nace entre Viso del Marqués y la Calzada de Calatrava, en el sitio llamado de Hoz de Cereceda. En su curso se le unen las mayor parte de los arroyos desprendidos de las vertientes de aquella parte de Sierra-Morena, entre los cuales deben contarse el de la Hecijuela, el de la huerta del Raso, el de la Paloma, el de los Castañares del Marqués, Navalsalero, Valle de Alonso Ruiz, el de los Perales el de los Marines; de suerte que en los inviernos lluviosos reúne bastante agua, la cual, si no se aprovecha para el riego por ser su cauce demasiado profundo, sirve de motor á varios

molinos harineros. Para por Huerteruelas y Belvis, y se pierde en el río Tablillas, cerca de la Vera, de la antigua aldea de Mestanza. No tiene puentes, que por cierto hacen suma falta, pues en invierno sus vados suelen ponerse impracticables. Cria muchas anguila, truchas sumamente grandes y algunos barbos”.

-Diccionario Histórico, Geográfico, Biográfico y Bibliográfico de la provincia de Ciudad Real. Otra obra de referencia bibliográfica para el estudio de la zona. Elaborada por Inocente Hervás y Buendía, publicada en 1914, como tercera edición en la que se ampliaba considerablemente los contenidos de las anteriores, de 1890 y 1899.

En esta obra no se menciona directamente al Ojailén, pero hemos recogido las breves anotaciones relacionadas con él, incluidas en la información relativa a las poblaciones de Brazatortas, Puertollano y Villanueva de San Carlos.

En Brazatortas menciona el Puerto de Guadaperosa, siendo Guadareposa otra denominación recogida, como ya hemos dicho, en el Diccionario de Madoz para referirse al Ojailén.

BRAZATORTAS:

“... la dicha Iglesia del dicho Lugar sea Parroquial, a la qual anexo el Lugar de la Viñuela, Puerto de las Veredas y Guadaperosa, y las Ventas de Alcudia, excepto la Bienvenida, y Zarzoso...”

Como lugar destacado en Puertollano encontramos El Villar, que se encuentra localizado en el valle por el que discurre el Ojailén.

PUERTOLLANO: EL VILLAR:

“Aldea situada entre las sierras que forman el valle de ella, consta de 56 casas y 185 habitantes”.

Finalmente, al situar la población de Villanueva de San Carlos habla de un terreno pantanoso y llano, y el Ojailén discurre cerca del pueblo.

VILLANUEVA DE SAN CARLOS:

“Se halla el pueblo situado en un terreno pantanoso y llano, linda al N. con Aldea del Rey, E. Belvis, S. Mestanza y O. Puertollano”.

-Diccionario Geográfico de España. Destacamos también la amplia descripción que del río Ojailén se hace en este diccionario, publicado entre 1956 y 1961, compuesto de 17 volúmenes, que contó como asesor geográfico con Francisco Quirós y Linares y en el que colaboraron geógrafos universitarios españoles.

A continuación se transcribe parte de la información, con la referencia bibliográfica, que recoge el diccionario para la entrada del río Ojailén en el volumen 13:

OJAILÉN (Río):

“El Ojailén forma, con su afl. el Fresnedas, la rama alta de la red fluvial del Jándula. Tiene su nacimiento al N. del valle de Alcudia, en la prov. de Ciudad Real, entre los pueblos de Brazatortas y Veredas, a 720 m/a., y a menos de 1 km distancia del punto en que nace el R. Valdeazogues, al que posiblemente debió estar unido el Ojailén antes de ser capturado por el R. Jándula.

El Ojailén marcha, durante 32 Km., con dirección E., hasta llegar al N. de El Villar, donde toma rumbo SE., dirigiéndose por último hacia el S. desde las inmediaciones de La Alameda.

El valle del Ojailén se desarrolla por el carbonífero su superior, que cubre el fondo del valle, el cual está limitado, al N. y al S., por sierras de cuarcitas silúricas, llamada de Santa Ana y Alcudia. Enfrente de Puertollano el valle cobra su mayor anchura, que no excede de 5 Km., mientras que a poniente y a levante se estrecha, y con él la formación carbonífera, quedando limitado por las altas escarpas de rocas silúricas... Además, algunos cerros basálticos, como los llamados de Balona, Castillejo del Río y La Cantero. Se alzan dentro del valle y, cubriendo los materiales carboníferos, son testigos de la gran masa de rocas hipogénicas que, en tiempo no muy antiguos, se

extendió por aquella región, y que los agentes exteriores han ido destruyendo poco a poco.

El valle del R. Ojailén es, en general, poco accidentado, dominando la llanura en sus zonas centrales, al S. de Puertollano y alrededores de El Villar, corriendo el R. entre ribazos de muy escasa alt., que sólo se ve interrumpida por alguna que otra chata loma eruptiva. Sólo hacia oriente, y al S. de Villanueva de San Carlos, el valle se estrecha, el R. se encaja cada vez más y la serie de cerros y lomas, más o menos paralelos, se hacen más altos, dando lugar a un territorio relativamente quebrado, el cual queda comprendido entre el macizo de Mojina y el morrón de Almansa (1.123 m). Antes de penetrar entre estos dos macizos recibe, por la izq., al R. Fresneda o Jorge, su principal afl., procedente de la divisoria de la cuenca general del Jándula,...

El río Ojailén desarrolla la mayor parte de su curso a través de los aluviones cuaternarios que rellenan el fondo de su valle; tan sólo en su trayecto final corre por las pizarras del siluriano, formación en que penetra poco antes de su paso por el S. de Villanueva de San Carlos,...

-El Campo de Calatrava. Los pueblos. En último lugar, pues se trata de la obra más reciente, destacamos la obra de Manuel Corchado Soriano, que fue publicada en 1982 en la que se realiza un estudio histórico de los pueblos de la Orden de Calatrava.

Este libro corresponde a la parte III de un amplio estudio del Campo de Calatrava: la primera parte está dedicada a la historia general de la comarca, en la segunda se cataloga y estudia la evolución económica de las diversas instituciones de la Orden, durante más de siete siglos, y esta tercera parte aparece dividida en 52 capítulos que son monográficos de cada municipio.

Así pues, a continuación se recogen las aportaciones relacionadas con el río Ojailén en los municipios de Almodóvar del Campo, Brazatortas, La Calzada (Calzada de Calatrava), Puertollano y Villanueva de San Carlos.

ALMODÓVAR DEL CAMPO:

“Municipio cabeza de partido con 11.361 habitantes en 1.974 y un término municipal cuya extensión varía según las fechas de las publicaciones entre 120.660 y 123.000 Has., situado en su mayor parte en las cuencas de los afluentes y subafluentes del Guadiana, llamados Tirteafuera, Valdezogues, Alcudia y Guadalmez y también en las de subafluentes del Guadalquivir, el Ojailén y el Tablillas;... el relieve del término... se encuentra cruzado de E. a O. por varias alineaciones montañosas de poca altura que dejan entre si los valles del Tirtefuera y Alcudia...”

RETAMAR:

“Aldea situada a una legua al SO. De Almodóvar en el valle del río Ojailén, Tartaneros o Guadaperosa, cuyas aguas van a parar al río Jándula y Guadalquivir...”

BRAZATORTAS:

“Municipio del partido de Almodóvar con 1.842 habitantes en 1974 y un término municipal de 27,140 Has., ... la mayor parte de la extensión del término corresponde a la cuenca del Guadalquivir, através de sus subafluentes Ojailén y Tablillas, sin embargo la zona más meridional desagua en el Guadalméz, afluente del Zujar y este del Guadiana”.

LA CALZADA:

“Municipio del partido de Almagro con 6.424 habitantes en 1974, y un término municipal de 40.752 Has. Situado en la divisoria de cuencas, ya que su parte norte corresponde a la del Guadiana, a través de su afluente el Jabalón, y al sur a la del Guadalquivir por intermedio del subafluente Fresnedas, uno de los que componen el Jándula;... su configuración física está dominada por la sierra de la Atalaya, que divide el término, quedando al norte una superficie ondulada hasta el Jabalón, y al sur un terreno algo más accidentado

hasta la Sierra de San Lorenzo que es su límite sur; otros accidentes notables como el llamado Puerto de Calzada, Juntas del Fresneda, etc., están situados en los bordes del término. (nota propia: una de ellas es la confluencia del Ojailén y el Fresnedas)*

PUERTOLLANO:

“Municipio del partido de Almodóvar del Campo con 52.961 habitantes en 1974...; geográficamente está situado en el límite sur de la subzona intermedia entre los Montes de Toledo y el Valle de Alcudia, dentro del cual están situadas sus antiguas aldeas; corresponde por entero a la cuenca del subafluente Ojailén, que a través del Jándula desagua en el Guadalquivir,...”

“... el nombre del río Ojaillón sugiere ser árabe, tal vez de análogo origen a los de Ojalora y Abenijar, y todavía más otro nombre por el que también era conocida esta corriente, el de Guadaperosa, cuyo prefijo denota claramente su procedencia.

La contestación nº 20, 21 y 22 hablan de que “... al medio día pasa un arroyo ... Hojailen ...; ... en las riberas ... no hay huertas ... y a una legua desta villa hay ... hasta ocho huertas y se riegan con fuentes ... y la fruta es poca. En el rio de Hojailen ... hay catorce molinos ...

En Índice Geográfico del Territorio de las Ordenes en 1772 informa que existe “A 50 pasos de oriente una fuente que nominan aguas Azedas. Un rio de avenida en el inbierno ojaylén, a un cuarto de legua...”

Por los años de 1854-57 se trazó la línea del ferrocarril de Extremadura, que salva la primera alineación montañosa del sistema Marianico por el paso natural de Puertollano, continuando por el valle del Ojailén y enlazando con el del Valdezogues en dirección a Almadén...”

RIO OJAILÉN:

“Con este nombre y también con los de Tartaneros, Guadaperosa y Puertollano, ha sido conocida la pequeña corriente que atraviesa de O. a E. el actual término municipal, a la cual can a parar hoy día los residuos líquidos de las numerosas fábricas que se han implantado, alimentadas con aguas procedentes del pantano del Montoro, perteneciente a la misma cuenca fluvial, y también trasvasadas del Guadiana; en el siglo XVI se menciona por primera vez este río en las Relaciones de Puertollano, contest. 20 y 22, “... al medio día pasa un arroyo... Hojailen... corre hacia oriente y ... se junta con ... el río de las Fresnedas... hasta entrar en Guadalquivir ... hay catorce molinos de a dos piedras de rodeznos... no muelen si no hay grande abundancia de lluvias...”; asimismo las Relaciones de Almodóvar en su contest. 55 mencionan la venta Tartanera, situada donde hoy la estación de Veredas, la que tomaría el nombre de este mismo río ya que así aparece nombrado en otras fuentes; en el Índice Geográfico del Territorio de las Ordenes en 1772, informan de Almodóvar que “... la aldea de Retamar ... pasa por sinmedicación un río que nace en el valle de Veredas ... pasa cerca de la Vª de Puertollano, aldea del Arroio de la Iguera, y entra en el río de Mestanza...”, de Puertollano contestan que “... un río de avenida en el invierno ojailen, aun cuarto de legua, su curso de Poniente a oriente, nace en la umbría de Alcludia que mira a la Mancha, desagua en el de Fresnedas...”, y asimismo de Belvis informan “Otro río de abenida, el Puertollano, nace en el puerto de Brazatortas, pasa a un cuarto de legua...”; en el inventario de bienes de la encomienda de Puertollano de 1809 consignan varios censos constituídos sobre molinos, y entre ellos “... 8 en la ribera del Ojailen, en el Villar, en Majada Vieja, la Puente, San Muñoz y Roturas de la Raya...”; por su parte el Diccionario Madoz, de 1848-50, destina artículos a este río bajo los nombres de Guadaperosa o Puertollano, Ojailén y Tartaneros, en los que informa de su nacimiento cerca de la aldea de Viñuelas, incorporándose al

Fresnedas; llevando poco agua y por donde quiera se vadea; no cría pesca ni se aprovecha para nada; y en 1950 se describe detalladamente su curso y sus accidentes”.

VILLANUEVA DE SAN CARLOS:

*“Municipio del partido de Almodovar con 812 habitantes en 1974, y un término municipal de 8.982 Has...; situado todo este término en la cuenca del Ojailén, uno de los que componen el Jándula afluente del Guadalquivir, está limitado por dos sierra en sus extremos del norte y mediodía, siendo el centro del valle bastante menos accidentado;...
... el término confina el E. con Belvís; lo baña el riachuelo Puerto-Llano;...”*

IV. 2.2. Poblamiento de la cuenca del río Ojailén.

La cuenca del Ojailén es un territorio históricamente poco poblado, dedicado principalmente a la ganadería y a la cinegética, y con escaso desarrollo agrícola, debido a que desde el punto de vista edafológico posee unos suelos correspondientes al grupo alfisols (Menasalvas y Pérez, 1996), caracterizados por ser ácidos, arcillosos, pobres en materia orgánica y ricos en elementos minerales, así como bastante pedregosos.

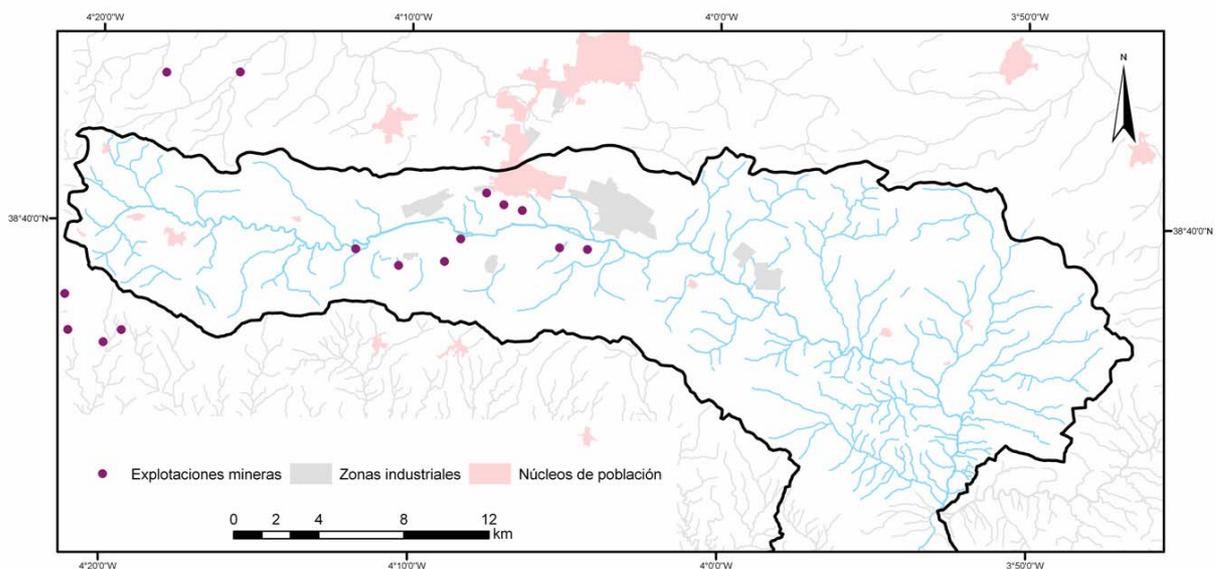


Figura 42. Poblamiento y actividad actual en la Cuenca del río Ojailén

Por ello, y según E. Duarte (1988), en la comarca de Puertollano se utiliza un 20% del terreno para explotaciones agrícolas, siendo el resto zonas de montes bajos, canchales, areneros...

Las características de estos suelos los hacen aptos para la agricultura de secano, sobre todo para cereales, viñas y olivos, ya que las bajas temperaturas que se alcanzan en desde finales del otoño hasta la primera parte de la primavera, en esta zona impiden el desarrollo de especies hortícolas que se podrían cultivar en torno al Ojailén (Menasalvas y Pérez, 1996).

Será, por lo tanto, la ganadería la actividad económica principal en la zona desde la antigüedad, como ya hemos indicado, origen de la Mesta, lo que supone que esta actividad constituya el primer valor económico en la alta Edad Media, con la oveja merina como especie predominante.

Por lo que respecta a la caza, ésta ha proporcionado desde sus orígenes un complemento muy importante a la dieta de sus pobladores, con especie como ciervo, jabalí, conejo, liebre, perdiz y codorniz.

La minería representa un recurso de suma importancia en la historia del poblamiento de nuestro ámbito de estudio. Esta actividad se remonta a los yacimientos de galena argentífera, en afloramientos ordovícicos y silúricos del Valle del Ojailén, junto a la laguna del Retamar y al SE de El Villar de Puertollano (Menasalvas y Pérez, 1996). Pero el auge de esta actividad se producirá con el descubrimiento y explotación de las minas de hulla en 1873 por ingenieros de la Casa Loring-Heredía y Larios.

Así pues, los orígenes del poblamiento de la zona del Ojailén se remontan a los primeros asentamientos en el período paleolítico, ocupados por grupos nómadas cuyo modo de vida sería la caza y la recolección de frutos y semillas como alimentos.

La presencia de estos primeros moradores en torno al río Ojailén se constata por los numerosos yacimientos existentes en su cuenca, los cuales, a pesar de no poseerse un estudio exhaustivo de ellos y de haber desaparecido en gran parte, como consecuencia de las actividades mineras e industriales, confirman una ocupación sistemática de este territorio desde el Paleolítico Inferior.

Los estudios sobre la Prehistoria de nuestro área de trabajo son relativamente escasos y se apoyan en los datos aportados por las prospecciones en superficie realizadas con mayor o menor intensidad y cobertura (Fernández y Hevia, 2006).

Estos estudios se inician a mediados de los años 70 cuando González Ortiz comienza a recopilar información sobre yacimientos arqueológicos de diversas épocas en la zona, investigando la ocupación de la comarca de Puertollano desde el Paleolítico Inferior hasta la Edad Media (González, 1983, 1989).

A finales de esta misma década y comienzos de los años 80 es cuando Ciudad Serrano realiza prospecciones en lugares puntuales de la cuenca del Ojailén junto a un grupo de estudiantes de la Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de EGB (Ciudad, 1986).

Alberto de Burgos a finales de la década de 1980 y principios de 1990 realizó una serie de prospecciones en el Ojailén donde constató la presencia de abundantes restos materiales del Paleolítico Inferior, en sus terrazas medias y altas, aunque su labor arqueológica prioritariamente se ha centrado en el valle del Tirteafuera, situado al norte del Ojailén (Burgos, 1994)

Además se han elaborado diversos estudios de impacto sobre el patrimonio arqueológico con objeto de completar las prescripciones técnicas del impacto ambiental de las distintas explotaciones mineras o instalaciones industriales como Elcogás y Encasur o la mina Emma (Blanco de la Rubia, 1992; Segovia, 1995).

A ellos se han sumado otras investigaciones como la llevada a cabo por Carmona (2011) sobre pinturas rupestres en la comarca de Puertollano, los proyectos de prospección arqueológica con el objetivo de sistematización espacial y cultural de los yacimientos de la cuenca del río Ojailén, de cuya memoria científica se publicó un esbozo (Ríos, Menasalvas. Moreno y Redondo, 2000), y la hipótesis sobre la articulación territorial de la comarca en la Alta Edad Media realizada por Menasalvas y Pérez, partiendo del Castillejo de El Villar de Puertollano como fortificación referencial (Menasalvas y Pérez, 1996).

Finalmente destacamos el trabajo de síntesis realizado por Fernández y Hevia, a partir de las investigaciones citadas, sobre la Prehistoria y

Protohistoria en Puertollano, en el que recogen la relación y explicación de los distintos yacimientos arqueológicos del Paleolítico hasta el Bronce final de los que se tiene constancia, aunque en algunos casos dichos yacimientos han desaparecido, como ya hemos dicho, debido a las actividades mineras e industriales, o incluso se desconoce su localización (Fernández y Hevia, 2006).

A partir de este último trabajo, se ha elaborado una tabla que se incluye en el Anexo I, con la intención de presentar de forma global y lo más concreta posible las referencias de los yacimientos arqueológicos que constatan el poblamiento de la cuenca del Ojailén durante la Prehistoria y la Protohistoria.

