

XILOCA 30

págs. 97-141
2002

ISSN: 0214-1175

CARTOGRAFÍA, ESTUDIO DE PAISAJE Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES FÍSICOS DEL COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DE LAS RAMBLAS DEL RÍO JILOCA

María Isabel Rabanaque Hernández*

Resumen.— Descripción de las ramblas del río Jiloca, su área de estudio, etapas de formación, factores conformadores del paisaje, clima, red de drenaje, aspectos geológicos, rasgos geomorfológicos, pendientes, vegetación, usos de suelo, los paisajes, enumeración y descripción de ramblas importantes en la Comarca.

Abstract.— Description of the "ramblas" (torrents) of the Jiloca River, its formation stages, shaper factors of the landscape, climate, drainage network, geological aspects, geomorphic features, vegetation, soil usage, and enumeration and description of the important "ramblas" in the Region.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito mediterráneo propiamente dicho, y en todo el sector oriental de la Península Ibérica meridional donde la influencia del clima presenta rasgos continentales, especialmente en las depresiones de Alfambrá-Teruel y del Jiloca, la red fluvial manifiesta un comportamiento muy particular. Dentro de esa red hidrológica, las ramblas constituyen un elemento destacado tanto desde el punto de vista hidrológico como geomorfológico y paisajístico.

* Licenciada en Geografía. Trabajo premiado en el IV Certamen XILOCA de investigación.

El carácter de las mismas está definido tanto por su irregularidad, ya que sólo esporádicamente disponen de caudal, como por la intensidad que llegan a alcanzar dichos caudales en diferentes momentos, en relación muy directa con las precipitaciones.

En el valle del Jiloca, debido a su geomorfología y a sus características climáticas (con rasgos muy continentalizados e intensas tormentas estivales), el fenómeno es importante, teniendo en cuenta además que es en el fondo del valle donde se asienta la población y donde están la mayoría de los equipamientos y las zonas más fértiles de la comarca. Solo el río que da su nombre a la extensa depresión del Jiloca dispone de caudal continuo, quedando englobados el resto de los cursos de agua en esta categoría de ramblas.

Sin duda, el tipo de funcionamiento de estas ramblas es el que modela el paisaje y lo hace característico, siendo en estos momentos el elemento de mayor dinamismo en la transformación del paisaje natural de esta zona.

Debido al gran número de ramblas de la comarca, el estudio se centrará en dos de ellas cuyos orígenes son distintos, buscando su nacimiento en dos sierras que limitan la cuenca en diferentes vertientes: una en Sierra Palomera y la otra en Sierra Menera, para poder comparar mejor y hacer un estudio más rico. Cada una de sus cuencas se ubica en uno de los márgenes del mencionado Jiloca, pareciéndonos a priori, muy representativas del resto de las ramblas.

En este trabajo, estudiaremos las características físicas de las ramblas que condicionan su dinamismo y su comportamiento hidrológico, y obtendremos datos de su funcionamiento hídrico actual e histórico que hasta este momento no ha sido analizado en estudios científicos.

Además, debido a la importancia paisajística de las ramblas, se realizará un estudio de paisaje donde se elaborarán cartografías de unidades homogéneas.

Este proyecto contaría con diferentes etapas:

1. Elección y delimitación de las cuencas hidrográficas de cada rambla.
2. Recopilación de información, tanto bibliográfica, como cartográfica y estadística de las zonas a estudiar y de los distintos factores.
3. Elaboración de cartografías teniendo como base las fotografías aéreas disponibles, la elaboración de esta cartografía cuenta con una escala 1:50.000, aunque posteriormente se haya disminuido su escala al tamaño de un A4, con una escala aproximada a 1:80.000. Además se cuenta con el trabajo de campo, en las que se reflejen las diferentes características físicas de cada cuenca, que son los elementos del paisaje como pueden ser:
 - Geología.
 - Geomorfología.
 - Pendientes.
 - Vegetación y usos de suelo.
 - Hidrografía.

4. Análisis e interpretación de los elementos cartografiados y de las consecuencias que se han derivado en el territorio de la acción de las ramblas.
5. Análisis del comportamiento de las ramblas en las últimas décadas.
6. Elaboración y descripción de las unidades de paisaje de ambas cuencas
7. Llegar a una serie de conclusiones a partir del trabajo realizado.

El estudio de paisaje requiere de varias fases. Nosotros en nuestro proyecto, vamos a abarcar solamente las referidas al análisis y diagnóstico, pero a partir de éstas podemos intentar hacer correcciones de impactos ambientales, procurando modificar los desequilibrios de estos espacios e incluso elaborar un pronóstico de paisaje donde podemos prever futuros estados de los geosistemas. De ahí que los mapas de unidades de paisaje deben ser tomados en cuenta para la elaboración de posteriores estudios como los de ordenación del territorio. A partir de éstos pueden elaborarse nuevas cartografías como las de espacios protegidos ó de valoración paisajística, entre otras.

Elección del área de estudio

La elección de las ramblas del Ramblón y de la Hoz para nuestro estudio de paisaje, responde al interés que suscitaba el estudiar un espacio natural bastante antropizado y a la vez relativamente cambiante debido a la dinámica de las ramblas.

Las ramblas, como ya hemos dicho anteriormente, se caracterizan por tener un comportamiento irregular y esporádico, pero que en escaso tiempo pueden hacer variar de forma relativamente importante el paisaje de una determinada zona, según su comportamiento. Pero su dinámica no es solo natural, sino que depende en gran medida de factores antrópicos, ya que son zonas con una componente humana importante, sobre todo la rambla de la Hoz, puesto que la mayor parte de su cuenca se extiende por grandes campos agrícolas.

Las cuencas de drenaje de las ramblas del Ramblón y de la Hoz, se encuentran en el sector central de la Cordillera Ibérica, en la provincia de Teruel, principalmente desarrolladas en la depresión del Jiloca, aunque sus respectivas cabeceras nacen en Sierra Menera (Palomarejos y la Hoz) y en la Sierra de Palomera-Lidón, la rambla del Ramblón. Las alturas medias de la zona se sitúan a unos 1.000 metros, pudiendo alcanzar en las zonas de arranque hasta los más de 1.300 m.

FACTORES CONFORMADORES DEL PAISAJE

El clima

Tanto en la aparición y definición morfológica de las ramblas, como en su funcionalidad, éstas están estrechamente ligadas al clima, de modo que este se muestra "a priori" como uno de sus principales factores.

Además de la lejanía del mar y de la elevada altitud media (entre 900-1.000 m.), la ubicación del valle del Jiloca dentro el Sistema Ibérico, condiciona enormemente su

continentalidad (Mensua, 1956). Así su clima estaría dentro del grupo de climas del interior peninsular.

La clara delimitación orográfica de la depresión del Jiloca la convierte en una unidad climática bien diferenciada dentro del Sistema Ibérico. Esta es la característica del medio físico que mejor define la personalidad de la comarca. Son tierras situadas a una considerable altitud media, rodeadas por las dos ramas del Sistema Ibérico, lo que les configura como una cubeta alargada y aislada de las influencias marinas, tanto atlánticas como mediterráneas (De Jaime, 1996).

Además, su situación entre montañas, supone un aislamiento orográfico que hace que nos encontremos ante un clima continental mediterráneo, (Fon Tullot, 1983), que se caracteriza también por la disminución de la pluviosidad y las bajas temperaturas mínimas, que suelen ser las más bajas del Estado debido a la permanencia de un anticiclón invernal. (Turégano, 1994).

Debido a la fisonomía de la zona, las temperaturas disminuyen cuando se asciende del valle a las sierras. Es decir, hay unos registros térmicos suaves en la zona de cabecera, en cualquier estación del año, en tanto que las máximas térmicas se encontrarán en el tramo de las ramblas que discurre por la depresión del Jiloca.

Dichas oscilaciones tienen consecuencia directa en el funcionamiento de diferentes procesos hídricos, esencialmente la evapotranspiración.

La oscilación térmica se sitúa en $17,1^{\circ}$, valor muy elevado e indicativo de un clima con carácter bastante continental. Muy expresivos son también los valores extremos, dando una oscilación extrema anual de unos 59°C . Estos contrastes térmicos se dan todos los meses del año, pero en los meses de verano se acentúan mucho más los contrastes diarios de temperaturas.

En conjunto, se totalizan unas precipitaciones medias anuales en torno a 450 mm, (la media de Monreal del Campo para el período 1944-69 es de 449 mm). Estas son muy modestas considerando la altitud, consecuencia directa de su situación en el interior del Sistema Ibérico, aunque aquí ya se puede advertir la influencia mediterránea, ya que las precipitaciones en este sistema disminuyen de norte a sur conforme nos apartamos del Cantábrico y nos acercamos al Mediterráneo. Así el valle del Jiloca se ve privado casi totalmente de la influencia atlántica y parcialmente de la mediterránea.

La zona aparece caracterizada por un régimen de precipitaciones de tipo mediterráneo, con máximos equinociales (la primavera concentra alrededor de un 35% y el otoño un 30% del volumen anual) y mínimos en invierno y verano (con un 15 y 20% respectivamente). Un régimen mediterráneo modificado por la continentalidad, ya que aquí el mínimo absoluto lo da el invierno, por la influencia del anticiclón ibérico.

Dicha continentalización progresa conforme avanzamos hacia el sur, así el mínimo invernal pasa a ser el principal, hecho muy detectable en los observatorios de Calamocha, Monreal del Campo ó Singra, mas al sur esto es todavía más patente, ya que en los observatorios de Cella ó de Santa Eulalia, las lluvias de verano se aproximan a las de primavera e incluso en Villarquemado el verano se convierte en la estación mas lluviosa del año y el invierno se mantiene como la mas seca.

En lo que se respecta a tormentas, la media anual es de 22,9 días, con una distribución que comprende todos los meses del año. Las lluvias veraniegas son principalmente tormentosas suponiendo un aporte importante en muchos casos, estando la máxima frecuencia entre mayo y septiembre. Su aparición es consecuencia de bajas presiones térmicas que se sitúan en la zona frecuentemente favorecidas por la situación del relieve. Característico de este clima es la violencia con que se dan, son tormentosas y de gran intensidad horaria. El funcionamiento de las ramblas está íntimamente asociado a estas tormentas, ya que sólo ante una sucesión de días de lluvias ligadas a frentes equinociales o estas tormentas consiguen un aporte suficiente de agua, a través de la escorrentía, a las ramblas para generar en ellas un flujo de caudal líquido y sólido.

