

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**LUGARES DE INTERÉS
GEOMORFOLÓGICO COMO RECURSO
TURÍSTICO EN EL PARQUE NATURAL
DEL BARRANCO DEL RÍO DULCE**



Universidad de Valladolid

Autor: Gonzalo Imanol Rubio Fernández

Tutor: Enrique Serrano Cañadas

CURSO 2024-2025

GRADO EN GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Facultad de Filosofía y Letras

Universidad de Valladolid

RESUMEN

El Parque Natural del Barranco del río Dulce constituye uno de los principales Espacios Naturales Protegidos en Castilla-La Mancha y representa un enclave de elevado interés paisajístico en el norte de la provincia de Guadalajara. Su notable diversidad litológica y geomorfológica ha dado lugar a un paisaje singular de gran valor estético y científico.

El presente trabajo tiene como objetivo la selección, identificación y análisis de los Lugares de Interés Geomorfológico (LIGm) más representativos del espacio natural con el fin de valorar su idoneidad como recursos turísticos. Se han catalogado un total de 12 LIGm, los cuales presentan una amplia diversidad atributiva. Dentro de esta variedad, destacan los procesos fluviales como agentes modeladores predominantes del relieve actual, sin reducir la relevancia de las formas estructurales y kársticas identificadas en el territorio.

Estos elementos no solo poseen un alto valor científico, didáctico y escénico, sino que, al ser accesibles y atractivos, presentan un alto potencial como recurso turístico. Interpretarlos de manera adecuada permite transformar las formas del relieve en una herramienta ideal para aprender y disfrutar de un turismo que no esté centrado únicamente en la naturaleza paisajística, fomentando un turismo sostenible centrado en la geodiversidad.

Palabras clave: Barranco del río Dulce, LIGm, Recurso turístico, Geomorfología Geoturismo.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Área de estudio.....	5
1.2	Interés del área de estudio	6
2	OBJETIVOS Y METODOLOGÍA:	8
2.1	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	8
2.2	TRABAJO DE CAMPO	8
2.3	FICHAS DE DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LIGm.....	10
2.3.1	FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL LIGm.....	10
2.3.2	FICHA DE VALORACIÓN GENERAL DEL LIGm	11
2.3.3	FICHA DE VALORACIÓN GEOTURÍSTICA DEL LIGm.....	12
3	ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO	14
3.1	CLIMA.....	14
3.2	GEOMORFOLOGÍA.....	16
3.3	HIDROGRAFÍA	16
3.4	BIODIVERSIDAD. FLORA Y FAUNA.....	18
4.	GEOMORFOLOGÍA	23
4.1	LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA:	23
4.2	EL RELIEVE ESTRUCTURAL.....	25
4.3	SUPERFICIES DE EROSIÓN.....	26
4.4	EL MODELADO	27
	• Modelado fluviokárstico.	29
	• Modelado fluvial.	29
	• Modelado kárstico.	31
	• Modelado periglacial.....	32
4.5	GEOMORFOLOGÍA POR SECTORES	33
5.	PARQUE NATURAL.....	35
5.1	PARQUE NATURAL COMO ESPACIO NATURAL PROTEGIDO.....	35

5.2	PARQUE NATURAL DEL BARRANCO DEL RÍO DULCE.....	36
6.	TURISMO EN EL PARQUE NATURAL.....	39
6.1	CASAS DEL PARQUE	39
6.2	RUTAS.....	41
7.	GEOTURISMO EN EL PARQUE NATURAL DEL BARRANCO DEL RÍO DULCE...	47
7.1	LIGm en ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS:.....	49
8.	INVENTARIO DE LIGm	51
9.	DESCRIPCIÓN DE LIG.....	53
10.	VALORACIÓN GEOTURÍSTICA DE LOS LIGm.....	78
10.1	LOS LIGm COMO RECURSO TURÍSTICO	79
11.	CONCLUSIONES	80
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	82

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este trabajo es el análisis, la valoración y la divulgación con fines turísticos de los elementos geomorfológicos de mayor importancia del Parque Natural del Barranco del río Dulce.

Ubicado en la zona oriental de la comarca de la Sierra Norte de Guadalajara, concretamente entre el Sistema Central y el Sistema Ibérico, en la Antigüedad fue cuna de explotación de cultivos y de salinas, apoyados por los negocios y reuniones de figuras relevantes en la historia española en Sigüenza, situada al Norte, una ciudad importante en los siglos XV y XVI. Llegó a contar con Universidad propia y, más adelante, constituyó un lugar de paso hacia Madrid, donde se establecería la capital nacional. También existió, entre Aragona y La Cabrera, una fábrica de papel de los Heros, la que sería la primera fábrica de papel-moneda en España. Se abandonó mediado el siglo XX.

Sin embargo, en la actualidad estos municipios se nutren prácticamente de manera exclusiva del turismo en el Parque Natural, a partir de alojamientos rurales y puestos hosteleros establecidos en cada una de las pedanías entre los recorridos. Es uno de los mayores atractivos de la región norte de la provincia de Guadalajara, pues rompe con la monotonía del relieve plano y extenso de las parameras y proporciona un ámbito natural idóneo para la desconexión del elevado ritmo de la sociedad urbana a través de sus senderos, su biodiversidad y su relieve. Sin embargo, este último aspecto es el gran desconocido por los turistas a este fantástico paraje, pues existe carencia de interés mezclado con desconocimiento y desinformación por parte de los centros de visitantes del Parque Natural. La espectacular y extraordinaria geomorfología que posee este lugar es advertida por todo aquel que se arrime a cualquier mirador situado en el Parque. A pesar de ello, el turismo en él está muy poco relacionado con este factor.

Con el fin de dar a conocer el interés geomorfológico de la zona, se ha realizado un inventario de Lugares de Interés Geomorfológico (LIGm), encontrándolos a lo largo de dos de las rutas más conocidas del Parque. Para completar este estudio, se han elaborado fichas descriptivas de cada uno de estos lugares, con la intención de servir de ayuda a los futuros visitantes.

1.1 Área de estudio

El área estudiada para llevar a cabo este trabajo es el Parque Natural del Barranco del Río Dulce. Está situado al norte de la provincia de Guadalajara, en Castilla la Mancha. Queda

comprendido al Noreste de la cuenca del Tajo, entre la Sierra de Sigüenza y Sierra Ministra, ubicadas en la zona centrooccidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica, sirviendo prácticamente de enlace con el Sistema Central. El Parque abarca un total de 83,65 km² de superficie, con una longitud máxima aproximada de 24 km, siguiendo el valle del río Dulce en su trayectoria Este-Oeste. En su extensión atraviesa 6 términos municipales, encontrándose únicamente pedanías de dos de ellos en el interior del área de estudio: Pelegrina y La Cabrera, pertenecientes a Sigüenza; y Aragosa, a Mandayona. Estas tres pedanías son los puntos de inicio de los senderos que se han recorrido con el fin de realizar el trabajo *in situ*.

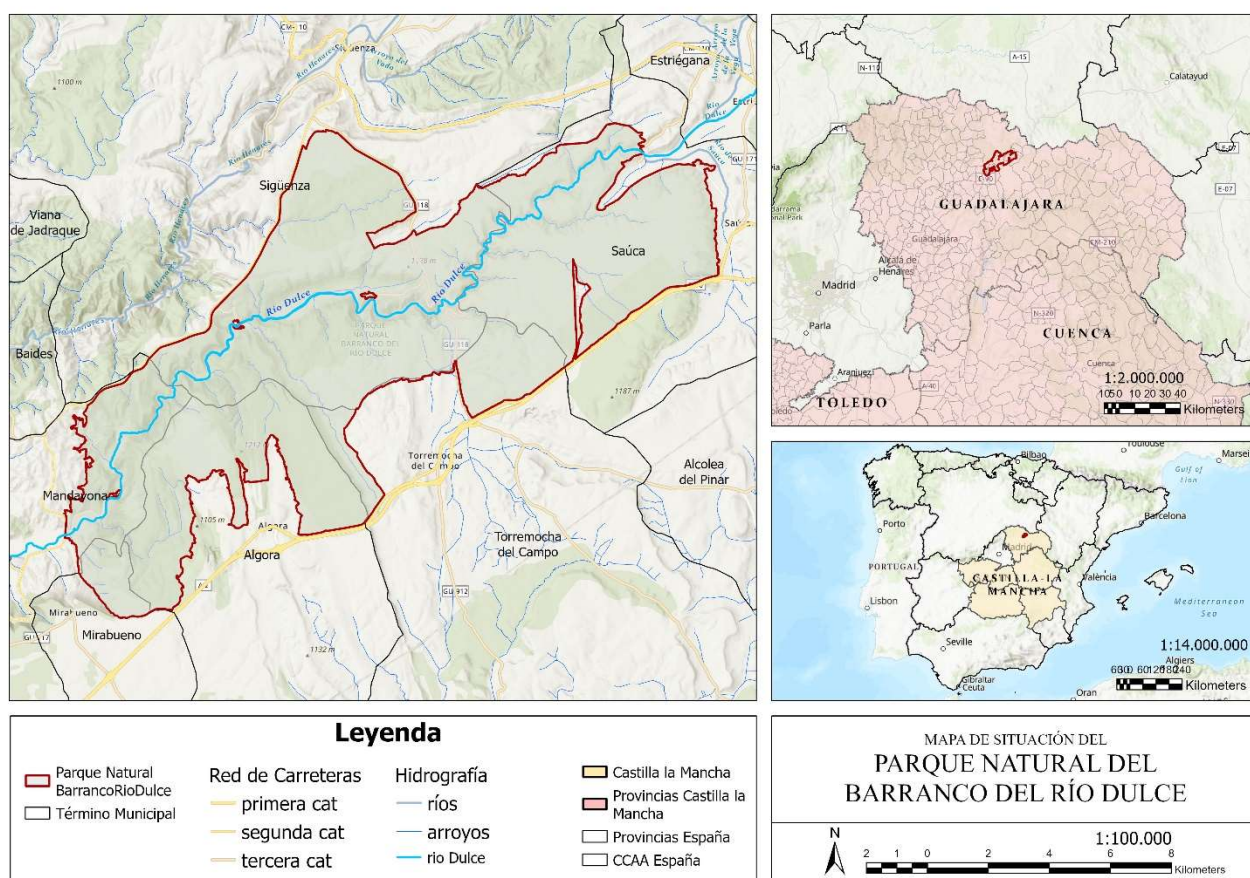


Figura 1.1. Ubicación de la zona de estudio PNRD FUENTE: Elaboración propia

1.2 Interés del área de estudio

Este paraje es bastante singular por varios motivos. Entre ellos destacan: la espectacularidad del cañón del río Dulce, con su belleza paisajística de la vegetación y los senderos hechos por el ser humano; o la diferenciación tan definida de los aspectos relacionados con el relieve. Además, bordeando el Parque por el noreste, se encuentra la divisoria de las vertientes fluviales atlántica y mediterránea. Este sector constituye un

núcleo de distribución de aguas a las tres cuencas más importantes de la Península Ibérica, pues nacen en un área de 50 kilómetros cuadrados los ríos Bordecorex, Dulce y Jalón, que vierten a las cuencas del Duero, Tajo y Ebro, respectivamente.

El río Dulce, a raíz de su encajamiento, ha formado unas bonitas y espectaculares hoces durante el recorrido que realiza por el Parque Natural, donde ha escarbado un cañón kárstico, para desembocar pocos kilómetros al Oeste del Parque, en el río Henares.

Sobre todo lo anterior, la geomorfología de la zona es digna de apreciar, pues se observan con facilidad numerosos elementos relevantes que ayudan a entender ligeramente cómo se ha ido formando el cañón, en su diacronía, sobre rocas calizas mediante erosión diferencial.

2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA:

Este trabajo pretende promover, conocer y explotar el geoturismo en el Parque Natural del Barranco del río Dulce. Para ello, se ha llevado a cabo un estudio geomorfológico, contribuyendo, a través de la valoración de las formas y lugares de interés geológico existentes en su interior, a una mayor y mejor percepción y disfrute de este atractivo entorno.

La elaboración de este trabajo ha constado de varias partes, habiendo seguido la metodología expuesta a continuación.

2.1 TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El primer paso a realizar ha consistido en elaborar un diagnóstico territorial sobre el medio físico de la zona. Para ello, se ha tenido en cuenta información incluida en el libro Guía de los Espacios Naturales de Castilla la Mancha, (Agudo, 1991). Para obtener datos concretos del Parque Natural, se ha preguntado a habitantes de la zona y en las dos Casas del Parque, ampliado mediante los folletos que allí se entregan y los carteles establecidos a lo largo de las rutas. Asimismo, se ha consultado la tesis doctoral de Rosa Ruiz Pedrosa (2024), poniendo especial atención en los apartados de geomorfología; además del libro “Patrimonio natural y geomorfología. Los lugares de interés geomorfológico del Parque del Cañón del Río Lobos.” (Serrano et al. 2020), con el fin de organizar los contenidos adquiridos.

Asimismo, se ha recurrido al empleo de cartografía procedente de diversas plataformas e instituciones especializadas, tales como el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y aplicaciones como el Google Earth. Estos recursos han permitido la obtención de ortofotografías actualizadas, mapas geológicos y litológicos o vuelos virtuales en tres dimensiones.

La utilización de estas fuentes ha resultado clave para complementar el trabajo de campo, pues ha posibilitado una mejor planificación de las observaciones en el terreno, la identificación de las unidades geomorfológicas y estructuras, contribuyendo a mejorar el análisis de la zona de estudio.

2.2 TRABAJO DE CAMPO

Una vez concluida la fase de investigación, se ha procedido a aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos. La labor de trabajo de campo se ha llevado a cabo basada en la cartografía del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (IGME).

Se han organizado tres jornadas de trabajo de campo dedicadas al análisis del Parque Natural, durante las cuales se han realizado dos rutas diferentes, dividiendo el ámbito de estudio en dos sectores diferenciados. Esto ha permitido abordar con mayor detalle su estructura y sus características litológicas.

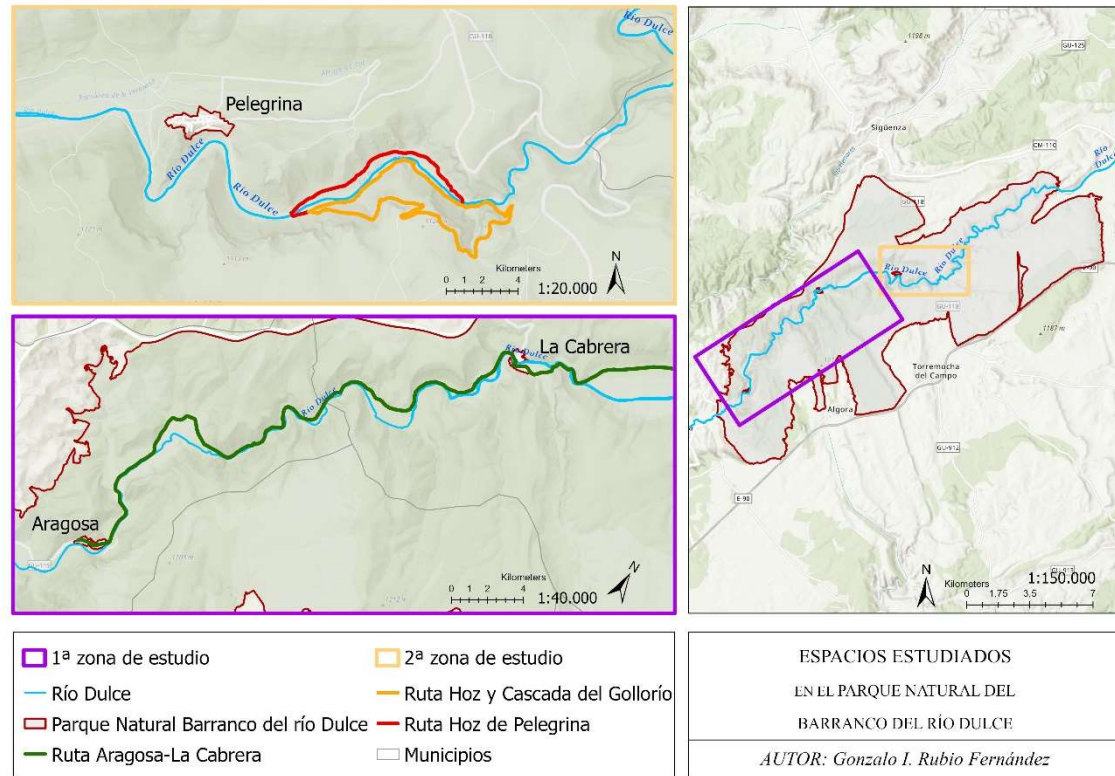


Figura 2.2. Zonas de estudio mediante rutas realizadas

FUENTE: Elaboración propia

- Ruta entre Aragosa, La Cabrera y Pelegrina.