Como podemos observar, ante el número de yacimientos arqueológicos analizados, contenidos en la tabla de referencia, y teniendo en cuenta que no es el resultado de un exhaustivo estudio arqueológico, sino todo lo contrario, este territorio fue ocupado desde tiempos prehistóricos con mayor o menor intensidad, aunque existan lagunas de ocupación, debido a esa falta de intervención y, en algunos casos, a la destrucción como consecuencia de la ocupación posterior del territorio con actividades mineras, industriales y del desarrollo urbanístico.

Así, por ejemplo, no se ha encontrado ningún vestigio arqueológico entre el Bronce Final y la Época Romana, correspondiente a los pobladores prerromanos, pero si han encontrado restos de poblados íberos en el valle del Tirteafuera, situado al N, limitado por la Sierra de Calatrava. Este hallazgo es indicio de que la cuenca del Ojailén no debió quedar despoblada en Época Ibérica, siendo solo cuestión de tiempo el que se descubran restos de este período (Fernández y Hevia, 2006).

La aparición de unos enterramientos, la “Necrópolis del Campo de Sepulturas” y diversos restos materiales, como son anillos de cobre y plata, vasijas cerámicas..., en las cercanías del Complejo Industrial, confirman el poblamiento de este territorio durante la etapa tardorromana o visigoda (González, 1989).

De época islámica se conocen yacimientos en la cuenca del Ojailén a pesar de no haberse realizado estudios a nivel regional o comarcal detallados, ni haberse empleado una metodología científica (Menasalvas y Pérez, 1996). Presentan dos tipos de fortificaciones: las denominadas “en llano”,

correspondientes al Castillejo de El Villar y a Asdrúbal, en el centro del valle de Ojailén, y las denominadas “en altura”, los castillos del cerro de San Sebastián, el cerro de Santa Ana, Navalromo y en Puerto de Mestanza.

Estos asentamientos formarían parte de una red de pequeñas fortificaciones y atalayas, construidos para la defensa de la población y como puntos estratégicos de vigilancia y protección de las vías de comunicación durante la Alta Edad Media, incluidos en el ámbito territorial o *yuz* que articulaba la comarca de Puertollano y que gravitaría en torno al castillo o *hisn* de Almodóvar.

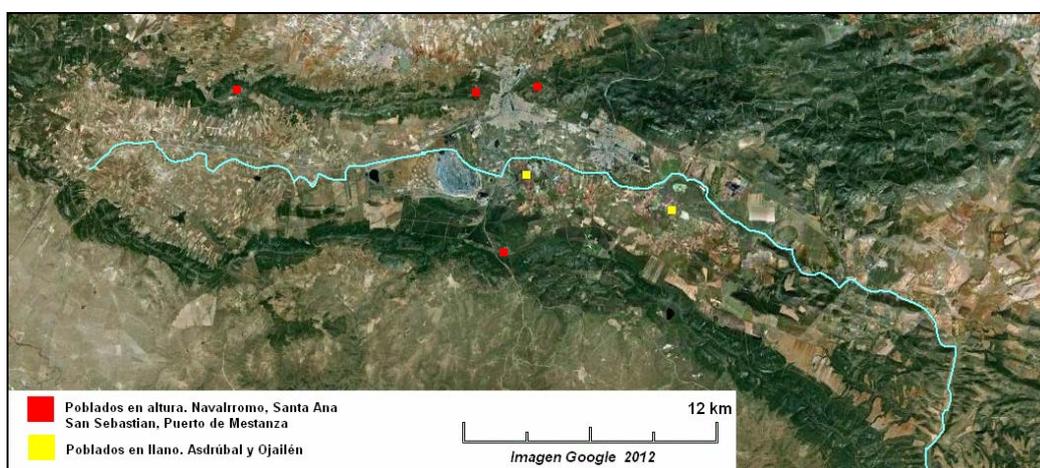


Figura 43. Principales poblados en altura y llano de la cuenca del Ojailén

Respecto a estos asentamientos islámicos, hay que destacar el hecho de que todos fueron ocupados en la Edad del Bronce, pero que por alguna circunstancia fueron abandonados y reutilizados en época altomedieval, aprovechando y adaptando esas estructuras protohistóricas, aunque sea de forma puntual, según se recoge en la siguiente tabla:

Tabla nº 11. Asentamientos de la Protohistoria y del Medievo en torno al Ojailén

ASENTAMIENTOS	SITUACIÓN	YACIMIENTOS	SECUENCIA CULTURAL
Fortificaciones “en llano”	En el centro del Valle del Ojailén	Castillejo de El Villar	Edad del Bronce Edad Media
		Asdrúbal	Edad del Bronce Edad Media
Fortificaciones “en altura”	En los Puertos de acceso al Valle del Ojailén	Cerro de Santa Ana	Calcolítico Edad del Bronce Edad Media
		Cerro de San Sebastián	Edad del Bronce Edad Media
		Navalromo	Edad del Bronce Edad Media
		Puerto de Mestanza	Calcolítico Edad del Bronce Edad Media

Fuente: Menasalvas y Pérez, 1996.

Según Menasalvas y Pérez (1996) la no ocupación estable de estos yacimientos u ocupación esporádica, estaría relacionado con la de los asentamientos en altura en momentos de crisis social o política y el abandono en períodos más tranquilos. Sin embargo, por lo que observamos en la tabla nº 11, el comportamiento de los asentamientos “en llano” es el mismo, pues no presentan tampoco una ocupación continua. Por lo que estos autores proporcionan la siguiente explicación: “Es curioso comprobar cómo en estos asentamientos ocupados en la protohistoria se produce una ocupación aunque sea puntual en la Alta Edad Media. Es como si ante una serie de estímulos determinados se respondiese de una manera similar, ocupándose los mismos lugares de hábitat, hecho que no ocurre durante otros horizontes culturales como Hierro I, Hierro II, etc.”

Finalmente, estas fortificaciones debieron de ser abandonadas ante el movimiento repoblador que tendrá lugar con la llegada de la Orden de Calatrava a esta zona durante la Reconquista, momento en el que se fija el origen de Puertollano, población que a partir de este momento marcará la evolución y transformación de la cuenca del Ojailén, aunque está ocupada también por otros núcleos de población de pequeña entidad, como son Brazatortas y Villanueva de San Carlos que son núcleos independientes, La Alameda y Belvís que pertenecen a este último, el Retamar, La Viñuela y Veredas a Almodóvar del Campo y El Villar a Puertollano.

Pero dada la influencia que Puertollano ejerce sobre estas poblaciones y la importancia que presenta en la transformación de la cuenca del Ojailén, a continuación analizaremos la evolución que ha experimentado esta población.

IV. 2.2.1. Evolución del asentamiento poblacional de Puertollano

En la evolución de la actual ciudad distinguimos las siguientes etapas:

- Núcleo rural

A partir del siglo XIII se inicia la auténtica repoblación medieval del Campo de Calatrava, pero no se tiene constancia de los diversos documentos existentes entre los primeros Maestres de la Orden de Calatrava y los primeros pobladores de estos lugares (Gascón Bueno, 1981).

Es en la primera mitad de este siglo, cuando aparece mencionado Puertollano por primera vez, concretamente el 7 de mayo de 1245 en la Concordia firmada entre Don Rodrigo Ximenez de Rada, Arzobispo de Toledo y Don Fernando Ordoñez, Maestre de Calatrava, cuyo objetivo era fijar una serie de derechos y rentas sobre los lugares y villas del Campo de Calatrava (Rades y Andrada, 1982). Por ello se puede afirmar que el origen de Puertollano está relacionado con ese proceso de repoblación, consecuencia de la Reconquista, llevado a cabo en estas tierras por la Orden de Calatrava, aunque es posible que ya existiese con anterioridad.

Así pues, diversos historiadores, entre los que se encuentran Sánchez (1989), Delgado (1990), Ramírez (1995). Sin embargo, Ruiz (1992) y Gascón (1981) consideran que el origen de Puertollano habría que situarlo en la primera mitad del siglo XIII, aunque apuntan que Puertollano ya existiría a finales del siglo XII, por lo que este territorio ya estaría ocupado en el momento de la Reconquista. Además, en la *Crónica de la Orden de Calatrava* se recoge la confirmación de la donación del lugar de Calatrava y su término a la Orden el 22 de septiembre por parte de Alfonso VIII, incluyéndose en este lugar a la villa de Puertollano, junto a las villas de Almagro, Daimiel, Manzanares, El Moral, La Calzada y Almodóvar (Rades y Andrada, 1970).

Puertollano pertenecía el Partido Judicial de Almodóvar del Campo, en la provincia de La Mancha. Su económica estaba basada en uso del espacio agrario próximo: en la agricultura y la ganadería. Las actividades agrícolas estaban relacionadas con los cultivos de secano (trigo, cebada y panizo) y eran escasos los cultivos de regadío, consecuencia probable de la escasez de agua (Cañizares, 1998), y la ganadería que aprovecharía los pastos no muy cuantiosos del valle del Ojailén (Ramírez, 1994). Además se explotaban los montes cercanos, destacando las sierras meridionales, que proporcionaban otros recursos para completar la economía local, dedicándose a la extracción de madera y a la caza (Cañizares, 1998).

En 1385 es creada la Encomienda de Puertollano, a cargo de Fernando Céspedes (Agostini, 1990), lo que implica un escaso crecimiento de la población, pero cuya importancia respecto al Campo de Calatrava seguirá siendo escasa. En estos momentos las bases de la economía se encontraban

en la Dehesa del Ochuelo (dentro del Valle de Alcudia, hoy en término de Hinojosas), la huerta de la Orden, la Casa de la Encomienda y la fábrica de la Parroquia de Ntra. S^a. de la Asunción, junto a una serie de derechos jurisdiccionales históricos y tradicionales, como diezmos sobre tierra y productos agrícolas (Gascón, 1981).

Surgen en la época bajomedieval las llamadas “Comunidades de Pastos”, que tenían el fin de comprometer a los municipios integrantes de las mismas a reservar espacios en su término jurisdiccional para los ganados de los pueblos que formaban parte de esa Comunidad (Gascón 1981).

El origen de esta “Comunidad de Pastos” en Puertollano, como en el resto del SO de la provincia de Ciudad Real, reflejaba la importancia que la actividad ganadera había adquirido en este territorio, debido a que gozaba de excelentes pastos, y en Puertollano se unía el carácter de ciudad-etapa entre las zonas meseteñas y el Valle de Alcudia, que será muy explotado en los siglos posteriores (Cañizares, 1998).

Junto a la actividad ganadera destacaban en la base económica los cultivos de secano, siendo el trigo la base de la alimentación, con los que se relacionan los molinos harineros localizados en el río Ojailén, y en otros ríos cercanos como el Montoro. Otros productos de secano importantes eran la avena, la vid y el olivo, a los que se incorporaron progresivamente, una vez descubierto el “Nuevo Mundo”, la patata y el maíz, necesarios para aportar variedad a la alimentación de la población, pero que en ocasiones escaseaban como consecuencia de la falta de agua por las condiciones climatológicas adversas (Ramírez, 1995).

El final del período medieval, a pesar de las frecuentes crisis de subsistencia, como fueron las hambrunas de 1505-1506, supuso para Puertollano la consolidación como núcleo acogedor de parte de la población llegada de regiones cercanas como Andalucía para repoblar el Campo de Calatrava, lo que causó un aumento demográfico a mediados del siglo XVI, a los que había que unir la población morisca (Cañizares, 1998), sometida a un servilismo gravoso a cambio de no abandonar las tierras que les habían arrebatado los cristianos (Agostini, 1990).

En este siglo XVI el soporte económico, la ganadería, continuaba presentando una preponderancia respecto a la agricultura, como consecuencia de las condiciones poco favorables de la tierra y de la ocasional falta de agua.

Será la expansión de la ganadería trashumante la que contribuya a que este siglo sea la centuria de mayor actividad económica hasta bien entrado el siglo XIX, pues tendrá una gran importancia las manufacturas de tejidos laneros junto con la producción alfarera (Ramírez, Gómez y Gómez, 1996).

La fabricación de tejidos en los que se utiliza la lana se verá completada con algunos indicios de “industrialización”, pues se confeccionarán paños, para lo que fueron empleados un centenar de vecinos (Cañizares, 2001), lo que reactivará la economía, influyendo en el crecimiento demográfico. Esta actividad es considerada por algunos historiadores como la “actividad de mayor rentabilidad económica y aceptación social en el Puertollano del Quinientos” (Gómez, 1998).

Otra de las actividades económicas de Puertollano en este siglo es la explotación del subsuelo, con un desarrollo muy variable. Se explotaban minas de Galena argentífera (plomo) localizadas en el Valle de Alcudia, en el término de Cabezarrubias e Hinojosas, pertenecientes en ese momento a Puertollano (Quirós, 1967; Ramírez, 1994). Sin embargo, estas explotaciones mineras tuvieron una duración limitada debido a su escaso rendimiento, por lo que en 1565 ya no se explotaba ninguna (Ramírez, 1994).

Este abandono, junto con el cese de la fabricación de paños, provocará en el siglo XVII una crisis en este territorio, que estará en consonancia con lo que está ocurriendo en el resto de España en este momento (Cañizares, 1998), pues la actividad económica de la villa quedó limitada a la ganadería y la agricultura. Esta situación contribuyó al descenso demográfico, además de que la población se verá afectada por epidemias, hambrunas, etc., y por la emigración a América y por las levadas de las guerras de Cataluña y Portugal.

A comienzos del siglo XVIII la población experimenta signos de recuperación, a pesar de que en estas fechas la tasa de mortalidad se mantiene elevada, pero en la segunda mitad de esta centuria la población se verá de nuevo asolada por hambrunas y epidemias, destacando las plagas de langosta que arrasaron los campos (1755, 1767-1771, 1774), la epidemia de

carbuncos (antrax) y los años de malas cosechas entre los que destaca 1780 (Gascón, 1977 b).

La ganadería seguía ocupando un lugar destacado en la economía de la villa (53,08% del término se dedicaba a monte para ganado cabrío y el 25,7% a dehesas para ganado lanar) y los pequeños talleres artesanos continuaban funcionando, aunque sus productos no salían del ámbito local, según queda recogido en el Catastro del Marqués de la Ensenada. La agricultura seguía sin garantizar el abastecimiento de la población, debido a la pobreza de sus tierra y al reparto desigual de la propiedad, a pesar de haberse conseguido logros en los cultivos del olivar y del viñedo (Ramírez, 1995).

-Ciudad Balneario

La economía local se verá revitalizada en este siglo y en siglos posteriores por el aprovechamiento de las aguas minerales “agua agria” (Cañizares, 1998). De este agua ferruginosa ya se tenían noticias desde 1575, pues aparecen mencionadas en las Relaciones Topográficas, pero no adquieren fama por su acción terapéutica (estómago, riñones, nervios, etc.) hasta que no fue publicada la obra “Espejo cristalino de las aguas de España”, por el Catedrático de Vísperas en la Universidad de Alcalá de Henares, D. Alfonso Limón Montero en 1697.

Por lo tanto el “agua agria” comenzó a atraer enfermos para su consumo de boca y baño en el siglo XVII, pero será a lo largo del siglo XVIII cuando se incrementará la llegada de personas para tomar los baños, siendo incluidas en el “Itinerario Español”, publicado en 1775, en el que se indicaba el camino más conveniente para ir a tomarlas (Ramírez, 1994).

Esta situación se prolonga en los primeros años del siglo XIX. Así el General Narváez, Presidente del Gobierno Español en ese momento, vendría periódicamente a Puertollano a tomar las aguas, e influiría en la construcción de un camino ancho desde Ciudad Real, en 1852 y posteriormente en la edificación de la Casa de Baños. Al incremento de la llegada de número de enfermos en estos años contribuyó también la apertura del tramo de ferrocarril Ciudad Real-Puertollano en 1864.

Otros dos acontecimientos caracterizarán en este siglo a Puertollano, el proceso de Desamortización de los bienes propios y comunes, lo que tendrá como consecuencia un gran trasiego de fincas, y la reducción de su extensión, debido a que se emanciparon las aldeas de Cabezarrubias del Puerto (1842) e Hinojosas de Calatrava (1844), adquiriendo independencia civil y jurisdicción propia (Ramírez, 1995), por lo que Puertollano se desprendía de un importante territorio de montes y dehesas para pastos.

Por todo ello y teniendo muy en cuenta las actividades balnearias el sistema económico de Puertollano se había diversificado y se había iniciado una serie de mejoras, sin embargo le quedaba mucho camino para “modernizarse”, aunque había comenzado a transformarse lentamente (Cañizares, 1998).

-Ciudad minera

Será el descubrimiento de los yacimientos de hulla y la posterior puesta en explotación de las minas, el hecho que conllevará un cambio tanto en el ámbito económico como en el demográfico, el urbano y el social.

Este hecho se produjo de forma causal en 1873 cuando “unos ingenieros de la Casa Loring-Heredia y Larios que volvían de una excursión minera por el inmediato Valle de Alcudia, observaron en los escombros de un pozo de noria que se hacía en terreno que hoy es de la mina La Extranjera, algunas rocas con impresiones y fósiles vegetales de los géneros *Pecopteris*, *Sigillaria* y algunos otros característicos del carbonífero”. En vista de esto se profundizó el pozo, cortándose antes de los 30 metros algunas capas de carbón, y se denunció la primera mina de hulla del distrito con el nombre de La Extranjera (Gamboa y Pacheco, 1923).

A partir de este momento hablar de la cuenca del Ojailén es hablar de la cuenca carbonífera de Puertollano, que se extiende desde las afueras de Brazatortas hasta las proximidades de El Villar.

Este hallazgo supuso un cambio radical en la economía de este territorio, pues de tener una base agropecuaria, se pasa a una actividad económica basada en la explotación de la riqueza minera. La explotación de los recursos del subsuelo llevará aparejada el aumento de la población, pues requerirá la

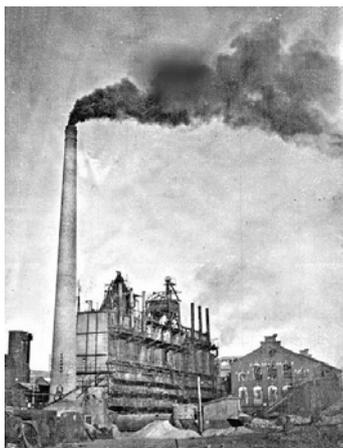
llegada de ricos capitalistas, ingenieros, contratistas, con el objetivo de invertir en la cuenca minera y miles de obreros, en solitario o acompañados de sus familias, necesarios para los trabajos de laboreo minero.

Puertollano, ante este acontecimiento, se convertirá en poco tiempo en uno de los núcleos más importantes de la provincia de Ciudad Real, saliendo del anonimato en el que se encontraba (Ramírez, 1994).

A partir de este momento experimentará unos cambios importantes, que se traducirán en una serie de transformaciones: económicas, al pasar de una economía rural a una economía minera; demográficas, debido a la llegada de población atraída por las nuevas perspectivas; y urbanas, con una expansión del núcleo de población, ante la necesidad de alojar a los integrantes de las oleadas migratorias (Cañizares, 2001, 2006). La expansión urbanística se traduce en un crecimiento en forma de “mancha de aceite”, en todas direcciones, pero principalmente hacia el sur, junto al Ojailén, lugar donde se encontraban las minas y donde surgirían edificaciones localizadas fuera del casco urbano, relacionadas con las explotaciones minera, destinadas a albergar instalaciones minero-industriales (pozos, tejas, estaciones, etc.) y a los propios trabajadores (Cañizares, Gosálvez, Martínez, Rodríguez, 2009).

-Ciudad industrial

“A partir de los 40 se van a gestar, de nuevo, cambios económicos en la ciudad de Puertollano, aunque será la década de 1950 la que nos proporcione los primeros resultados visibles de este desarrollo. La actividad socioprofesional de los habitantes de Puertollano manifestaba un predominio casi absoluto del sector secundario, empleando a más de la mitad de la población activa. Ahora se va a reforzar, aunque acompañado de un importante avance de las actividades terciarias” (Cañizares, 2001).