Por todo esto hay que concluir que estamos ante un clima mediterráneo altamente continentalizado, así que continentalidad y carácter mediterráneo definen el clima del Jiloca. (Mensua, 1956). La presencia de este clima mediterráneo es acorde con la importancia de la funcionalidad de las ramblas. No olvidemos que es en el ámbito mediterráneo donde estas alcanzan mayor significación paisajística, actividad y dinamismo (Segura, 1990).

Análisis de la red de drenaje

La identificación de una tipología de esta redes de drenaje que estableció Howard en 1967, nos servirá para clasificar las redes de ambas cuencas como de tipología dendrítica, con una morfología muy similar a la de un árbol. Es el tipo de red más común, donde en general, ni los desniveles ni las pendientes son muy acusados.

Además su forma guarda relación estrecha con la litología, puesto que es una jerarquización que aparece en cuencas donde el sustrato cuenta con una resistencia bastante uniforme.



Depresión en la cuenca de la Hoz.

La *rambla de la Hoz* cuenta con amplias zonas de difícil drenaje, donde las aguas de lluvia no son recogidas por un curso de agua, sino que quedan sin capturar. Esto, junto a la fuerte influencia de la componente litológica de la zona, donde dominan los terrenos calcáreos, hace pensar que nos encontremos ante una cuenca con importante actividad del agua subterránea.

De esta manera, en muchos lugares de la cuenca, dominan los procesos de disolución, como es el caso de la depresión situada entre Sierra Menera y las Cuestas calcáreas de Piqueras, cuya formación podría deberse a esta acción geomorfológica. Si esto fuera así, estaríamos hablando de una estructura similar a la de un polje.

El nivel freático en toda la cuenca estaría muy próximo a la superficie, lo que explica, sobre todo en la zona a la que nos referimos, la alta presencia de surgencias a modo de fuentes y pozos.

Este alto nivel freático, por otro lado, favorece la aparición en algunas zonas de las ramblas, de vegetación de ribera, ya que la humedad es importante.

Esta cuenca por tanto, parece contar con mayor actividad subterránea que superficial, pero aún así hasta hace dos o tres décadas, esta rambla funcionaba durante todo el año, sufriendo grandes bajadas de caudal en verano, aprovechándose en gran medida por las gentes de la zona para lavar tanto ropa, como lana. Sin embargo la importante acción antrópica, con la proliferación de pozos, y la disminución de precipitaciones sólidas en invierno que favorecerían la recarga de acuíferos, ha hecho que esta rambla tenga un comportamiento muy esporádico.

También la propia acción dinámica de la rambla y la influencia del hombre, ha echo que la rambla haya cambiado en los últimos tiempos su evacuación, de tal manera que salvo en casos extraordinarios la rambla de la Hoz y la de Palomarejos no llegan a unirse. La primera de ellas, en ocasiones baja difusa hasta Monreal por los campos de cultivo y la segunda, hace un par de décadas en una crecida importante cambió su dirección y salvo en casos extraordinarios, discurre de forma difusa también por los campos hasta llegar al nivel de base cerca del municipio de Torrijo del Campo.

En resumen, las principales características de la red de drenaje de la rambla de la Hoz, son:

- *La escasa incisión*, ya que en rasgos generales, los cauces son bastante amplios.
- *La alta torrencialidad*, ya que la rambla acumula en su cauce importantes paquetes de material transportado. Esta torrencialidad le hace ser muy dinámica.
- *Amplias zonas de difícil drenaje*, donde el agua permanece sin capturar.
- *Gran actividad de las aguas subterráneas* con presencia de surgencias...

En conclusión, un comportamiento muy característico de las ramblas.

Por otro lado, la *rambla del Ramblón*, cuenta con algunas características propias que la diferencian de la Hoz.

Por un lado, las zonas de difícil drenaje son más escasas y se limitan principalmente a las llanuras aluviales, sobre todo las que se encuentran en la parte alta de la cuenca, en parte debido a que el material calcáreo se sitúa también en esta zona.

Además, la estructura de la red de drenaje está algo más jerarquizada y evolucionada que en la rambla de la Hoz, por lo que apenas quedan zonas por capturar.

Algunas de las principales características de la red, son las siguientes:

- Esta red de drenaje, en la actualidad, se encuentra en *momentos de incisión*.
- Existen importantes zonas de la red, donde se *producen procesos de erosión remontante*.
- El cauce de las ramblas, en líneas generales es en *forma de "V"*, sobre todo en las zonas de tramo medio y superior de la cuenca.
- El comportamiento de la rambla está caracterizado por su *alta torrencialidad*, con transporte de una gran carga que viene producida, entre otras razones, por el abundante material producto de la gelifracción, susceptible de ser transportado desde las zonas más altas de la cuenca, de ahí que en las partes mas bajas de la cuenca, existan amplias zonas de acumulación de material.

En definitiva, aún siendo tan próximas en el espacio, las ramblas de la Hoz y del Ramblón cuentan con importantes diferencias, que influirán en su comportamiento.

Principales aspectos geológicos

La zona de estudio queda incluida dentro de la Cordillera Ibérica extendiéndose esta de NW a SE, desde la Sierra de la Demanda hasta el litoral mediterráneo, con un recorrido de unos 400 km. Es una unidad situada entre las depresiones del Ebro, del Tajo, del Duero, y la zona litoral mediterránea, entrando en contacto además con otras unidades montañosas como pueden ser el Sistema Central, o la Cadena Costera Catalana. Hidrológicamente, forma una divisoria de aguas entre los ríos de la vertiente atlántica, (como son el Tajo o el Duero), los afluentes meridionales del Ebro, y los ríos de la vertiente mediterránea (Turia, Júcar o Mijares). (Peña, 1998).

RAMBLA DEL RAMBLÓN

La zona de cabecera de la rambla el Ramblón esta formada en su mayor parte por los materiales más longevos que podemos encontrar en esta cuenca. Estos son de edad mesozóica, predominando las calizas y las margas, además de las dolomías triásicas. Una de las principales características de estos materiales es su alta capacidad de disolución, lo que ha generado, como ya se ha nombrado con anterioridad, un fuerte proceso de karstificación, que ha supuesto un arrasamiento y aplanamiento de este relieve. De ahí que la mayoría de sus pendientes no alcancen el 10%.

Además, sobre las calizas y las dolomías, han actuado con gran intensidad los procesos de gelifracción, ya que las alturas son ya importantes (rondando los 1.500 m), la crudeza del clima es muy acusada, mostrando fuertes contrastes térmicos, que hacen fracturarse a las rocas debido a los aumentos y descensos prolongados de

presión a los que se ve sometido, el resultado es la génesis de gelifractos. Estos no son mas que fragmentos de roca que quedan tapizando las laderas y que son material suelto posteriormente transportado por las rambladas o las fuertes avenidas de agua. Debido a la carga sólida que pueden suponer estos materiales, las crecidas de las ramblas pueden resultar más o menos violentas y dañinas.

En la zona del curso medio de esta rambla, hay una mayor heterogeneidad de materiales, encontrando desde rellenos de fondo de valle de edad cuaternaria, hasta conglomerados terciarios, arcillas y yesos del keuper, así como dolomías triásicas. Esta variedad litológica supone también un diferente comportamiento de cara a la erosión y a las diferentes morfologías que ésta puede originar, abundando las zonas relativamente agrestes, donde aparecen las pendientes muy frecuentemente entre el 10 y el 40%.

En la zona de desembocadura, vuelven a aparecer las calizas mesozóicas, sobre todo en la zona de contacto entre la Sierra de Palomera y la depresión del Jiloca, donde la rambla desemboca. Este contacto entre las dos unidades es violento debido a la falla existente entre ambas.

También repiten protagonismo los conglomerados y areniscas terciarias, aunque lo más destacable, sobre todo en la desembocadura, son los materiales cuaternarios, mayoritarios en la depresión del Jiloca y de alguna importancia también en las depresiones interiores del propio macizo.

Esta zona también se caracteriza por tener muy bajas pendientes (casi siempre inferiores al 10%), a través de las cuales la rambla del Ramblón llega al nivel de base del río Jiloca, para desembocar en él.

RAMBLA DE LA HOZ

Esta Rambla, cuenta con dos brazos denominados de la Hoz y Palomarejos, merece hablar de esta diferencia puesto que en ocasiones forman una sola rambla y en ocasiones, no se unen, como es en el momento actual, y cada una desemboca separadamente.

Ambas ramblas, la de la Hoz y Palomarejos, nacen en Sierra Menera, que está conformada por materiales principalmente paleozoicos, en su mayoría muy resistentes y que han sufrido importantes procesos, tanto de compactación y diagenización, como deformaciones e incluso fracturas. Estos materiales son principalmente cuarcitas, grauvacas, pizarras, esquistos, calizas, dolomías y areniscas del Ordovícico.

Debido a los grandes esfuerzos a los que han sido sometidos, como se ha dicho anteriormente, una de sus principales características es el elevado grado de fracturación que presentan.

Esta sierra alcanza importantes altitudes, superando los 1.500 m en muchas cotas, como puede ser en el pico del Lobo (1.539 m) o el Cerro del Águila con 1.550 m. Sus pendientes alcanzan porcentajes entre el 10 y el 40%, estando más próximas a esta última cifra en la mayor parte de su superficie.

Son los materiales cuarcíticos los que suministran una importante cantidad de gelifractos, producidos, como en el caso de la rambla del Ramblón, por los fuertes contrastes térmicos que sufre la roca, siendo ayudado el proceso de gelifración por una fuerte presencia de zonas débiles, de diaclasas, que facilitan la contracción y distensión de la roca, sufriendo un repetido aumento y disminución de volumen.

Esta zona de cabecera, es la que suministra de manera destacada el material de transporte hasta los cauces, donde se produce el principal aporte de agua, haciendo poner en funcionamiento estos cursos intermitentes, que en otras épocas, debido a la mayor abundancia de lluvias y a la más clara presencia de los meteoros sólidos (nieve), procuraban caudal para la mayoría de meses del año, incluso en muchas ocasiones durante todo este año.

Muy diferente a esta zona es su contigua. Aunque también corresponde al tramo alto de estas ramblas, sus características nada tienen que ver con las anteriores, se trata de un depresión compuesta por materiales terciarios, cuyas pendientes son inferiores al 10%.

Sin embargo, aunque con escasa pendiente, en esta zona en apenas unos metros podemos reconocer como las aguas vierten a una u otra rambla, entre las que la divisoria no alcanza un desnivel importante y apenas puede comprobarse la vertiente siguiendo la corriente del agua.

La zona está formada por material de edad pliocena, se trata de arcillas con cantos cuarcíticos, probablemente procedentes del área fuente de Sierra Menera.