La primera ruta lineal consta de 11 km entre tres pedanías de los municipios a los que pertenece el Parque. Es el ámbito más extenso de los que se han visitado para llevar a cabo el estudio, abarcando casi en su totalidad la parte occidental del Parque Natural. Recibe menos turistas que la segunda zona de estudio.

- Senda de la hoz de Pelegrina y cascada de Gollorío.

Este segundo recorrido se encuentra en la zona central del territorio del Parque. Ha sido estudiada a partir de una ruta circular cercana a los 7 km. Se ha realizado en dos ocasiones, la última de manera minuciosa, con la idea de advertir todas las formaciones geomorfológicas relevantes para el trabajo. Es el sector de mayor concentración de elementos geomorfológicos relevantes dentro del Parque

Natural, a la vez que el que mayor concentración de turismo recibe, causado por sus paisajes.

Sumado a las rutas, se han visitado las Casas del Parque en Mandayona y en Pelegrina, donde se recabó información sobre la formación de las estructuras geológicas y geomorfológicas en el terreno, y sobre el turismo de la región. Por último, para completar el estudio del Parque Natural, se ha recorrido la zona noroccidental por carretera mediante vehículo motorizado, ya que no existen rutas habilitadas para atravesar esta zona a pie o en bicicleta.

2.3 FICHAS DE DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LIGm

2.3.1 FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL LIGm

Tras el trabajo de investigación previo y los datos recogidos durante las sesiones de campo, se procedió a catalogar los LIGm seleccionados con el fin de documentarlos de manera extensa y detallada. Esto se hizo a través de unas fichas descriptivas siguiendo la estructura desarrollada por Serrano et al. (2020). Dichas fichas constan de un apartado descriptivo y uno ilustrativo. El primero se divide en tres partes: la identificación del LIGm, ubicación y nombre; la descripción geomorfológica, interés que guarda, dinámica, cronología, etc; y la tercera, relacionada con el apartado turístico, con el objetivo de valorar la importancia del LIGm desde un punto paisajístico y accesible, así como su estado de conservación o si posee o pudiera poseer alguna infraestructura (miradores, zonas de aparcamiento, etc).

Por otra parte, el apartado ilustrativo ayuda, mediante fotografías, a entender el LIGm, su ubicación en el terreno y, en caso de ser accesible, las vistas que se tienen desde su posición.

LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre	Lugar	Nº
			Altitud:
Situación	Municipio:	Coordenadas:	
Geomorfología	Tipo		
	Génesis		
	Morfología: descripción		
	Dinámica		
	Cronología		
	Interés principal		
	Interés secundario		
	Atribución LIGm		
Usos Turísticos	Accesibilidad		
	Grado de interés		
	Estado de conservación		
	Comunicaciones		
	Infraestructuras		
	Impactos		
Localización Mapa			
Esquema geomorfológico			
Fotos			

2.3.2 FICHA DE VALORACIÓN GENERAL DEL LIGm

Una vez descritos los LIGm seleccionados, se ha procedido a realizar una valoración general de cada uno de ellos, considerando diversos criterios relacionados con sus valores científicos, culturales y de uso y gestión (fragilidad y riesgo de degradación, y potencialidad de uso). El objetivo de esta evaluación es determinar el grado en que cada uno de estos valores contribuye a la valoración global del LIGm.

El resultado obtenido corresponde a una evaluación semicuantitativa, la cual permite no solo establecer comparaciones entre los diferentes LIGm inventariados, sino también identificar cuáles son los valores predominantes en cada caso (científicos, culturales o de uso y gestión). Para ello, se ha definido una escala de valoración en tres niveles: bajo (inferior a 1,5), medio (entre 1,5 y 3) y alto (superior a 3), lo que facilita la comparativa de los resultados.

Tabla 2. Ficha de valoración general de los LIGm

FUENTE: Serrano et al. 2020

VALORACIÓN GENERAL COMO LIGm			
Tipo de LIGm	Lugar representativo:		VALOR
Valores Intrínsecos	Morfoestructura		
	Diversidad de otros elementos de interés geológico		
	Morfología		
	Dinámica		
Valores Añadidos	Estética y paisaje		
	Atracción turística		
Valores de uso y gestión	Fragilidad	Accesibilidad	
		Frecuentación	
		Fragilidad intrínseca (la fragilidad propia de la geoforma):	
		Fragilidad externa/amenazas	
	Potencialidad de uso	Estado de conservación: (1-5)	
		Condiciones de observación (LIG como recurso): (1-5)	

2.3.3 FICHA DE VALORACIÓN GEOTURÍSTICA DEL LIGm

El último método, y el más relevante en cuanto a este trabajo, para evaluar los LIGm será como recurso turístico. Para ello, se ha seguido el ejemplo de fichas de evaluación del libro “Patrimonio Natural y geomorfología. Los LIGm del PN del Cañón del Río Lobos”, en el que se consideran de mayor importancia los valores culturales, paisajísticos y de uso y gestión, estableciéndose unas valoraciones más detalladas para estos criterios (Serrano et al., 2020): escénicos, científicos, de conservación en base a su vulnerabilidad o fragilidad, y otros valores añadidos como pueden ser accesibilidad al LIGm, las condiciones de seguridad que presentan para el visitante, infraestructuras turísticas cercanas, etc. No se va a valorar los LIGm por sus elementos culturales porque ninguno posee alguno de especial relevancia.

Esta valoración se ha llevado a cabo mediante una escala de 3 niveles, dependiendo del porcentaje de importancia que se ha decidido que posee cada valor para una valoración geoturística correcta. El criterio que se va a utilizar es: Valores Escénicos (25%), Científicos (10%), de Conservación (15%), Accesibilidad (15%), Seguridad (10%), Condiciones de Observación (15%), cercanía de Infraestructuras Turísticas (5%) y Proximidad de Áreas Recreativas (10%). Cuanto mayor sea el porcentaje final, mayor

capacidad turística tendrá un LIGm, constituyendo un gran recurso para estas actividades. A partir de los porcentajes elegidos, se considerará con alta capacidad geoturística aquel que supere el 70%.

Las puntuaciones finales son de gran relevancia para el trabajo, pues ayudarán a entender el potencial geoturístico que posee cada uno de los LIGm dentro del Parque Natural del Barranco del río Dulce.

Tabla 3. Ficha de valoración geoturística de los LIGm

FUENTE: Serrano et al. 2020

VALORACIÓN GEOTURÍSTICA DEL LIGm				
	Criterios	Aspectos a valorar	Valoración	Valor
25	Escénicos	Visión panorámica	Si hay una visión de conjunto, paisaje	1 No hay vista / 3 Visión moderada / 5 Amplia
		Tamaño de la Panorámica	Cuanto abarca la panorámica	1 unos pocos m ² / 3 Amplia visión local. / 5 Visión regional, km.
		Diversidad geográfica	Elementos geográficos apreciables	1 Un elemento / 3 entre 2 y 4 elementos / 5 >5 elementos
		Diversidad natural	Elementos naturales apreciables	1 Un elemento / 3 entre 2 y 4 elementos / 5 >5 elementos
10	Científico	Integridad	Valorar su estado científico	1 Muy mal estado / 3 Daños moderado / 5 Buen estado
		Rareza (excepcionalidad)	Evaluar su excepcionalidad como ejemplo.	1 Es común / 3 Raro en la zona, local / 5 Raro a escala regional
		Geodiversidad (formas y procesos)	Nº y tipos de elementos o asociaciones de procesos y formas	1 1- formas o procesos / 3 > 2 formas o procesos. / 5 Numerosas formas o procesos
		Conocimiento científico	Si hay o no conocimiento científico	1 No hay / 3 Moderado, un artículo / 5 Muy estudiado
10	Conservación	Vulnerabilidad	Riesgo potencial de degradación actual	1 Alta / 3 Moderada / 5 Baja
		Fragilidad	Facilidad del LIGm para deteriorarse por el uso	1 Alta / 3 Moderada / 5 Baja
55	Añadidos	Accesibilidad 15	Evaluar la facilidad de acceso	1 Baja, difícil / 3 Media, excursionismo / 5 Alta, vehículo.
		Seguridad 10	Condiciones para el uso de turistas	1 Baja / 3 Media / 5 Alta
		Condiciones de observación 15	Potencial de visibilidad de los elementos del LIGm	1 Baja / 3 Media / 5 Alta
		Infraestructuras turísticas 5	Número, calidad, distancia de servicios turísticos	1 No hay / 3 Alguna, de baja calidad / 5 Hay buenos servicios
		Proximidad de áreas recreativas 10	Existencia y accesibilidad a áreas recreativas	1 No hay / 3 Lejos / 5 Cerca

3 ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO

El medio físico constituye el conjunto de factores naturales que modelan y condicionan el entorno y los ecosistemas y las actividades humanas que se desarrollan dentro de ellos. Es importante el análisis integrado del clima, la red hidrográfica, la biodiversidad y el relieve para comprender la dinámica del paisaje y sus interacciones entre elementos bióticos y abióticos.

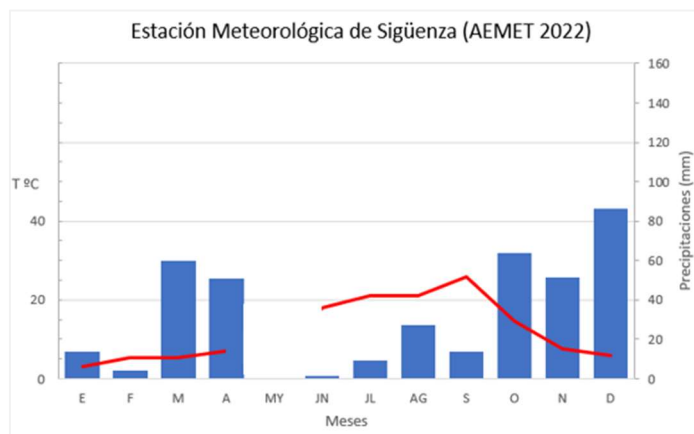
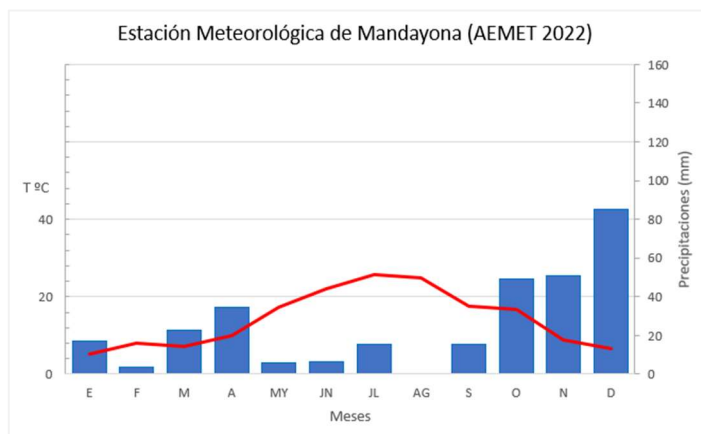
En este apartado se van a detallar el régimen climático que influye en el ámbito, la red hidrográfica que ha modelado el relieve y la distribución de los seres vivos sobre él. Esto va a permitir un enfoque adecuado para entender y valorar la capacidad ambiental, turística y de conservación que posee el Parque Natural.

3.1 CLIMA

El clima de esta zona, al igual que en gran parte del territorio que la rodea, es de tipo continental y relativamente seco, con precipitaciones anuales que generalmente no superan los 500 mm. Se caracteriza por inviernos largos, fríos y secos, y veranos cortos pero calurosos. Estas características climáticas se deben a su ubicación interior, alejada de la influencia marítima y a su orografía mayoritariamente llana, con escasa protección de sistemas montañosos de gran altitud.

Esta dinámica se refleja claramente en los datos recogidos durante tres años por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Se han realizado dos climogramas a partir de cada uno de ellos. Para su elaboración, se han utilizado datos meteorológicos procedentes de dos estaciones próximas al Parque. Los gráficos han sido elaborados con Excel, utilizando los valores correspondientes a los años 2022 y 2023 (fig. 3.1), pues en 2024, último año completo disponible, tuvo lugar un episodio de Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) que modifica significativamente las precipitaciones medias.

Las estaciones seleccionadas son Mandayona, situada al suroeste del Parque, y Sigüenza, al Norte, separadas por apenas 15 kilómetros. Dada su proximidad, los registros muestran tendencias muy similares, con mínimas variaciones tanto en temperatura como en precipitaciones.



**No existen datos del mes de mayo en estación de Sigüenza.*

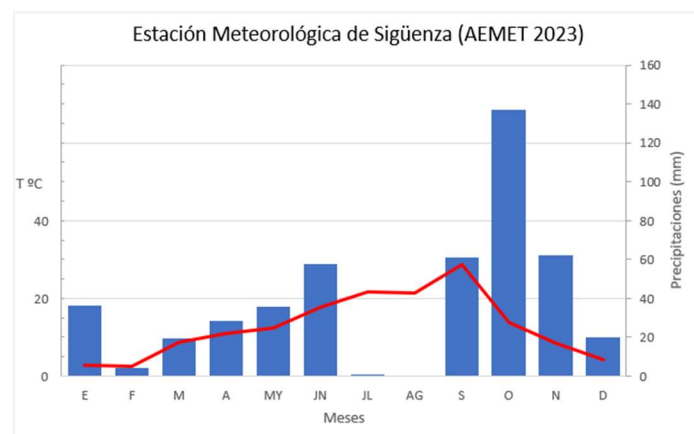
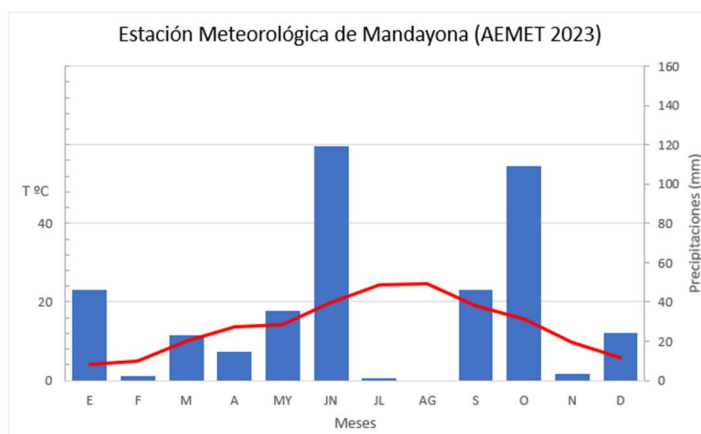


Figura 3.1 Climogramas PNB RD 2022 y 2023

FUENTE: AEMET 2022 y 2023

En invierno, las temperaturas medias merodean los 4°C, aunque las mínimas bajen de 0°C casi un 20% de los días del año. Por otra parte, la temperatura media de los veranos, cortos pero calurosos, varía entre 23°C y 25°C, un poco más bajas en la Estación Meteorológica de Sigüenza, alcanzando máximas de 37°C. Las precipitaciones son variables, con una clara estación seca en verano (julio y agosto), mientras que las épocas que más llueve son primavera y otoño. En 2023 se puede ver que en octubre ya tuvo lugar una DANA de menor intensidad.