Figuras 44. Destilería de la SMMP

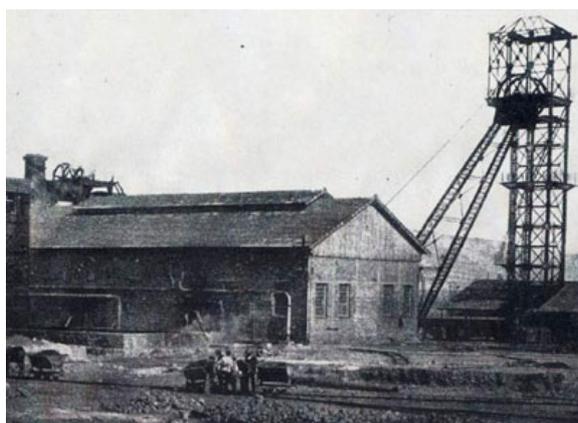


Figura 45. Mina en los años 40 del siglo XX. Puertollano

Estos cambios tenían su base en la aparición de una nueva materia prima, la pizarra bituminosa, interestratificada entre las capas de carbón, convirtiéndose en uno de los agentes de vital importancia para la transición de la economía minera a la economía industrial. En 1917 la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya construyó una destilería de pizarras bituminosas y a comienzos de los años 20 acometió la construcción de un pequeño complejo industrial, germen del futuro gran complejo, en el que se localizaban la Destilería Calatrava para el tratamiento de las pizarras bituminosas y la Central Térmica Calatrava (Cañizares, 1998).

A principios de 1940 en la en el inicio de la dictadura franquista, a expensas de las necesidades alemanas de combustible, se decidió potenciar la destilación de pizarra bituminosa para obtener hidrocarburos y se consideró que Puertollano era el lugar idóneo para una nueva factoría, por lo que el Instituto Nacional de Industria (INI) en noviembre de 1942 constituyó la Empresa Nacional Calvo Sotelo (ENCASO) (Ramírez, 1992). A la vez se intensificará la explotación de la cuenca carbonífera, lo que supuso un relanzamiento de la minería del carbón.

Estos hechos implicarán un nuevo desarrollo económico y urbano, por lo que ya podemos hablar del surgimiento de la ciudad industrial en Puertollano.

Será a mediados de los años 60 cuando se hable del tránsito de la “ciudad del carbón” a la “ciudad del petróleo” (Cañizares, 1999), pues las actividades industriales se reorientaron hacia el refinado de petróleo, que llegaba a Puertollano a través del oleoducto Rota-Zaragoza, de máxima importancia

para el mantenimiento de las tropas estadounidenses afincadas en la llamadas “bases de utilización conjunta”. Las tensiones sociales creadas en Puertollano por una clase trabajadora que ve decaer la actividad extractiva de carbón, lleva a que el régimen plantee la reconversión industrial hacia una actividad petroquímica, y, creándose la Empresa Nacional “Calvo Sotelo” que posteriormente se transformaría en Empetrol S.A. Además desde 1972 el carbón de la cuenca minera, explotado posteriormente a “cielo abierto”, será aprovechado por la Central Térmica de Sevillana de Electricidad, hoy Enel Riesgo.

Todo ello supone fijación de la población existente y también un nuevo crecimiento de la población. Esto llevará aparejada una nueva expansión de la ciudad, en todas direcciones, pero sobre todo hacia el sur y el este, en áreas cercanas a las minas y al complejo industrial con la creación del llamado “poblado” que alberga a los trabajadores de todas las categorías de las empresas instaladas en el complejo industrial (Cañizares, Gosálvez, Martínez, Rodríguez, 2009).

-Ciudad actual

Puertollano se verá afectada por la crisis del petróleo de 1973, lo que originará un período de cierre de empresas derivadas y una reconversión industrial, así como la terciarización de la economía a finales del siglo XX.

En este momento se producen cambios importantes en el desarrollo de la ciudad. Tras el cierre de la mayoría de los pozos de carbón, la empresa ENCASUR S.A. reiniciará la explotación a “cielo abierto” en 1984. Se llevan a cabo reorganizaciones empresariales que tendrán como consecuencia la desaparición de la empresa Empetrol S.A. y la privatización progresiva del Complejo Industrial, con la primacía de la multinacional Repsol.



Figura 46. Contaminación ambiental en la cuenca del Ojaílén

A comienzos de la década de los 90 surgen nuevas instalaciones industriales y se produce una progresiva terciarización de la economía. En este cambio destaca la creación de un nuevo grupo térmico a cargo de la multinacional Elcogás S.A., con un proceso de producción eléctrica menos contaminante, la llegada del tren de alta velocidad (AVE), la creación de nuevo suelo industrial, nuevos organismos de promoción empresarial como FUNDESCOP y de formación como la Red Virtus. (Cañizares, Gosálvez, Martínez, Rodríguez, 2009).

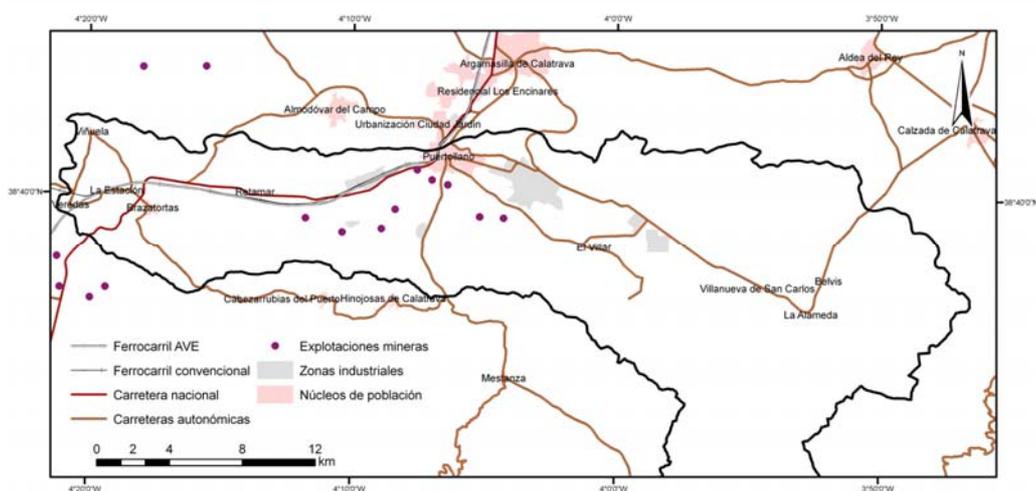


Figura 47. Núcleos de población e infraestructuras industriales y de comunicación en la cuenca del río Ojaílén

Estos cambios afectan al crecimiento de la población que se paraliza en un principio para después presentar un descenso y el plano urbano se amplía únicamente hacia el norte con la construcción de viviendas unifamiliares que sigue la tendencia extendida por todo el país de una nueva tipología de edificación basada en masivas recalificaciones de suelo rústico a urbanizable y urbanizable programado.

En los últimos años se ha reorientado la industria hacia la producción de energías alternativas, en especial hacia la solar. “Concretamente en el Parque Empresarial de La Nava se han ubicado importantes empresas como Silicio Solar dedicada a la fabricación de obleas para paneles solares, y Solaria, Energía y Medio Ambiente, referente mundial en la producción de paneles solares. A ellas se añadirán BP Solar que con la mayor planta europea de módulos solares, y fuera del Parque empresarial, RENOVALIA que instalará la mayor planta fotovoltaica del mundo, y finalmente la empresa Iberdrola y su filial Renovables. Esta última ha puesto en marcha en mayo de 2007 una gran planta solar termoeléctrica en colaboración con el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDEA)... En conjunto todas estas actuaciones no solo responden a una estrategia de promoción socioeconómica asegurando puestos de trabajo para el futuro sino que, a la vez, depura la imagen de una ciudad excesivamente castigada por la contaminación industrial a partir del aprovechamiento de combustibles fósiles” (Cañizares, Gosálvez, Martínez, Rodríguez, 2009).

La crisis económica europea ha frustrado la mayoría de estas expectativas. Los EREs llevados a cabo en buena parte de las empresas mencionadas, sin duda está produciendo un nuevo estancamiento en la actividad económica de consecuencias aún impredecibles.

IV.3. Transformaciones en el paisaje.

IV.3.1 Impacto de las actividades económicas.

La transformación más importante del paisaje de la Cuenca del Ojailén comienza con el descubrimiento de los yacimientos de hulla y su puesta en explotación. Este acontecimiento implicará un cambio radical en las actividades

socioeconómicas que se venían desarrollando hasta ese momento. Por ello podemos afirmar que hablar de la Cuenca del Ojailén es hablar de la Cuenca carbonífera de Puertollano y de la ciudad del mismo nombre, aunque como ya hemos señalado este territorio cuenta con otros núcleos poblacionales de menor envergadura que son de Oeste a Este: Veredas, La Viñuela, La Estación, Brazatortas, El Retamar, El Villar, Villanueva de San Carlos, La Alameda y Belvís (Fig. 47).

Los cambios que se han producido en torno a estos últimos núcleos han sido mínimos, únicamente se ha visto afectado el paisaje de aquellos que se encuentran más cercanos a Puertollano, como es el caso de El Villar principalmente por su proximidad a Elcogás; pero, en general, conservan las mismas particularidades que presentaban en los momentos anteriores a la explotación de las minas, en tanto que su población se encuentra supeditada a las actividades socioeconómicas que ha experimentado el núcleo principal de la cuenca, Puertollano.

Estas poblaciones, por lo tanto, se han comportado como lo que podemos denominar “núcleos dormitorio”, haciendo referencia a las “ciudades dormitorio”, en cuanto que la mayoría de sus habitantes desempeñan su actividad laboral en Puertollano, y el paisaje que presenta lo podemos denominar como “paisaje testigo” en relación a “cerros testigos”, pues mantienen las características anteriores a los cambios socioeconómicos que experimenta la cuenca tras esa puesta en explotación de los yacimientos mineros y la posterior instalación de la industria en este territorio.

Todo ello implica la originalidad del espacio que nos ocupa, pues retomando la tramificación de la cuenca fluvial que hemos realizado en el capítulo II (apartado 4.4. “Las formas de relieve fluvial”), según en el tramo en el que nos encontremos el paisaje varía radicalmente, pasamos de un paisaje tradicional sin alteraciones aparentes por acción de la intervención del hombre a un paisaje humanizado que presenta transformaciones impactantes en el territorio, como podemos comprobar en la siguiente composición fotográfica:



Figura 48a. Paisaje idealizado de la cuenca de Puertollano antes de la apertura de las minas y del proceso de industrialización



Figura 48b. Paisaje de Puertollano en la actualidad

Es el tramo 2 que corresponde al curso medio del Ojailén el que se encuentra ampliamente transformado por las actividades socioeconómicas de la minería y la industria desarrolladas a partir del último cuarto del siglo XIX, pero intensificadas a lo largo del XX y principios del XXI, aunque la situación actual de crisis ha supuesto un punto de inflexión en la expansión de ese complejo industrial que se venía produciendo en las últimas décadas.



Figura 49. Vista de la Mina Emma y la escombrera del "Terri" desde la Sierra de Cabezarrubias

Por lo tanto al analizar las transformaciones del paisaje de la Cuenca del Ojailén tenemos que referirnos a esa zona de la cuenca media, lugar en el que está ubicada la cuenca carbonífera, el núcleo de población de Puertollano y el complejo industrial.

Se trata de un paisaje singular y atípico en su entorno comarcal, provincial e incluso regional, en el que un espacio natural poco modificado en gran parte de la cuenca, sin embargo se transforma en un paisaje fuertemente antropizado en parte de ella. En esta zona sobresalen elementos propios de la actividad económica, como son las escombreras, los castilletes de las minas, la canalización de las aguas, las explotaciones mineras a cielo abierto, las grandes chimeneas de las centrales térmicas, los tanques contenedores de gases o los campos de placas solares, así como el crecimiento del núcleo urbano de Puertollano y las alteraciones que ello provoca en la ocupación del espacio. Todos estos elementos ponen de manifiesto la importancia que la intervención humana tiene sobre el territorio.

Hasta el descubrimiento del carbón de hulla en 1873 las estructuras económicas habían sido tradicionales, pues éstas giraban en torno a la explotación de las dehesas para pastos, al encontrarse el territorio en un lugar estratégico utilizado por la trashumancia para pastos de invierno, para tierras de cultivo, predominando las labores de secano, y los montes destinados a la caza y a la extracción de madera. A ello hay que añadir la introducción de la débil artesanía local, con alfares, tejas, batanes, molinos o telares y la industria de paños, cuyo soporte era la lana de las ovejas.

Pero los cambios comienzan a producirse cuando en el siglo XIX se empieza a obtener rendimiento de un recurso existente en el subsuelo, el “agua agria” con propiedades medicinales, con la creación de una Casa de Baños y las infraestructuras necesarias para que los enfermos que deseen tomar sus aguas puedan acceder con mayor facilidad, como fue la construcción de la carretera entre Ciudad Real y Puertollano o la línea de ferrocarril con Extremadura.

Sin embargo será el inicio de las actividades mineras lo que desencadene un importante crecimiento económico que conllevará un espectacular impacto paisajístico y ambiental, y que continuará hasta nuestros días por el proceso de industrialización que con posterioridad experimentará el antiguo alfoz rura de Puertollano.

La explotación de estas minas comienzan en 1884 y la pionera es la mina La Extranjera ubicada en la cubeta sur de la cuenca, a la que le seguirán otras como la mina Calatrava, La Mejor de Todas o San Francisco. A partir de este momento las transformaciones en el medio comienzan a hacerse patentes, pues es necesario que se produzca una construcción de infraestructuras para llevar a cabo las labores de extracción del carbón que en un primer momento y hasta 1975 será de interior o subterránea.

El paisaje comenzará a salpicarse de castilletes de hierro, con base cuadrada, alzado triangular con dos ruedas e interesantes cubiertas, empleados para la extracción del carbón y para la bajada y subida de los mineros a los pozos. A lo que se le unirán las escombreras o botaderos, producidas por las actividades mineras subterráneas, así como las que se realizarán posteriormente a cielo abierto.

Estas actividades mineras provocarán un gran impacto directo en el trazado del río Ojailén y de sus tributarios, pues las explotaciones de las minas invadirán el dominio hidráulico, provocando la necesidad de regular los canales de drenaje mediante las canalizaciones de las aguas. Esto supone la necesidad de adaptabilidad del río a las exigencias de las actividades económicas que se desarrollan en este lugar, primero por la actividad minera y posteriormente por la implantación del complejo industrial.



Figura 50. Castillete de Mina Norte



Figura 51. Escombrera y desvío del trazado fluvial por ocupación del dominio hidráulico del Ojailén



Figura 52. Canalización de parte del tramo medio del Ojailén

Como ya hemos dicho la alteración del medio y como consecuencia la transformación del paisaje se produce en el tramo medio de la cuenca del Ojailén, comenzando en la zona Oeste y experimentando un desplazamiento progresivo hacia el Este, debido a que las primeras instalaciones del Complejo Industrial se ubicarán al Este de las explotaciones mineras, y únicamente se ocupa la parte Occidental al instalarse aquí el Parque Empresarial de La Nava, con empresas como Silicio Solar o Solaria, Energía y Medio Ambiente.

Ese impacto ambiental y paisajístico se incrementó desde el inicio del proceso de industrialización, con la instalación en los años 20 de la Destilería Calatrava (Fig. 45 a) para el tratamiento de las pizarras bituminosas y la Central Térmica de Calatrava, viéndose agravado con la construcción del amplio Complejo Industrial en los años 60, reorientado al refinado del petróleo. A partir de este momento se instalarán empresas como Repsol, Elcogás o Iberdrola.



Figura 53. Vista del Complejo Industrial, al fondo la Sierra de Calatrava.



Figura 54 a. Recreación del paisaje en el entorno de El Villar antes de la instalación de Elcogás e Iberdrola



Figura 54 b. Vista de Elcogás e Iberdrola con el núcleo de El Villar en primer término

Por otro lado, hay que resaltar que estos cambios producidos por las actividades económicas repercuten en el crecimiento y transformación de Puertollano, ante las nuevas necesidades del núcleo de población, al que nos referimos haciendo unas breves anotaciones, siguiendo la Tesis Doctoral de Cañizares (1998), así como la información recogida a través de la cultura oral, pues se tienen escasos datos para analizar el desarrollo urbano en algunos momentos.

Puertollano se asienta en el paso natural entre el Cuenca del río Tirteafuera al Norte y la del Ojailén al Sur, por lo que el poblamiento se tendrá que ir adaptando a la topografía del cerro de Santa Ana al Este y el cerro de San Agustín al Oeste.

El núcleo primitivo en el siglo XIV se encontraría en la conocida Plaza de la Tercia en la parte baja del cerro de San Agustín, junto a una fuente de aguas (por lo que se denomina también Plaza del Pozo), situándose al lado, en las afueras de la población, el símbolo de poder religioso, la Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Asunción, y a partir de aquí de forma progresiva se extendería una trama urbana prolongando las principales vías de comunicación que parten de este núcleo.

En los siglos XVI y XVII la expansión del casco urbano, en un primer momento, presenta una orientación norte, ocupando las partes más bajas de las laderas de los cerros. Se construirá la Casa Consistorial comenzando a ordenar los espacios centrales de la ciudad en torno a la Plaza Mayor.

A finales del siglo XVII con la publicación de la obra del doctor Limón (1697) "*Espejo cristalino de las aguas de España*" las edificaciones más relevantes se situarán en las afueras, construyéndose la ermita de San Gregorio cerca del manantial de agua ferruginosa.

A mediados del siglo XVIII aparecen las vías de comunicación que enlazan el núcleo con las zonas de labor y de pasto, recogidas en el *Catastro del Marqués de la Ensenada*, continuando el crecimiento urbano hacia el Norte y el Este, en esta última dirección se encontraba localizado el ejido donde se encontraba la fuente de agua agría.

Como ya hemos dicho, las propiedades terapéuticas de esta agua transforman a Puertollano en una "ciudad balneario". Por lo que a partir de este

momento crecerá en torno a eje estructural actual que es el Paseo de San Gregorio (en esos momentos Ejido o prado de San Gregorio), donde se construyó el Balneario y donde manaba la Fuente Agría.

Será con la explotación de las minas en el último cuarto del siglo XIX cuando la población comience a experimentar un lento desarrollo urbano, consolidándose en el siglo siguiente, lo que provocará una expansión urbanística en todas direcciones como si de una mancha de aceite se tratase.

Será en este momento cuando comience un verdadero ensanche del núcleo de población como consecuencia de la necesidad de albergar a la mano de obra empleada en las minas. Aparecerán así los primeros barrios obreros en las laderas de los cerros, adaptándose a la topografía de ese paso natural. En un primer momento ese crecimiento continuará hacia el Norte, para progresivamente desplazarse al Sur, cerca de la cuenca hullera y por lo tanto del río Ojailén. Así surgirán también edificaciones en diseminados que se vinculan a las explotaciones mineras, como fueron los barrios de Asdrúbal y Lourdes.

La actividad económica se diversificará en la década de 1940, con la instalación de la industria, pero será en los años 50 cuando se tenga verdadera constancia de los cambios que produce este hecho. En el primer momento la expansión urbana continúa ocupando las faldas de los cerros de Santa Ana, San Agustín y San Sebastián por parte de la clase trabajadora del complejo industrial y, por otro lado, se densifica el centro urbano acogiendo a la clase más adinerada vinculada también a la industria, al comercio y al sector servicios.

Ante la necesidad de espacio, el urbanismo se expande en todas direcciones, hacia el norte se conforma las barriadas de San Sebastián y la de El Carmen, así como la barriada de las 630 con posterioridad, hacia el este se sigue extendiendo el barrio de San Gregorio y Santa Ana (esta última en el nordeste), la barriada de las 309 y El Poblado, hacia el sur la barriada de Santa Bárbara y hacia el oeste el cerro de San Agustín y la barriada del Pino.

Esta gran expansión implicará la desaparición de cualquier resquicio posible de su pasado de núcleo rural, así por ejemplo se había conservado hasta la década de 1930 las eras y las tierras de labor, localizadas junto al

actual cementerio y donde comienza a instalarse la industria. Junto a esta zona se dedicará una gran extensión de suelo para construir las viviendas para los ingenieros, empleados y personal especializado de Encaso, concebido con carácter privado, en él se construirá la iglesia, un centro sanitario, un economato e instalaciones deportivas.

Este crecimiento urbanístico como consecuencia de la industrialización a lo largo del siglo XX se mantendrá más o menos latentes según la situación por la que atravesase la industria, pero será en la década de 1990 cuando se produzca un nuevo incremento de la construcción de viviendas ante el proceso de terciarización que vive Puertollano. En este caso la expansión se realiza hacia el norte y el oeste, pues hacia el sur y el este el crecimiento se ha hecho imposible, como consecuencia de los límites marcados por las actividades económicas, nos referimos a las minas y a la industria respectivamente.