En una franja mas próxima al tramo medio, a la parte mas intermedia de la cuenca de estas ramblas y sobre todo ya en los dominios de la rambla de la Hoz, en la zona más meridional de la cuenca, aparece una alineación de materiales mesozóicos, principalmente compuestos por calizas tableadas del Jurásico pero también por margas grises con algunos niveles de areniscas calcáreas.

Las pendientes en esta zona vuelven a aumentar, alcanzando un intervalo entre el 10 y el 40%, por lo que son zonas relativamente agrestes, debido también a que son materiales bastante duros (principalmente las calizas) que han sufrido grandes esfuerzos tectónicos que podemos comprobar en la presencia de gran número de fallas y diaclasas.

Estas estribaciones calcáreas las encontramos en toda la franja que cierra la depresión terciaria anterior, aunque su potencia disminuye de manera considerable en la zona mas septentrional de la cuenca, donde estas calizas se sustituyen en muchas ocasiones por materiales terciarios, concretamente las arcillas con cantos cuarcíticos del plioceno, exactamente los mismos materiales que veíamos en esa depresión intermedia entre Sierra Menera y la unidad de calizas mesozóicas.

Las pendientes en esta zona son mas acusadas en la franja meridional que en la septentrional, aproximándose aquí más al 10% que al 40%.

A partir de aquí, toda la zona más intermedia y baja de la cuenca presenta pendientes muy similares que no superan el 10%. Los materiales son mas recientes.

Hacia la zona central de la cuenca, predominan los conglomerados silíceos, las limonitas rojas del plioceno y los limos con cantos dispersos del pleistoceno.

Cuanto más nos acercamos a la zona de desembocadura, los materiales son más recientes, pudiendo encontrar conglomerados mixtos sin cementar de edad pliocena y también gravas y limos aluviales de edad holocena. De forma puntual reaparecen formaciones de edad mesozóica de calizas y dolomías.

Principales rasgos geomorfológicos

RAMBLA DEL RAMBLÓN

Esta rambla se caracteriza, en su zona alta y en parte de su zona media, por discurrir encajada en la superficie de erosión fundamental, de ahí que esta zona alta, contrariamente a lo que se pudiera pensar, su cauce no posee fuertes pendientes, sino que discurre por una topografía de relativa planitud.

Otra característica de esta parte son las morfologías tan degradadas de plataformas y cuevas en calizas y, en general, en materiales detríticos terciarios, (areniscas y conglomerados), que la red atraviesa. Las superficies aparecen en gran medida desmanteladas debido a su antigüedad y a la acción de los diferentes agentes que han actuado sobre ellas, especialmente la propia red fluvial. Por esto, en muchas ocasiones aparecen cerros, que actúan como divisorias de aguas, sin morfologías definidas.

Próximos al núcleo de población de Rubielos de la Cérida podemos encontrar nuevos restos de superficie erosiva, si bien escasos debido a la gran cantidad de materiales karstificables, y a la importante fase de disolución que han sufrido, pudiendo encontrar en los alrededores innumerables muestras de este karst, sobre todo con la presencia de alguna dolina en cubeta, que hoy ya están capturadas por la red fluvial. Además de la presencia constante de estos relieves estructurales, también en la zona alta podemos encontrar retazos de algún glacis pliocuaternario, que debido a la erosión, en gran medida hídrica, han quedado relictos en escasas superficies.

En la zona media, también es significativa la presencia de rellenos de valle cuaternarios y de glacis de esa edad y algunos más antiguos pliocuaternarios. Aquí, además, la red de barrancos aparece de forma más definida, predominando la incisión lineal. No son los glacis la única forma de acumulación que aparece en estas zonas, también podemos encontrar algunos conos de deyección, a los pies sobre todo de los escarpes de falla normal que cruzan toda la cuenca de drenaje de la rambla de norte a sur.

En la zona baja de la cuenca, los materiales y las formas son bastante recientes. La zona de contacto entre Sierra Palomera y la Fosa del Jiloca aparece tapizada por extensos glacis cuaternarios que enlazan zonas más altas con el nivel de base del valle del Jiloca, formado en su mayoría por terrazas y rellenos de fondo de valle holocenos.

RAMBLA DE LA HOZ

En la zona de cabecera, la morfología de Sierra Menera se caracteriza por presentar un relieve en cuevas sobre cuarcitas y pizarras, que presentan además unas fuertes pendientes. Aunque estas sierras no solo cuentan con relieves estructurales,

también se caracterizan por presentar laderas muy regularizadas, (tapizadas en gran medida por vegetación) y conos de deyección, resultado de la aparición de cursos de agua (más o menos intermitentes), que aparecen entre las unidades estructurales y el fondo de la depresión.

Este fondo está compuesto por: glaciares cuaternarios y conos de deyección, siendo el relleno de fondo del valle de edad holocena, material que se repetirá en algunas zonas de las ramblas donde su acción ha sido más intensa y ha permitido sedimentar materiales recientes.

En la zona de curso más intermedio, donde encontrábamos los paquetes de calizas mesozóicas, vemos que estas están caracterizadas por presentar un relieve de tipo cuesta. A partir de aquí, las unidades quedan menos definidas, ya que no ocupan grandes espacios, sino retazos, zonas bastante degradadas. Contigua a las cuestas sobre calizas, aparece una unidad más o menos clara que es la superficie de erosión fundamental, aunque muy recortada por la dinámica de los barrancos, que ha creado rellenos de fondo de valle. Sobre estos rellenos y sobre las cuestas calcáreas que aparecen inmediatamente al norte de Pozuel del Campo, aparecen signos de karstificación, donde distinguimos varias dolinas en cubeta, que en gran parte de los casos han sido rellenadas por escombros.

Esta zona con menos pendiente es un compendio de relieves; superficies de erosión, cuestas calcáreas, superficies estructurales en materiales detríticos, laderas regularizadas y fondos de valle holocenos.

A partir de aquí asistimos a la existencia de una forma algo más homogénea, con escasas pendientes, apta para la agricultura, es una zona de terrazas lacustres y de laxas laderas regularizadas y glaciares cuaternarios que se extienden hasta el curso bajo de la rambla, donde vuelven a aparecer retazos de cuestas estructurales sobre materiales detríticos, cuestas muy suaves, con escaso buzamiento, siendo predominantes en la zona de desembocadura los glaciares cuaternarios y los rellenos de fondo de valle holocenos.

Pendientes

Un aspecto importante de la cuenca deriva de la consideración de su elevada altitud media, próxima a los 1.000 m. Esto permite hablar de un territorio de montaña, si bien atípico.

Aunque la altitud es elevada, las pendientes por el contrario no presentan valores típicos de áreas de montaña, así un 70% del espacio de la zona aparece dominado por pendientes inferiores al 10%, y de éste, casi el 40% son inferiores al 5%. La planitud en el relieve es general, salvo en los márgenes donde la altura llega hasta los 1.200-1.400 m y las pendientes están entre el 10 y el 30%.

Estas características son resultado último de las formas de modelado superficial dominantes, como son los glaciares, las terrazas, los rellenos de fondo de valle y los relieves arrasados por la superficie de erosión fundamental.

Vegetación y usos de suelo

El principal aspecto a destacar en lo que se refiere a vegetación y usos de suelo es el fuerte grado de antropización que caracteriza la zona de estudio, principalmente en los lugares mas llanos y con menor pendiente, donde el hombre es el que determina la escasa vegetación que existe y los aprovechamientos agrícolas del suelo que podemos encontrar. Así cuando las condiciones no son óptimas para el desarrollo de la agricultura, la vegetación sufre, en la mayoría de los casos, un alto grado de degradación, pudiendo estar en fases muy alejadas de su estado clímax. Estas diferentes fases de degradación dependerán de si la intervención humana ha sido más o menos importante.

En general, estas masas no se encuentran próximas a su óptimo forestal, sino que debido a su explotación, presentan porte arborescente.

Un rasgo fisonómico importante son los numerosos pies que rebrotan de cada cepa, esto ocurre sobre todo en las masas de encinas y carrascas que adquieren un aspecto achaparrado.

Lo que más abunda son los matorrales de sustitución de estas masas arboladas. Es un matorral bajo que responde al episodio de máxima degradación de la vegetación potencial con un dominio casi total del lasto-timo aliagar, que puede ser sustituido, donde las condiciones del suelo lo permiten, por formaciones subarbustivas de jarales.

Entre ambas situaciones se encuentran etapas intermedias donde las masas forestales han sido aclaradas y conservan parte de los pies.

Tratamiento aparte reciben las zonas donde la vegetación natural ha sido sustituida por repoblaciones de pinos, con mas o menos fortuna según los casos.

En cuanto a los usos de suelo, hay que resaltar que la agricultura y la acción humana en general, tienen un peso muy importante en ambas zonas.

Se trata de espacios que han sido vividos con gran intensidad, e inevitablemente esto se hace notar. Las actividades agrícolas se reparten sobre todo en los lugares de menor pendiente, conectando las zonas de matorral con el fondo de valle del Jiloca. Estos lugares de menor pendiente, suelen identificarse con glaciés y suponen las mejores tierras para el cultivo de secano en nuestra zona y en todo Aragón. Su composición corresponde a sedimentos sueltos, cuya estructura facilita la absorción de agua.

EL PAISAJE

El principal objetivo es la descripción de las diferentes unidades paisajísticas homogéneas para poder llegar así a conseguir una posible gestión de dicho espacio, una gestión que debería ser integradora y consecuente con el futuro desarrollo sostenible de la zona.

El establecimiento de las áreas homogéneas, como son las unidades de paisaje, se realiza a partir de otras informaciones, como pueden ser la morfológica, de vegetación y usos de suelo ó de pendientes. Estas unidades síntesis, posteriormente se

dividen en ambientales, todavía más homogéneas, que serán descritas y cartografiadas, distinguiendo los elementos más primordiales que las conforman.

El primer paso en cualquier estudio es la delimitación e la zona a estudiar:

Delimitación del área de estudio

Escala de trabajo

Análisis y diagnóstico del paisaje

Análisis e inventario del paisaje

El proceso de elaboración de esta fase quizá sea el más delicado, ya que la información resultante va a ser la base que apoya el desarrollo de las siguientes etapas de los estudios de paisaje, en nuestro caso del diagnóstico descriptivo.

El primer paso es la revisión de la información disponible sobre el entorno de estudio, tanto bibliográfica como cartográfica. Esta labor tiene como finalidad la aproximación al conocimiento del entorno y de los elementos configuradores del paisaje; así mismo permite conocer que tipo de información es necesaria elaborar para complementar a la disponible.