No obstante, en los datos de 2024 (fig 3.2) destaca la diferencia registrada en octubre, cuando la estación de Mandayona acumuló 149 mm frente a los 113 mm en la de Sigüenza. Esta discrepancia, la más significativa entre ambos gráficos, como se ha comentado previamente, se debe a la DANA que afectó a la Península el último fin de semana de ese mes provocando, tras abundantes precipitaciones, la crecida del caudal de los ríos en la zona y la interrupción de algunas rutas circulares en las que se debe cruzar de una orilla a otra. Comparados con los gráficos de 2022 y 2023, sobre todo con el

primero, se aprecia de forma notable que este último año ha precipitado en mayor cantidad, alcanzando los 600 mm anuales.

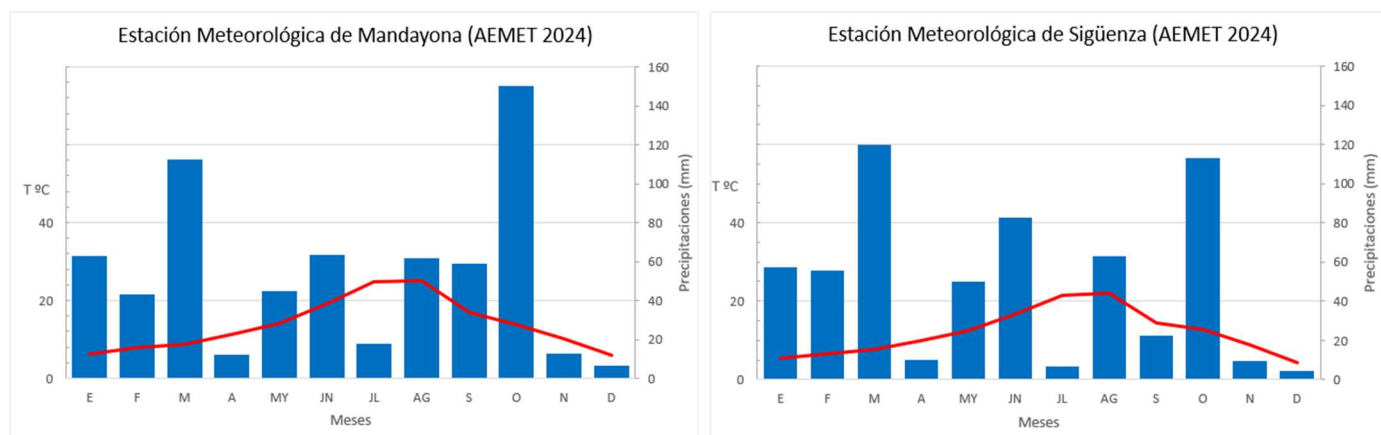


Figura 3.2 Climogramas PNB RD 2024

FUENTE: AEMET 2024

Sin embargo, estos datos hacen referencia a lugares entre los 990 m y los 1010 m de altitud. En el fondo del cañón del río Dulce existe un topoclima debido a las altas paredes erosionadas. Esto provoca una situación de mayor humedad, con apenas viento e insolación, lo que repercute en el tipo vegetación y animales que habitan los fondos del valle, provocando que sea diferente al resto del Parque Natural.

3.2 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología del Parque Natural del Barranco del río Dulce se caracteriza por un relieve considerablemente modelado por la acción fluvial sobre materiales mayormente Jurásicos y Cretácicos (calizas y dolomías), excavando un cañón fluviokárstico en ellos. Sin embargo, también se encuentran materiales más antiguos, del Trías, muy comunes en la región nororiental de Guadalajara, donde se sitúa el Parque, y sedimentos fluviales del Cuaternario.

El resultado es un paisaje con grandes contrastes entre las altas parameras ibéricas y el profundo valle incidido por la acción fluvial, siendo estos procesos, junto a los kársticos, los de mayor relevancia en su modelado (Vázquez, 2002).

Este aspecto será objeto de un análisis más detallado en epígrafes posteriores.

3.3 HIDROGRAFÍA

Como ha sido mencionado previamente, en esta área nacen varios ríos con gran proximidad entre unos y otros. Aunque el río Jalón sea uno de los principales afluentes

del Ebro, el río Dulce, el cual desemboca en el Henares y pertenece a la cuenca del Tajo, destaca como el más relevante para la geomorfología por su influencia en el modelado del paisaje. Ha erosionado y transformado su entorno, dominado por rocas calcáreas cuya solubilidad ha contribuido a moldear relieves característicos. Estas formaciones también han influido en los componentes del curso fluvial, otorgando a sus aguas una dulzura, contrastando con la composición salina de otros ríos que discurren por la zona (Salado y Jalón) debido a que discurren por materiales del Triásico, pues en esta zona emergen afloramientos de sales, arcillas y yesos, provocando la aparición de manantiales salados. Como consecuencia, se denominó con el topónimo “Dulce”.

Situadas en los márgenes de estos ríos, se hallan históricas salinas de gran valor patrimonial: las salinas de Imón (río Salado), cuya explotación se está planteando activar de nuevo, y las Salinas de Medinaceli (río Jalón).



Figura 3.3 Salinas del río Salado (Imón)

FUENTE: Foto propia

Aunque la composición del río Dulce es menos salina, también atraviesa en ciertos tramos formaciones del Keuper, compuestas por materiales salinos. Su nacimiento se sitúa en la falda de la ladera suroeste de Sierra Ministra, de donde, junto de la fuente de Saúca, recibe aportes de agua.

En su cabecera, el río presenta una pendiente muy reducida, inferior al 1%, lo que limita significativamente su capacidad de arrastre de sedimentos.

Esta parte de la corriente fluvial estaba desconectada de la red actual tras su configuración durante el Cuaternario. Fue anexada mediante un proceso de erosión remontante al tiempo que el río escarbaba la hoz. El río Dulce penetra en el Parque Natural a una altitud cercana a los 1.200 msnm, al Noroeste, y recorre una distancia de unos 30 kilómetros para salir de él, en la localidad de Aragosa, a 920 msnm

La incisión en el terreno ha venido facilitada por las estructuras del relieve, como pliegues y fallas; y por la solubilidad de las rocas. Gracias a estos factores, ha ocurrido de forma considerablemente más rápida que la de cursos fluviales cercanos, como pueden ser los barrancos de La Veranosa, al Norte de Pelegrina, el de la Dehesa, y el del Gollorío (fig. 3.4), de gran relevancia en la ruta. Algunos de ellos forman cascadas estacionales (Agudo, 1991).



Figura 3.4 Cascada del Gollorío

FUENTE: Foto propia

3.4 BIODIVERSIDAD. FLORA Y FAUNA

La hidrografía, las condiciones climáticas y el relieve conforman el hábitat de los seres vivos, por lo que estos factores influyen de manera directa en la flora y la fauna que se encuentra en esta zona.

El paisaje vegetal que se encuentra en el Parque Natural es el típico de paramera, rala vegetación de cambronales y algunos sabinars de *Juniperus thurifera*, a excepción del interior del cañón, donde el topoclima creado favorece el crecimiento de otras especies, contrastando con la escasa y dispersa de las parameras circundantes dando cobijo a fauna y flora que no está presente en el resto de la región.

La hoz de Pelegrina constituye un refugio natural. Sin embargo, la vegetación en su interior ha sufrido una transformación a lo largo del tiempo a causa de las actividades humanas, pues, tradicionalmente, el fondo del valle ha sido aprovechado con fines agrícolas. Ahora se han sustituido por plantaciones productoras de chopo, con la intención de dedicarse a la actividad maderera. A su vez, en los espacios periféricos de los pueblos ubicados a orillas del río Dulce, se observan bancales descuidados, que fueron utilizadas en su momento para el cultivo. En la actualidad, las antiguas zonas agrícolas las ocupan mayoritariamente ejemplares de chopos (*Populus nigra*) (fig. 3.5), destinados a la explotación maderera. Además, se pueden ver diferentes especies de sauce, arbóreas y arbustivas (*Salix alba* y *Salix purpurea*). Estas crecen en las inmediaciones del cauce fluvial. Asimismo, hay presencia de nogales (*Juglans regia*) y cerezos (*Prunus avium*) introducidos por el ser humano, junto a algunos fresnos (*Fraxinus*).

En cuanto a la vegetación de porte arbóreo, viene determinada de manera notable por la presencia del río, pues se genera una formación riparia siguiendo el curso del agua, el cual queda delimitado por las altas y abruptas paredes del cañón. En sus laderas, son visibles amplias zonas carentes de vegetación, lo que, por otra parte, permite observar con mayor claridad las estructuras del terreno. Aparecen, esporádicamente, especies caducifolias como quejigos (*Quercus faginea*) o enebros (*Juniperus spp.*), además de pequeñas plantas rupícolas en las rocas: guillomo (*Amelanchier ovalis*), cerezo de Santa Lucía (*Prunus mahaleb*), aliagas (*Genista scorpius*), carambujos, espinales y majuelos (*Crataegus monogyna*). En las zonas de solana, se refugian especies termófilas como la sabina mora (*Juniperus phoenicea*) y el jazmín.

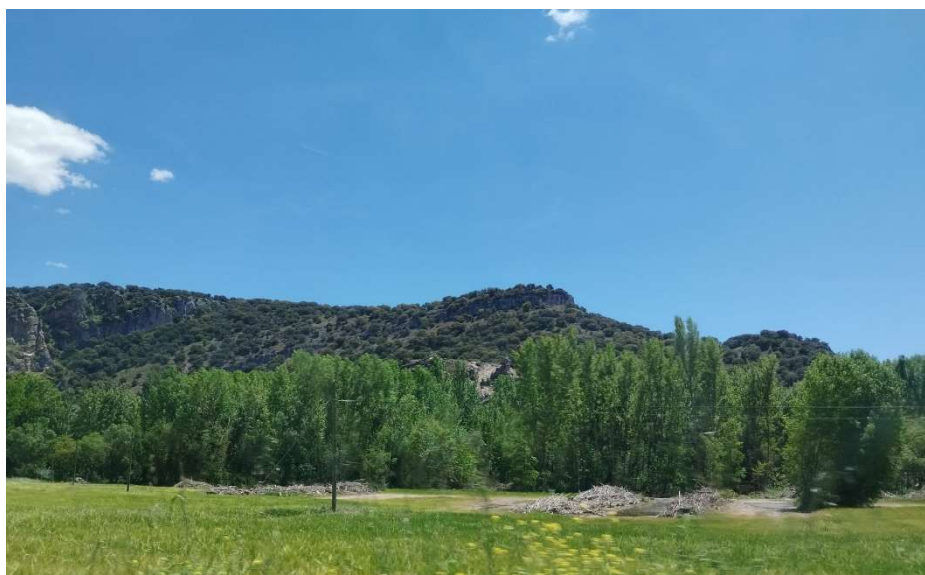


Figura 3.5 Chopos (*Populus nigra*)

FUENTE: Foto propia

Entre Pelegrina y La Cabrera, el valle sufre un ensanchamiento que permite advertir con claridad el efecto diferenciador de solana-umbría. En las laderas de solana, de orientación Sur, domina un bosque mixto de sabinas y encinas (*Quercus ilex*), mientras que en las de umbría, orientación Norte, lo hacen los quejigos junto a las sabinas. Estas últimas predominan donde más aflora la roca, llegando a coincidir las cuatro variedades de *Juniperus*:

Juniperus communis. Enebro común, de fruto azulado negruzco y hoja con una raya blanquecina.

Juniperus oxicedrus. Enebro, de fruto rojizo y hojas con dos rayas de aspecto más brillante y luminoso.

Juniperus thurifera. Sabina Albar, de fruto azulado cuyas hojas pican al acariciarlas a contrapelo.

Juniperus phoenicia, Sabino negral o mora, de fruto rojizo, hoja más cilíndrica y escamosas.

Es muy raro que coexistan las cuatro especies en un mismo entorno, dado que cada una de ellas está adaptada a diferentes condiciones climáticas, por lo que es un área de especial interés fitogeográfico.



Figura 3.6 Encinar en ladera de solana (Quercus ilex) FUENTE: Foto propia

Finalmente, es imprescindible destacar que la vegetación es el componente más vulnerable de este entorno, transformado a lo largo del tiempo por la intervención humana. Actualmente, a través del turismo, esta presión ha aumentado, debido a comportamientos incívicos de los visitantes al Parque Natural, algunos de los cuales disfrutan de este paraje sin el debido respeto social y ecológico con el que deberían. (Agudo, 1991)

En cuanto a la fauna, el Parque Natural del Barranco del río Dulce, es un lugar privilegiado para practicar la ornitología de córvidos y de los majestuosos halcones peregrinos. Además, desde el fondo del valle, como en otros cañones, se avistan numerosos ejemplares de aves rapaces rupícolas de distintas especies, como las águilas perdicera y culebrera, el azor, el alimoche e incluso buitres leonados. Se ven también aves que habitan cerca de ríos o humedales, como el martín pescador y el mirlo acuático. Continuando con la fauna acuática, se pueden encontrar nutrias y truchas. Respecto a los mamíferos terrestres, esta zona está habitada por corzos y jabalíes principalmente.

Al igual que la vegetación, la fauna del Parque se ha visto afectada por la continua afluencia humana sin respeto, llegando a haber sido denunciadas las capturas de crías y huevos de rapaces.



Figura 3.7 Aves rapaces PNRD. Alimcho (izquierda) y Buitre leonado (derecha) FUENTE: Áreas Protegidas C-LM



Figura 3.8 Halcón peregrino

FUENTE: Áreas Protegidas C-LM

4. GEOMORFOLOGÍA

4.1 LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA:

La geología en el ámbito del Parque Natural del Barranco del río Dulce presenta cierta diversidad de materiales sedimentarios, correspondientes a distintas eras geológicas. Al atravesar el río Dulce este territorio, en la mayor parte de su cauce hallamos gravas, arenas y limos, materiales de muy alta permeabilidad, característicos de procesos de erosión y transporte fluvial, depositados durante el Cuaternario en los fondos de valle y terrazas bajas.