Así pues vemos como no es solamente el territorio atravesado por el río Ojailén el que sufre importantes modificaciones, no es sólo el primitivo paisaje rural el que se transforma a lo largo de los siglos XIX, XX y XXI, sino el urbano, aunque esto sólo afecte de forma indirecta al río y su cuenca.

IV.3.2 El impacto de la industrialización.

IV. 3.2.1 Contaminación del Río Ojailén.

“Las zonas urbanas, por su propia naturaleza de centros demográficos y de actividad económica, presentan concentraciones elevadas de contaminantes...

El proceso histórico de expansión demográfica altera la calidad de las aguas fluviales que las atraviesan. A medida que las ciudades dejaron de depender de sus ríos para el abastecimiento de agua, éstos se convirtieron en depósitos de residuos, receptores de un volumen y de una variedad creciente de afluentes, nocivos tanto para la calidad del agua como para los organismos vivos” (C.C.E, 1990).

La cuenca del Ojailén es un ejemplo de degradación como consecuencia del surgimiento de un núcleo urbano, Puertollano, debido al desarrollo demográfico y al cambio de la actividad económica, pasando de una actividad económica agrícola y ganadera a otra minera e industrial. El incremento

demográfico supuso unas necesidades de abastecimiento de agua, teniendo como consecuencia la apertura en la cuenca de zonas de agua embalsada. Además, las nuevas actividades económicas, en primer lugar la minería y posteriormente el desarrollo de la industria, supusieron mayores necesidades y la contaminación de las aguas y el surgimiento de plantas depuradoras que modificaron las condiciones hidrológicas naturales.

Respecto al suministro de agua necesaria para el consumo de la población que habita la cuenca del Ojailén, como para las empresas dedicadas a la industria, sobre todo las petroquímicas y las térmicas, éste se realiza a partir del Embalse de Montoro, ubicado al sur de la Sierra de Puertollano, ya en el Valle de Alcuía.

Las causas de la contaminación de las aguas de la cuenca del río Ojailén se encuentran en los vertidos industriales, pues los residuos humanos son depurados en casi un 95%, según informes de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (Cañizares, 1998).

Las empresas causantes de esos vertidos industriales niegan el hecho de verter agua en mal estado al río Ojailén, pero la realidad es que “entre noviembre y enero aparecen, cada año, cientos de peces muertos a la altura del tramo fluvial de Riofrío, en las cercanías del Hoyo de Mestanza. Se han dado, asimismo, caso de muerte de animales que bebieron agua del Jándula, nombre que recibe el río cuando se juntan Robledillo y Fresnedas, tramo este último donde muere el Ojailén” (Carrasco, 1992)

La degradación de este río es una evidencia según se desprende de los datos presentados en un Informe del año 1976, realizado por la Dirección General de Obras Hidráulicas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y en un Taller Territorial sobre la Cuenca del Jándula, presentado en Puertollano en 2009, y que a continuación se analizan.

En el “Informe sobre el análisis de la situación actual. 1976”, perteneciente al Plan General de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en el capítulo sobre los recursos hidráulicos, se afirma que:

“Como puntos negros de la cuenca destacan, el Guadaira aguas debajo de Alcalá de Guadaira, cuya situación es la peor de la cuenca durante todo el año,

y en un grado menor, el Jándula contaminado por Puertollano y su complejo petroquímico y el Guadalete, cuya contaminación es apreciable todo el año...”

Además en el mapa adjunto que acompaña a este texto, el río Ojailén aparece marcado con el tramo de “ríos contaminados todo el año”.

Otros datos significativos que aporta este informe es que los agentes polucionantes son metales pesados o hidrocarburos, así como que Puertollano presentaba abastecimiento urbano e industrial para el consumo de 10 Hm³/año, procedente del embalse del Montoro, que poseía una cifra de regulación de 12 Hm³/año, y que parte de estas aguas serán incorporadas al Ojailén.

Por lo tanto, por lo que se desprende de este Informe realizado en 1976, la cuenca del Jándula se ve seriamente perjudicada por las aguas procedentes del río Ojailén, pues presenta un alto nivel de contaminación como consecuencia de los vertidos urbanos e industriales procedentes de la población de Puertollano, así como de las industrias ubicadas en el entorno de dicho río.

Esta situación se ha visto agravada en la actualidad, debido al incremento de la población y de las industrias. Datos concretos de esta situación fueron recogidos en el “Taller Territorial: Cuenca del río Jándula” (Aspectos cualitativos), presentado en Puertollano (julio de 2009) a cargo de Rafael Amores Morales (UTE AYSA-IBERHIDRA) y que a continuación se exponen:

-En la cuenca del río Jándula existe una única aglomeración urbana mayor de 2.000 habitantes equivalentes, Puertollano, y los núcleos menores de 2.000 habitantes equivalentes carecen de sistema de depuración.

-Entorno al río Ojailén, en el polo industrial de Puertollano, están tomando auge las industrias termosolares, como por ejemplo la Termosolar de Iberdrola.

-Los principales vertidos al Ojailén proceden de:

-Central Térmica de E.ON (Enel Riesgo): Con un vertido anual de 472.000 m³. Se dedica a la producción de energía eléctrica a partir de la combustión de carbón. Tiene una potencia de 220 Mw y realiza la refrigeración en circuito cerrado principalmente con el efluente de la EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) de Puertollano.

-Elcogás: Central Térmica de ciclo combinado con una potencia de 335 Mw. Genera un vertido anual de 998.640 m³.



Figura 55. Vertido de aguas residuales al Ojailén desde Elcogás

-Repsol: Complejo compuesto por refinería de petróleo, Repsol Química, Butano y generación. Tienen un vertido anual de 7.920.000 m³. Es el único complejo en España de Repsol con todas las líneas de productos derivados del petróleo.



Figura 56 a. Vertido tradicional de aguas residuales al Ojailén desde Repsol



Figura 56 b. Vertido de aguas residuales al Ojailén desde Repsol. Situación en 2012

-Fertiberia: Utiliza como materia prima el gas del gaseoducto Huelva-Sevilla-Madrid. Tiene en sus instalaciones grandes silos de almacenamiento de sustancias nitrogenadas. Genera un vertido anual de 634.500 m³.

-Respecto a las sustancias peligrosas explica que:

En la cuenca del Ojailén tienen importancia las industrias singulares con autorización de vertido al DPH (Dominio Hidráulico Público).

Se incumple la legislación para el período 2003-2007 de contenidos en mercurio, arsénico, cianuro, fluoruro, selenio y zinc; en 2008 el incumplimiento afectaba al cianuro, fluoruro y selenio.

-En relación a otras presiones que podría sufrir la cuenca del Jándula, se afirma que:

Las pérdidas de suelo son poco significativas y escasa degradación de la vegetación de ribera.

Se trata de una cuenca poco agraria, por lo que no se detectan de forma generalizada problemas con sustancias fitosanitarias, siendo las zonas de concentración de agricultura, principalmente de secano, el valle del río Ojailén (donde en algunos momentos se han producido incumplimientos de terbutilazina en los últimos años, aunque no en 2008) y entorno al embalse del Fresnedas, en un pequeña zona regable.

-Finalmente, según la evaluación del estado de las 17 masas de agua superficiales que presenta el río Jándula, la clasificación es la siguiente: 7 tienen un estado muy bueno, 6 un estado bueno, 3 un estado moderado, 0 un estado deficiente y 1 tiene un estado malo. Esta última masa de agua corresponde al Ojailén, como podemos apreciar en la figura 58.



Figura 57. Vertido accidental de crudo, en 2006, procedente de la empresa Repsol-YPF

Todo lo expuesto pone claramente de manifiesto como la transformación del Ojailén y su cuenca no produce sólo un impacto visual, al modificar el “plano que se ve”, sino también un impacto profundo, medioambiental, que se prolonga más allá del territorio que hemos acotado como objeto de esta investigación , y que se refleja en la figura 58.

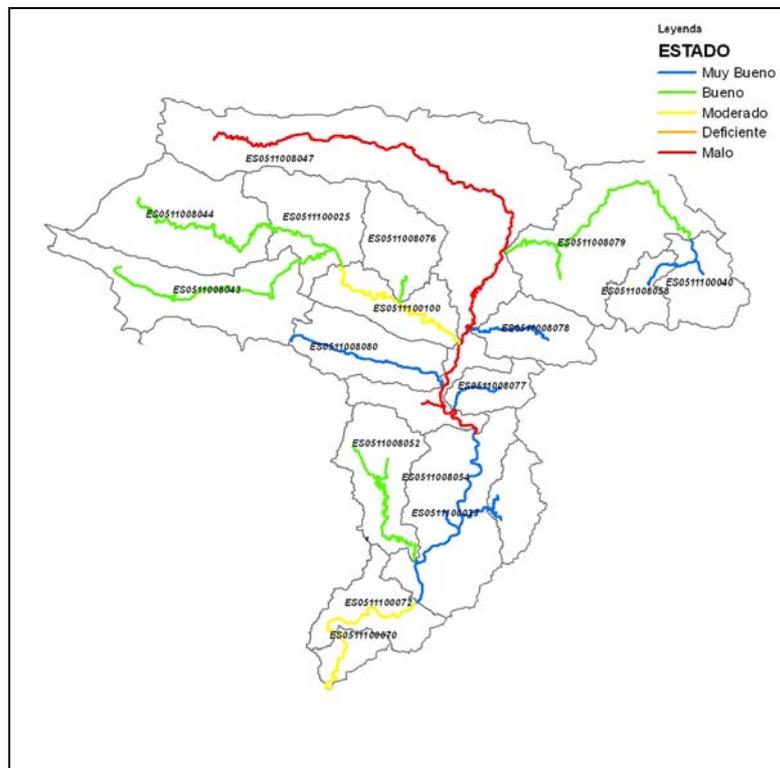


Figura 58. Evaluación del estado de las masas de agua superficiales del Jándula. Fuente: C H G (R. Amores Morales)

IV.4. Conclusiones del capítulo

Este capítulo comienza con la revisión de las referencias existentes al río Ojailén, ya sean directas o indirectas, en los documentos históricos desde el siglo XVI con el *Libro de la Montería de Alfonso XI* hasta la obra publicada en 1982 y realizada por Manuel Corchado Soriano *El Campo de Calatrava. Los pueblos*.

En estos documentos el río Ojailén aparece recogido con distintos nombres, aunque en la mayor parte de los casos se refieren a él por Ojailén, sin embargo también lo podemos encontrar bajo las denominaciones de río de Puertollano, Tartaneros o Guadaperosa.

Según la información que obtenemos a partir de estos documentos el Ojailén no es un curso de agua de gran entidad, pues presenta un caudal estacional abundante únicamente en invierno cuando tienen lugar las mayores precipitaciones, mientras que en las épocas estivales la corriente se reduce hasta formar remansos o tablas.

Por lo que se refiere a las actividades económicas relacionadas con el río destacan los molinos harineros que estaban en funcionamiento solo cuando llevaba abundante caudal, reduciéndose el período de molienda y por lo tanto de suministro de harina a las poblaciones de alrededor, desde invierno hasta mayo.

La escasez de agua de forma estacional contribuía también a que en las riberas no existiesen huertas que pudiesen utilizar el agua para los productos de regadío, llegando a sufrir un fuerte estiaje en gran parte de su recorrido de forma estacional.

Y por lo que respecta a la pesca que podría aportar el río las citas que encontramos son las de Madoz (1845-1850) cuando describe el río Tartaneros que afirma que *“ni cria pesca, ni se aprovecha para nada”*; aunque en las Descripciones del Cardenal Lorenzana (1782-1788) se nos dice que *“...en invierno el río tiene grandes avenidas lo que le proporciona pesca útil como son barbos, bogas, algunas lampreas y anguilas, además de abundantes galápagos”*.

Por lo tanto, en relación a las particularidades de esta corriente de agua, la cuenca del Ojailén ha sido un territorio históricamente poco poblado, dedicado principalmente a la ganadería (como consecuencia de ser una zona de paso en la trashumancia, a lo que se une la riqueza de sus pastos; con la oveja merina como especie predominante) y a la cinegética (ciervo, jabalí, conejo, liebre, perdiz y codorniz), pues el desarrollo agrícola ha sido escaso, basado éste fundamentalmente a los cultivos de secano (cereales, viñas y olivos) y los cultivos de regadío se han limitado a pequeñas huertas regadas por fuentes cercanas al río.

Pero será el subsuelo la fuente de interés y de riqueza de la cuenca del Ojailén, siendo éste el que marque las actividades económicas que proporcionará una revitalización y una diversificación de la economía y por lo tanto del poblamiento de la zona, principalmente del núcleo de Puertollano.

Las aguas minerales de la cuenca adquieren importancia por su acción terapéutica en 1697 con la publicación del Doctor Limón "Espejo cristalino de la aguas de España", aunque ya eran conocidas con anterioridad pues aparecen mencionadas en 1575 en las Relaciones Topográficas de Felipe II, y será en el siglo XVIII cuando se incrementará la afluencia de personas para beneficiarse de las propiedades de esta agua.

El otro momento clave para la economía debido a la riqueza del subsuelo será cuando en 1873 se descubren, de forma casual por parte de los ingenieros de la Casa Loring-Herecia y Larios, la capas y vetas de carbón . Tal es la importancia que tiene este hecho que hoy en día hablar de la Cuenca del Ojailén es hablar de la Cuenca carbonífera de Puertollano, pues la puesta en explotación de la hulla supuso un cambio radical en la economía, la población y, por supuesto, en las transformaciones del paisaje que comienza a producirse en esta zona. En tanto que:

- Se pasa de una economía agropecuaria a un sistema económico basado en la riqueza de la explotación minera.
- Se ocasiona un incremento considerable de la población que se desplaza a esta zona para realizar los trabajos desarrollados en las minas.
- Se provoca el inicio de las transformaciones del paisaje que sufrirá esta zona y que continúa en la actualidad.

Pero estos cambios no se quedarán ahí, pues se incrementarán con la puesta en explotación de una nueva materia prima, la pizarra bituminosa, y el emplazamiento en un primer momento de pequeñas instalaciones industriales que se han convertido en la actualidad en un amplio Complejo Industrial, lo que ocasiona que esta zona se haya transformado en el eje dinamizador de la economía de su amplio entorno, así como la aparición en el centro peninsular de un núcleo industrial anómalo comparable con pocos otros.

Además, queremos destacar como todas estas transformaciones que se han venido desarrollando a lo largo de los dos últimos siglos proporciona una visión global del impacto que las actividades humanas provocan en el territorio, dando lugar a una progresiva degradación del medio y unas relevantes transformaciones paisajísticas en general, y en particular hemos considerado conveniente resaltar como las aguas del Ojailén se ven afectadas por la minería y por la industria, lo que provoca un cambio también en su ecosistema y cómo este impacto se hace extensivo al río Jándula del que es subsidiario.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES GENERALES

V. CONCLUSIONES GENERALES

Al proyectar este trabajo, en el que se ha desarrollado una investigación de carácter geográfico sobre un territorio concreto con un planteamiento didáctico, lo primero que se tuvo que hacer fue elegir nuestra área de estudio, acorde con la finalidad de analizar el espacio para conocer sus características y las modificaciones que se producen en él con el paso del tiempo, en las que intervienen tanto los factores naturales como los humanos y la interrelación entre ambos, lo que tienen como consecuencia la transformación del paisaje.

Para poder proporcionarle esa vertiente didáctica para ser desarrollada y aplicada en la labor docente con alumnos de Educación Secundaria era necesario que el ámbito de estudio tuviese un carácter preciso y cercano, por lo que no resultó complicado delimitarlo. Es por ello por lo que se optó por la Cuenca del río Ojailén, pues este territorio cumple los requisitos que habíamos establecido:

-Se trata de un espacio concreto, asequible y perfectamente delimitado, “la cuenca hidrográfica del río Ojailén”, que se corresponde íntegramente con la estructura tectónica del sinclinal de Puertollano, delimitado por alineaciones de sierras que remarcan dicha cuenca y refuerzan su carácter cerrado. Por lo tanto presenta una extensión territorial abarcable en el espacio y en el tiempo para la aplicación práctica con los alumnos.

-Es un territorio del que los alumnos tienen referencia directa o indirectamente, pues es un espacio próximo, lo que les permite una mayor posibilidad de conocimiento y valoración de éste. Con ello además conseguiremos enfatizar la importancia de la dimensión local del estudio geográfico, porque conocer y

valorar el espacio que habitamos, y por lo tanto en el que vivimos, nos permite entender que las transformaciones que se producen en el medio ambiente no son consecuencia de la casualidad sino de la relación que el hombre mantiene con ese medio.

-Presenta unas peculiaridades físicas muy concretas, lo que le hace singular en el conjunto de su entorno, y nos permite realizar un análisis individualizado de éstas, facilitando la interpretación de sus características y evolución, presentándolo con claridad y nitidez a los alumnos para su más amplia comprensión y asimilación.

-Se caracteriza por tener un paisaje claramente humanizado en un entorno donde también destaca el paisaje natural, observando de forma impactante como la acción antrópica transforma el medio. Esto nos permite realizar un análisis comparativo de cómo el hombre interactúa en el espacio físico y lo transforma atendiendo a sus necesidades y en relación a lo que cada territorio pueda aportarle. En este caso es la riqueza del subsuelo lo que proporciona el cambio de actividad económica desde las tradicionales agropecuarias a la explotación del carbón y las pizarras bituminosas, que serán la base para la ubicación de un complejo industrial.

Todo ello nos permite la aplicación didáctica de la que hablamos para desarrollarla en la práctica con los alumnos, tanto en el aula como en las salidas de campo, pues la materia de Geografía aporta a los alumnos de Educación Secundaria el instrumento básico para analizar y comprender las características y las transformaciones del paisaje como consecuencia de esta interacción medio físico-medio humano.

La orientación didáctica que hemos querido conferir a este trabajo de investigación ha implicado la necesaria descarga de densidad terminológica y, puntualmente, conceptual, en algunos aspectos dado que el sujeto al que va dirigido tiene unos conocimientos limitados en materia de litologías y morfoestructuras, así como de aquellos conceptos científicos relacionados con la dinámica atmosférica y los climas que de ésta se derivan.

Hemos intentado que, sin perder el rigor científico que debe caracterizar a un proyecto de investigación como el que aquí se presenta, el lenguaje empleado sea en todo momento asequible al destinatario, aunque como queda reflejado en los correspondientes capítulos, la complejidad de terminologías referidas a los afloramientos rocosos de la zona y a la terminología latina al uso para designar a los elementos constitutivos de la flora y la fauna, nos ha llevado inevitablemente a usar un lenguaje posiblemente de difícil comprensión para ese destinatario, aunque como es obvio, en las prácticas de campo y aula se procede a proporcionar una información adicional que permite hacerlo fácilmente asimilable.



Figura 59. Alumnos en una salida de campo a la Cuenca del río Ojailén

Respecto a los objetivos y la metodológica empleada concluiremos diciendo que hemos partido de la caracterización de la Cuenca del río Ojailén desde una perspectiva geográfica, en la que se han considerado en primer lugar los aspectos físicos, en cuanto a sus componentes litoestructural, geomorfológico e hidrográfico desde una perspectiva integral, a los que se unen el análisis de

otros elementos como han sido el clima, la vegetación y la fauna. A esta primera aproximación al conocimiento natural del espacio le ha seguido un estudio sobre el comportamiento y la evolución que el hombre ha experimentado a lo largo del tiempo sobre este territorio, partiendo de esas peculiaridades físicas.

Todo ello se ha realizado en base a un planteamiento didáctico, pues el fin último es la aplicación de este estudio a alumnos de Educación Secundaria, con el propósito de enriquecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de Geografía.

La finalidad última ha sido poner en valor un territorio en general y un río en particular que han sido subestimados en sus aspectos naturales, debido al gran impacto medioambiental que registra como consecuencia de la intervención humana.

El componente didáctico pasa por acercar a los alumnos a su entorno con una aplicación práctica (ver ficha didáctica contenida en el anexo III), con lo que se conseguirá despertar su interés por el espacio que habitan a través de un mayor conocimiento de él, aprendiendo a interpretarlo, lo que les proporcionará un instrumento básico para reconocer y valorar la capacidad de interrelación que existe entre el hombre y el territorio.