El diagnóstico descriptivo

Este diagnóstico se divide por un lado en la delimitación de las unidades de paisaje, y por otro en la caracterización y descripción de estas.

Una vez desarrollado el primer proceso de acercamiento al área de estudio y tras haber elaborado y analizado la cartografía e información de los distintos elementos, se está en condiciones de proceder a la selección de los criterios de delimitación de las unidades homogéneas de paisaje, es decir los elementos diferenciadores de las mismas.

La delimitación de las unidades de paisaje

En un paisaje que es en gran medida resultado de la acción humana (factor antrópico), desde un punto de vista geográfico, algunas de las grandes diferencias en el entorno las observamos en la mayor ó menor antropización del medio.

Así, los principales factores que se han tenido en cuenta para diferenciar los distintos ambientes del paisaje han sido las formas geomorfológicas, que están muy relacionadas con la geología, de ahí que se diferencian dos grandes categorías:

Como ya se ha dicho anteriormente, para delimitar las unidades de paisaje, se ha tomado como la jerarquización en niveles espaciales de la escala taxonómica de Callieux-Tricart, según la cual nuestro espacio quedaría estructurado en tres niveles fundamentales.

Ambas zonas estarían incluidas en el nivel VI: de 1.000 a 100 km², lo que llamaríamos Cuenca de la rambla de la Hoz y Cuenca de la rambla del Ramblón.

Para el siguiente nivel, las unidades de paisaje, se ha tomado como criterio de delimitación de unidades la geomorfología y la geología, que es claramente el elemento que aporta mayor diversidad paisajística a este nivel. El tamaño de las unidades resultantes oscila entre 10 y 100 km². Son dos las unidades en que se fragmenta el paisaje en la cuenca de la rambla de la Hoz a este nivel:

Escala taxonómica Callieux-Tricart	Unidades homogéneas de paisaje
Nivel V: 100-10 km ²	Cuestas y plataformas Fondo de valle Glacis y conos

Un tercer nivel, que coincide con el nivel VI de la escala Callieux-Tricart, para el que las unidades oscilan entre 1 y 10 km². Aquí la cubierta del suelo es el factor fundamental para la discriminación paisajística.

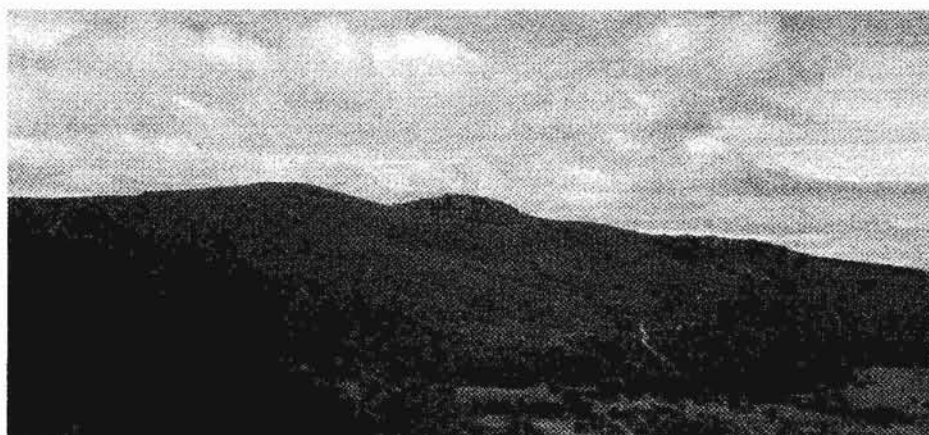
Escala taxonómica Callieux-Tricart	Unidades ambientales de paisaje
Nivel VI: 10-1 km ²	Cuestas cuarcíticas con quejigar y rebollar Cuestas cuarcíticas con matorral y pies de carrasca Cuestas calcáreas con pinar Cuestas calcáreas con matorral aclarado Cuestas calcáreas con matorral y pies de carrasca Matorral en superficie de erosión Cultivos extensivos sobre superficie de erosión Carrascal sobre superficies detríticas Cultivos extensivos sobre superficies detríticas Ladera regularizada con matorral y pies de carrasca Ladera regularizada con cultivo de secano Conos de deyección con carrasca Lecho mayor con matorral aclarado Lecho mayor cultivado con cereal de secano Glacis cultivados con cereal de secano Glacis con matorral

La descripción de las unidades de paisaje: Rambla de la Hoz

A. CUESTAS Y PLATAFORMAS

Esta unidad se encuentra bastante repartida en toda el área de estudio. El sector más occidental que se corresponde con la zona de mayor elevación, coincide con Sierra Menara, donde el relieve se constituye en cuestas de edad ordovícica.

En las zonas más intermedias de la cuenca, las cuestas calcáreas se intercalan con las plataformas detríticas de conglomerados y areniscas, además podemos encontrar retazos de la superficie de erosión fundamental.



Cuestas cuarcíticas de Sierra Menera.

En la mayoría de la zona, todavía hay vegetación bastante natural, ya que debido a unas mayores pendientes (entre el 20 y el 40 % en su mayoría) y a lo abrupto del entorno, el hombre no ha cultivado, de manera excesiva al menos, en estas zonas. Tan solo aparecen cultivadas algunas laderas regularizadas y los conos de deyección de la misma unidad.

– *Cuestas cuarcíticas con quejigar y rebollar*

Es una de las unidades ambientales que distinguimos dentro de los relieves de cuestas y plataformas. Esta unidad aparece únicamente en la franja más occidental de la cuenca de la rambla de la Hoz.



Al fondo, pinar y en primera vista matorral de carrasca aclarado.

– *Cuestas cuarcíticas con matorral y pies de carrasca*

Esta unidad se dispone como una orla discontinua alrededor de los bosques de *Quercus pyrenaica* y *Q. fagínea* entre estos, y los cultivos en las laderas y en los conos de deyección. Aparecen en la zona intermedia de talud de la cuesta, con pendientes mas bajas que pueden estar entre el 20% o 30% de pendiente.

– *Cuestas calcáreas con pinar de repoblación*

Esta unidad se encuentra situada más oriental que la anterior. Además, las alturas que alcanzan estas unidades se encuentran casi 200 m. más bajas que las anteriores, alcanzando unos 1.100 y 1.200 m de altitud. Ocupa principalmente los reversos de las cuestas. Además también hay que tener en cuenta los procesos relacionados con el agua, debido al sustrato calizo, el agua produce disoluciones en superficie y se infiltra en profundidad con gran rapidez, por lo que en superficie se aprecien escasamente las precipitaciones.

– *Cuestas calcáreas con matorral y pies de carrasca*

Es la formación más generalizada en las cuestas calcáreas. Ocupa tanto el reverso como el frente de cuesta y el talud. Es muy probable que en un momento clímax la vegetación fuera la de un carrascal con un porte mas o menos importante, lo que ocurre es que debido a la acción humana, esto haya pasado a matorral degradado en muchos casos.

– *Zonas de cultivos sobre plataformas calcáreas*

Esta unidad se localiza en la proximidad del municipio de Pozuel del Campo, su planitud y su proximidad al municipio, han hecho de esta zona un paraje muy antropizado. Los cultivos que se desarrollan aquí, debido a la escasez de suelo, son principalmente los relacionados con los leñosos, en especial con el cultivo del almendro.

– *Bosque aclarado de carrasca sobre superficies estructurales de materiales detríticos*

Es una unidad muy escasamente representada en esta cuenca, situada en la zona media de la cuenca de la Hoz. La pendiente es escasa, menos de un 10%, y las alturas que ronda la zona están sobre los 1.100 m. El cubrimiento de la vegetación es bastante alto, entre un 40 y 60%. Las carrascas no alcanzan un gran porte, y aparecen acompañadas de otras especies, como el tomillo, la jara y la aliaga.

– *Cultivos extensivos sobre superficies detríticas*

Estas superficies de edad neógena, presentan un aspecto muy similar al de las formas de acumulación que se localizan desde mitad de la zona de rambla hasta su desembocadura, esto se debe a que han sufrido similares procesos que tienen que ver con la acumulación de material y con la erosión hídrica que ha procurado el arrastre de los elementos acumulados. Su escasa pendiente (no supera el 10%), hace que sean lugares propicios para el cultivo, que es principalmente el cultivo extensivo de secano de cebada.

– *Superficie de erosión fundamental con matorral*

Esta unidad de paisaje aparece en la zona central de la cuenca del la Hoz, salpicada en diferentes retazos, su característica principal es la planitud. Además, biselan estructuras anteriores y se localizan, en este caso, sobre sustrato calizo.

– *Superficie de erosión fundamental con cultivo de secano*

Esta unidad de paisaje aparece en la zona central de la cuenca del la Hoz, salpicada en diferentes retazos, su característica principal es la planitud, por esta razón la presencia de cultivos es importante. Además, biselan estructuras anteriores y se localizan, en este caso, sobre sustrato calizo.

– *Ladera regularizada con matorral*

Esta unidad se localiza en amplias zonas de la cuenca media y alta de la rambla de la Hoz, derivadas de las grandes unidades estructurales de cuevas principalmente cuarcíticas y calcáreas. Las laderas regularizadas se relacionan con el balance morfogénesis/edafogénesis condicionado por la evolución de la vegetación. En aquellas zonas donde las pendientes no son muy importantes y no han sido ocupadas por las actividades agrícolas, encontramos que las laderas mantienen un equilibrio estable entre la erosión y la vegetación que las ocupa. Así, aunque la degradación de la vegetación de dichas áreas es patente, y ahora estén colonizadas por matorral de bajo porte y poco denso, no es suficiente para que los procesos de erosión eliminen el, en ocasiones, raquítrico suelo.

– *Ladera regularizada con cultivo de secano*

Se trata de una franja relativamente estrecha situada al pie de las cuevas cuarcíticas de Sierra Menera y de las cuevas calcáreas que se sitúan enfrentadas a estas por su parte más oriental. Así, cuando las laderas regularizadas presentan escasa pendiente y su acceso es fácil, nos encontramos que estas están cubiertas por extensas zonas de cultivos de secano. Aunque se trata de laderas, su regularización es tal, que las pendientes no suelen exceder de un 10% por lo que los fenómenos de erosión son poco importantes. Además gracias a la cercanía con las zonas montañosas más altas de la cuenca, el aporte de humedad y agua está asegurado para importantes periodos del año.