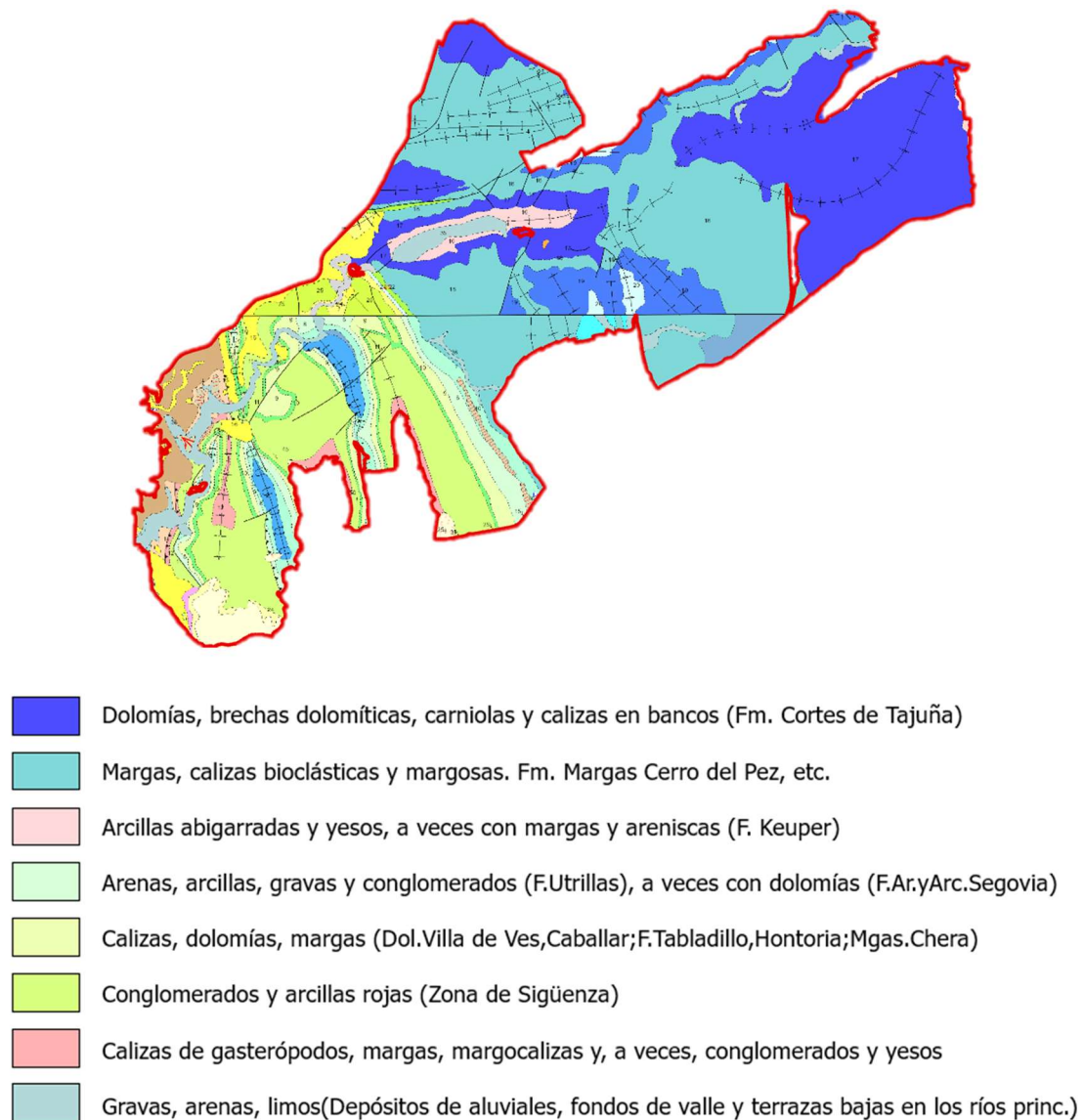


Figura 4.1 Mapa geológico del Parque Natural del Barranco del río Dulce

FUENTE: IGME

En la zona Este del Parque, entre Jodra del Pinar y Pelegrina, el río Dulce y el Barranco de la Varenosa excavan las rocas mesozoicas. Se encuentran grandes extensiones de arcillas y yesos del Keuper que incluyen aragonitos y jacintos de compostela (Comas et al., 2008), bastante permeables, en contraste con las dolomías y calizas de Cortes de Tajuña, de la era triásica y del Dogger. Además, Pelegrina está emplazado una combe que ha formado un valle en Triásico con escarpes de margas y calizas del Jurásico Inferior y Superior (Lías y Malm), depositadas en esa área hasta hace 65 millones de años. Estos materiales corresponden a antiguos ambientes marinos, tanto someros como profundos, con procesos de sedimentación calcárea y fuerte influencia de organismos bioconstructores.

Esto se debe a que la zona ha sufrido una serie de regresiones y transgresiones marinas que han ayudado a conformar el relieve observable hoy en día. Durante el Jurásico Superior (Malm), el mar se retiró para volver a invadir la región durante el Cretácico y depositar arenas del Albiense.

En la zona de La Cabrera predominan los materiales del Cretácico. Encontramos depósitos de arenas, arcillas, gravas y conglomerados de Utrillas, del Cenomaniense, los cuales evidencian antiguos sistemas de transporte y sedimentación. Aparecen además calizas, dolomías y margas de este intervalo geológico y del Turoniense, también favorecidos por ambientes marinos; y conglomerados y arcillas rojas de la zona de Sigüenza del Senoniense, correspondientes a procesos erosivos y acumulaciones sedimentarias.

En el recorrido entre La Cabrera y Aragosa, principalmente hay arenas, margas y calizas del Albiense-Cenomaniense, procesos geológicos que acabaron aproximadamente hace 94 millones de años. Ya en Aragosa, surgen materiales más recientes, del Cenozoico. Se trata de calizas, dolomías y margas pertenecientes al Neógeno, hasta hace 2,5 millones de años, típicas de la Cuenca del Tajo.

En el Cuaternario, la red fluvial incidirá en las rocas de las planicies creando el relieve actual, lo que ha producido que los materiales cuaternarios se ubiquen en los fondos de los valles y en los conjuntos tobáceos como en el que se encuentra asentada la pedanía de Aragosa.

EDAD		LITOLOGÍA		ESTRUCTURA
CUATERNARIO	Holoceno Pleistoceno	Gravas, arenas, limos		Fondos de valle y terrazas bajas
NEÓGENO	Plioceno Mioceno	Calizas, dolomías y margas		
CRETÁCICO	Senoniense	Conglomerados y arcillas rojas <i>Fm. Zona de Sigüenza</i>		
	Turonense Cenomaniense	Calizas, dolomías, margas <i>Fm: Tabladillo, Hontoria</i>		
	Cenomaniense	Arenas, arcillas, gravas y conglomerados	Facies Utrillas	
	Cenomaniense Albiense	Arenas, margas y calizas		
JURÁSICO	Superior (Malm)	Margas, calizas bioclásticas y margosas.		
	Inferior (Lías)	<i>Fm. Margas Cerro del Pez, etc.</i>		
	Medio (Dogger)	Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos <i>Fm. Cortes de Tajuña</i>		
TRIÁSICO	Superior		Facies Keuper	

Figura 4.2 Estratigrafía y litología en el Parque Natural del Barranco del río Dulce FUENTE: Litoestratigráfico IGME

4.2 EL RELIEVE ESTRUCTURAL

El relieve de esta zona comenzó a configurarse en el Terciario, debido a la Orogenia Alpina, que plegó los materiales hasta entonces sedimentados, formando el relieve actual del Sistema Ibérico.

El relieve del Parque es un relieve mayoritariamente plegado, de moderado buzamiento, creado a partir de fases de plegamiento y fallamiento alpinos, originando anticlinales y sinclinales predominantes que siguen la orientación NO-SE del Sistema Ibérico, y estructuras secundarias de pliegues con orientación OSO-ENE, surgidas por el levantamiento del Sistema Central. (García-Hidalgo et al., 2016). En la zona central y occidental del Parque, los pliegues aparecen en mayor cantidad, siendo los anticlinales más rectos alrededor de Pelegrina, y tumbados en el tramo de La Cabrera a Aragosa. Existen también varias fallas perpendiculares al cauce del río Dulce, destacando la del Barranco del Gollorío y otra al Sur de La Cabrera, visible desde el mirador del cerro San Cristóbal. El valle del río Dulce ha adaptado su recorrido a dichas fallas y a los materiales que forman la masa rocosa.

4.3 SUPERFICIES DE EROSIÓN.

El Parque Natural, en general, posee una topografía aplanada dominante, formada por grandes parameras. Los pliegues que se han producido han generado que las dolomías Triásicas afloren únicamente en la zona entre Pelegrina y La Cabrera y al Noreste del Parque. Sobre ellas, se han asentado las calizas jurásicas sedimentadas en un mar somero. Constituyen el soporte fundamental del paisaje en torno a Pelegrina, condicionando su actual relieve. Entre el Jurásico Superior y el Cretácico inferior, el mar se retiró de la región, por lo que no tuvieron lugar procesos de sedimentación, pero sí de erosión. Esto provocó una laguna estratigráfica hasta que ocurrió otra transgresión marina. En esta época se depositaron las arenas del Albiense típicas de lugares costeros, y encima rocas del Cretácico superior como margas y calizas. En el Neógeno, ya en el Mioceno, comenzaron a erosionarse las cumbres de los relieves generados previamente durante la Orogenia Alpina a principios de esta era. Las masas de agua torrenciales transportaron los materiales creando conglomerados que yacen sobre las calizas mesozoicas, observables en la zona de La Cabrera.

Como se puede deducir, el paisaje del Parque es resultado de un largo y complejo proceso de modelado, lo que ha dado lugar a las superficies de erosión. Estas presentan momentos clave de la evolución del relieve, relacionados con cambios climáticos, estabilidad e inestabilidad tectónica o la reorganización hidrográfica. Se han estudiado dos niveles de arrasamiento (García-Hidalgo et al., 2016).

SE.1 Superficie de erosión ibérica del Neógeno.

Representa un antiguo nivel de aplanamiento ocurrido en el Neógeno, el cual se desarrolló sobre las parameras alcarreñas de calizas y dolomías mesozoicas. Tuvo lugar en un periodo de relativa estabilidad tectónica en la región. Esta superficie constituye la base estructural sobre la que, con el tiempo, se ha encajado el curso fluvial del río Dulce. Posee una morfología llana, plana y elevada, producto de un proceso de erosión continuo anterior a la incisión fluvial combinada con la meteorización química. Gracias a su conservación, es posible reconstruir la evolución geológica de la región, pudiendo establecer la cronología de los posteriores procesos geomorfológicos. Estas superficies se pueden ver en las zonas de Pelegrina y La Cabrera.

SE2. Superficies de aplanamiento y relieves residuales del Plioceno.

La cuenca del Tajo sufrió una transición de régimen endorreico a exorreico durante este periodo, lo que causó el descenso del nivel de base regional. Dicha reorganización hidrográfica propició la creación de los valles fluviales y la captura de depresiones kársticas, debido a la incisión de los ríos. Los materiales cretácicos, calizas margosas, margas y dolomías, son menos resistentes que la caliza pura, por lo que se erosionan con mayor facilidad. Esto ocasionó nuevas superficies de erosión a una altitud menor, dejando relieves residuales que destacan sobre las aplanadas llanuras. (García-Hidalgo et al., 2016). Aparecen colinas aisladas y plataformas onduladas suavemente, entre parameras y valles encajados, que marcan el principio de la fragmentación del relieve. Estas formas son importantes para entender la evolución escalonada de las formas del relieve del Parque.

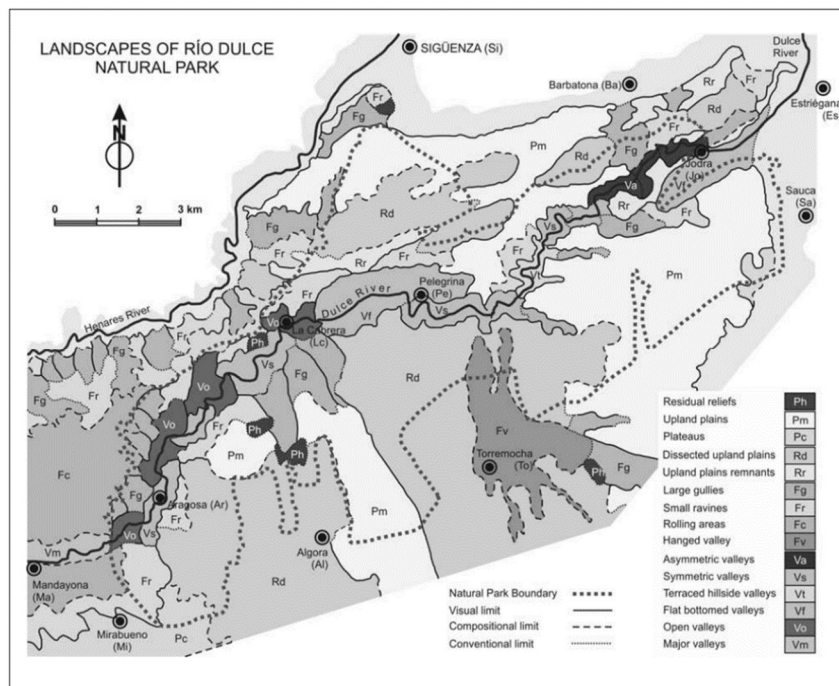


Figura 4.4 Mapa de unidades del relieve del PNBRD. FUENTE: García-Hidalgo et al. 2016

4.4 EL MODELADO

Tras la configuración del relieve en el Terciario, en el Cuaternario se conformaron las formas de modelado cuando las altas planicies fueron incididas por la red hidrográfica actual, que excavó valles generando el relieve que se conoce en la actualidad (Agudo, 1991).

La mayoría del Parque Natural se encuentra situado entre las parameras y las muelas o mesas ibéricas, relieve típico de la zona nororiental de la provincia de Guadalajara. Las

muelas se caracterizan por tener cumbres planas o ligeramente abombadas de las cuales se desprenden laderas de pendientes pronunciadas que enlazan con los valles circundantes (Sancho y Reinoso, 2011). Por lo tanto, el Parque hay relieves en su mayoría planos que superan los 1.000 metros de altitud. Se estima que su génesis coincidió con periodos climáticos secos y fuertes precipitaciones temporales, de las que derivaban escorrentías que arrastraban gran cantidad de material (Agudo, 1991).

De hecho, las muelas ibéricas, que contienen un riquísimo acuífero subterráneo, son drenadas por ríos pertenecientes, entre otros, a la cuenca del Tajo. Dentro de este grupo se hallan los ríos Dulce, Salado y Henares, afluentes los dos primeros de este último (Sancho y Reinoso, 2011).