En cuanto a la metodología y las fases seguidas para la realización de este trabajo, se ha realizado, en primer lugar, una revisión de los documentos históricos y de publicaciones recientes, siendo este el punto de partida imprescindible para llevar a cabo todo trabajo de investigación.

En los documentos históricos podemos comprobar que el río Ojailén es una corriente de agua con estiaje durante gran parte del año, por lo que no aporta abundantes recursos a los habitantes, contribuyendo, junto a otros factores, a que este territorio haya estado históricamente poco poblado.

En cuanto a las publicaciones recientes tampoco se ha desarrollado un amplio tratamiento de la Cuenca del Ojailén, ni desde el punto de vista físico ni humano, por lo que una labor importante en este trabajo ha sido la recopilación y análisis de información directa o en su caso indirecta procedente de estudios mucho más amplios que son aplicables al área de estudio, así como los trabajos de temática muy concreta, como han sido artículos y estudios sobre

minería, con la intención de reunir y unificar toda las aportaciones que estos documentos nos podía proporcionar para obtener un análisis integral del territorio.

Por lo que respecta a la cartografía empleada (cartografía topográfica, geomorfológica, litológica y estructural), nos ha servido de base para la delimitación del área de estudio, pero entendida en un todo, pues un área geográfica no puede estudiarse de forma estanca y aislada, ya que está íntimamente relacionada con el espacio que la rodea, con el que pueden compartir semejanzas, pero a su vez presentar destacables particularidades. Además esta cartografía es una herramienta básica para el trabajo con los alumnos pues tienen la capacidad de contrastar la realidad del espacio con la representación en un mapa que es de fácil utilización entre el alumnado al que van dirigidos, este es el caso, por ejemplo, del análisis de la red de drenaje de una cuenca.

En cuanto a la cartografía elaborada ha tenido como finalidad recoger la información necesaria para poder demarcar la Cuenca del Ojailén y analizar los aspectos físicos y humanos así como la interrelación que se establece entre estos ambos.

Respecto a la descripción y el análisis de la red fluvial que se ha realizado ha estado basada en unos parámetros acordes con la capacidad cognitiva y de desarrollo del alumnado al que va destinado este estudio. Estos han sido en concreto: tramificación de la cuenca, clasificación de la red de drenaje, jerarquización de cauces, individualización de los subsistemas de drenaje, cálculo de la "red de bifurcación" o "razón de bifurcación", elaboración de los perfiles longitudinal, transversales y de cauce y análisis de pendientes.

Por lo tanto, este análisis de la red fluvial ha sido adaptado a las necesidades y a las posibilidades del alumnado de Educación Secundaria, por lo que hemos tenido que poner en práctica un análisis sencillo y somero. Si hubiésemos empleado técnicas más complejas la labor de este trabajo habría perdido su perspectiva didáctica y quedaría abocado al fracaso para la práctica docente, ya que el alumno tiene que ser capaz de analizar pero también de crear.

A continuación para concluir queremos recoger las particularidades que la Cuenca del río Ojailén presenta respecto al espacio que lo rodea y las características que le proporcionan una propia identidad, que han sido mencionadas en este trabajo de investigación. Ya hemos dicho que se trata de un territorio poco valorado debido fundamentalmente a dos hechos:

-Se encuentra en una zona de tránsito entre El Campo de Calatrava al Norte y el Valle de Alcuía al Sur, siendo estas dos áreas geográficas de gran relevancia.

-Ha sido escasamente apreciada debido a los problemas ambientales que han conllevado en esta zona el desarrollo de las actividades económicas relacionadas con la minería y, sobre todo, con la industria.

Desde el punto de vista geológico, el sinclinal de Puertollano está incluido en la gran unidad del Macizo Ibérico, concretamente en la Zona Centroibérica meridional. Presenta las características propias de los sinclinales del área Centroibérica, con estratos datados desde el Precámbrico hasta el Devónico, pero con la singularidad del Carbonífero superior, los depósitos sedimentarios neógenos y el volcanismo reciente propio de su entorno.

La hidrografía se caracteriza por el cambio que se produce en la configuración de la red de drenaje en el Cuaternario, lo que provocó que el Ojailén formara parte inicialmente de la cuenca del Guadiana, al ser subsidiario del río Jabalón, pero que por un proceso de captura se vinculase a la cuenca del Guadalquivir, convirtiéndose en tributario del Jándula, después de unirse al Fresnedas y al Montoro. Por ello se convierte en el río de la cuenca del Guadalquivir que discurre más al norte con una disposición oeste-este en prácticamente todo su trazado.

El paisaje de la cuenca del río Ojailén es el resultado de una confluencia de factores geodinámicos, climáticos y poblacionales, que se han desarrollado a lo

largo del tiempo y que han sido intensamente determinados en su evolución por la aparición súbita de una situación económica nueva y distinta: descubrimiento y explotación de una cuenca hullera y su progresión hacia la instalación de una compleja estructura industrial de carácter petroquímico, convirtiendo esta zona en un polo de desarrollo del interior peninsular.

La cuenca queda perfectamente delimitada en tres tramos. En la cabecera o tramo alto presenta poco evolucionada con un trazado meandriforme, característico de las aguas pertenecientes a la cuenca hidrográfica del Guadiana. Por el contrario, el tramo bajo tiene características propias de los ríos pertenecientes a la cuenca del Guadalquivir, a la que pertenece en la actualidad, con una cuenca bastante más desarrollada, con mayor capacidad erosiva y con la presencia de terrazas y valles encajados. A ello hay que añadir que el tramo intermedio se encuentra completamente modificado por la ocupación de la población de Puertollano y por el uso minero e industrial al que se dedica esta parte de la cuenca.

En este territorio podemos contemplar dos paisajes fuertemente contrastados, pues encontramos un paisaje plenamente humanizado en torno al núcleo de población de Puertollano como consecuencia de las actividades económicas que se integran en el territorio, y otro paisaje poco humanizado, que acoge a pequeñas poblaciones en el que predomina el paisaje natural. Esto se debe a que estas poblaciones se han comportado como “núcleos dormitorio”, haciendo referencia a las “ciudades dormitorio” asociados a complejos urbanos de mayor entidad y desarrollo poblacional, en cuanto que la mayoría de sus habitantes desempeñan su actividad laboral en Puertollano, y el paisaje que presenta lo podemos denominar como “paisaje testigo” en relación a “cerros testigos”, pues mantienen las características anteriores a los cambios socioeconómicos que experimenta la cuenca tras esa puesta en explotación de los yacimientos mineros y la posterior instalación de la industria en este territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, A. (Coord.) (1998): *El Valle de Alcudia. Naturaleza y patrimonio cultural*. Biblioteca de Autores Manchegos, Diputación Provincial, Ciudad Real.

AGOSTINI, E. (1990): *Historia de Almodóvar del Campo*. Diputación Provincial, Área de Cultura, Ciudad Real. Edición Facsímil.

ÁLVAREZ, Y. (1998): *Estudio del sistema de drenaje de la Cuenca Alta del Río Mundo, provincia de Albacete*. Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel", Albacete.

BLEIBERG, G. (1960): *Diccionario Geográfico de España. Vol. 13*. Ediciones del Movimiento. Madrid.

BOTELLA, F. DE (1879): *Mapa geológico de España y Portugal. E. 1:2.000.000*. Madrid.

BORN, A. (1916): "Die Calymene-Tristani-stufe (mittleres Untersilur) bei Almadén, ihre Fauna, Gliederung und Verbreitung". *Abh. Senck. Natur. Gess.* 36. Pp 309-358.

BRAQUE, R. (1987): *Biogeographie des continents*. Massou, Paris.

CALDERON, S. (1885): "Ensayo orogénico sobre la Meseta Central de España". *An. Soc. Esp. His. Nat.*, 14: 131-172.

CAMINERO, J. (1876): "Formación hullera de Puertollano". *Boletín Oficial de Minas*, p. 4-5.

CAMPOS, J. (2009): *Los pueblos de Ciudad Real en las Relaciones Topográficas de Felipe II. Tomo I* Ciudad Real.

CAÑIZARES, M.C. (1998): *Desarrollo urbano y problemática ambiental de la ciudad de Puertollano (Ciudad Real)*. Col. Tesis Doctorales. Universidad de Castilla-La Mancha. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

CAÑIZARES, M.C. (1999): "Puertollano: de la "Ciudad del Carbón" a la "Ciudad del Petróleo", en Domínguez, R. (Coord.): *La ciudad. Tamaño y crecimiento*. Málaga, Universidad de Málaga y AGE, pp. 75-84.

CAÑIZARES, M.C. (2001): *El proceso de urbanización de la ciudad de Puertollano*. Biblioteca de Autores Manchegos. Diputación de Ciudad Real, Área de Cultura.

CAÑIZARES, M.C. (2008): “Actividades minero-industriales, recursos patrimoniales y desarrollo urbano de la ciudad de Puertollano”. En PALACIOS, A.; ESBRI, J.M. e HIGUERAS, P.L. (Eds.), *VII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero. Libro de Actas*, Ediciones Puertollano, Puertollano.

CAÑIZARES, M.C.; GOSÁLVEZ, R.U.; MARTÍNEZ, H. y RODRÍGUEZ, M.C. (2009): “El Corredor Ciudad Real-Puertollano y las infraestructuras de comunicación”, en: Peinado, M.; García, J.L.; González, E. y Ruiz, A. (Coord.), *Itinerarios geográficos y paisajes por la provincia de Ciudad Real*. Guía de salidas de campo del XXI Congreso de Geógrafos Españoles. Diputación provincial de Ciudad Real, pp. 97-135.

CHARCO, J., FERNÁNDEZ, F., GARCÍA, R., MATEO, G. y VALDÉS, A. (2008): *Árboles Y Arbustos autóctonos de Castilla-La Mancha*. Centro de Investigaciones Ambientales del Mediterráneo, Ciudad Real.

CHUECA, F. (1968): *Breve historia del urbanismo*. Edit. Alianza, Madrid

COMBA, J. A. (1983): *Libro Jubilar J. M. Ríos: Geología de España*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

CORCHADO, M. (1982): *El Campo de Calatrava. Los pueblos*. Instituto de Estudios Manchegos. Excm. Diputación Provincial de Ciudad Real

ELOSEGI, A. y SABATER, S. (Eds.) (2009): *Conceptos y técnicas de ecología fluvial*. Fundación BBVA, Bilbao.

EZQUERRA DEL BAYO, J. (1839): *Elementos de laboreo de minas; precedidos de algunas nociones sobre geognosia y la descripción de varios criaderos minerales, tanto de España como de otros reinos de Europa*. Madrid: [s.n], Imprenta de Salvador Albert.

EZQUERRA DE BAYO, J. (1850): “On the geology of Spain”. *Qast. Journ. Geol. Soc.* London, 6: pp. 406-413.

EZQUERRA DE BAYO, J. (1850-57): “Ensayo de una descripción general de la estructura geológica de los terrenos de España en la Península”. *Mem. R. Ac. Cienc. Madrid*. (3ª ser.) (Cienc. Nat.), 1 (1) (1850): 35-65; 1 (2) (1851): 74-107; 1 (3) (1854): 161-184; 4 (1) (1856): 115-155; 4 (2) (1857): 351-359.

FERNÁNDEZ, M. y HEVIA, P. (2006): “Prehistoria y Protohistoria de Puertollano”. En *II Jornadas de Historia Local “Biblioteca Oretana”*, Ediciones C & G. Puertollano (Ciudad Real), pp. 27-70.

GAMBOA, L. y PACHECO, J. (1923): "Estudio de la cuenca carbonífera (Ciudad Real)" en *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, núm. 71 (abril), Madrid: pp. 1-73.

GARCÍA, J. L. (1995): *El medio natural en los Montes de Ciudad Real y el Campo de Calatrava*. Diputación de Ciudad Real-Área de Cultura, Biblioteca de Autores y Temas Manchegos, Ciudad Real.

GARCÍA, R.; HERNÁNDEZ, M.I.; CHARCO, J. y GARCÍA, M.P. (2002): *Guía didáctica de los árboles y arbustos de la comarca de Puertollano*. Ayuntamiento de Puertollano, Ciudad Real.

GARCÍA, R. (2006): *Flora y vegetación de Sierra Madrona y Valle de Alcudia*. Centro de Investigaciones Ambientales del Mediterráneo, Ciudad Real.

GARCÍA-RUIZ, J. M., GÓMEZ-VILLAR, A. y ORTIGOSA-IZQUIERDO, L. M. (1987): *Aspectos Dinámicos de un cauce fluvial en el contexto de su cuenca: el ejemplo del Río Oja*. Consejo superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, Zaragoza.

GASCÓN, F.(1977 a): *La Encomienda y los Comendadores de Puertollano*. En: *Boletín Municipal de Puertollano (diciembre)*. Puertollano, s/p.

GASCÓN, F. (1977 b): *La población de Puertollano y sus aldeas durante el siglo XVIII*. En: *Boletín Municipal de Puertollano (mayo)*, Puertollano.

GASCÓN, F. (1981): *Estudio sobre Puertollano y su comarca*. Excmo. Ayuntamiento de Puertollano, Puertollano.

GEORGE, P. (1984): *El Medio Ambiente*. Edit. Oikos-Tau.

GÓMEZ, M. F. (1998): *Ingenios hidráulicos en el término de Puertollano a finales de la Edad Media (1333-1518)* en *La Revista del Museo*, num. 1. Ayuntamiento de Puertollano, Puertollano.

GÓMEZ, M. F. (2001): *Una fuente centenaria: el agua agria de Puertollano*. Ediciones Puertollano, Puertollano

GONZÁLEZ, E. y SÁNCHEZ, E. (1990): "Geomorfología de los afloramientos hercínicos del sur de Ciudad Real". En: *I Reunión Nacional de Geomorfología*, Teruel, pp. 27-37.

GONZÁLEZ, E. (1992): *Aspectos geomorfológicos del volcanismo hidromagmático del Campo de Calatrava, Ciudad Real*. En *Estudios de Geomorfología de España*, pp. 569-583.

GONZÁLEZ, E. GOSALVEZ, R.U. ESCOBAR, E. BECERRA, R. (2007): "Actividad eruptiva holocena en el Campo de Calatrava (volcán Columba, Ciudad Real, España)" En: *Contribuciones al estudio del periodo Cuaternario*. AEQUA, Ávila, pp. 143-144.

GONZÁLEZ, J. (1983): *Puertollano y su Pasado Arqueológico*. Ciudad Real. Impreso en Talleres Gráficos ANGAMA.

GONZÁLEZ, J. (1989): "Pintura rupestre esquemática en la Comarca de Puertollano". En *Actas de las VII, VIII y IX Semanas de Historia de Puertollano*. B.A.M., Ciudad Real, pp. 13-26.

GOSÁLVEZ, R. U. (Comp.) (2009): *El Valle de Alcudia y Sierra Madrona, Paraíso Europeo para la Observación de Aves. Propuesta de Turismo Ornitológico*. Asociación para el Desarrollo Sostenible del Valle de Alcudia, Ciudad Real.

GOSÁLVEZ, R.U.; AYLLÓN, E. y FLORES, T. (2009): "Fauna vertebrada terrestre en un espacio de transición biogeográfica: el borde meridional de la Meseta Sur en el entorno de Puertollano". En COSTA, M., PIEREN, A. y VIEJO, J. L. (Eds.), *Memoria de la Real Sociedad española de Historia Natural*, 2ª época, tomo VI. Facultades de Biología y Geología, Universidad Complutense de Madrid, pp. 55-93.

GUTIÉRREZ, M. (1994): *Geomorfología de España*. Editorial Rueda, Madrid.

GUTIÉRREZ, M. (2008): *Geomorfología*. Pearson Educación, S. A, Madrid, 920 págs.

GROTH, J. (1911): "Sur le Primaire de la Sierra Morena". *C. R. Ac. Sc. París*, 150: pp. 231-232.

GROTH, J. (1913): "Sur la bordure meridional de la Meseta Iberique". *C. R. Ac. Sc. París*, 156: pp. 1974-1976.

GROTH, J. (1914): "La Sierra Morena". *C. R. Ac. Sc. París*, 158: pp. 1722-1724.

GROTH, J. (1914): "La tectonique de la Sierra Morena". *C. R. Ac. Sc. París*, 158: 1944-1946.

GUTIÉRREZ, J. C.; SANJOSE, M. A.; PIEREN, A. P. (1990): "PostCambrian Palaeozoic Stratigraphy". In: *PreMesozoic Geology of Iberia*. R.D. Dallmeyer and E. Matínez García (Eds.); SpringerVerlag Berlin Heidelberg Nez Yorl: 160171, 1 fig. Heidelberg.

HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1908): "Consideraciones respecto a la organización, género de vida y manera de fosilizarse de algunos organismos dudosos de la época silúrica y estudio de las especies de algas y huellas de gusanos arenícolas del Silúrico inferior de Alcuéscar (Cáceres)". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat*, 8: pp. 420-424.

HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1917): "La fauna primordial de la Sierra de Córdoba". *Congr. Asoc. Esp. Cienc*. Sevilla: pp. 76-84.

HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1929): "Hallazgo del Pérmico en la cuenca de Puertollano". *Bol. R. Soc. Esp. His. Nat*, 29: pp.196.

HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1932): *Estudio de la región volcánica central de España*. Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 235 p.

HERNANDO, J.L. (2008): "La cuenca hullera de Puertollano. Pozo Norte. Labores mineras (1901-1947)". En PALACIOS, A.; ESBRI, J.M. e HIGUERAS, P.L. (Eds), *VII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero. Libro de Actas*, Ediciones Puertollano, Puertollano.

HERVÁS, I. (1914): *Diccionario Histórico-Geográfico-Biográfico y Bibliográfico de la provincia de Ciudad Real. Tomos I y II*. Edición Facsimil (2002-2003). Biblioteca de Autores Manchegos. Diputación de Ciudad Real

HORTA, J. (1865): *Crónica de la provincia de Ciudad Real*. Madrid.

JARDI, M (1985): "Forma de una Cuenca de drenaje. Análisis de las variables morfométricas que nos la definen". *Revista de Geografía*, vol. XIX, Barcelona, pp. 41-68.

JULLIVERT, M.; MARCOS, A. et TRUYOL, J. (1972): "L'évolution paléogéographique du NW de l'Espagne pendant l'Ordovicien-Silurien". *Bull. Soc. Geol. Mineral. Bretagne*, 4 (1): pp. 1-7.

JULIVERT, M. (1978): "Hercynian orogeny and Carboniferous palaeogeography in northwestern Spain: a model of deformation-sedimentation relationships". *Z. dt. Geol. Ges*, 129 (3): pp. 565-592.

LADERO, M. (1987): "España lusoextremadurese". In: *La vegetación de España*. Alcalá de Henares, Univ: pp. 453-486.

LEÓN, A. de (1988): *Caracterización agroclimática de la provincia de Ciudad Real*. Dirección General de la Producción Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

LIMÓN, A. (1697): *Espejo Cristalino de las aguas de España*. Alcalá.

LÓPEZ, J. A. (1995): *Mapas topográficos. Manual de trabajo en el aula*. Alhambra Longman, Madrid.

LOZTE, F. (1945): "Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta". *Geotekt. Forsch.*, 6: 78-92 (Trad. en Publ. Extr. Geol. España, 5: pp. 149-166).

LOZTE, F. (1961): "Das Kambrium Speniens. Teil I: Stratigraphie". *Akad. Wiss. Lit. Abh. Math.-Naturw. K1.*, 6: 1-216. Pp. 283-498.

LOZTE, F. (1963): "Die Variszischen Gebirgszusammenhänge im Westlichen Europa". *Giornale di Geol.* (ser. 2), 31: pp. 393-412.

MACPHERSON, J. (1856): "Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica". *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 8: pp. 5-26.

MADOZ, P. (1845): *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y de sus posesiones en ultramar*. Madrid.

MAESTRE, A. (1863): *Bosquejo general geológico de España a escala 1:1.000.000*. Madrid.

MAESTRE, A. (1864): *Bosquejo general geológico de la Península, E. 1:2.000.000*. Madrid.

MARTÍNEZ, D.; GUTIÉRREZ, J. C.; PARDO, M. V.; RÁBANO, I. Y SARMIENTO, G. N. (2004): "Dominio del Complejo Esquistoso-grauváquico. La secuencia paleozoica postcámbrica". In: Vera, J. A (Eds.), *Geología de España*. Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 81-83.