– *Conos de deyección con carrasca*

Esta unidad de paisaje solo aparece en una franja alargada que se encuentra a los pies de Sierra Menera. La génesis de estos conos de deyección está íntimamente ligada a la unidad de cuevas de cuarcíticas y pizarras. Esto es debido a que se trata de acumulaciones de material que se ha erosionado en estas zonas más elevadas y que ha acabado tapizando el talud de la cueva y conformando lugares de mayor sedimentación de material, cuyas extensiones pueden ser muy importantes y encontrándose su nivel de base en el fondo del valle. La densidad de vegetación es bastante alta, estando entre un 60 y un 70% en muchas ocasiones. La erosión por tanto, es relativamente baja, debido al impor-

tante recubrimiento del suelo y a la escasa pendiente que lo protege en gran medida de los diferentes agentes erosivos.

B. FONDO DE VALLE

Esta unidad se caracteriza porque toda ella está conformada y determinada por procesos y formas generadas a partir de la acción del agua.

Dependiendo de la zona, esta unidad varía mucho, dependiendo de las litologías y de la vegetación, fundamentalmente. Así encontramos zonas de fondos de valle más abruptos y otros más amplios y fértiles donde se desarrollan importantes zonas de cultivos.

En algunas ocasiones, debido a la importante presencia en la cuenca de un sustrato calcáreo, se generan zonas que sufren procesos de disolución que pueden derivar en la existencia de simas u otras cavidades formadas a partir del desplome de los materiales.

– *Lecho mayor con matorral aclarado*

Estas zonas cuentan con un alto grado de antropización, puesto que son zonas muy aplanadas, con escasa pendiente. Son áreas relativamente estrechas, situadas longitudinalmente al curso actual de la rambla. Debido en la mayoría de los casos a sus escasas dimensiones no están cultivadas por el hombre, pero si suelen ser utilizadas por este como zonas de pastos para sus ganados. La degradación del bosque de carrasca hace que nos encontremos ante un matorral bastante aclarado. Esta degradación hace que los portes de los ejemplares de carrasca sean de tipo matorral.

– *Lecho mayor cultivado con cereal de secano*

Ocupan las zonas de menor pendiente entre las cuevas y también entre los glaciares. Ocupan zonas de pendientes bastante bajas, entre un 3 y un 10%. Estas zonas son propicias para el cultivo, además de por la escasa pendiente, porque en ellas se acumula algo más de humedad que en otras zonas, ya que están sobre topografía deprimida y en ella se concentran las escasas precipitaciones que caen de los montes más próximos.

Estos lechos menores forman valles bastante extensos, apareciendo rellenos por importantes espesores de materiales cuaternarios provenientes de áreas fuente cercanas, como las elevaciones que los circundan y que se han ido acumulando por la acción de transporte, principalmente por los barrancos cercanos, y posterior sedimentación. Este aporte de material, beneficia el aprovechamiento agrícola. Aún con todo, todos estos valles aparecen formados de igual manera, por acumulación de material, de manera que son valles bastante fértiles en relación con los modelados circundantes. Sus suelos también pueden alcanzar no grandes espesores, pero sí lo suficientemente adecuados para un óptimo desarrollo agrícola, aunque sus horizontes no sean diferenciados debido a su artificial mezcolanza. A pesar de esto, estas zonas no son tan propicias como la llanura para su puesta en cultivo, y como consecuencia de la pérdida de población de la zona, estos son los primeros cultivos en abandonarse; así pues, encontramos numerosas parcelas abandonadas, sobre todo aquellas de mayor pendiente o con mayor dificultad para su cultivo.

C. GLACIS Y CONOS

Son zonas caracterizadas también por su baja pendiente, situadas entre las unidades de cuestras y las de fondo de valle. Esta gran unidad es la que sirve de unión entre el área fuente y el nivel de base. Al pie de unidades geomorfológicas como frentes y taludes de cuesta, son formas que están generadas a partir de estos relieves, por lo tanto sobre materiales cuaternarios, cuya procedencia guarda íntima relación con los relieves vigorosos.

Los materiales que recubren la unidad provienen en su mayoría de las sierras calcáreas e incluso de las paleozóicas más lejanas.

Su carácter regularizado se debe a la escasa erosión en ellas existente. El cultivo es principalmente, como en el resto de los casos, de cereal. Así pues, se caracterizan por la escasa pendiente y erosión y por estar ocupadas en su mayoría por cultivos de cereal. Además su conformación por aportes de zonas más altas hace que se trate de un material suelto, fácil de cultivar y donde se localiza un suelo relativamente rico.

Esta zona de cultivo intensivo genera una alta antropización del medio, pudiendo observar aquí una gran densidad de caminos, obras hidráulicas como acequias y pozos.

En esta gran unidad no encontramos diferencia entre conos y glacis, si bien, los conos de deyección descritos anteriormente, han sido incluidos en la unidad de cuestras y plataformas, debido a que su génesis está directamente relacionada con estas unidades estructurales.

– *Glacis con pies de carrasca y matorral*

Estas unidades se localizan en zonas lineales en ambos extremos superior e inferior de la cuenca media de la rambla de la Hoz. Las pendientes rondan el 10%, tendiendo hacia la zona de desembocadura de la rambla. Domina el matorral con algunos ejemplares de escaso porte de carrasca.

– *Glacis con cultivo extensivo de secano*

Ocupa una gran extensión, debido a las bajas pendientes, como ya se ha dicho, son las zonas más idóneas para la actividad agrícola, el secano más frecuente es la cebada, creando paisajes muy diferentes a lo largo del año. Así, dependiendo de su ciclo biológico se crean mosaicos de colores que van desde el color pardo de las tierras en barbecho hasta el verde y amarillo. La escasa pendiente permite así una total mecanización de los cultivos. Debido a que su conformación viene dada por la acumulación de material proveniente de las zonas altas, cuenta con un suelo muy rico, debido al gran aporte de materiales que recibe.

La descripción de las unidades de paisaje, Rambla del Ramblón

En el siguiente nivel que coincide con el nivel VI de la escala Callieux-Tricart, para el que las unidades oscilan entre 1 y 10 km². Las unidades ambientales que encontramos son las siguientes:

Escala taxonómica Callieux-Tricart	Unidades ambientales de paisaje
<i>Nivel VI: 10-1 km²</i>	<i>Carrascal sobre superficies detríticas</i>
	<i>Pinos de repoblación sobre superficies detríticas</i>
	<i>Matorral sobre superficies detríticas</i>
	<i>Cultivos extensivos sobre superficies detríticas</i>
	<i>Formación de quejigos en cuestras calcáreas</i>
	<i>Formación de matorral aclarado en cuestras calcáreas</i>
	<i>Cultivo extensivo en cuestras calcáreas</i>
	<i>Ladera regularizada con matorral y pies de carrasca</i>
	<i>Ladera regularizada con cultivo de secano</i>
	<i>Laderas desnudas con pinar de repoblación</i>
	<i>Laderas desnudas con masas de quejigo</i>
	<i>Laderas desnudas con masas de carrasca</i>
	<i>Laderas desnudas con matorral</i>
	<i>Lecho mayor con matorral aclarado</i>
	<i>Valle de fondo plano con cereal de secano</i>
	<i>Glacis cultivados con cereal de secano</i>
	<i>Conos de deyección con cultivo extensivo</i>



Cuestras calcáreas de Rubielos de la Cérda.

A. UNIDAD DE CUESTAS Y PLATAFORMAS

– *Superficies calcáreas con matorral poco denso (sup. Er. Fundamental)*

Esta unidad se sitúa en lugares bastante meridionales de la cuenca. Su naturaleza es calcárea, alternando en ocasiones las calizas del jurásico con las dolomías y carniolas del triásico. Debido a su morfología, las pendientes que presenta no son superiores al 10%, sin embargo las importantes altitudes que alcanzan (entre los 1.300 y los 1.400 m), los hacen más limitantes para el cultivo. Sin embargo, aunque en los últimos años la presión humana es bastante baja, en décadas y siglos anteriores se sucedieron un gran número de talas y de procesos de carboneo que hicieron del quejigar un matorral bastante aclarado con escaso porte.

– *Superficie de erosión fundamental con matorral*

Esta unidad aparece en la parte de la cuenca alta de la rambla del Ramblón. Aparece disgregada en diferentes manchas. La planitud es su principal característica, aunque su degradación hace que sus límites queden muy desdibujados. Los materiales sobre los que se asienta son principalmente calizas del jurásico, aunque en ocasiones podemos encontrarlas sobre dolomías y carniolas del triásico. La vegetación que se asienta, es muy escasa, con especies que pueden ir desde la aliaga, hasta la jara y que en ocasiones fueron aprovechadas por el ganado ovino como pastos de escaso rendimiento.

– *Cuestas calcáreas con quejigo*

Esta unidad aparece en una pequeña zona longitudinal en la zona más meridional de la cuenca. Su origen es calcáreo, se trata de calizas del Jurásico que han sufrido un gran número de deformaciones a lo largo de su historia, su antigüedad hace que su aspecto sea poco vigoroso, bastante erosionado sobre todo por acción del agua, que ha creado en esta unidad un gran número de zonas abarrancadas. La vegetación que domina es la de los quejigares, pero igual que en la unidad anterior, bastante erosionados, con baja densidad y portes escasos. El sotobosque es bastante pobre.

– *Cuestas calcáreas con cultivo extensivo*

Esta unidad aparece cerrando la cuenca de la rambla del Ramblón por su vertiente más oriental. Aunque en algunos casos las pendientes pueden ser algo acusadas, en general, los cultivos aprovechan zonas con pendientes próximas e incluso inferiores al 10%. El cultivo más extendido, como en el resto de la cuenca, es el secano de cereal extensivo, principalmente la cebada. Los suelos que podemos encontrar en esta unidad son suelos no muy maduros, desarrollados que conservan rasgos del material original, y que necesitan condiciones algo húmedas para su desarrollo. Gracias a la pendiente, son muy aptos para la agricultura, en zonas con pendiente elevada son idóneos para el aprovechamiento forestal.

– *Superficies detríticas con matorral*

Estas plataformas están enormemente erosionadas, aparecen mas bien retazos de ellas sobre todo en la zona media de la cuenca de la rambla del Ramblón. Han sufrido fuertes procesos erosivos y han quedado relegadas a retazos acompañados de laderas poco regularizadas, mas bien desnudas, donde se deja ver además de la litología inicial, el material erosionado de estas plataformas.

Las pendientes que alcanzan son muy variables, desde menos del 10% hasta, en algunas zonas, más del 40%. Los matorrales, debido a las condiciones extremas del medio, se asientan sobre suelos muy pobres y de marcadas limitaciones edáficas. Las especies que componen esta formación de matorral suelen ser: *Genista scorpius* (aliaga), *Thymus vulgaris* (tomillo), *Rosmarinus officinalis* (romero), *Lavandula latifolia* (lavanda). Además es frecuente encontrar algunos individuos de *Quercus ilex* (carrasca) de forma esporádica.