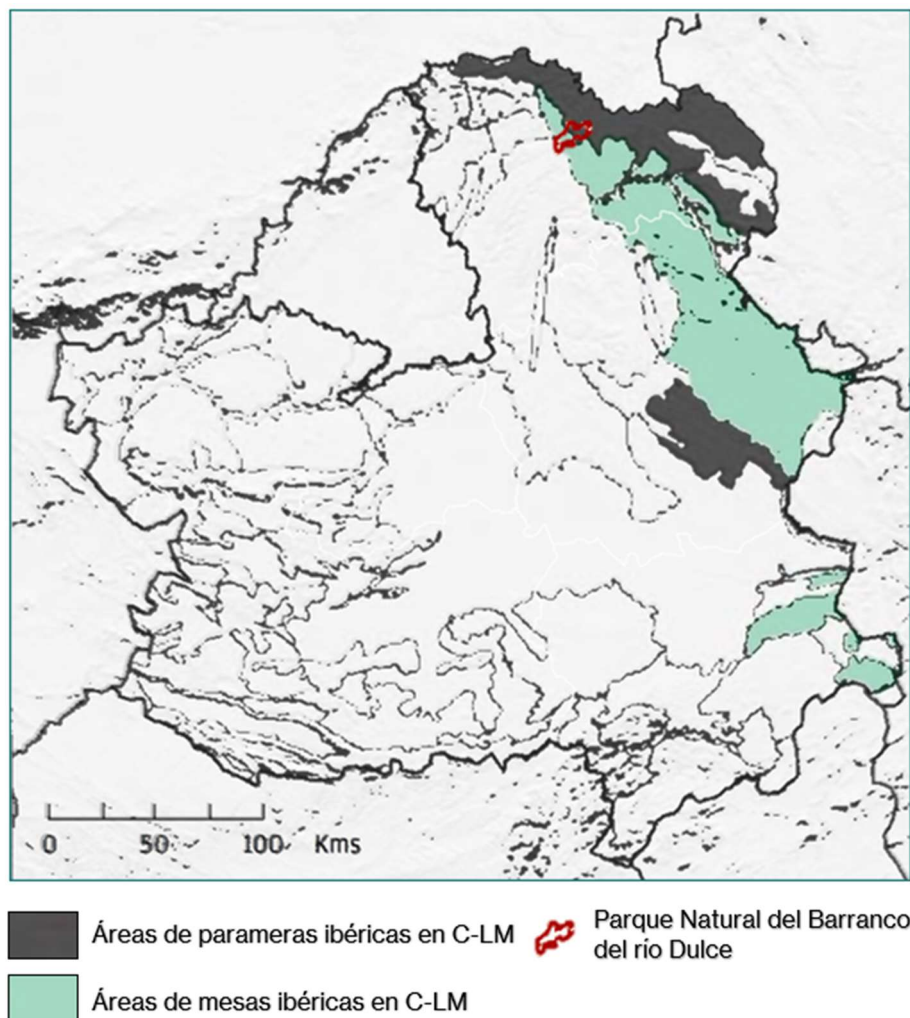


Figura 4.3 Mapa de unidades del paisaje del PNBRD. FUENTE: Atlas de los paisajes de C-LM

El relieve como lo conocemos del Parque Natural del Barranco del río Dulce comienza a configurarse durante el Neógeno, cuando se configuran las parameras. A partir del

Cuaternario, la interacción de procesos de erosión fluvial y kárstica del terreno genera un aspecto geomorfológico diferente al del resto de la comarca.

La combinación de estos procesos ha generado un paisaje que destaca, sobre todo, por su morfología erosiva desarrollada en materiales calcáreos del Jurásico y del Cretácico, frente a los materiales más antiguos del Keuper en los que se asienta el resto de la región. El Parque Natural se caracteriza por la diversidad de las formas de modelado.

- Modelado fluviokárstico.

Los procesos predominantes en la configuración del paisaje del Parque natural son los que han generado el modelado fluviokárstico. Resulta de la interacción entre las dinámicas fluviales y la disolución kárstica en litología carbonatada, principalmente en calizas. El ejemplo más representativo de este tipo de morfología es el cañón del río Dulce, profunda incisión que discurre entre escarpes verticales formados debido a la erosión fluvial sobre estructuras geológicas preexistentes.

El curso empieza a encajarse en la zona NE del Parque, aguas arriba de Saúca. Es a partir de aquí que el río se convierte en una corriente incisiva con capacidad de erosionar y transportar y pierde las características propias del endorreísmo de su cabecera (Agudo, 1991)

- Modelado fluvial.

En el Parque aparece numerosa y variada morfología fluvial, producto de la dinámica de los cursos de agua a lo largo del tiempo, marcadas por la erosión del relieve estructural. Entre las diferentes formas que se han identificado se encuentran:

- Valles colgados. Son el resultado de la captura o cambio en el nivel de base. Vienen generados por los cursos fluviales de los barrancos, erosionando los materiales más débiles y aprovechando las fracturas. Ocasionalmente originan cascadas, en su mayoría estacionales, como pueden ser la Cascada del Gollorío o la del Barranco de la Veranosa. (Fig. 4.5)



Figura 4.5 Cascada de la Veranosa (izquierda) y del Gollorío (derecha)

FUENTE: Foto propia

- Meandros abandonados. Se trata de testigos de antiguos trazados fluviales que han sido progresivamente aislados del cauce principal mediante un proceso de corte de meandro, ofreciendo un registro claro de la evolución geomorfológica del sistema fluvial.

Un meandro se inicia cuando el curso fluvial se va curvando ligeramente gracias a la diferente resistencia de las rocas frente a la erosión. El agua circulará más rápido en la zona externa de la curva que en la interna, lo que propicia una fuerte erosión en la orilla externa, así como sedimentación en la interna. Al ser un proceso que se retroalimenta, se acentúa el meandro cada vez más, llegando a unirse el inicio y final de la curva, provocando que el río siga su curso y deje un meandro abandonado. En este caso, una vez configurado el meandro, la incisión ha sido más rápida, por lo que ha cortado el meandro incidiendo en el valle. Esto ha ocurrido en el meandro abandonado de La Cabrera, que además se encuentra encajado y colgado, el cual actualmente ha sido invadido por la flora del Parque y es utilizado por la población local para cultivar.

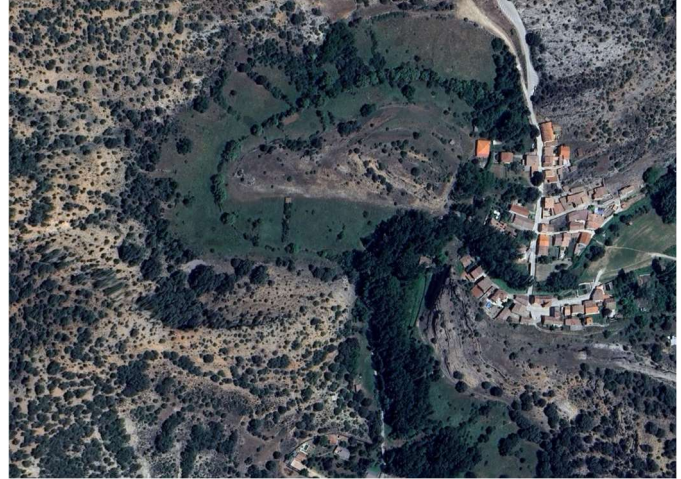


Figura 4.6 Meandro encajado de La Cabrera

FUENTE: MDT y ortofoto Iberpix

- Meandros encajados. Se desarrollan en tramos donde el río ha experimentado un proceso de rejuvenecimiento, incidiendo verticalmente sobre su lecho debido a un descenso del nivel base. Esto genera altas paredes que rodean las curvas del curso fluvial.
- Terrazas fluviales. Son niveles escalonados testigos de por donde discurrió el agua del río en el pasado, formados a partir de fases alternantes de sedimentación y de incisión mediante erosión fluvial. En el Parque Natural del Barranco del río Dulce encontramos terrazas aluviales de arenas, limos y gravas entre Pelegrina y La Cabrera, visibles de manera clara sobre antiguos lechos fluviales. (Agudo, 1991).

- Modelado kárstico.

El modelado kárstico está directamente vinculado a la disolución de las rocas carbonatadas. Encontramos morfología endokárstica y exokárstica, esta última es más abundante y la más sencilla de observar, aunque también aparecen niveles antiguos exhumados.

Entre estas formas del relieve exokársticas se pueden ver:

- Cavidades. Son el resultado de la disolución de las rocas, predominantemente calizas. Estas formas han sido aprovechadas de forma natural por la fauna local, en particular aves rapaces, actuando como enclaves para la nidificación de estas especies, pudiéndose observar buitreras a lo largo de todo el cañón.

- Peñas horadadas. Son estructuras rocosas con oquedades naturales, formadas por procesos de disolución más acentuada en puntos de mayor debilidad de la roca (Agudo, 1991). En la pared norte del río se halla un gran ejemplo de este tipo de forma.

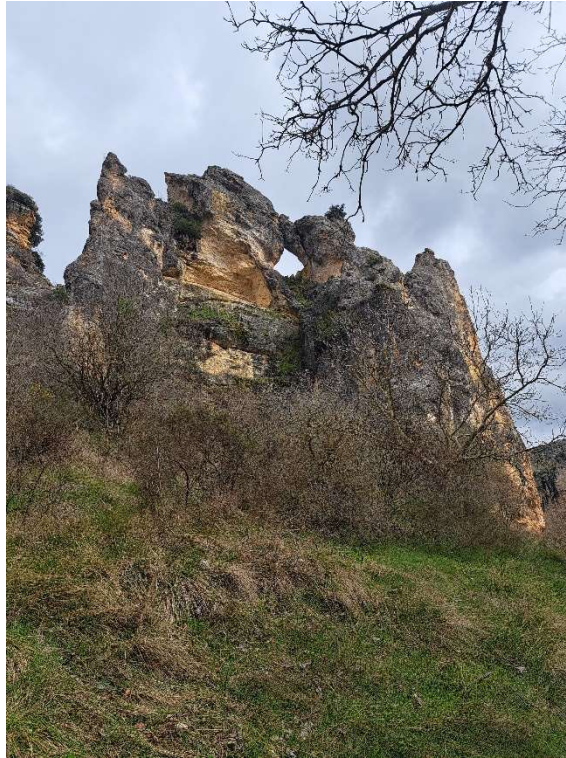


Figura 4.7 Peña horadada en la roca (PNBRD)

FUENTE: Foto propia

- Torres calcáreas. Se trata de torres que quedan separadas de las paredes del cañón, como testigos del proceso de ensanchamiento que ha sufrido este.
- Tobas calcáreas o travertinos. Originadas por la disolución de las rocas calcáreas subterráneas por parte del agua de lluvia que se infiltra en el suelo. Al salir a la superficie, el carbonato cálcico precipita y se deposita sobre distintas superficies, formando capas. Se pueden ver en el entorno de Aragosa, donde forman una barrera natural que represa el río y origina una cascada.
- Modelado periglacial.

Este tipo de modelado geomorfológico se origina por la interacción entre la gelifracción (deriva de la alternancia de congelación y descongelación del agua) y la acción gravitatoria. Dicho proceso ha contribuido al ensanchamiento de la hoz mediante la

acumulación de bloques y cantos, los cuales recubren el fondo del valle y se ubican al pie de las paredes, suavizando el perfil vertical. Son herencia de épocas frías del Cuaternario. Asimismo, los depósitos de bloques han sido progresivamente colonizados por la vegetación, evidenciando la formación de un suelo poco desarrollado, pero que ha conseguido sustentar algunas especies vegetales. En caso de que estos procesos continuaran activos, estos bloques presentarían una apariencia reciente y formarían depósitos de derrubios (canchales o pedreras) donde sería mucho más complicado que se instalara la vegetación.

4.5 GEOMORFOLOGÍA POR SECTORES

Dado que la investigación realizada se ha desarrollado mediante el análisis de dos sectores específicos dentro del Parque Natural, se establece una diferenciación entre ellos, para la mejor comprensión de lo encontrado en cada zona del ámbito estudiado.

- Sector entre Aragosa y La Cabrera.

La región comprendida entre estos dos municipios exhibe una interacción compleja entre estructuras tectónicas y procesos geomorfológicos, donde las litologías mesozoicas y terciarias desempeñan un papel fundamental en la configuración del relieve. Intensos procesos de karstificación en los afloramientos de las calizas cretácicas y jurásicas han dado lugar a gran cantidad de formas kársticas, de las cuales se pueden apreciar las superficiales (exokársticas).

Dos kilómetros al Norte de Aragosa termina el cañón fluviokárstico excavado en arenas y calizas cretácicas, resultado de la acción erosiva del agua en un contexto de estructuras plegadas. Este municipio se encuentra emplazado sobre un conjunto tobáceo formado debido a la precipitación de carbonato cálcico. Siguiendo el curso del río aguas abajo, encontramos una formación travertínica, la cual a partir de las surgencias de fuentes naturales a consecuencia de contactos entre materiales del Triásico y Jurásico-Cretácico, ha formado una cascada tobácea de gran interés geomorfológico.

Aguas arriba, en el municipio de La Cabrera, el cañón alberga un meandro encajado, abandonado y colgado, que evidencia la diacrónica dinámica fluvial y la evolución del paisaje. El meandro se encuentra encajado debido a la incisión vertical del río, que ha excavado profundas paredes en ambos márgenes. Posteriormente, al continuar este proceso de incisión tras haberse desviado el cauce, el meandro quedó colgado sobre el nivel actual del río.

- Sector de Pelegrina.

Entre La Cabrera y Pelegrina, separadas por unos 4 kilómetros, se halla un edificio tobáceo compuesto por diques sobre el cauce a ambos lados del río. Se han generado terrazas y amplios valles, utilizados para el cultivo, a partir de la incisión y la sedimentación fluvial sobre margas y arcillas blandas del Cretácico y del Terciario.

El área de Pelegrina, en cambio, se caracteriza por una sucesión de estructuras plegadas, predominantemente anticlinales y sinclinales, con una orientación NW-SE siguiendo la dirección ibérica dominante. Estas estructuras están desarrolladas, principalmente, sobre materiales del Jurásico, en su mayoría calizas, las cuales presentan una resistencia notable a la erosión y configuran un relieve estructural muy marcado.

En Pelegrina, el anticlinal constituye un ejemplo del relieve Jurásico, donde se ha formado una combe, dando lugar a que el núcleo del pliegue esté formado por materiales del Trías, fácilmente erosionables, flanqueado por escarpes de calizas jurásicas con mayor resistencia.

5 PARQUE NATURAL

Un Parque Natural es, siguiendo la Ley 9/1999 de Castilla-La Mancha, un espacio o área natural, transformadas de manera mínima por la acción humana (ocupación o explotación del territorio), el cual, debido a su belleza paisajística, la representatividad de sus ecosistemas y la singularidad de su fauna, flora o formaciones geomorfológicas, posee determinados valores ecológicos, educativos, estéticos y científicos cuya conservación merece ser vigilada con preferencia (Jerez et al., 2018). Esta ley fue redactada con el fin de establecer normas de protección, conservación, gestión, restauración y mejora de los recursos naturales de Castilla-La Mancha, especialmente los espacios naturales, la biodiversidad, los elementos geomorfológicos y el paisaje (Carcavilla y López, 2011).

5.3 PARQUE NATURAL COMO ESPACIO NATURAL PROTEGIDO

Un espacio natural se podría definir como conjunto de ecosistemas naturales. Sin embargo, la acción antrópica ha tenido tanto impacto en la naturaleza que resulta complicado encontrar algún lugar donde no se note la huella humana (Becerra y Bravo, 2008). Para ser declarado protegido un espacio natural debe ser previamente merecedor de designarse de esta manera. Esto supone que debe cumplir una serie de valores y reunir unos requisitos y cualidades singulares y extraordinarias. El segundo tema a tener en cuenta es que vaya a ser protegido de manera efectiva, con los instrumentos y planes adecuados, puestos de manifiesto en varios organismos especializados como la Convención de Londres de 1933 para la conservación de la fauna y la flora o la Ley de Espacios Naturales Protegidos de 1975. La protección de los espacios naturales en España tiene su inicio en el siglo XX. Precisamente en 1933, las Lagunas de Ruidera fueron declaradas Sitio Natural de Interés Nacional, siendo un importante paso en el reconocimiento de estas áreas en el país y, concretamente, en Castilla-La Mancha.

Más adelante, en las décadas de 1970 y 1980, con ya más conciencia ambiental en toda España, se consolidaron las figuras de protección (Parques Nacionales, Parques, Reservas y Espacios Naturales, Red Natura 2000, etc).