MARTÍNEZ DE PISON, E. (1998): *Paisaje y Medio Ambiente*. Fundación Duques de Soria, Universidad de Valladolid. Grupo Endesa, Valladolid.

MELERO, D. (2007): *Ciudad Real, tierra de hervideros, fuentes y baños de aguas minero-minerales*. Ciudad Real, Domingo Melero.

MENASALVAS, R., PÉREZ, D. (1996): "El castillejo de El Villar de Puertollano: Algunas reflexiones sobre la articulación territorial de la comarca de Puertollano en época islámica". En IZQUIERDO, R. y RUIZ, F. (Coord.), *Actas del congreso Internacional Conmemorativo del VIII Centenario de la Batalla de Alarcos*. Servicops de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, pp. 355-365.

MENASALVAS, R. y PÉREZ, D. (1998): "La organización territorial del Valle del río Ojailén (comarca de Puertollano, Ciudad Real) en la Alta Edad Media". En: *Actas I Congreso Internacional "Fortificaciones de al-Andalus"* (Algeciras noviembre-diciembre, 1996). Fundación Municipal de Cultura "José Luis Cano", Algeciras. Pp. 355-365

MESEGUER, J. (1951): "Hidrología de Puertollano. La fuente acídula de San Gregorio". *NCIGME (Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España)*, núm 22, pp. 165-181.

MESTRE, C (1865): *Monografía de las aguas acídulo-alcalino-ferruginosas de Puertollano*, Ciudad Real, IV + 99 págs.

MIALL, A.D. (1978): "Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits a summary". En: MIALL, A.D. (Ed.): *Fluvial Sedimentology*. Canadian Society of Petroleum Geologists, memoir 5, Calgary, pp. 597-604.

MIÑANO, S. (1826): *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal: provincias de Cuenca, Guadalajara, La Mancha, Madrid y Toledo, Arzobispado*

de Toledo, obispos de Cuenca y Sigüenza (García, J.L. y Laguna, J.A. Comp. 2001). Edit. Sigüenza: Rayuela. D. L. Madrid

MUÑOZ, J. (1992): "Estructura geológica y modelado fluvial en la diferenciación morfológica de Sierra Morena". En: *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Universidad Complutense, pp. 255-263.

PALERO, F.J. (1992): "La sucesión paleozoica y estructura del sinclinal de solana del Pino (Ciudad Real)". En *Estudios geológicos*, 48, pp. 341-352.

PEINADO, M. (1981): *El paisaje vegetal ciudarrealense*: Resumen de la tesis doctoral *Estudio Florístico y Fitosociológico de la cuenca del río Guadiana en la provincia de Ciudad Real*, curso académico 1980-1981. Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Madrid.

PEINADO, M., MARTÍNEZ, J. M. y BARTOLOMÉ, C. "Ensayo de síntesis corológica de la provincia de Ciudad Real". *Cuad. de Estudios Manchegos* 14: pp. 171-199.

PHLIPPONNEAU, M. (2001): *Geografía Aplicada*. Edit. Ariel Geografía, Barcelona.

PIEREN, A. P. (2009): "Rasgos geológicos de la comarca de Puertollano del Valle de Alcudia (Ciudad Real, España)". En COSTA, M.; PIEREN, A. y VIEJO, J. L. (Eds.), *Memoria de la Real Sociedad española de Historia Natural*, 2ª época, tomo VI. Facultades de Biología y Geología, Universidad Complutense de Madrid, pp. 95-133.

PILLET, F. (Coord.) (2007): *Geografía de Castilla-La Mancha*. Biblioteca Añil, Almud, ediciones de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.

PILLET, F. (Coord.) (1991): *La provincia de Ciudad Real. Geografía*. Diputación de Ciudad Real-Área de Cultura, Biblioteca de Autores y Temas Manchegos, Albacete.

POBLETE, M.A. ((1992): "Las últimas manifestaciones asociadas al vulcanismo del Campo de Calatrava (Ciudad Real): Los manantiales termales". *Cuadernos de Sección. Historia* 20, p. 187-201.

POBLETE, M.A. (2002): "Geomorfología volcánica y evolución eruptiva del Bajo Valle del Ojailén (Alto Jándula, Sierra Morena Oriental)". En PÉREZ-GOZÁLEZ, A.; VEGAS, J. y MACHADO, M. J. (Eds.), *Aportaciones a la Geomorfología de España en el inicio del Tercer Milenio*, pp. 559-454

PORRES, J.; RODRÍGUEZ, H.; SÁNCHEZ, R. (1986): *Descripciones del Cardenal Lorenzana. Toledo*. Diputación Provincial. Instituto de Investigaciones y Estudios Toledanos,

QUIRÓS, F. (1956): "Puertollano y su cuenca minera". Rev. *Estudios Geográficos* nº 63 (mayo), Instituto "Juan Sebastián Elcano", Madrid, pp 207-247.

QUIRÓS, F. (1960): *Estudios Sobre el Valle de Alcudia y el Campo de Calatrava*. [S.l]: [s.n].

QUIRÓS, F. (1970): *La minería en la Sierra Morena de Ciudad Real*. Universidad de Oviedo, Departamento de Geografía, Oviedo, 141 págs.

QUIRÓS, F.; PLANCHUELO, G. *El paisaje geográfico: Valle de Alcudia, Campo de Calatrava y Campo de Montiel*. Biblioteca de Autores Manchegos, Diputación Provincial Área de Cultura, Ciudad Real, edición Facsímil 1992.

RADES, F. (1572): *Chronica de lastres Órdenes y Cavallerias de Santiago, Calatrava y Alcántara. Toledo*. Reedición Instituto de Estudios manchegos, Ciudad Real, 1970.

RADES, F. *La Concordia de 1245*. Edición Facsímil, Museo Histórico de Ciudad Real, 1982, folio 152 y siguientes.

RAMÍREZ, L. F. (1992): *1942-1992. 50 años de historia de la industria*. Ayuntamiento de Puertollano, Puertollano.

RAMÍREZ, L.F. (1994): *Historia de la minería de Puertollano*. Ediciones Puertollano, Puertollano.

RAMÍREZ, L. F (1995): *Evolución Histórica de Puertollano*. Ediciones Puertollano, Puertollano.

RAMÍREZ, L. F.; GÓMEZ, M. F. y GÓMEZ, S (1996): *El Santo Voto. Una tradición peculiar*. Ediciones Puertollano, Puertollano.

RÍOS, G.; MENASALVAS, R.; MORENO, G. Y REDONDO, I (2000): "Arqueología de la Comarca de Puertollano". En: BENÍTEZ, L. (Coord.), *El patrimonio Arqueológico de Ciudad Real*, UNED, Valdepeñas, pp. 283-296.

RODRÍGUEZ, E. (1985): "La minería del carbón y su incidencia en la población y configuración comarcal de Puertollano". En: *IV Semana de Historia de Puertollano*. Biblioteca de Autores Manchegos, Madrid: pp. 91-111.

RODRÍGUEZ, E. (1986): *Catastro del Marqués de la Ensenada y sus aplicaciones en la enseñanza*, UNED.

ROMERO, M.A. y LÓPEZ, F. (1987): "Morfometría De redes fluviales: Revisión crítica de los parámetros más utilizados y aplicación al Alto Guadalquivir". En *Papeles de Geografía Física*, nº 12, pp. 47-62.

ROSELL, C. (1865): *Crónica General de España*” o sea historia ilustrada de sus provincias, Ciudad Real. Madrid.

RUIZ, F. (1992): “La Repoblación de Ciudad Real en los siglos XII y XIII”. En: Sánchez, I. (Coord.), *La provincia de Ciudad Real*, vol. II. Historia BAM, Ciudad Real, pp. 149-179.

SAN JOSÉ, M. A.; RÁBANO, I.; HERRANZ, P.; GUTIÉRREZ, J. C. (1992): “El Paleozoico Inferior del SO de la Meseta (Zona Centroibérica meridional)”. In: *Paleozoico Inferior de Iberoamérica*. Gutiérrez J. C.; Saavedra, J. & Rábano, I. (Eds.). Madrid, pp. 505-521.

SÁNCHEZ, J. (1989): “Puertollano en la Alta y Baja Edad Media”. En: *Actas de las VII, VIII y IX Semanas de Historia de Puertollano*. B.A.M., Ciudad Real, pp. 75-94.

SÁNCHEZ, M. J. (2002): *La Cuenca Alta del Adaja (Ávila): diagnóstico geográfico y bases para un desarrollo rural integrado*. Instituto “Gran Duquesa de Alba”, Diputación Provincial de Ávila.

SCHERMERHORN, L. J. G. (1971): “An outline of the stratigraphy of the Iberian pyrite belt”. *Bol. Geol. Min.*, 82 (3-4): pp. 239-268.

SDZUY, K. (1971): “Acerca de la correlación del Cámbrico inferior en la Península Ibérica”. *I. Congr. Hispano-Luso-Americano Geol. Econ.*, sec. 1, Geol., 2: pp. 753-768.

SDZUY, K. (1971): “La subdivisión biostratigráfica y la correlación del Cámbrico medio de España”. *I. Congr. Hispano-Luso-Americano Geol. de Econ.*, sec. 1, Geol., 2: pp. 769-782.

SENCIALES, J. M. (1999): *Redes Fluviales. Metodología de análisis*. Universidad de Málaga.

TORRES, J. (1821): *Memoria sobre las aguas medicinales de los hervideros de Fuensanta* por D. José Torres, capitán de Infantería y Médico director de los baños de los Hervideros de Fuensanta, Madrid, Imprenta de D. Miguel de Burgos.

VERA, J.A. (Ed.) (2004): *Geología de España*. SGE-IGME, Madrid.

VIRGILI, C.; SOPEÑA, A.; RAMOS, A.; ARCHE, A. y HERNANDO, S. (1983): “El relleno posthercínico y en comienzo de la sedimentación sedimentológica mesozoica”. In: *Libro Jubilar J. M. Ríos. Geología de España*. Tomo II. Instituto geológico y minero de España, Madrid.

VVAA (1981): *Libro del Centenario. 1881-1981. Peñarroya-España*, rústica, Madrid.

YÉLAMOS, J.G. (1999): "Hidrogeoquímica y microbiología en Los Hervideros del Campo de Calatrava (Ciudad Real)". *Geogaceta*, 26, pp. 115-118.

OTRAS REFERENCIAS

Boletín Oficial de Minas y Metalurgia (B.O.M.M): Año 1927, pp. 10-11.

Estadística Minera y metalúrgica de España (E.M.M.E): Año 1906, pp. 162-165.

Libro de la Montería del Rey Alfonso XI. Imprenta de M. Tello, Madrid, 1877

Respuestas Generales del Catastro del Marqués de la Ensenada, 1749-1756.
Editor: Tabapress, S.A

CARTOGRAFÍA Y ORTOIMÁGENES

Mapa Provincial de Ciudad Real 1:200.000. Instituto Geográfico Nacional.
Centro Nacional de Información Geográfica. Madrid, 2004.

Mapa Topográfico Nacional de España 1:50.000. Instituto Geográfico Nacional.
Centro Nacional de Información Geográfica. Madrid. Hojas número:
309 de Tirteafuera, 810 de Puertollano, 811. Calzada de Calatrava, 835.
Brazatortas, 836. Mestanza, 837. Viso del Marqués

Mapa Topográfico Nacional de España 1:25.000. Instituto Geográfico Nacional.
Centro Nacional de Información Geográfica. Madrid. Hojas números:
309-IV Viñuela, 810-III Puertollano, 810-IV Sierra de Calatrava, 811-III Calzada
de Calatrava, 835-II Brazatortas, 836-I Hinojosas de Calatrava, 836-II
Villanueva de San Carlos, 836-IV Morrón de Almansa, 837-I Los Mirones, 837-II
Huertezuelas

Mapa Geológico de España 1:50.000, Serie Magna 2. IGME, Madrid. Hojas
números: 808. Almadén, 809. Tirteafuera.

GONZÁLEZ, E. (1995). *Mapa litoestructural a escala 1: 50.000*. Hojas números:
807. Chillón, 808, Almadén, 810. Puertollano, 834. San Benito, 835.
Brazatortas, 837. Viso del Marqués, 860. Fuencaiente, 861. Solana del Pino,
862. Santa Elena. UCLM (Inédito)

GONZÁLEZ, E. (1995). *Mapa Geomorfológico a escala 1: 50.000*. Hojas números: 807. Chillón, 808, Almadén, 810. Puertollano, 834. San Benito, 835. Brazatortas, 837. Viso del Marqués, 860. Fuencaliente, 861. Solana del Pino, 862. Santa Elena. UCLM (Inédito)

Ortoimagen espacial 1:100.000 de Ciudad Real. . Instituto Geográfico Nacional. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Madrid, 1996.

Imágenes Google Earth, 2011-2012

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Carta Digital de España. Servicio Geográfico del Ejército de Tierra, Madrid, 1994

ArcMap 9.2

RECURSOS WEB

<http://pares.mcm.es/>

<http://www.chguadalquivir.es/opencms/portalchg/index.html>

<http://www.uclm.es/profesorado/egcardenas/>

<http://www.vertebradosibericos.org/>

ANEXOS

ANEXO I

ANEXO I

Incluimos en este anexo, todas aquellas tablas e información adicional que por su extensión y contenidos harían farragosa y poco eficiente la lectura de los correspondientes capítulos donde quedarían incluidas.

FLORA Y VEGETACIÓN

Tabla nº 1. Inventario de especies vegetales

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
CUPRESSACEAE	Juniperus, L	Juniperus oxycedrus subsp. badia
SMILACACEAE	Smilax Tourn. ex L.	Smilax aspera
RUSCACEAE	Ruscus Tourn. ex L	Ruscus aculeatus
ASPARAGACEAE	Asparagus Tourn. ex L	Asparagus albus Asparagus acutifolius
RANUNCULACEAE	Clematis Hill. ex L.	Clematis campaniflora Brot.
SANTALACEAE	Osyris L.	Osyris alba
VITACEAE	Vitis L.	Vitis vinifera subsp. sylvestris
MYRTACEAE	Myrtus L.	Myrtus communis
SALICACEAE	Salix L.	Salix fragilis
LINACEAE	Linum L.	Linum suffruticosum
EUPHORBIACEAE	Fluggea Willd.	Fluggea tinctoria
FABACEAE	Cytisus Desf.	Cytisus scoparius subsp. scoparius
	Genista L.	Genista scorpius Genista hirsuta subsp. hirsuta
	Retama Raf.	Retama shaerocarpa
	Adenocarpus DC.	Adenocarpus telonensis
	Colutea L.	Colutea hispanica
	Ononis L.	Ononis spinosa
ROSACEAE	Dorycnium Mill.	Dorycnium pentaphyllum
	Rosa L.	Rosa canina Rosa pouzinii
	Rubus L.	Rubus ulmifolius
	Pyrus L.	Pyrus bourgaeana
RHAMNACEAE	Crataegus L.	Crataegus monogyna
	Rhamnus L.	Rhamnus alaternus Rhamnus oleoides
ULMACEAE	Ulmus L.	Ulmus minor
FAGACEAE	Quercus L.	Quercus coccifera Quercus ilex Quercus faginea subsp. broteroi
CISTACEAE	Cistus L.	Cistus ladanifer Cistus monspeliensis Cistus salviifolius Cistus albinus Cistus crispus
	Halimium	Halimium atriplicifolium Halimium ocymoides

		Halimium umbellatum
THYMELAEACEAE	Daphne L.	Daphne gnidium
RUTACEAE	Ruta L.	Ruta montana
ANACARDIACEAE	Pistacia L.	Pistacia lentiscus Pistacia terebinthus
SAPINDACEAE	Acer L.	Acer monspessulanum
ERICACEAE	Arbutus L.	Arbutus unedo
	Erica L.	Erica arborea Erica scoparia Erica australis
OLEACEAE	Fraxinus L.	Fraxinus angustifolia
	Olea L.	Olea europaea subsp. europaea var. sylvestris
	Phillyrea L.	Phillyrea angustifolia Phillyrea latifolia
	Jasminum L.	Jasminum fruticans
LAMIACEAE	Teucrium L.	Teucrium fruticans Teucrium scorodonia
	Sideritis L.	Sideritis calduchii Sideritis hirsuta
	Rosmarinus L.	Rosmarinus officinalis
	Thymus L.	Thymus mastichina
	Lavandula L.	Lavandula stoechas subsp. Luisieri Lavandula stoechas subsp. sampaioana
ARALIACEAE	Hedera L.	Hedera helix
ASTERACEAE	Helichrysum Mill.	Helichrysum stoechas
	Ditrichia Greuter	Ditrichia viscosa
CAPRIFOLIACEAE	Lonicera L.	Lonicera implexa Lonicera periclymenum
ADOXACEAE	Viburnum Tourn. ex L.	Viburnum tinus

Fuente:

CATÁLOGO DE ESPECIES VEGETALES MÁS ABUNDANTES

-ENEBRO (*Juniperus oxycedrus subsp. badia*)

Arbusto o pequeño árbol perennifolio, de 1-5 m de altura, muy ramoso, de porte irregular pero más o menos redondeado u ovado-cónico, tronco recto o tortuoso, corteza fibrosa; hojas aciculares, semirrígidas o rígidas, generalmente pinchosas, angulosas y verdes, conos masculinos ovoideos, globosos o alargados amarillentos y conos femeninos o arcéstidas pardo-rojizas, carnosos, globosos u ovoides, cubiertos de polvillo céreo. Se desarrolla en terrenos secos muy diversos, desde el nivel del mar hasta media montaña.

-AULAGA MERINA, TOJO AFILETERO (*-Genista hirsuta subsp. hirsuta*)

Arbusto espinoso, hermafrodita, muy veloso, caracterizado por su robustez y altura de hasta 1,5 m de altura, erguido, muy ramoso, con pocas y pequeñas hojas; las ramas y ramillas un poco flexuosas, densamente cubiertas por pelos, las hojas alternas unifoliadas y el cáliz bilabiado. Bosques claros y matorrales, preferentemente sobre terrenos silíceos (granitos, esquistos, pizarras, cuarcitas, areniscas, gneises), en ambiente de seco a subhúmedo.

-RETAMA COMÚN (*-Retama sphaerocarpa L*)

Arbusto caducifolio, hermafrodita, erguido, de hasta 2(3) m de altura, con tallos y ramas flexibles erguidas y con terminación algo péndulos; las hojas alternas, simples y muy pequeñas, lineares y sedosas, las flores son pequeñas con cáliz campanular y el fruto es una legumbre oblongo-subglobosa. En bosques claros y matorrales, siendo a veces la especie dominante, es indiferente al sustrato y muy resistente al clima continental mediterráneo.

-PIRUETANO, PERAL SILVESTRE (*Pyrus bourgaena*)

Árbol caducifolio, hermafrodita, poco o nada espinoso, de hasta 15 m de altura, ramoso, de porte más o menos oval-hemisférico y tronco recto, aunque un poco tortuosos; las hojas alternas solitarias o agrupadas en fascículos, con pecíolo bien desarrollando, las flores con cáliz de 5 pequeños sépalos, corola con 5 pétalos blancos y estambres con antenas rojas o púrpuras, y el fruto es un pomo subglobosos o piriforme. Se desarrolla en bosques y matorrales, principalmente entre alcornoques y encinas, en todo tipo de suelo, pero más frecuentemente en los descalcificados, en ambiente seco o húmedo.

-COSCOJA (*-Quercus coccifera L.*)

Arbusto o pequeño árbol perennifolio de 1-3(5) m de altura, a veces muy ramificado, con tronco de corteza lisa, pero ligeramente agrietado en los añosos, hojas alternas, coriáceas de oblongas a elíptica, dentado-espinosas generalmente, flores masculinas diminutas de color amarillento y femeninas solitarias o en grupos de 2 ó 3 y el fruto es la bellota. En todo tipo de sustratos,

pero más común en los calcáreos, en climas de temperaturas suaves, de semiárido a subhúmedo; en las zonas más cálidas u secas su porte es siempre arbustivo.

-ENCINA (*Quercus ilex L.*)

Árbol perennifolio, robusto, de hasta 25 m de altura e incluso más, tronco derecho o algo tortuoso con corteza dura que se resquebraja en grietas, hojas alternas, de forma variable de orbiculares a oblongo-lanceoladas con el margen más o menos dentado, flores masculinas colgantes y amarillas, flores femeninas erguidas, solitarias o en grupos de 2 a 7, y el fruto es la bellota. En bioclima de seco a húmedo, sobre todo tipo de terrenos.