– *Plataformas detríticas con cultivos de secano*

Es muy poco frecuente encontrar esta unidad dentro de la cuenca. Además aparece salpicada a lo largo de la zona media y baja. Esto es debido al alto estado de degradación en el que, como ya hemos dicho anteriormente, se encuentran estas plataformas, lo que no permite desarrollar de forma óptima una agricultura eficiente.

El cultivo predominante es el cereal de secano, en concreto, la cebada. Los principales procesos geomorfológicos tienen mucho que ver con el mal estado de estas plataformas, por lo que podemos encontrar procesos de ladera, que cada vez merman en mayor medida la superficie de la plataforma. Además existen también procesos de arrollada laminar, generando rills y puntos de abarrancamiento.

– *Relieves estructurales detríticos con pinares de repoblación*

Esta unidad se centra en una orla situada en la zona media de la cuenca. La vegetación se asienta principalmente sobre materiales detríticos del terciario, sobre todo en laderas regularizadas, pero en todo caso donde las pendientes suelen ser superiores al 40% y con alturas que rondan los 1.300 m. Estas condiciones extremas provocan que la presencia de una actividad agrícola sea imposible, por lo que encontramos un bosque de repoblación de pinar de diferentes especies. Pero a pesar de esta repoblación la vegetación típica de la zona, como es la carrasca, comienza a reaparecer, ocupando en algunas zonas de este pinar la mitad de los portes. Los procesos geomorfológicos más frecuentes en la zona tienen que ver con las fuertes pendientes, de ahí que en las laderas se dibujen importantes incisiones de barrancos, sin llegar en ningún momento a aparecer formas acarcavadas. En algunas zonas de alta pendiente, la vegetación es menos uniforme y más escasa, por lo que se pueden dar fenómenos de pérdida de suelo, e incluso de sustrato. Los fenómenos de ladera, tales como deslizamientos serían menos frecuentes debido a la relativa sequedad de la zona.

– *Relieves detríticos con carrasca*

Esta unidad se centra en la zona media de la cuenca, son unidades pequeñas, con poca representatividad. Este matorral tiene como base los materiales detríticos del terciario, con alturas que rondan los 1.300 m. Estas condiciones dificultan la actividad agrícola, por lo que encontramos la vegetación típica de la zona, como es la carrasca.

A1. UNIDAD DE LADERAS

La regularización de vertientes es el proceso geomorfológico más común en esta unidad en la última etapa del cuaternario.

El tipo de suelo característico de estas zonas, así como de las laderas con otro tipo de vegetación, se corresponde con un suelo poco desarrollado, donde incluso en algunas ocasiones puede aflorar la roca madre. Cuando el suelo alcanza un mayor espesor, se observan perfiles más profundos. La génesis de estos suelos está íntimamente relacionada con la actividad antrópica, debido a la deforestación por parte del hombre y a la activación de procesos erosivos que llevarían a erosionar suelos más evolucionados.

– *Laderas regularizadas con matorral*

Es una unidad relativamente escasa, y es que destaca en zonas bajas de la cuenca y puntualmente en los alrededores del núcleo de población de Rubielos de la Cérda.

Estas laderas forman un nexo de unión entre las zonas altas y las más bajas del valle. Su desarrollo ha sido óptimo, de tal manera que cuentan con un desarrollo tanto de suelo como de vegetación. Debido al sustrato arcilloso y yesoso del triásico, así como a las pendientes, esta unidad sufre importantes procesos de solifluxión.

– *Laderas regularizadas con cultivo de secano*

Estas laderas que cuentan con escasa pendiente y con un relativamente óptimo desarrollo del suelo, a veces están cultivadas, aprovechando además la humedad que recogen. El cultivo más extensivo en la zona es el de la cebada de secano. Esta labor agrícola provoca una remoción en los horizontes del suelo.

A2. VERTIENTES DESNUDAS

Estas están desprovistas por completo de derrubios. Estas vertientes establecen un enlace entre las superficies culminantes y el fondo de las depresiones. Algunas de estas vertientes corresponden a planos de falla que cuentan con marcas de fricción aunque en la mayoría de los casos estas estrías han sido borradas en la mayoría de los casos por la disolución. (Capote *et al.*, 1981)

– *Laderas desnudas ocupadas por matorral*

Estas unidades se extienden por gran parte de la cuenca media de la rambla del Ramblón. Se encuentran dibujando paisajes bastante erosionados, principalmente sobre sustrato de dolomías y carníolas triásicas.

El matorral que podemos encontrar es bastante ralo, con escaso cubrimiento y con importantes afloraciones del sustrato. En general, las pendientes no suelen superar el 10%, pero en algunas zonas que son más fuertes. La erosión es muy fuerte y los suelos apenas aparecen.

– *Laderas desnudas ocupadas por quejigar*

Esta unidad se localiza en la zona media de la cuenca. Está asentada sobre sustrato de conglomerados y arcillas del terciario.

Se trata de morfologías de ladera con aspecto bastante erosionado, la acción del agua se hace sentir moldeando las vertientes y originando zonas de acarcamientos cuya importancia es escasa gracias al alto grado de cubrimiento de la vegetación, que alcanza más del 60%. Esta vegetación es en su mayoría de quejigo, aunque con un porte no muy alto, debido a las condiciones poco favorables para su óptimo desarrollo, tales como la falta de suelo. Este quejigar, genera zonas más aclaradas que son ocupadas por especies más xerófitas, acostumbradas a la fuerte insolación y a la escasez de temperaturas.

– *Laderas desnudas ocupadas por pinares*

Esta unidad se localiza en la zona media de la cuenca. Se encuentra desarrollada en gran medida sobre material detrítico. Estas laderas no cuentan con una regularización y la fuerte erosión es constante debido tanto a las pendientes como a la escasez de suelo que sustente el sustrato. El pinar que encontramos es la continuación del localizado sobre las plataformas detríticas, el cual cuenta con un grado de cubrimiento bastante importante, próximo a un 60%.

– *Laderas desnudas ocupadas por carrascal*

Esta unidad está muy extendida en la zona media y baja de la cuenca de la rambla del Ramblón. La zona sobre la que se asiente tiene gran heterogeneidad, puesto que existen pendientes muy diferentes, habiendo zonas en la parte más baja, con pendientes inferiores al 10%, y otras, conforme ascendemos hacia la zona media, donde se alcanza más del 40%. La densidad de este carrascal es bastante alta, superando el 60% de cubrimiento, por lo que la erosión, aunque es importante debido a la falta de suelo, se mantiene bastante estable gracias al importante cubrimiento vegetal que sustenta el sustrato.

B. UNIDAD DE FONDO DE VALLE

Esta se caracteriza por su planitud y por la existencia de pendientes muy reducidas.

Su principal característica para ser una unidad de paisaje tiene que ver con el fuerte grado de antropización, debido a que en la mayoría de los casos se dedican a la agricultura, debido a que las condiciones para esta son buenas.

Las características de los suelos de la unidad tienen que ver con la presencia de material carbonatado, procedente de las cuevas calizas.

Estas depresiones, no deben su origen únicamente a procesos exclusivos de acción fluvial, sino también a la actividad tectónica, que ha generado un sistema de pequeños horsts y grabens recientes.

Los rellenos que pueden encontrarse en estos fondos de valle son frecuentemente derrubios de vertiente, en algunas ocasiones estratificados, con dominio de cantos de tamaño y matriz areno-arcillosa (arcillas procedentes de descalcificación). También aparecen en ocasiones aportes laterales organizados en forma de conos de deyección que llegan a cubrir por completo estos fondos.

– *Lecho mayor con matorral*

En una gran parte de los casos, la vegetación entra hasta casi el cauce de la rambla, algo bastante típico de los ríos de montaña. Aquí, podemos encontrar por lo tanto varias unidades cuya llanura aluvial está cubierta por vegetación de la zona, en su mayoría matorral con algunos individuos de *Quercus rotundifolia* que a veces incluso alcanzan portes importantes.

Es frecuente encontrar este lecho mayor lleno de piedras, que frecuentemente han sido transportadas por rambladas importantes y que han quedado depositadas en estos lechos mayores.



Lecho mayor con matorral.

– *Valle de fondo plano con cultivo de secano*

Estos valles, como su propio nombre indica, son característicos por su planitud, ocupando zonas de pendientes inferiores al 10%.

Además en ellos se han depositado los materiales más jóvenes de toda la cuenca, compuestos en mayor medida por detritos. Todos estos factores, hacen que sean lugares idóneos para cultivo. Gracias a su disposición, donde las laderas cercanas vierten hacia ellos, conservan una cierta humedad que favorece el desarrollo del cereal, en este caso de la cebada principalmente.

Los valles más extensos que aparecen rellenos por importantes espesores de materiales cuaternarios provenientes de áreas fuente cercanas, como las elevaciones que los circundan y que se han ido acumulando por la acción de transporte, principalmente por los barrancos cercanos, y posterior sedimentación.

C. UNIDAD DE GLACIS Y CONOS

Los suelos de esta gran unidad se caracterizan principalmente, por ser suelos poco evolucionados, y por tanto de escasa fertilidad. Además son suelos que sufren procesos de salinización, muy frecuentes en las zonas de calizas y margas de la cuenca del Jiloca. En algunas ocasiones pueden aparecer costras superficiales debido a la evaporación del agua, consecuencia de que el nivel freático se encuentra cercano a la superficie. Este tipo de suelos es común en zonas donde el régimen de precipitaciones es escaso y las temperaturas elevadas provocan elevada evaporación.

– *Glacis con cultivo de secano*

Esta unidad ocupa la mayor parte de la zona baja de la cuenca de la rambla del Ramblón. Las pendientes que se alcanzan, son siempre inferiores al 10%, lo que facilita el cultivo. Son las zonas cultivadas por excelencia dentro de la cuenca. Su planitud, por tanto es su principal característica, que únicamente se ve transformada por algunos barrancos.

Los suelos de esta unidad se definen como tierras pardo calizas. El horizonte de humus es muy delgado, pero en profundidad, cuenta con un horizonte edáfico bastante rico en sustancias minerales. La buena capacidad en la absorción del agua y las adecuadas condiciones para intercambios minerales dan a estas tierras un alto valor agrícola, aunque la escasez de materia orgánica es su principal inconveniente.

– *Conos de deyección con cultivos de secano*



Ramblada de la Hoz a su paso por Pozuel del Campo.