En la provincia de Ciudad Real, a raíz de ello, se declararon los Parques Nacionales de las Tablas de Daimiel y de Cabañeros, en 1973 y 1995, respectivamente. Durante la década de 1990, tras la transferencia de competencias a las comunidades autónomas, se desarrolló en Castilla-La Mancha su propia Red de Áreas Protegidas, la cual actualmente abarca un 25% del territorio autonómico. Hoy en día, esta región cuenta con una de las

redes más extensas y diversas de España, con espacios naturales gestionados para su conservación, con la intención de fomentar un turismo sostenible y ecológico.

En relación a los criterios utilizados para declarar ENP a dichos parajes con posibilidades, han ido aumentando y evolucionando con el paso del tiempo, con el fin de componer una lista de ENP. Algunos de ellos, según son: singularidad, rareza y endemicidad, diversidad o riqueza de especies, peligro y fragilidad, que sean insustituibles, representatividad, importancia natural, ecológica y científica, ser de gran interés para turistas, potencialidad de los valores escénicos, recreativos y educativos y didácticos, tamaño del espacio, gran valor paisajístico o estético, valor cultural, con relación con hechos históricos, existencia de monumentos o árboles singulares, valor y simpatía social, así como valor socioeconómico (Ruiz de la Torre, 1982).

Todos estos criterios no son únicos y, por lo general, suele ser normal que no se establezca la manera de escoger qué lugares han de ser protegidos cuando se los nombra ENP, sino que se apuesta por la generalidad, alegando que poseen elementos naturales extraordinarios.

En la actualidad, Castilla-La Mancha, cuenta con siete Parques Naturales distribuidos por cuatro de sus provincias, integrados en la Red de Áreas Protegidas. En la provincia de Guadalajara, además del PN del Barranco del Río Dulce, se halla parte del PN del Alto Tajo y el de la Sierra Norte de Guadalajara. En general, los Espacios Naturales Protegidos se pueden clasificar en función de sus diferentes relieves y paisajes. Los Parques del barranco del Río Dulce y del Alto Tajo, según su clasificación, son del tipo de valles y hoyas. Se debe a que poseen valles intramontañosos, desfiladeros, cañones, hoces y formas meandriformes (Jerez et al., 2018).

5.4 PARQUE NATURAL DEL BARRANCO DEL RÍO DULCE

El ámbito natural del Barranco del río Dulce es declarado Parque Natural mediante la Norma de Declaración del Espacio Protegido Ley 5/2003, el 27 de febrero de 2003. Posee diversas figuras de protección, reconocimiento, gestión y planificación.

Todo Parque Natural es un Espacio Natural Protegido (ENP). Con un total de 8.348 hectáreas, queda delimitado por el contorno del Parque, resultando en un ENP pequeño en comparación con el resto de los que existen en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. Se extiende por seis términos municipales: Sigüenza, Mandayona, Saúca, Torremocha del Campo, Algora y Mirabueno.

Está integrado en la Red Natura 2000, en los planes de gestión de Zona de Especial Conservación de flora y fauna (ZEC) y Zona Especial de Protección de Aves (ZEPA). Fue aprobado en diciembre de 2016 por orden de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural.

Se aprobó el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) en mayo de 2002, como herramienta para desarrollar el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG). Este plan, hasta el momento, no se encuentra activo, pero se espera su pronta y necesaria redacción final, tramitación y aprobación. Existe un borrador finalizado, a espera de revisión, para regular los usos y actividades del Parque Natural. Se pretende realizar una zonificación de los espacios del Parque, diferenciados en función de sus valores naturales y de su fragilidad, siendo necesaria una regulación distinta en cada caso. La división se hará en dos categorías: Zona de Conservación y Uso Tradicional (hábitats vegetales de la ribera y vega del río, y escarpes rocosos aptas para ocupación por parte de rapaces rupícolas o vegetación) y la Zona de Uso Compatible (resto de la superficie ZEC/ZEPA, zonas susceptibles de acoger usos y actividades adecuados para el desarrollo rural, infraestructuras comunes o usos del sector primario). (Plan de Gestión de Barranco del Dulce, 2016).

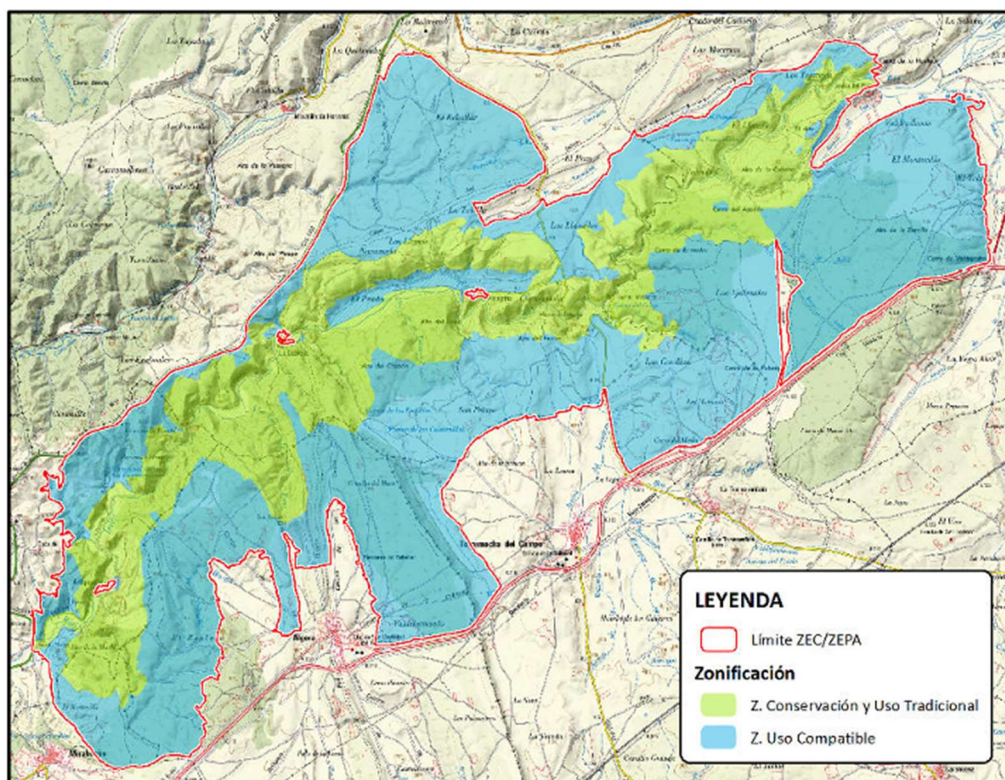


Figura 5.1 Zonificación del espacio natura 2000, según el PRUG a tramitar en el PNBRD.FUENTE: Plan de Gestión de Barranco del Dulce, ES0000166

La Zona de Conservación y Uso Tradicional ocupa un área de 2.649 ha, mientras que la Zona de Uso Compatible la dobla en superficie, 5.716 ha.

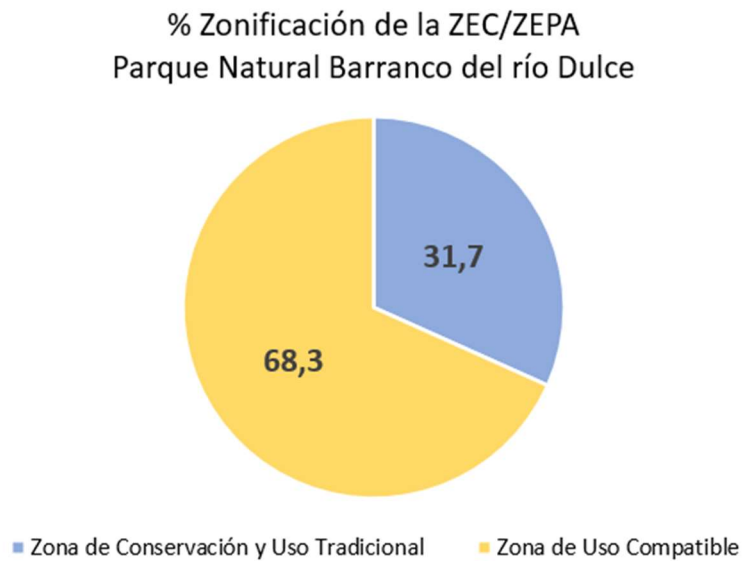


Figura 5.2 % Zonificación del espacio natura 2000, según el PRUG a tramitar en el PNBDR. FUENTE: Elaboración propia

Además, el Parque pertenece a la Reserva Hidrológica y Reserva Natural Fluvial de la cuenca del Tajo, de acuerdo con la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT).

Asimismo, el proyecto del Parque Natural del Barranco del río Dulce pretende implicar, apelando a la colectividad, a la población local y a ayuntamientos, agentes medioambientales y asociaciones locales, ONGs, y otras asociaciones dispuestas a apostar por la conservación de los valores naturales y paisajísticos de este territorio, fomentando su disfrute mediante un desarrollo sostenible. Una de esas asociaciones es Asociación para el Desarrollo Local en la Sierra Norte de Guadalajara (ADEL Sierra Norte), cuya base es el territorio con su riqueza natural y patrimonial, comprometiéndose con lo rural y con la población presente en este territorio. Luchan contra la despoblación en favor del desarrollo rural y turismo sostenible, apoyando a las PYMES y emprendedores mediante la metodología LEADER.



Figura 5.3 Proyecto ADEL Sierra Norte Guadalajara

6 TURISMO EN EL PARQUE NATURAL

El turismo en el Parque Natural del Barranco del río Dulce se desarrolla fundamentalmente alrededor de las rutas del cañón, que es un ámbito principalmente geomorfológico. En referencia a este tipo de turismo, (Serrano et al., 2020) concluyen que la mayoría de los turistas que lo visitan no entienden ni comprenden los elementos del relieve que observan durante sus paseos, ni cómo han llegado estos a configurarse, pero sí que ven y aprecian la belleza de sus formas. Sin embargo, es la estampa de las paredes rocosas mezclada con los colores que rellenan el fondo del cañón durante las estaciones de otoño, con tonos anaranjados y amarillentos, y en primavera, con la floración de los árboles, los que aumentan el interés general del visitante hacia este paraje. La zona posee un alto valor ambiental, derivado de la incisión del curso fluvial en las calizas cretácicas que produjo combinaciones entre verticales y escarpados relieves, un río de aguas claras y un hábitat singular para fauna y flora abundantes y diversas. Hay que añadir a esto el patrimonio cultural que poseen los pueblos del interior del Parque, encontrando castillos, en el caso de Pelegrina, o iglesias románicas, en Jodra del Pinar, Saúca y Pelegrina.

El Parque tiene acceso desde las distintas carreteras de acceso a Sigüenza llegando desde la A-2, bordeando el ámbito por el Sur. Se puede acceder por la CM-1011 en la que se pasa por delante del Centro de Interpretación de la Naturaleza en Mandayona, o por la GU-118, que pasa por el Mirador de Félix Rodríguez de la Fuente y por Pelegrina, desde donde inician varias rutas.

6.1 CASAS DEL PARQUE

En los comienzos de las rutas se han establecido dos Centros de Visitantes, cuyo objetivo es orientar a los turistas acerca de las posibilidades que ofrece el Parque Natural (rutas, pueblos, geología...) para un mayor entendimiento y disfrute. Se ha acudido a ambas para analizar su interior, con el fin de obtener datos acerca de la geomorfología y el turismo. Uno está situado en Mandayona, a las afueras del ENP, cerca de Aragosa, y la otra en Pelegrina, desde donde empieza la ruta más famosa. Solo abren los fines de semana, viernes y sábado, mañana y tarde, y domingo, solo por la mañana.

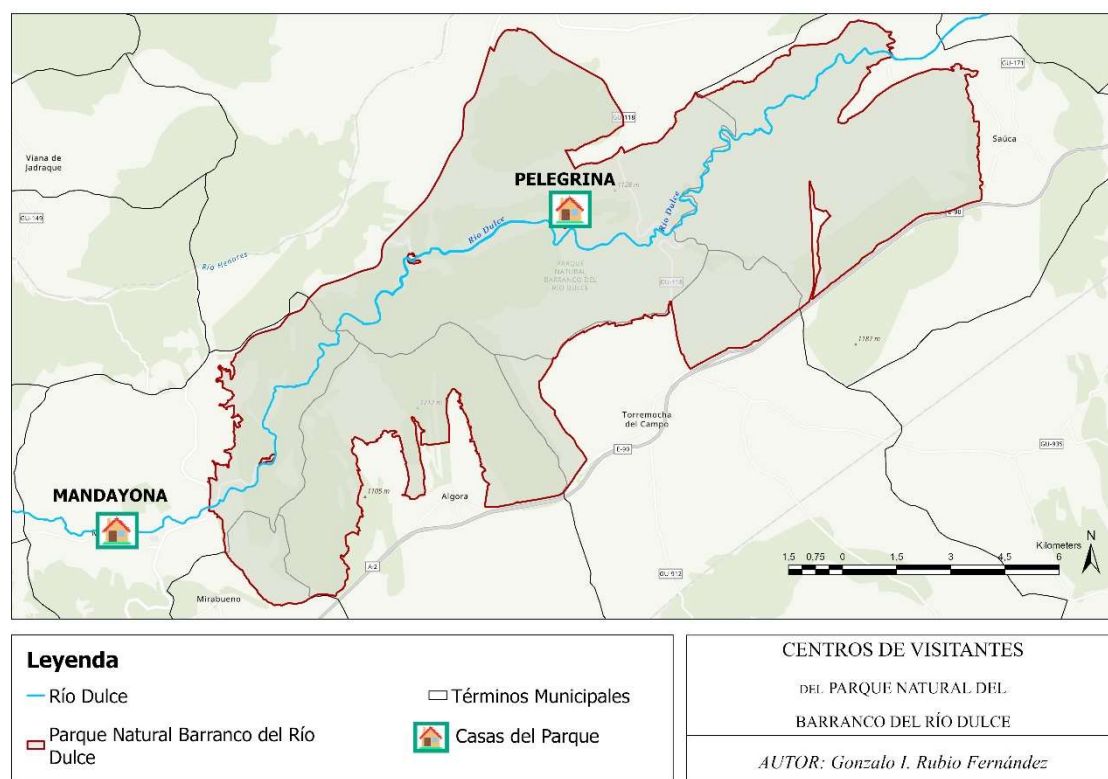


Figura 6.1 Ubicación de los Centros de Visitantes del PNBRD

FUENTE: Elaboración propia

En la Casa del Parque de Pelegrina, de donde sale el sendero más conocido, calculan que se acercan a recorrer el cañón unos 20.000 turistas al año, siendo primavera y otoño las estaciones fuertes, debido a la belleza de la vegetación riparia frondosa con tonos verdes oscuros o amarillos y anaranjados, respectivamente. Además de observar a la gente desde dentro del punto de información, pues se ve a través de las cristaleras, utilizan el servicio de aparcamiento gratis situado a 300 m del pueblo para aproximar y regular la afluencia. Hay 130 plazas y realizan una media de 3 personas por coche.

Al encontrarse el sendero de inicio de la ruta 20 metros antes y en dirección contraria a esta Casa del Parque, se estima que solamente acuden a informarse el 10% de las personas que participan en las actividades del Parque. Esto es algo que yo mismo, junto con mis acompañantes, he podido comprobar, pues éramos el único grupo presente allí las dos veces que la visitamos, dejando atrás a numerosos turistas.

Una vez allí, pudimos advertir que lo primero que poseían encima del mostrador eran cinco o seis figuras de dinosaurios, haciendo referencia a que el relieve del Parque se desarrolló durante el periodo Jurásico. Asimismo, poseían distintos mapas (geológicos, topográficos, históricos, etc), los cuales, al mencionar que éramos estudiantes de geografía, accedieron a mostrarnos y explicarnos con detalle cada uno de ellos.