-QUEJIGO COMÚN (*Quercus faginea subsp. broteroi*)

Árbol marcescente, de hasta 20-25 m de altura, con hojas poco coriáceas, grandes, de oblongas a obóvadas, con el margen festoneado, de dientes generalmente obtusos, las flores masculinas en amentos amarillentos colgantes y las femeninas generalmente agrupadas en espigas cortas, el fruto o bellota es una núcula ovoide alargada. Prefiere los suelos de naturaleza silíceos y clima suave, aunque puede vivir en terrenos muy variados.

-JARA PRINGOSA (*Cistus ladanifer L. subsp. ladanifer*)

Arbusto perennifolio, hermafrodita, de 1-2(3,5) m de altura, muy ramoso, de color verde oscuro, muy oloroso, viscoso y pegajoso (ramas y hojas), debido a una sustancia llamada ládano; hojas opuestas, coriáceas y alargadas, flores grandes, solitarias en el vértice de las ramillas, con pétalos blancos con la base manchada de amarillo y el fruto en cápsula globosa, cubierta de pelos peltados y estrellados. Aparecen en terrenos muy diversos, siempre ácidos y silíceos (cuarcitas, pizarras, granitos,...), en clima seco a hiperhúmedo.

-JARA NEGRA, JAGUARZO (*Cistus monspeliensis L.*)

Arbusto perennifolio, hermafrodita, de 0,5-2 m de altura, color verde intenso, muy viscoso y olor balsámico a ládano, tallo fuerte, poco flexible, y ramas cubiertas con pelos largos; hojas opuestas, un poco coriáceas,

alargadas con el margen resuelto y envés densamente viloso, flores relativamente pequeñas, con 5 pétalos blancos, y fruto en cápsula oculta por los sépalos. En suelos generalmente silíceos, en zonas de encinar, alcornocal o quejigar.

-JARA-ESTEPA, JAGUARZO (*Cistus salviifolius* L.)

Arbusto perennifolio, hermafrodita, de hasta 1 m de altura, con porte irregular y un poco achaparrado, muy ramoso, color verde intenso, no oloroso, ni viscoso; hojas opuestas, obovado-oblongas, margen no resuelto, poco o nada ondulado, flores pequeñas, de 5 pétalos blancos, con una pequeña mancha amarilla en la base, y fruto con cápsula globosa-pentagonal. Terrenos generalmente silíceos, pedregosos, arenosos o arcillosos.

-JARA BLANCA (*Cistus albinus* L.)

Arbusto perennifolio, hermafrodita, de hasta 1(1,5) m de altura, muy ramoso, de aspecto blanquecino y tallos de corteza grisácea; hojas opuestas, algo ovadas o elípticas, planas y, a veces, con el margen algo resuelto, flores relativamente grandes, con 5 pétalos, color rosado-purpúreos, con base amarilla, y el fruto es una cápsula ovoidea, pelosa. En todo tipo de terrenos, aunque preferentemente calizos, en zonas de encinar y otros bosques y matorrales mediterráneos.

-LENTISCO, LENTISCA (*Pistacia lentiscos* L.)

Arbusto perennifolio, de 1-3 m de altura, con porte arbóreo en ambiente forestal, aunque suele ser un arbusto hemiesférico muy ramoso, con tallos y ramas viejas tortuosas; hojas alternas, compuestas, coriáceas, de oblongo-lanceados a elipsoides, flores muy pequeñas rojizas, unisexuales, sin pétalos, y el fruto es una drupa globosa, lisa y brillante. En sustratos muy diversos, ambiente de semiárido a húmedo, formando manchas uniespecíficas.

-CORNICABRA (*Pistacia terebinthus* L.)

Arbusto o, en ocasiones, pequeño árbol caducifolio, de 2-4(5) m de altura, tallos y ramas viejas tortuosas, corteza agrietada; hojas alternas, compuestas,

coriáceos, oval-oblongos o elipsoideos, apiculados, flores muy pequeñas y numerosas, unisexuales, sin pétalos, rojizas, y el fruto es una drupa elipsoidea, predomina la roja, vana, sobre la azulada, fértil. Bosques, matorrales y roquedos sobre distintos tipos de suelo, aparece de forma dispersa, tolera mejor el frío que el lentisco.

-MADROÑO, MADROÑA (*Arbustus unedo L.*)

Arbusto o pequeño árbol perennifolio, hermafrodita, puede superar los 8 m de altura, generalmente no supera los 4, porte irregular, de follaje más o menos denso, tronco tortuoso, corteza rugosa, hojas alternas, lanceoladas, con el margen variable en la misma especie, generalmente serradas, flores con cáliz muy pequeño, 5 sépalos triangulares, corola con forma de orza y ovada, blanca, y el fruto es una baya globosa. Bosques y matorrales sobre terrenos muy diversos, calcáreos y silíceos, ambiente seco de seco a húmedo e incluso hiperhúmedo, con inviernos suaves.

-ACEBUCHE, ACIBUCHE (*Olea europaea subs. europaea var. Sylvestris*)

Árbol perennifolio, hermafrodita, de hasta 10 m de altura, en zonas abruptas y muy secas el porte arbustivo es el habitual, copa redondeada, corteza muy agrieta, ramas largas y flexibles; hojas opuestas, de oval-lanceoladas a oblanceoladas o lanceoladas, flores pequeñas, blancas, cáliz cupuliforme, corola de una sola pieza, con tubo corto y 4 lóbulos blancos, y el fruto es una "drupa" (aceituna) silvestre. Sobre sustratos y con temperaturas muy diversas, en bosques de otras especies dominantes o formando sus propios bosques.

-LABIÉRNAGO (*Phillyrea angustifolia L.*)

Arbusto perennifolio, hermafrodita, de hasta 3(4) m de altura, erguido, ramas largas y flexibles, hojas opuestas, lineares o linear-lanceoladas, flores pequeñas, cáliz campanular, corola con tubo corto, abierto en 4 lóbulos blancos, y el fruto es una drupa ovoide o globosa, con terminación en pico. Bosques y matorrales en terrenos muy diversos, calcáreos y silíceos, ambiente seco a húmedo, cálido y de inviernos suaves.

-ROMERO (*Rosmarinus officinalis* L.)

Arbusto perennifolio, hermafrodita, muy aromático, de hasta 1,5(2) m de altura, porte erguido, muy ramificado, hojas muy abundantes, lineares, con el margen revoluto, coriáceas, flor de cáliz campanular, bilabiado con el labio superior entero o subentero, el inferior dividido en dos dientes triangulares, corola de azul intenso a blanquecina y los frutos son núculas pequeñas. Bosque y matorrales con sustrato indiferente, aunque predomina en los terrenos calcáreos.

-MEJORANA (*Thymus mastichina* subsp. *mastichina*)

Caméfitos, muy aromático, de apenas 0,5 m de altura, de hojas lanceoladas, planas, no resolutas, cáliz con dientes muy finos y flores blanquecinas agrupadas en densas inflorescencias subesféricas. Se desarrolla en todo tipo de suelos, pero preferentemente en los silíceos.

-CANTUESO, LAVANDA

Arbustillo perennifolio, hermafrodita, hasta 1 m de altura, erguido, ramoso; hojas solitarias y opuestas formando fascículos, lineares u oblongo-lanceoladas, margen un poco resoluta, inflorescencia en densas espigas, cada flor aparece sobre una bráctea oval-acorazonada, cáliz ovoideo-tubular, tonos morados, abierta en estrella en 2 labios, abierto a su vez en 5 lóbulos, 4 estambres. Bosques claros y matorrales secos, casi siempre en sustratos silíceos (cuarcitas, pizarras, granitos,...), generalmente de clima semiárido a subhúmedo.

-HINIESTA, RETAMA DE ESCOBAS (*Cytisus scoparius* subsp. *scoparius*)

Arbusto caducifolio, hermafrodita, de hasta 2 m de altura, tallos erguidos, finos y angulosos, ramillas flexuosas verdes, hojas trifoliadas con pecíolo muy largo y aplanado, flores solitarias o geminadas con cáliz campanular ancho y membranoso, el fruto es una legumbre linear-oblonga, muy comprimida. En bosques y matorrales sobre terrenos generalmente silíceos, aunque también en algunos calizos bien lavado o descalcificados, en ambiente de seco a húmedo.

TAXONES VINCULADOS A LA CUENCA DEL OJAILÉN



a. Quercus ilex



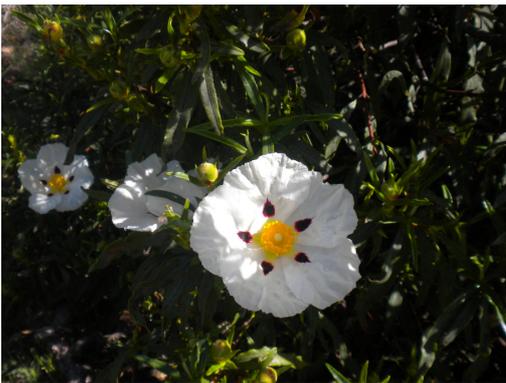
b. Arbustus unedo



c. Olea europea subsp. europea var. sylvestris



d. Cytisus scoparius subs. scoparius



e. Cistus ladanifer



f. Cistus albidus

a, b y c - CHARCO, FERNÁNDEZ, GARCÍA, MATEO y VALDÉS. d, e y f. - MORENO NEVADO

FAUNA

Inventario en el que se recogen los anfibios, reptiles, aves y mamíferos, realizado a partir de Gosálvez, Ayllón y Flores (2009),

Tabla nº 2. Anfibios identificados en la cuenca del Ojalén y su entorno

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
<i>Salamandridae</i>	Gallipato	<i>Pleurodeles waltl</i>	U
	Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>	A, MD
	Tritón ibérico	<i>Lisotriton boscai</i>	A, MD
	Tritón pigmeo	<i>Triturus pygmaeus</i>	A, MD
<i>Alytidae</i>	Sapo partero ibérico	<i>Alytes cisternas ii</i>	MD
	Sapillo pintojo ibérico	<i>Discoglossus galganoi</i>	A, C, MD
<i>Pelobatidae</i>	Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	U
<i>Pelodytidae</i>	Sapillo moteado	<i>Pelodytes punctatus</i>	C, MD
<i>Bufo</i>	Sapo común	<i>Bufo bufo</i>	U
	Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>	U
<i>Hylidae</i>	Ranita de San Antón	<i>Hyla arborea</i>	A, MD, C
	Ranita meridional	<i>Hila meridionalis</i>	A, MD, C
<i>Ranidae</i>	Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	U

Tabla nº 3. Reptiles identificados en la cuenca del Ojalén y su entorno

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
<i>Bataguridae</i>	Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>	A
<i>Emydidae</i>	Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>	A
<i>Blanidae</i>	Culebrilla ciega	<i>Blanus cinereus</i>	U
<i>Scincidae</i>	Eslizón ibérico	<i>Chalcides bedriagai</i>	MD, C
	Eslizón tridactilo	<i>Chalcides striatus</i>	MD, A
<i>Gekkonidae</i>	Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	U
	Salamanquesa rosada	<i>Hemidactylus turcicus</i>	U
<i>Lacertidae</i>	Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erithrurus</i>	MD
	Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	U
	Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	U
	Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	MD, P
	Lagartija cenicienta	<i>Psammodromus hispanicus</i>	C, MD
<i>Colubridae</i>	Culebra de herradura	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	U
	Culebra de escalera	<i>Rhinechis scalaris</i>	U
	Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	MD, P
	Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	U
	Culebra de cogulla	<i>Macroprotodon brevis</i>	MD, C, P
	Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>	A, MD
	Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	A
<i>Viperidae</i>	Víbora hocicuda	<i>Vipera latastei</i>	R, MD

Tabla nº 4. Aves identificadas en la cuenca del Ojailén y en su entorno.

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
Podicipedidae	Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	A
	Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	A
	Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	A
Phalacrocoracidae	Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A
Ardeidae	Martinete común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	A
	Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	A, C
	Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	A
	Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	A
	Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	A
Ciconiidae	Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	A, R
	Cigüeña blanca	<i>Ciconia Ciconia</i>	U
Treskiornithidae	Espátula común	<i>Platalea leucorodia</i>	A
Phoenicopteridae	Flamenco rosa	<i>Phoenicopterus roseus</i>	A
Anatidae	Ánsar común	<i>Anser anser</i>	A
	Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	A
	Ánade friso	<i>Anas strepera</i>	A
	Cerceta común	<i>Anas crecca</i>	A
	Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	A
	Ánade rabudo	<i>Anas acuta</i>	A
	Cerceta carretota	<i>Anas querquedula</i>	A
	Cuchara común	<i>Anas clypeata</i>	A
	Pato colorado	<i>Netta rufina</i>	A
	Porrón europeo	<i>Aythya ferina</i>	E
	Porrón moñudo	<i>Aythya fuligula</i>	A
Accipitridae	Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	P, MD
	Elanio común	<i>Elanus caeruleus</i>	MD, C
	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	U
	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	MD
	Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	R
	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	R
	Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	MD
	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	MD
	Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	A
	Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	C
	Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	C
	Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	P
	Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	P
	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	U
	Águila imperial ibérica	<i>Aquila adalberti</i>	MD, P
	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	R
	Aguilla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	MD, P
Águila-azor perdicera	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	R	
Acciitridae	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	A
Falconidae	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	MU, C
	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	U
	Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	C
	Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	C, R
	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	R

Phasianidae	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	MD, C
	Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	C
Rallidae	Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	A
	Focha común	<i>Fulica atra</i>	A
Gruidae	Grulla común	<i>Grus grus</i>	MD, C
Otididae	Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	C
	Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	C
Recurvirostridae	Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	A
	Avoceta común	<i>Recurvirostra avosetta</i>	A
Burhinidae	Alcaraván común	<i>Burhinus oediconemus</i>	C
Glareolidae	Canastera común	<i>Glareola pratincola</i>	A, C
Charadriidae	Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	A
	Chorlitejo grande	<i>Charadrius hiaticula</i>	A
	Chorlitejo patinegro	<i>Charadrius alexandrinus</i>	A
	Chorlito dorado	<i>Pluvialis apricaria</i>	A
	Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	A, C
Scolopacidae	Correlimos común	<i>Calidris alpina</i>	A
	Combatiente	<i>Philomachus pugnax</i>	A
	Agachadiza común	<i>Gallinago gallinago</i>	A
	Aguja colinegra	<i>Limosa limosa</i>	A
	Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>	A
	Zarapito real	<i>Numenius arquata</i>	A
	Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>	A
	Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	A
Laridae	Gaviota reidora	<i>Larus ridibundus</i>	A
	Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	A
Sternidae	Fumarel cariblanco	<i>Chlidonias hybridus</i>	A
	Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	A
Pteroclididae	Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	C
	Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	C
Columbidae	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	MU
	Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	U
	Paloma torcaz	<i>Columba Palumbus</i>	MD, P
	Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	MU
	Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	MD
Cuculidae	Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	MD
	Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	MD, C
Tytonidae	Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	MU
Strigidae	Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	A, MU
	Búho real	<i>Bubo bubo</i>	R
	Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	U
	Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	A, MD
	Búho chico	<i>Asio Otus</i>	A, MD
	Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>	C
Caprimulgidae	Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	MD
	Chotacabras cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	C, MD, P
Coraciidae	Carraca	<i>Coracias garrulus</i>	C
Upupidae	Abubilla	<i>Upupa epops</i>	U
Picidae	Pito Real	<i>Picus viridis</i>	MD
	Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	A
Alaudidae	Calandria	<i>Melanocorypha caladra</i>	C
	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	C
	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	C

	Cogujada montesina	<i>Galerita theklae</i>	C, R
	Totovía	<i>Lullula arborea</i>	C
	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	C
Hirundinidae	Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	R
	Golondrina común	<i>Hirundo Rustica</i>	MU
	Golondrina dáurica	<i>Hirundo Daurica</i>	R, A
	Avión común	<i>Delichon urbica</i>	MU
Motacillidae	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	C, MD
	Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	C
	Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	A
	Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	A
	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	U
Cinclidae	Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	A
Troglodytidae	Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	A
Prunellidae	Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	R
Turdidae	Alzacola rojizo	<i>Cercotrichas galactotes</i>	C
	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	MD, P, A
	Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	A
	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	MD, P, C
	Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	MD, P, C
	Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	C
	Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>	C
	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	C
	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	C
	Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	R
	Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	R
	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	U
	Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	MD, P
	Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>	MD, P
	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	MD, P
Sylviidae	Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	A
	Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	A
	Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	A
	Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	A
	Zarcero pálido occidental	<i>Hippolais pallida</i>	A
	Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	A
	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	MD
	Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	MD
	Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	MD
	Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	MD
	Curruca mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	MD
	Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	MD, C
	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	MD
	Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	P
	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	MD, P
	Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	MD, P
	Reyezuelo sencillo	<i>Regulus regulus</i>	P
	Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	P
Muscicapidae	Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	I
	Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	MD, P, C
Aegithalidae	Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	MD, P
Paridae	Herrerillo capuchino	<i>Parus cristatus</i>	P
	Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	P, MD
	Carbonero común	<i>Parus major</i>	P, MD

Sittidae	Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>	P, MD
Certhiidae	Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	P, MD
Oriolidae	Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	A
Laniidae	Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	MD, C
	Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	C, MD
Corvidae	Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	P, MD
	Rabilargo	<i>Cyanopica cyana</i>	P, MD
	Urraca	<i>Pica pica</i>	U
	Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	R
	Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	R
	Corneja común	<i>Corvus corone</i>	P, C
	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	R
Sturnidae	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	MU, C
	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	MU, C
Passeridae	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	MU
	Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	U
	Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	MU
	Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	R
Fringillidae	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	MD, P
	Pinzón real	<i>Fringilla montifringilla</i>	P
	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	U
	Verderón serrano	<i>Serinus citrinella</i>	P
	Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	U
	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	C
	Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>	C
	Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	C
	Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	P
	Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	P
	Picogordo	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	A, MD, P
Emberizidae	Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>	AC
	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	MD
	Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	MD
	Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	C

Tabla nº 5. Mamíferos identificados en la cuenca del Ojailén y en su entorno

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
Erinaceidae	Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	MD, C
Soricidae	Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	MD, C, P
	Musgaño enano	<i>Suncus etruscus</i>	MD, C
Rhinolophidae	Murciélago grande de herradura	<i>Rinolophus ferrumequinum</i>	MD, R, C
	Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	M, R, A
	Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rinolophus euryale</i>	M, R
	Murciélago mediano de herradura	<i>Rinolophus mehelyi</i>	M, R
Vespertilionidae	Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	MD, R
	Murciélago ratonero mediano	<i>Myotis blythii</i>	MD, R
	Murciélago ratonero pardo	<i>Myotis emarginatus</i>	MD, R
	Murciélago ratonero gris	<i>Myotis escalerae</i>	MD, R, A
	Murciélago ratonero ribereño	<i>Myotis daubentonii</i>	MD, A
	Murciélago hortelano mediterráneo	<i>Eptesicus isabellinus</i>	R, MU, A

	Murciélago de cueva	<i>Myotis schreibersii</i>	MD, R
	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	U
	Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	MU, R, A
	Orejudo gris	<i>Plecotus austriacus</i>	MD, R, C
Molossidae	Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	R, C, MU
Canidae	Lobo	<i>Canis lupus</i>	MD, P
	Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	MD, P, C
Mustelidae	Nutria	<i>Lutra lutra</i>	A
	Garduña	<i>Martes foina</i>	U
	Tejón	<i>Meles meles</i>	MD
	Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	MD, C, A
	Turón	<i>Mustela putorius</i>	U
Herpestidae	Meloncillo	<i>Herpestes ichneumon</i>	MD
Viverridae	Gineta	<i>Genetta genetta</i>	MD, A
Felidae	Gato montés	<i>Felis sylvestris</i>	MD, C
	Lince ibérico	<i>Lynx pardinus</i>	MD
Bovidae	Arruí	<i>Ammotragus lervia</i>	R
	Cabra montés	<i>Capra pyrenaica</i>	R
	Muflón	<i>Ovis aries</i>	P, MD, R
Cervidae	Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	MD
	Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>	MD, C
	Gamo	<i>Dama dama</i>	C, MD
Suidae	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	MD
Muridae	Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	MD, C
	Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	MU
	Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>	MU, C, R
	Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	MU, A, C
	Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	MD, C, MU
Cricetidae	Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>	A
Gliridae	Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>	MD, R, P
	Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	MD, C
Sciuridae	Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>	P
Leporidae	Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	MD, C
	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	MD

MD: Monte mediterráneo y Dehesas – P: Pinares – C: Cultivos cerealistas y pastizales – A: Hábitats acuáticos – R: Roquedo – MU: Medio Urbano – U: Ubiquista, estos taxones pueden distribuirse por la mayoría de los hábitats identificados

CATÁLOGO DE ESPECIES MANIMALES MÁS ABUNDANTES

-ALIMOCHE COMÚN (*Neophron percnopterus*)

Ave migratoria, conocida en la zona como quebrantahuesos, que se encuentra a medio camino entre las rapzaces carroñeras y las cazadoras, de tamaño mediano y grande. Los adultos presentan un plumaje mayoritariamente blanco sucio, mientras que los jóvenes son más oscuros; de pico fino y relativamente largo. Anida en la cornisa o cavidad rocosas. La zona de

Puertollano y su entorno ocupa un lugar destacado en los desplazamientos migratorios.