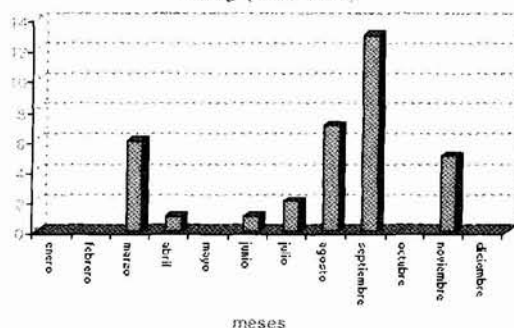
Estas formas de acumulación son escasas en la zona de estudio. Son zonas caracterizadas también por su baja pendiente, situadas entre las grandes unidades y el fondo de valle. Son formas por tanto, que están generadas a partir de áreas fuente, que por medio de la erosión, el transporte y sedimentación de estos materiales han llegado a conformar estas morfologías. Por lo tanto los materiales de los que están compuestos son de edad cuaternaria, que unido a la escasa pendiente, favorecen el asentamiento de actividades agrícolas, como es el cultivo de cereal de secano.

COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DE LAS RAMBLAS

Los cursos fluviales han sido siempre los ecosistemas más aprovechados por el hombre a lo largo de su historia, ya que han constituido un recurso renovable y fuente de energía, un sistema de transporte para el ser humano y un efectivo eliminador de desechos.

Cada vez en mayor medida, la influencia de las actividades humanas sobre el medio afecta a zonas más extensas, a mayores distancias de donde se produce el impacto. Así los cambios de uso de suelo, ya sean por repoblaciones, como por urbanizaciones, puestas en regadío, etc., alteran el ciclo hidrológico, modificando los cursos fluviales y repercutiendo en las aportaciones totales, así como en la distribución de las mismas a lo largo del año y en la carga de sedimentos transportada.

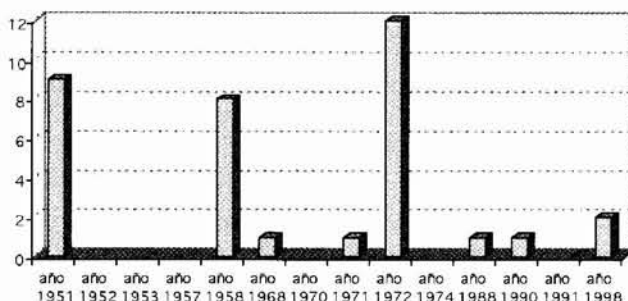
Reparto Mensual de días con caudal por encima de 7,5 m³/sg (1951-1999)



Para estudiar el comportamiento de estas ramblas, hemos decidido tomar como referencia los caudales del río Jiloca a su paso por Calamocha, puesto que no existen datos más próximos y precisos. Además, debido a la cercanía a Calamocha de la desembocadura de las dos ramblas, en los momentos donde los caudales sean más altos, podemos llegar a pensar que estas ramblas u otras de la misma zona, han entrado en funcionamiento con crecidas importantes.

Por otro lado, conociendo las fechas exactas de estas crecidas del caudal del río, podemos observar la situación meteorológica de esos días mediante los Boletines Meteorológicos Diarios del Instituto Nacional de Meteorología y relacionar las precipitaciones generadas por esas situaciones atmosféricas con los caudales.

**Reparto Anual de días con caudal por encima de 7,5 m³/sg
(1951-1999)**



En cuanto a las crecidas del río, hemos tenido en cuenta diferentes parámetros para clasificarlas como tal, así durante los años tenidos en cuenta, desde 1951 hasta el año 1999, se ha considerado que una crecida en el río Jiloca a su paso por Calamocha es tres veces el caudal actual de este, siendo este módulo de 2,5 m³/seg, por lo que las crecidas serían consideradas a partir de 7,5 m³/seg de caudal de crecida. Considerándola como tal el pico máximo de caudal, puesto que una misma crecida puede contar con caudales importantes durante varios días.

Así podemos observar el reparto de las crecidas de caudal a lo largo de los meses, donde se puede observar que estas se dan principalmente en los meses de verano, otoño e incluso en invierno. Siendo los aumentos de caudal más frecuentes en el mes de septiembre, seguidos por las de los meses de noviembre y diciembre y en menor medida, agosto y julio.

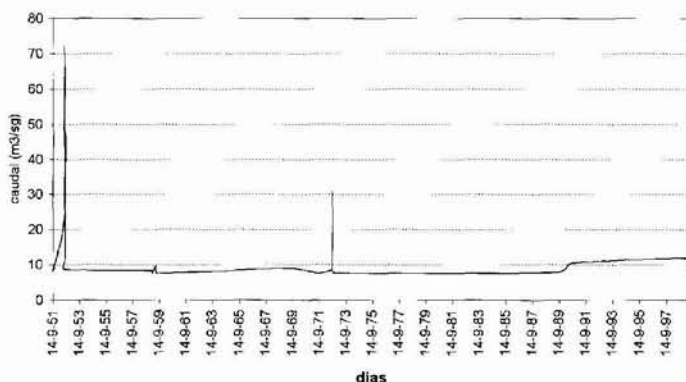
Sin embargo, como vemos en la tabla siguiente, las crecidas desde los años noventa se centran principalmente en septiembre, julio y agosto, sin entrar en invierno.

En cuanto al reparto de caudales importantes (a partir de 7,5 m³/sg) por años hidrológicos, la característica más importante es la gran irregularidad y variabilidad interanual.

Esta irregularidad se demuestra en toda la serie, puesto que aunque de algunos años no se dispone información, existe un gran número de periodos en los que no podemos hablar de caudales tres veces por encima del módulo actual, que es de 2,5 m³/sg.

Sin embargo, a principios y finales de los años cincuenta los momentos de importantes caudales aumentan hasta unas ocho o nueve ocasiones anuales.

**Días que se supera el Umbral de Crecida Jiloca-Calamochoa
(1951-1999) (7,5 m³/sg)**



Muy destacable es el caso del año 1972, donde los aumentos superan la cuarentena.

Sin embargo, en momentos más actuales, estas crecidas de caudal son casi inexistentes.

Esto se refleja también en la siguiente tabla, donde podemos ver los días en que se supera el umbral de 7,5 m³/sg de caudal en Calamochoa en las últimas décadas.

Salvo en casos excepcionales como en el año 1951 y en 1972, donde se alcanzan unos caudales extraordinarios, en el resto de las ocasiones el umbral de crecida se supera llegando entre un 7,5 y 11 m³/sg.

Sin embargo, si observamos únicamente los picos de crecida en el mismo intervalo de tiempo, podemos ver una gran irregularidad en el comportamiento, ya que, como hemos dicho antes aunque algunos años carecen de datos, hay varios años en los que no hay registrada ni una sola crecida del río Jiloca al paso por Calamochoa.

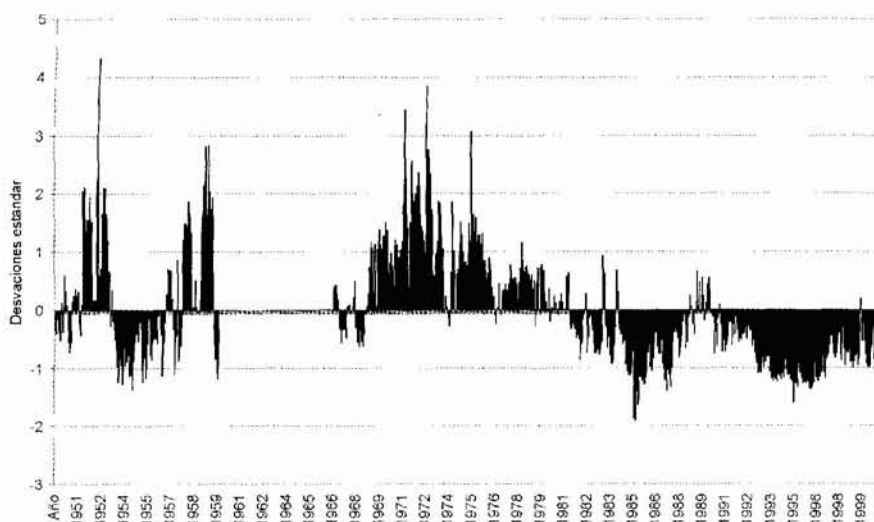
Además de esta gran irregularidad, la tendencia general del comportamiento de estas crecidas es a disminuir, a disminuir tanto en caudal como en frecuencia.

Teniendo en cuenta la línea de tendencia, los caudales de crecida, estos han disminuido en los últimos cincuenta años de unos 22-23 m³/sg a algo menos de 10 m³/sg en los últimos años. Esta tendencia se debe tanto a la disminución de las precipitaciones como a la importancia de la circulación subterránea del agua, ya que esta se filtra en el sustrato, teniendo muchas veces mayor entidad en el subterráneo que en superficie.

Como conclusión y siguiendo el diagrama anterior de crecidas de los últimos cincuenta años del Jiloca a su paso por Calamochoa, podemos decir que:

- Existe una gran variabilidad en el comportamiento del río, aunque en los últimos diez años es todavía más patente.

Anomalías de los Caudales Medios Mensuales (Jiloca-Calamocha, 1950-1999)



- Cada veinte años, mas o menos, se da una crecida extraordinaria, aunque cada vez esta es menos relevante, siendo en 1952 de $72 \text{ m}^3/\text{seg}$, en 1972 de aproximadamente unos $30 \text{ m}^3/\text{seg}$ y en 1990 de poco más de $10 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Si tenemos en cuenta los caudales medios mensuales de los últimos cincuenta años en el río Jiloca a su paso por Calamocha, podemos observar aquí también la gran variabilidad de caudal que tiene el río, siendo así muy irregular.

La desviación estandar a partir de la media de los valores es muy variable, por lo que tenemos años con valores muy positivos por encima de la media y años con valores bastante por debajo de la media.

De este modo, desde los años cincuenta hasta los setenta, domina la variabilidad, sin embargo en los años setenta, se observa una importante crecida de caudal bastante regular.

A partir de los años ochenta, el caudal disminuye bastante, aunque cuenta con momentos de caudal relativamente alto. Sin embargo, es a partir de los años noventa, cuando el caudal, está siempre por debajo de la media y se estabiliza en esta situación.

La mayoría de las crecidas de caudal, guardan una relación muy estrecha con una situación de tiempo determinada. Así las situaciones que provocan estas crecidas del río y por consiguiente que favorecen el funcionamiento de las ramblas, son los embolsamientos de aire frío en las capas altas de la atmósfera, así como la presencia de bajas presiones de origen térmico sobre el norte de África, que envía vientos del SE y de E, o sobre la Península Ibérica.