En Mandayona, en cambio, nos comentaron que accede mucha menos gente, tanto al Centro de Interpretación (unas 200 personas al mes) como a las rutas que parten desde allí. En la línea del Centro de Pelegrina, la mayor parte de los visitantes optan por no acudir a la Casa del Parque.

La mayoría de los turistas provienen de la Comunidad de Madrid, debido a su proximidad geográfica y al elevado número de habitantes que posee. Asimismo, la presencia de infraestructuras turísticas de alojamiento en localidades cercanas como Sigüenza, facilitan el acceso al Parque. Cabe señalar que los centros de interpretación no disponen de un sistema preciso de registro de la cantidad total de visitantes a este espacio.

6.2 RUTAS

Con la intención de fomentar el turismo en el Parque Natural, se habilitaron varias rutas que atraviesan diferentes puntos del Parque, ofreciendo numerosas posibilidades desde donde poder apreciar la belleza del lugar. Cuenta con senderos cortos o largos, pudiendo ser recorridos a pie o en bici. La mayor parte de estas rutas son aptas para todos los públicos, incluso adaptadas a invidentes.

A continuación, se da información más detallada sobre las opciones que hay para disfrutar de este Parque Natural, aportando datos como afluencia de turistas, accesibilidad y dificultad, o cantidad de geomorfología observable.

- Aragosa – La Cabrera – Pelegrina.

Ruta lineal de 11 kilómetros, superando las 4 horas de caminata, aunque se puede cortar en el segundo pueblo. En este caso, la duración sería de poco más de 3 horas ida y vuelta. Es accesible, para realizar andando o en bicicleta, incluso con carritos de niño y silla de ruedas. Mayormente llana, el sendero se encuentra muy bien marcado con balizas de madera, tiene una dificultad baja. Transcurre, en su mayor parte, paralela al cauce fluvial y a su altitud. Sin embargo, a mitad de trayecto, se aprecia cómo el río se va encajando entre las rocas, formando, a causa de la erosión y los procesos fluviokársticos, cantiles y farallones de caliza. Además, se advierten estructuras plegadas durante toda la ruta. Aún con todo su potencial turístico, esta ruta no es tan conocida y la recorre mucha menos gente que otros senderos del Parque, por lo que se puede disfrutar de la tranquilidad del paseo.

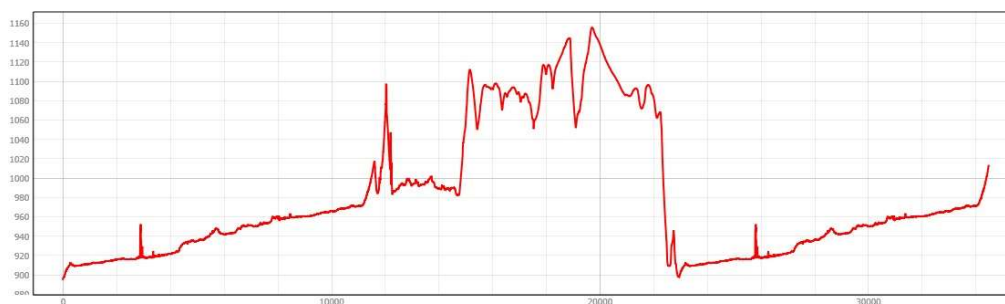


Figura 6.2 Perfil topográfico de la ruta Aragosa-La Cabrera-Pelegrina

FUENTE: IGN, Áreas Protegidas C-LM

Tabla 4. Ruta de estudio 1. Aragosa - La Cabrera – Pelegrina

RUTA 1. ARAGOSA - LA CABRERA - PELEGRINA	
RECORRIDO	Sendero GR-10, indicado con dos franjas paralelas roja y blanca
DATOS GENERALES	Lineal. Mayormente llana. 3-4h duración
ACCESO/INICIO	Aparcamiento a las afueras del pueblo de Aragosa
LIGm	1. Cascada tobácea de Aragosa
	2. Anticlinal tumbado de Aragosa
	3. Anticlinal tumbado desventrado y cabalgamiento
	4. Sistema kárstico de farallones
	5. Meandro abandonado de La Cabrera

- Hoz de Pelegrina y Cascada del Gollorío.

Originalmente son dos rutas circulares distintas, aunque en cierto punto confluyen y en el Centro de Interpretación recomiendan realizarlas unidas. De duración cercana a dos horas y media y dificultad media alta, porque, aunque un gran tramo de ella transcurra paralela al río entre la vegetación riparia, posee desniveles en el recorrido de unos 70 metros, subiendo por las rocas calizas hacia la cascada del Gollorío, originada por un cauce fluvial siguiendo la línea de falla, o cruces de los ríos sobre piedras mojadas. Apta para todos los públicos con cierta agilidad y experiencia. Es la opción que más llama la atención a los visitantes del Parque. La ruta es fascinante por sus paisajes, sus senderos y la geomorfología visible de manera tan clara, como las sucesiones de anticlinales y sinclinales, las geoformas a causa de procesos kársticos, como una peña horadada; o la cascada. Tiene posibilidad de recorrer un ramal del sendero que lleva hasta las pozas del río Dulce, originadas por barreras de travertinos. No obstante, al ser la de mayor reclamo, se pueden encontrar varios grupos de turistas durante el trayecto, llegando a hacer colas para acercarse a los

miradores o para cruzar el curso fluvial. Se puede acceder con carrito de bebé hasta la caseta de Félix Rodríguez de la Fuente, justo antes del primer cruce sobre el río.

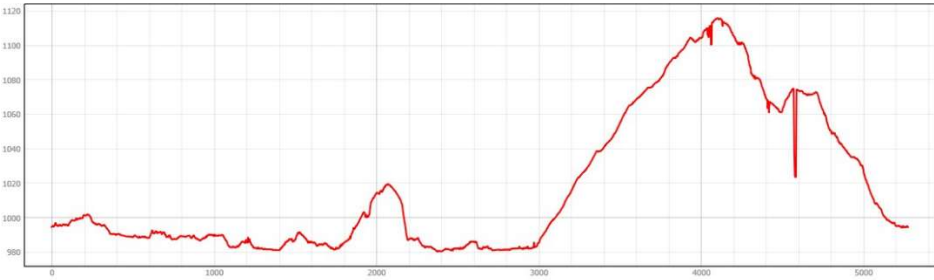


Figura 6.3 Perfil topográfico de la ruta Cascada del Gollorío FUENTE: IGN, Áreas Protegidas C-LM

Tabla 5. Ruta de estudio 2. Hoz de Pelegrina + Cascada del Gollorío

RUTA 2. HOZ DE PELEGRINA + CASCADA DEL GOLLORÍO	
RECORRIDO	Coincide con senderos GR-10, GR160 y Camino del Cid
DATOS GENERALES	Circular. Desniveles pronunciados. 2h duración
ACCESO/INICIO	Municipio de Pelegrina
LIGm	0. Cañón del río Dulce entre Pelegrina
	6. Combe en Anticlinal de Pelegrina
	7. Cascada en Barranco de la Veranosa
	8. Meandro encajado. Hoz de Pelegrina
	9. Sucesión anticlinal-sinclinal
	10. Peña horadada
	11. Falla y Cascada en Barranco del Gollorío

- Sigüenza – Pelegrina a través del quejigar.
Ruta lineal desde el pueblo de Sigüenza hasta una de sus pedanías. Con una longitud de aproximadamente 7 kilómetros, no conlleva mucha dificultad. Cuatro horas en total ida y vuelta atravesando un quejigar bien conservado, con gran diversidad de aves forestales como carboneros, herrerillos o mitos, entre otros; y un sabinar en el pie de monte del valle del río Dulce.
- Senda adaptada a personas con discapacidad visual (La Cabrera)
Este recorrido de 1,5 kilómetros resulta sencillo para facilitar el acceso al Parque a invidentes. Coincide en parte con la ruta entre Aragosa y Pelegrina. Se trata de un camino que discurre junto a la margen derecha del río, entre sauces, fresnos, nogales y, sobre todo, chopos. Se atraviesa también una zona de pradera con ejemplares de encinas y quejigos repartidos por ella. El trayecto está cubierto por paneles

informativos con imágenes y texto, obviamente, de la misma manera, en Braille, sobre la flora, la fauna y la explicación de la formación del valle.



Figura 6.4 Paneles visuales informativos del PNBRD (texto, imágenes y Braille)

FUENTE: Fotos propias

(1) Formación del cañón. (2) Fauna que habita en el Parque. (3) Vegetación presente en los distintos niveles del Parque

- Mandayona – Mirabueno – Aragosa

Sendero circular que transcurre durante 11 kilómetros por la zona meridional del Parque. Comienza en el Centro de Visitantes de Mandayona, alternando zonas de monte con zonas de cultivos y bosques de encinas. En esta ruta, poco conocida, hay acceso al mirador del Pico, con mesas de picnic, desde donde se puede observar la

comarca de la Sierra Norte de Guadalajara, además del valle del río Dulce. Se puede aprovechar también para realizar turismo ornitológico, pues abundan buitres leonados, alimoches y águilas. Es accesible de dificultad media, pues cuenta con desniveles continuados. Al poseer un mirador panorámico, se puede observar el relieve de manera sencilla.

Además de estas rutas, hay posibilidad de cubrir una mayor distancia en otros senderos, pensados más para realizarse en bicicleta. Hay tres opciones:

- GR10 Etapa Torremocha del Campo – Mandayona.
- GR160 Etapa Sigüenza – Alcolea del Pinar.

Se trata de dos rutas lineales de 21 y 20 km respectivamente, bordeando el Parque Natural, donde se puede disfrutar de la naturaleza mientras se hace ejercicio.

- BTT Cañones del Dulce y del Henares.

Ruta circular de 32 km que recorre parte del Parque, aunque la mayoría se desarrolla fuera. Diseñada para hacerse con bicicleta de montaña.

A lo largo de las rutas, para un disfrute visual más relajado, existen miradores colocados expresamente en las zonas con amplia visibilidad panorámica, con gran cantidad de rasgos geográficos observables. Hay un total de cuatro: Castillo de Pelegrina, Mirador de la Cascada del Gollorío, Mirador de Félix Rodríguez de la Fuente y, el único en la zona 1 de estudio, el Mirador del Cerro de San Cristóbal.

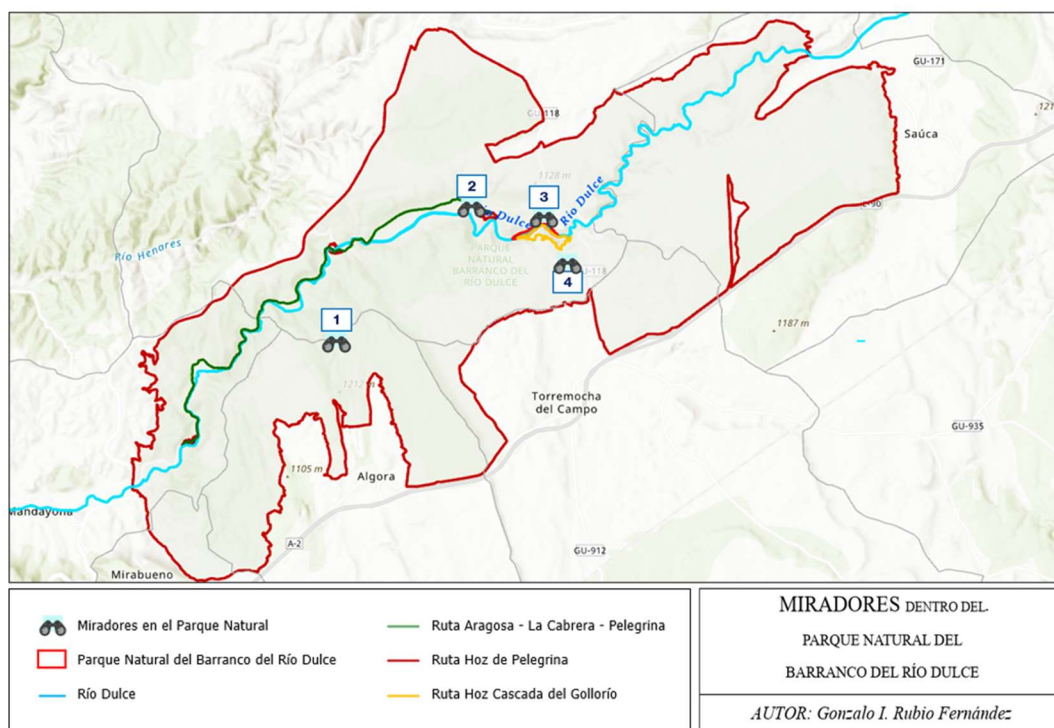


Figura 6.5 Mapa de los espacios miradores en el PN Barranco del río Dulce

FUENTE: Elaboración propia

7 GEOTURISMO EN EL PARQUE NATURAL DEL BARRANCO DEL RÍO DULCE

El concepto de Geoturismo se comienza a utilizar a mediados del siglo XX, tras el auge del turismo relacionado con el medio natural basado en los factores abióticos de los Espacios Naturales Protegidos. Se apuesta por un turismo donde las formas del relieve son el principal atractivo de un ENP.

Para dar inicio al desarrollo de este término, surgen definiciones como la de Hose, en 1995, que define el Geoturismo como “La provisión de recursos interpretativos y servicios para promocionar el valor y beneficio social de los lugares de interés geológico y geomorfológico, y asegurar su preservación y su uso por parte de estudiantes, turistas u otro tipo de visitantes”. En 2006, a partir de esta cita, Dowling y Newsome afirman que “el geoturismo es un turismo sostenible cuyo objetivo principal se centra en experimentar los rasgos geológicos bajo un entendimiento cultural y medioambiental apreciando su conservación, y que es localmente beneficioso”. (L. Carcavilla et al., 2011). En la misma línea, hallamos el concepto de Geoturismo como “un segmento de la actividad turística que tiene al patrimonio geológico como principal atractivo y busca la protección por medio de la conservación de sus recursos y de la sensibilización del turista, utilizando la interpretación para volver este patrimonio accesible al público lego y promover la divulgación y desarrollo de las Ciencias de la Tierra” (Ruchkys, 2007). De manera más directa y breve, otros autores encuentran la base del geoturismo en la utilización del patrimonio geológico como recurso por su interés científico, naturalístico, cultural, recreativo y didáctico (L. Carcavilla et al., 2011); mientras que otros lo orientan hacia el desarrollo de productos turísticos y la gestión de destinos basados en valores del territorio, principalmente los abióticos. (Serrano et al., 2020)

Para poner un poco de orden respecto a este concepto tan importante como confuso y versátil, se celebró el Congreso Internacional sobre Geoturismo en el Geoparque de Arouca, en Portugal, donde se intentó esclarecer el significado de este término, pretendiendo encontrar una definición que agradara a todas las partes y fijara la identidad del Geoturismo. Finalmente, se declaró que este concepto se debía definir como “el turismo que sustenta y mejora la identidad de un territorio, teniendo en cuenta su geología, medio ambiente, cultura, valores estéticos, patrimonio y bienestar de sus residentes. El

turismo geológico se asume como uno de los diversos componentes del Geoturismo” (Declaración de Arouca, 2011).

Todas estas definiciones tienen ciertos aspectos en común: donde el patrimonio geológico, o la geología, supone un papel fundamental, sumado al bienestar y desarrollo de los territorios donde se realiza gracias a sus valores, en general, abióticos.