-ÁGUILA REAL (*Aquila chrysaetos*)

Ave de gran envergadura alar llegando a alcanzar los 2,2 m aproximadamente; las hembras son mayores que los machos, pudiendo llegar al metro de longitud desde el pico a la cola; tonalidad monocolor, pardo claro y oscuro, sus patas están emplumadas hasta el nacimiento de los dedos. Utiliza una amplia zona de campeo por lo tanto abarca una amplia variedad de hábitats, prefiriendo las crestas cuarcíticas para construir sus nidos.

-BITRE LEONADO (*Gyps fulvus*)

Su envergadura alar puede ser de 2,6 m, lo que lo convierte en un magnífico planeador, que apenas bate sus alas en vuelo; plumaje de coloración canela en el dorso, vientre y franja anterior de las alas, mientras que el resto de las alas son pardas oscuras, la cabeza y el cuello cubiertos con plumón blanco y collar de largas plumas leonadas. Forma colonias en paredes rocosas, acantilado o cortados.

-CIGÜEÑA NEGRA (*Ciconia ciconia*)

Se trata de un ave zancuda de gran tamaño, de unos 100-110 cm de altura y 195-215 cm de envergadura, como el resto de las zancudas tiene cuello, patas y pico largos; el plumaje es blanco, las alas son negras y el pico y las patas es de un rojo intenso. Tradicionalmente se ha considerado una especie migratoria, sin embargo parte de la población inverna o se ha vuelto sedentaria en la Península Ibérica. Nidifican tanto en áreas urbanas como en plena naturaleza y elige biotopos cerealista, también en encinares o dehesas, generalmente en zonas en las que existen zonas húmedas.

-CULEBRA DE ESCALERA (*Rhimechis scalaris*)

Ágil culebra de cuerpo robusto y cola relativamente corta, presenta un color de fondo amarillento, con manchas dorsales en escalera en los reptiles pequeños y dos líneas dorsolaterales en los ejemplares de mayor tamaño. Su

hábitat son formaciones boscosas aclaradas, dehesas, campos de cultivo e incluso medios urbanos.

-CULEBRA VIPERINA (*Natrix maura*)

Culebra de longitud media de 70 cm, su cabeza es de forma triangular y generalmente con una mancha en V, sus ojos están muy adelantados y son de color naranja con pupila redonda; su grueso cuerpo tiene una coloración en zigzag, variable generalmente entre amarillo-grisáceo y pardo verdoso. Es un tipo de culebra de agua, que habita en ríos, charcas, lagunas o acequias, aún cuando se queden temporalmente secas.

-GALLIPATO (*Pleurodeles waltl*)

Tritón de cola aplanada lateralmente, con cabeza aplanada y ojos pequeños marrones; destaca porque a ambos lados del cuerpo presenta una hilera de tubérculos de color naranja la mayoría de las veces; suele ser de color parduzco, verdoso o grisáceo. Ocupa cualquier hábitat siempre y cuando exista agua apropiada para vivir, sin afectarle demasiado las aguas eutrofizadas y turbias.

-GRULLA COMÚN (*Grus grus*)

Ave de tamaño grande, de aspecto esbelto con patas y cuello alargados, de color grisáceo y cabeza con pileo rojo, enmarcado en una franja negra que cubre la garganta y la mitad superior del cuello, cola corta y las plumas primarias y secundaria de las alas son negras. Especie muy ruidosa, que llega a este territorio en octubre para pasar el invierno, en las zonas de pastizal y de dehesa.

-LAGARTIJA COLILARGA (*Psammodromus algirus*)

Lagartija de tamaño grande, supera los 90 cm, y cola larga, escamas dorsales muy grandes, sin collar y con ocelos azulados en los costados. Especie abundante en biotopos de monte mediterráneo, especialmente asociada a encinares y jarales, así como a los bosques de ribera.

-LAGARTIJA IBÉRICA (*Podarcis hispanica*)

Es una lagartija pequeña, de aspecto ligero, con la cabeza y el cuerpo deprimitos, ojos saltones y cola larga; es frecuente la presencia de pequeñas manchas y ocelos de color negro que suelen formar bandas longitudinales en los costados. Prefiere zonas orcosas y pedregales, muros viejos, troncos de árboles; se localiza e laderas muy soeladas y en zonas erosionads por los incendios forestales. Abunda en zonas de bosque mediterráneo, así como en cultivos de secano, encinares, melojares y pinares.

-LAGARTO OCELADO (*Timon lepidus*)

Llamativo reptil de color verde o moreno que presenta dos franjas de ocelos azules en el dorso, llega a sobrepasar los 60 cm de longitud. Asociado a los ecosistemas mediterráneos ocupa multitud de hábitats, pero prefiere zonas abiertas y de bosque mediterráneo; suele aparecer en linderos y majanos.

-LIEBRE IBÉRICA (*Lepus granatensis*)

La liebre ibérica es, de las tres especies distribuidas en la Península Ibérica, la menor y la única presente en Puertollano y su entorno. Presenta extremidades con una mancha blanca en su parte superior, blanco del vientre muy extendido, con pelaje de color canela rojizo, con contraste nítido entre el pelaje del dorso y del vientre. En esta zona se encuentra en encinares, alcornocales, pastizales y cultivos de secano.

-PITUERTO COMÚN (*Loxia curvirostra*)

Pequeña ave básicamente residente y de carácter errático. Se caracteriza porque las mandíbulas del pico están torcidas en la punta, por lo que reciben su nombre común. Los machos adultos suelen ser de color rojo a anaranjado y las hembras de color verde o amarillo, pero hay muchas variantes. Anida en las coníferas y se alimenta de piñones. En la zona se encuentran principalmente ligadas a los pinares.

-SALAMANQUESA COMÚN (*Tarentola mauritanica*)

Puede llegar a alcanzar los 16 cm de longitud, de color gris pardo-amarillenta, el dorso cubierto de escamas tuberosas y su cola es espinosa, dedos totalmente aplanados. Normalmente habita en edificios, ruinas, rocas y troncos de árboles, en ambientes muy variados.

-SAPO COMÚN (*Bufo bufo*)

Sapo de gran tamaño, llegando algunas hembras a superar los 20 cm de longitud. Presenta un aspecto robusto, con una cabeza no muy grande en relación al tamaño del cuerpo, hocico corto y redondeado, piel rugosa; destaca su ojo con iris de color rojizo. Se trata de una especie que podemos encontrarla en diferentes medios, tanto naturales como antropizados.

POBLAMIENTO PALEOLÍTICO, CALCOLÍTICO, BRONCE

Tabla nº 6. Prehistoria y Protohistoria en la cuenca del Ojailén

PALEOLÍTICO	
RÍO OJAILÉN	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Ambas márgenes del río Ojailén, en Mina Norte, Puente de los Cuatro Ojos y Batanejo. -Secuencia cultural: Paleolítico Inferior y Medio. -Tipo de yacimiento: Indeterminado. -Estado de conservación: Se desconoce.
MINA NORTE	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Se desconoce el lugar exacto; el descubridor indica "terrazza lateral, parcialmente cegada por las escombreras, y surcada por un arroyo, al que vergen sus suaves pendientes dedicadas a la agricultura". -Secuencia cultural: Paleolítico Inferior, Calcolítico. -Tipo de yacimiento: Indeterminado. -Estado de conservación: Se desconoce.
BARRIADA DEL RÍO OJAILÉN	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Al SO del extrarradio de Puertollano, a 100 m al S de la carretera N-420, sobrepasado el Arroyo de la Culebra. -Secuencia cultural: Paleolítico Medio. -Tipo de yacimiento: Indeterminado. -Estado de conservación: Se desconoce; zona transformada por la expansión urbana e industrial.
COSTANILLA	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Al SO del extrarradio de Puertollano, en terraza margen izquierda del río Ojailén, dedicada a cultivo de olivo y terrenos baldíos. -Secuencia cultural: Paleolítico Medio. -Tipo de yacimiento: Indeterminado. -Estado de conservación: Se desconoce; zona transformada por la expansión industrial.
TEJERA DEL CURA	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Al S de Puertollano, en terraza margen izquierda del río Ojailén. -Secuencia cultural: Paleolítico indeterminado. -Tipo de yacimiento: Indeterminado. -Estado de conservación: Se desconoce; zona transformada por la expansión industrial.
POZO DE LAS PARRAS	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Inmediaciones de la carretera de El Villar, entre el río Ojailén y el arroyo de Fuenmayor. -Secuencia cultural: Paleolítico indeterminado. -Tipo de yacimiento: Indeterminado. -Estado de conservación: Se desconoce; zona transformada por la expansión industrial.
COLMENAR DE CHACALÓ	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Al S de Puertollano de Puertollano, en terraza margen izquierda del río Ojailén, rodeado de explotaciones mineras contemporáneas. -Secuencia cultural: Paleolítico Medio. -Tipo de yacimiento: Indeterminado. -Estado de conservación: Muy alterado por las construcciones contemporáneas, las explotaciones mineras cercanas y, sobre todo, por el encauzamiento del río Ojailén.
PUENTE DEL RÍO OJAILÉN	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Terraza de margen derecha del río Ojailén, cercano al puente de la carretera de Puertollano-El Villar. -Secuencia cultural: Paleolítico indeterminado. -Tipo de yacimiento: Indeterminado. -Estado de conservación: Afectado por la carretera y las labores agrícolas.
LAS MINILLAS	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Al SE de Puertollano, margen izquierda del arroyo Tamujoso. -Secuencia cultural: Paleolítico indeterminado.

	<p>-Tipo de yacimiento: Indeterminado.</p> <p>-Estado de conservación: Se desconoce; zona transformada por la expansión industrial.</p>
EL CASTILLEJO II	Idem El Castillejo II en Edad del Bronce.
CALCOLÍTICO	
MINA NORTE	Idem Mina Norte en Paleolítico.
CAMINO DE LA ROMERA	<p>-Localización: Se desconoce el lugar exacto; el descubridor indica que se ubica en una "terrace del río Ojailén, con terrenos muy removidos por las faenas agrícolas".</p> <p>-Secuencia cultural: Calcolítico.</p> <p>-Tipo de yacimiento: Indeterminado.</p> <p>-Estado de conservación: Se desconoce.</p>
ARROYO DEL SALVADOR	<p>-Localización: Se desconoce el lugar exacto; el descubridor lo ubica en una "terrace sobre el arroyo, a unos 800 m del yacimiento anterior. Zona de abundantes clastos de toba volcánica".</p> <p>-Secuencia cultural: Calcolítico.</p> <p>-Tipo de yacimiento: Indeterminado.</p> <p>-Estado de conservación: Se desconoce.</p>
CAMINO DE PUERTOLLANO A VILLANUEVA DE SAN CARLOS	<p>-Localización: Se desconoce el lugar exacto; el descubridor indica que se ubica en una "terrace inferior del río Ojailén, en su margen septentrional, sobre la que se extienden amplias zonas de raña, hasta el pie de monte del Cerro de las Amarillas".</p> <p>-Secuencia cultural: Calcolítico.</p> <p>-Tipo de yacimiento: Indeterminado.</p> <p>-Estado de conservación: Se desconoce.</p>
CAMINO DE SANTIAGO	Idem Camino de Santiago en Edad del Bronce.
CERRO DE SANTA ANA	Idem Cerro de Santa Ana en Edad del Bronce.
CERRO DE SAN SEBASTIÁN	Idem Cerro de San Sebastián en Edad del Bronce.
EL CASTILLEJO I	Idem El Castillejo I en Edad del Bronce
CERRO DE ASDRUBAL	Idem Cerro de Asdrúbal en Edad del Bronce.
BRONCE PLENO	
EL CASTILLÓN	<p>-Localización: Sobre una afloración de cuarcita de la Sierra de Puertollano.</p> <p>-Secuencia cultural: Edad del Bronce.</p> <p>-Tipo de yacimiento: Poblado.</p> <p>-Estado de conservación: Se desconoce.</p>
CRUZ DEL MADERAL	<p>-Localización: En la vertiente S-SW de la Sierra de Calatrava, sobre una pequeña elevación de terreno.</p> <p>-Secuencia cultural: Probable Edad del Bronce.</p> <p>-Tipo de yacimiento: Probable poblado de altura.</p> <p>-Estado de conservación: -----</p>
CERRO DE SAN SEBASTIÁN	<p>-Localización: En la Sierra de Calatrava, sobre el cerro de San Sebastián, que domina la ciudad de Puertollano por su lado O; controla el paso natural entre el valle del río Tirteafuera y el del río Ojailén.</p> <p>-Secuencia cultural: Edad del Bronce.</p> <p>-Tipo de yacimiento: Típico poblado de altura de la Edad del Bronce de la Mancha.</p> <p>-Estado de conservación: Muy alterado por la acción de los clandestinos.</p>
CERRO DE SANTA ANA	<p>-Localización: En la Sierra de Calatrava, sobre el cerro de San Sebastián, que domina la ciudad de Puertollano por su lado E; controla el paso natural entre el valle del río</p>

	<p>Tirteafuera y el del río Ojailén.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Secuencia cultural: Doble ocupación, en la Edad de Bronce y en la Edad Media. -Tipo de yacimiento: Poblado de altura. -Estado de conservación: Relativamente bueno, aunque es muy frecuentado por los habitantes de Puertollano.
LOS CASTELLARES	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: En la Sierra de Puertollano, al O del Puerto de Mestanza; controla el paso natural que comunica el valle del río Ojailén con el valle de Alcadia. -Secuencia cultural: Edad del Bronce y Edad Media. -Tipo de yacimiento: Poblado de altura. -Estado de conservación: Bueno, aunque en la parte superior los niveles de la Edad del Bronce fueron alterados en época medieval.
EL CASTILLETE O CASTILLEJO I	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Situado entre Puertollano y El Villar, en la margen derecha del río Ojailén, en un pequeño promontorio cuarcítico. -Secuencia cultural: Edad del Bronce y Edad Media (ss. XIII-XIV). -Tipo de yacimiento: Poblado de la Edad del Bronce y Medieval. -Estado de conservación: Malo, debido en parte a la acción de buscadores de tesoros; los niveles de la Edad de Bronce fueron parcialmente alterados por la construcción de la fortaleza medieval.
EL CASTILLEJO II O CERRO DE ASDRÚBAL	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Próximo a la barriada de Asdrúbal, sobre un pequeño montículo de afloramiento basáltico junto al río Ojailén. -Secuencia cultural: Paleolítico y Edad del Bronce. -Tipo de yacimiento: Poblado. -Estado de conservación: Muy malo, ha sido utilizado como cantera.
CUEVA DE LOS MURCIÉLAGOS	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Vertiente S de la Sierra de Calatrava. -Secuencia cultural: Probable Edad del Bronce. -Tipo de yacimiento; Pequeña covacha (unos 15 m de largo). -Estado de conservación: ----
POBLADO DE CALVO SOTELO	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Próximo al poblado de Calvo Sotelo, en una zona llana en el valle del río Ojailén, a escasos metros de la carretera del Villar. -Secuencia cultural: Edad del Bronce (probable). -Tipo de yacimiento: Ocultación intencionada. -Estado de conservación: Buena.
POBLADO DE LA CRUZ DEL MADERAL	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Extremo oriental de la Sierra de Calatrava, en una pequeña elevación en la sierra de la Cruz del Maderal. -Secuencia cultural: Edad del Bronce (probable). -Tipo de yacimiento: Poblado de altura. -Estado de conservación: Bueno.
BRONCE FINAL	
CERRO DE BUENAVISTA	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: Situado en el centro del valle del río Ojailén, en el Cerro de buenavista, próximo a la finca del "Camino de Santiago". -Secuencia cultural: Bronce Final (probable). -Tipo de yacimiento: Poblado. -Estado de conservación: En la ladera N se asienta un depósito de agua.
"CAMINO DE SANTIAGO"	<ul style="list-style-type: none"> -Localización: En las proximidades del arroyo el Tamujo, sobre una pequeña elevación del terreno, entre dos cerros de escasa altura; junto a una casa de campo, extendiéndose bajo la misma. -Secuencia cultural: Calcolítico y Bronce Final III (950 a.C). -Tipo de yacimiento: Depósito de armas. -Estado de conservación: El depósito fue destruido por la pala excavadora; la zona está

	pavimentada y es el porche de la casa de campo.
--	---

Fuente: Fernández y Hevia, 2006.

*Además se recogen yacimientos de Arte Rupestre como son: pinturas de El Chorrero, Peñón del Águila 1, Peñón del Águila 2, Peñón del Águila 3, Covacha El Mirador, Collado de la Olla de las Vacas y grabados del Cerro de Asdrúbal.

ANEXO II



JERARQUIZACIÓN DE LA RED DE DRENAJE DEL RÍO OJAILÉN

BASE: M.T.N. A ESCALA 1:50.000

HOJAS nº. 309-Tirteafuera, 810-Puertollano, 811-Calzada de Calatrava,
835-Brazatortas, 836-Mestanza y 837-Viso del Marqués



1: 50.000

ANEXO III

ANEXO III

FICHA DE INTERPRETACIÓN DEL PAISAJE HUMANIZADO

DENOMINACIÓN	
LOCALIZACIÓN	
PAISAJE VISUALIZADO	PUNTO DESDE DONDE SE REALIZA LA VISUALIZACIÓN
-Nº hoja MTN 1: 25.000 : -Municipio/s : -Localización : Latitud Longitud	-Nº hoja MTN 1: 25.000 : -Municipio/s : -Localización : Latitud Longitud Altitud
DESCRIPCIÓN	
IMPACTO PAISAJÍSTICO	
-Grado del impacto: -Elementos que transforman el paisaje: -Actividad económica:	
FOTOGRAFÍA GENERAL (Anotar etiquetas convenientes)	

CROQUIS DEL PAISAJE

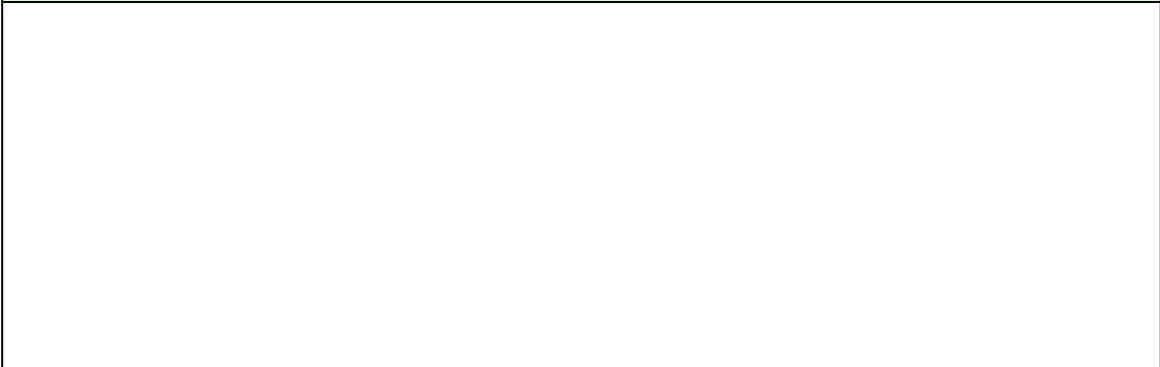
(Marcar los planos, líneas de fuerza y elementos singulares a destacar)



FOTOGRAFÍAS DE DETALLE DEL IMPACTO/S

--	--

IMAGEN DE GOOGLE



SIMULACIÓN DEL PAISAJE NO HUMANIZADO