Además los mapas del tiempo en estas situaciones muestran como las masas tormentosas penetran por los valles con orientación ibérica.

CONCLUSIONES

Las ramblas son uno de los elementos morfológicos y paisajísticos más característicos en áreas de clima semiárido, por lo que no son unidades aisladas, sino que su caracterización y funcionamiento depende de muchos factores, por lo que su comportamiento debe entenderse dentro de un contexto más amplio.

De ahí que su morfología y dinámica sean el resultado de las características ambientales del conjunto del territorio, constituyendo además sistemas de transferencia de energía y materia en el territorio de sus respectivas cuencas.

Las ramblas son un elemento típico del paisaje de la depresión del Jiloca, constituyéndose en muchos casos como el sistema de evacuación de agua de escorrentía.

Sin embargo, son escasamente valoradas por la población, son sistemas naturales poco apreciados y por ello son frecuentes los vertidos de escombros ó basuras, que unido al carácter esporádico y poco predecible de las avenidas, hace más agresiva la acción del agua, ya que se puede llegar a obstaculizar los desagües de estas ramblas.

Además, los suelos de las llanuras de inundación de las ramblas e incluso el propio lecho son apreciados por la agricultura, lo que hace que la mayoría de los tramos de las ramblas y muy especialmente en la rambla de la Hoz estén roturados y fuertemente alterados.

En relación al paisaje, este es el resultado de la interacción en el espacio de múltiples elementos y factores que son los que explican su complejidad y dinamismo. En este trabajo se ha pretendido llegar a un acercamiento al conocimiento integrado del paisaje del entorno de las ramblas de la Hoz y del Ramblón.



Una de las vías de desembocadura de la rambla de la Hoz a su llegada a Monreal del Campo.

Como ya se ha citado anteriormente, nos encontramos en un entorno donde la acción antrópica ha ido frecuentemente superando a la acción de la dinámica natural, de tal modo que esta intervención se convierte en muchos casos en el principal factor conformador de paisaje.

La actividad humana se ha distribuido en este territorio de forma diferente, siendo también diferentes tanto los modos de intervención como los grados de impacto que han ocasionado estos. Según la interacción entre todos los elementos y factores conformadores, podemos encontrar desiguales unidades homogéneas en el espacio atendiendo a sus características paisajísticas.

La intervención humana quizás más influyente es la que tiene relación con el cultivo de la tierra, ya que en la zona destacan los amplios campos con cultivos de cereal, ocupando un porcentaje muy alto de ambas cuencas.

Este hecho, inevitablemente ha producido durante décadas efectos directos e indirectos sobre la vegetación natural, disminuyendo su superficie. De este modo hay que tener en cuenta para conseguir tomar medidas de restauración, la heterogeneidad y singularidad de las cuencas.

Sin embargo, las ramblas, olvidándose de barreras y obstáculos antrópicos, en sus momentos de máximas crecidas conquistan a su paso incluso las principales vías de comunicación de la cuenca, como es la carretera nacional N-330, que en algunos momentos es invadida por la mayoría de las ramblas de la cuenca del Jiloca en uno u otro momento, principalmente estival, con todo el trastorno que esto ocasiona.

Por esta razón, ha sido necesario tener esta situación en cuenta a la hora de planificar las nuevas infraestructuras de comunicación como la Autovía Mudéjar ó incluso la misma nacional (N-330), que tiene en cuenta la fuerte torrencialidad de la rambla del Ramblón y encauza su último tramo a la llegada a Caminreal.

De este estudio se desprende además la utilidad de la metodología empleada, constituyendo unidades de paisaje, que son incluso necesarias para una correcta planificación territorial integrada. Estas unidades constituyen así ámbitos para la aplicación de diferentes actuaciones. (Albisu *et al.*, 1999).

BIBLIOGRAFÍA

- ALBENTOSA, F. (1984):** *"El Cuaternario de la Depresión del Ebro en la región aragonesa: cartografía y síntesis de los conocimientos existentes"* Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
- ALBENTOSA SÁNCHEZ, L.M. (1989):** *"El clima y las aguas"*. Editorial Síntesis. Madrid.
- ALBERTO, L.M. (1989):** *"El Clima y las aguas"*. Ed. Síntesis. Madrid.
- ALBISU, J., DE LA RIVA, J., GARCÍA, M., IBARRA, P. y SESÉ, P. (1999):** *"Zonificación paisajística para la planificación territorial: el caso de las directrices del Bajo Aragón."* En *Geographicalia*, nº 37. Universidad de Zaragoza, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Zaragoza.
- ARBUÉS VILLA, J. (dir). (1998):** *"La flora del Sistema Ibérico"*. Ediciones Moncayo, S.L. Zaragoza.
- CAPOTE, GUTIÉRREZ, et al. (1981):** *"Movimientos recientes en la fosa del Jiloca"*. Actas de la 4ª Reunión del Grupo Español de Trabajo del Cuaternario. Sevilla.

- CUADRAT PRATS, J.M. (1999):** *El clima en Aragón*. Caja de Ahorros de la Inmaculada. Zaragoza. 109 p.
- DE BOLÓS I CAMDEVILA, M. (1992):** "Manual de Ciencia del Paisaje: teoría, métodos y aplicaciones". MASSON, S.A. Barcelona.
- DE JAIME, CH. (1996):** "Por los caminos del Jiloca" Prames, Zaragoza.
- DE JAIME, CH. (2001):** "Peña Palomera: una ruta por sus valores naturales" Xiloca nº 27. Centro de Estudios del Jiloca. Calamocha. Teruel.
- DEL VALLE MELENDO, J. (1993):** "Régimen pluviométrico de la cuenca del Jiloca". En Geographicalia, nº 30. Universidad de Zaragoza, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Zaragoza.
- FERRER REGALES, M. y MENSUA FERNÁNDEZ, S. (1956):** "Las ramblas del valle medio del Jiloca". En Geographica. Universidad de Zaragoza, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Zaragoza.
- FONT TULLOT, I. (1983):** "Climatología de España y Portugal". Madrid, Instituto Nacional de Meteorología.
- FORTALEZA DEL REY MORALES, M. (1985):** "Caracterización agroclimática de la provincia de Teruel". Subdirección General de la Producción Vegetal. Madrid
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1994):** "Tiempo y clima en España. Meteorología de las Autonomías". Dossat. Madrid.
- GIL OLCINA, A. (1984):** "Precipitaciones y regímenes fluviales en la vertiente mediterránea española". Asociación de Geógrafos Españoles. Madrid.
- GÓMEZ OREA, (1994):** "Ordenación del Territorio: una aproximación desde el medio físico". Instituto Tecnológico y Geominero de España. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. (1981):** "Ecología y paisaje". H. Blume. Madrid.
- GRACIA PRIETO, F.J. (1990^a):** "Geomorfología de la región de Gallocanta". Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza. (Inédita).
- GRACIA PRIETO, F.J. (1993^a):** "Evolución geomorfológica de la región de Gallocanta (Cordillera Ibérica Central)". En Geographicalia, nº 30. Universidad de Zaragoza, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Zaragoza.
- GRACIA, F.J. y GUTIÉRREZ, F. (1996):** "Neotectónica y sismicidad del valle del Jiloca y sus Alrededores". Xiloca nº 17. Centro de Estudios del Jiloca. Calamocha. Teruel.
- GUTIÉRREZ ELORZA, M., PEÑA MONNE, J.L. y SIMÓN GÓMEZ, J.L. (1983):** "Los valles tectónicos recientes de Rubielos de la Cérida". Actas del VI Reunión Geotécnica. Vigo-Santiago.
- GUTIÉRREZ ELORZA, M. (1981):** "XV Curso de geología práctica de Teruel". Colegio Universitario de Teruel. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.
- IBARRA BENLLOCH, P. (1993):** "Naturaleza y hombre en el Sur del Campo de Gibraltar: un análisis paisajístico integrado". Junta de Andalucía, Agencia de Medio Ambiente.
- MATEO SÁNCHEZ, G. (1990):** "Catálogo florístico de la provincia de Teruel". Ed. Instituto de Estudios Turolenses. DPT.
- MATEO SÁNCHEZ, G. (1992):** "Claves para la flora de la provincia de Teruel". Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.
- MONTERRAT I MARTI, J.M. et al. (1987):** "Flora y vegetación de la Sierra de Guara". Diputación General de Aragón. Zaragoza.

- OLIVÉ, A., PORTERO, J.M., CAPOTE, R. y GUTIÉRREZ, M. (1981):** *"Geología de la Fosa del Jiloca y sus alrededores"* XV Curso de Geología Práctica. Coloquio Universitario de Teruel. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.
- PEÑA MONNE, J.L. et al. (1997):** *"Cartografía Geomorfológica Básica y Aplicada"*. Geoforma Ediciones. Logroño.
- PEÑA MONNE, J.L., CUADRAT PRATS, J.M., SÁNCHEZ FABRE, M. (2002):** *"El clima de la provincia de Teruel"*. Cartillas turolenses. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987):** *"Memoria del Mapa de series de vegetación de España. Escala 1:400.000"*. ICONA, Madrid.
- RUBIO TERRADO, P. (1988):** *"La estación de Calamocha. Propuesta de caracterización agroclimática final del valle alto del Jiloca"*. Xiloca nº 2. Centro de Estudios del Jiloca. Calamocha. Teruel.
- SÁNCHEZ FABRE, M. (1990):** *"Caracterización morfométrica de la cuenca del río Ebrón"*. I Reunión Nacional de Geomorfología. Teruel.
- SÁNCHEZ FABRE, M. (1993):** *"Aportación al estudio hidrológico del río Alfambra (Teruel)"*. En Geographica nº 30. Universidad de Zaragoza, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Zaragoza.
- SAZ GONZALVO, J. (2001):** *"Del paisaje integrado a la cartografía de suelos: Sector Intraiérico del Pancrudo y del Jiloca"*. Geoforma Ediciones e Instituto de Estudios Turolenses. Logroño.
- SEGURA BELTRÁN, F. (1990):** *"Las Ramblas valencianas: algunos aspectos de hidrología, geomorfología y sedimentología"*. Dpto. de Geografía, Universidad de Valencia. Valencia.
- SENCIALES GONZÁLEZ, J.M. (1999):** *"Redes fluviales: metodología de análisis"*. Estudios y Ensayos. Universidad de Málaga. Málaga.
- SOCHAVA, V.B. (1975):** *"Los Geosistemas: concepto y vías de clasificación. Studii si Cercetari de Geografie"*, tomo XXII.
- TURÉGANO (1994):** *"Datos climáticos de Aragón: condiciones exteriores de cálculo para instalaciones de calefacción y climatización"*. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