A raíz del concepto de patrimonio geológico, han aparecido redes enfocadas en su conservación, buscando retener ese turismo basado en la visión de imponentes paisajes. Una de estas redes es la “Red Mundial de Geoparques” de la UNESCO. El principal objetivo de los Geoparques es la geoconservación, la educación para el desarrollo sostenible y el turismo. Proponen ser, mediante la riqueza geológica que los compone, una herramienta para el desarrollo local y participación de la población, aprovechando los recursos territoriales, geográficos, históricos o culturales que contienen (Serrano et al., 2020). Todos los Geoparques de la UNESCO deben tener un plan de gestión mediante el cual satisfagan las necesidades sociales y económicas de las poblaciones locales, y protejan el paisaje donde habitan. (UNESCO, 2015) No obstante, esta red no requiere la implementación de figuras legales para su protección, a diferencia de los Espacios Naturales Protegidos.

Como se ha comentado, el Geoturismo en los ENP se basa en el interés por el patrimonio geográfico abiótico (estructuras y formas del relieve, paisaje, territorio, etc.) desde lo más visible y llamativo hasta formas del relieve de aparentemente menor relevancia y difíciles de localizar (Panizza y Paciente, 2008). Los LIGm se erigen en muchos ENP como sus principales factores de atracción, convirtiéndolos en recursos de utilidad turística, educativa (Serrano y González Trueba, 2011) y ambiental, y permitiendo obtener un máximo rendimiento social a su valoración. Esta potencialidad abarca también a los ámbitos científicos, didácticos y paisajísticos, por lo que deben ser analizados siguiendo un compromiso con la conservación y el uso social.

Debido a ello, los LIGm se destacan como herramientas útiles para diagnosticar, valorar, conocer y potenciar el uso de los aspectos geomorfológicos, teniendo en cuenta el uso turístico, pedagógico o ambiental, asegurando siempre la sostenibilidad del recurso (Serrano y González-Trueba, 2005).

7.1 LIGm en ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS:

En el estudio del Patrimonio Natural de un lugar, uno de los objetivos principales es la elaboración de un inventario de los Lugares de Interés Geomorfológico (LIGm) que permita conocer su riqueza geológica y geográfica, y su estado de conservación. (Moreno y Carrillo, 2017). Los LIGm son formas del relieve que presentan una geomorfología particular, lo que les atribuye un elevado valor y relevancia científica, paisajística, didáctica, y cultural. (Panizza y Piacente, 2003). Constituyen una parte fundamental del patrimonio natural abiótico, ya que permite una mejor comprensión del paisaje natural y de los procesos geológicos y geomorfológicos que han modelado el terreno a lo largo del tiempo (Ruiz Pedrosa, 2024). Su estudio, además de contribuir al conocimiento de la historia geológica, los convierte en elementos importantes de cara a la divulgación científica y a la educación ambiental.

Establecen múltiples relaciones con los elementos naturales bióticos -fauna y vegetación, suelo, e incluso factores antrópicos- o abióticos -el agua y el clima-. Esto les confiere un alto componente paisajístico y una amplia dimensión espacial, pues se hacen imprescindibles para entender la formación de un lugar. Sin embargo, en el ámbito educativo es costumbre relacionar el medio físico únicamente con los factores bióticos, menospreciando el relieve que, en la mayoría de los casos, es el factor más relevante a tener en cuenta para estudiar la climatología o los seres vivos que habitan un lugar. Por ello, en los LIGm aparece un potencial recurso didáctico a la hora de abordar contenidos relacionados con la geografía.

Por otra parte, los LIGm tienen una gran capacidad de atracción, tanto para turistas como para las poblaciones locales, quienes reconocen formas singulares en el relieve, pero no aciertan a valorarlas más allá de su capacidad paisajística. Conviene reconocer la riqueza cultural y estética de estos elementos, y promover el valor de estos lugares, pues pueden utilizarse como herramienta educativa, que ayude en la conservación de los ENP y fomente el desarrollo sostenible.

Los LIGm, gracias a ese componente paisajístico y su valor estético excepcional, o a dinámicas activas en la naturaleza como erupciones volcánicas, cañones o glaciares, atraen a millones de personas alrededor de todo el mundo. Esto los liga inevitablemente a la actividad turística, convirtiéndose en un recurso turístico mundial y, de la misma

manera, unos elementos fundamentales para comprender el relieve y la naturaleza (Serrano et al., 2020).

Como recurso turístico, forman parte de un complejo entramado de empresas turísticas, sociedades, territorio (Serrano et al., 2020) y hostelería.

Debido a todo esto, los LIGm están dotados de una gran importancia para los ENP, como es el caso del Parque Natural del Barranco del río Dulce. Por ello, se ha realizado un inventario de los LIGm de mayor relevancia en este espacio natural, con el fin de analizarlos geomorfológicamente y de valorar su estética paisajística, sus medidas y potencialidades de uso y gestión y, por último, su capacidad geoturística. Se ha confeccionado un mapa situando cada uno de estos espacios o lugares, para posteriormente analizarlos individualmente.

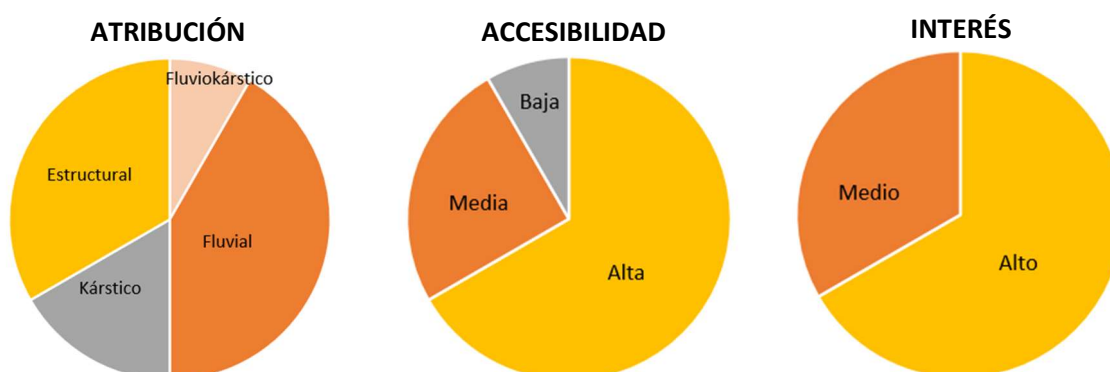
8 INVENTARIO DE LIGm

	LIGm	ATRIBUCIÓN	TIPO	CARÁCTER	ACCESIBILIDAD	INTERÉS
0	Cañón del río Dulce	Fluviokárstica	Lugar	Representativo	Alta	Alto
1	Cascada tobácea de Aragosa	Fluvial	Elemento	Excepcional	Alta	Alto
2	Anticlinal tumbado de Aragosa	Geológico-Estructural	Lugar	Representativo	Media	Medio
3	Anticlinal tumbado desventrado y cabalgamiento	Geológico-Estructural	Lugar	Excepcional	Media	Alto
4	Sistema kárstico de farallones	Kárstica	Elemento	Representativo	Baja	Medio
5	Meandro abandonado de La Cabrera	Fluvial	Lugar	Excepcional	Alta	Alto
6	Combe en anticlinal de Pelegrina	Estructural	Lugar	Excepcional	Alta	Medio
7	Cascada del Barranco de la Veranosa	Fluvial y Estructural	Elemento	Representativo	Alta	Medio
8	Meandro encajado. Hoz de Pelegrina	Fluvial	Lugar	Representativo	Alta	Alto
9	Conjunto Anticlinal-Sinclinal	Geológico-Estructural	Lugar	Representativo	Media	Alto
10	Peña horadada	Kárstica	Elemento	Excepcional	Alta	Alto
11	Valle en línea de falla y cascada del Gollorío	Fluvial y Estructural	Elemento	Representativo	Alta	Alto

Figura 8.1 Características de los LIGm en el PN Barranco del río Dulce

FUENTE: Elaboración propia

Las atribuciones de los LIGm en el Parque Natural del Barranco del río Dulce están muy repartidas. Se han clasificado 4 como estructurales, 3 como fluviales y otros tantos como kársticos. Además, hay dos que combinan la atribución fluvial y la estructural, estos corresponden a las cascadas de los barrancos.



0. Cañón del río Dulce
1. Cascada tobácea de Aragosa
2. Anticlinal tumbado en Aragosa
3. Flanco de anticlinal tumbado desventrado y cabalgamiento
4. Sistema kárstico de farallones
5. Meandro abandonado de La Cabrera
6. Combe en anticlinal de Pelegrina
7. Cascada en Barranco de la Veranosa
8. Meandro encajado. Hoz de Pelegrina
9. Sucesión anticlinal-sinclinal
10. Peña horadada
11. Valle en línea de falla y cascada del Gollorío

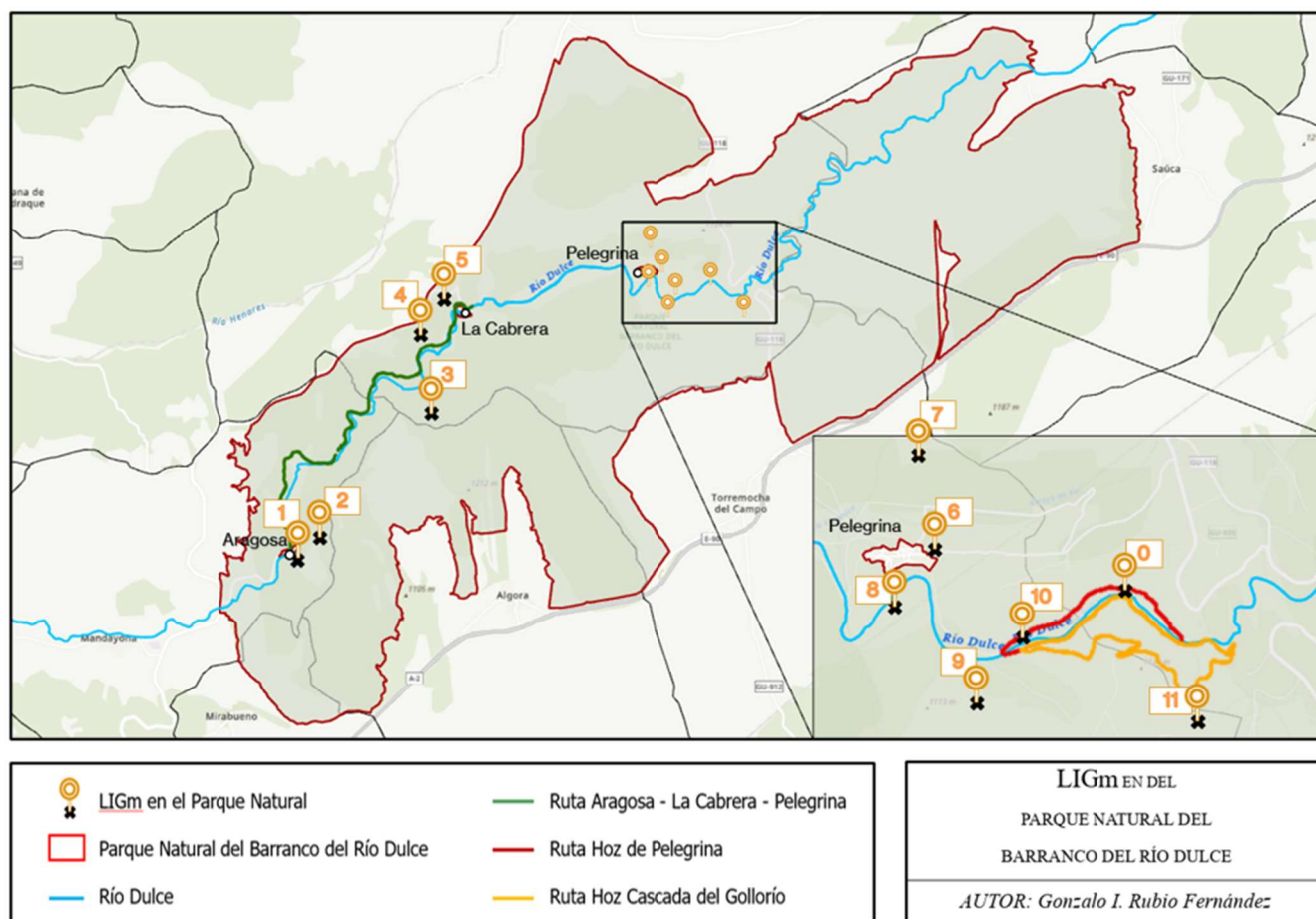


Figura 8.2 Mapa LIGm en el PN Barranco del río Dulce

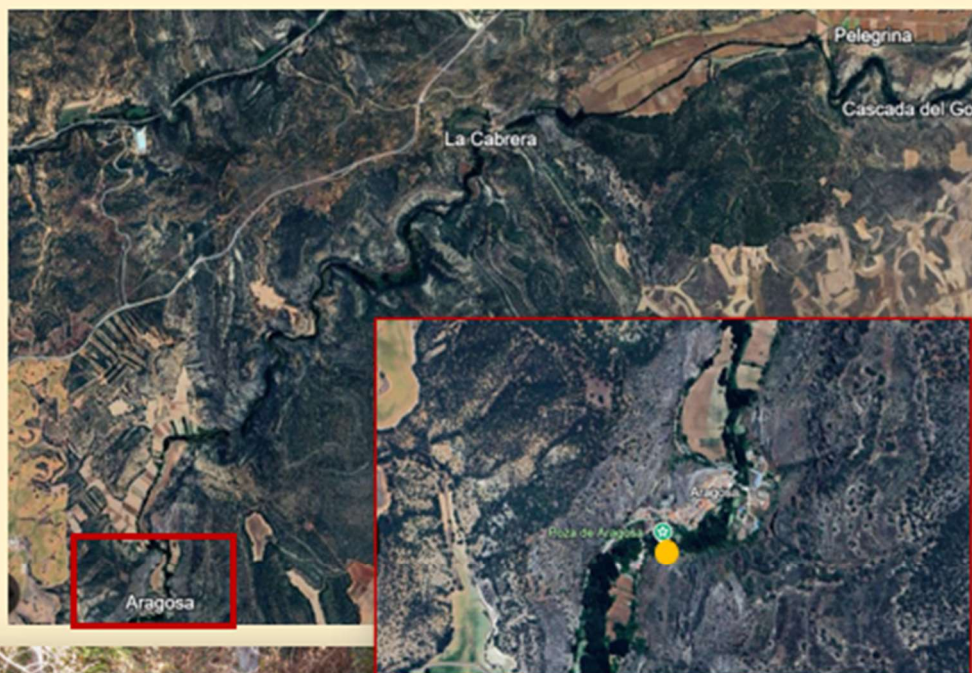
FUENTE: Elaboración propia

9. DESCRIPCIÓN DE LIG.

LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Cañón del Río Dulce	Lugar: Cañón del Río Dulce en Pelegrina	Nº 0
			Altitud: 990 m
Situación	Municipio: Pelegrina	Coordenadas: 41° 00' 34"N 2° 37' 10"W	
Geomorfología	Tipo	Lugar	
		Representativo	
	Génesis	Fluvio-kárstico. Disolución kárstica e incisión fluvial	
	Morfología:	Valle disimétrico entre escarpes de calizas del Cenomaniense y Turoniense, Altas paredes verticales con huellas de niveles de karstificación.	
	Dinámica	Kárstica y fluvial	
	Cronología	Mioceno – Holoceno	
	Interés principal	Fluviokárstico, Paisajístico	
	Interés secundario	Hidrológico	
	Atribución LIGm	Fluviokárstico	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Alta	
	Grado de interés	Alto	
	Estado de conservación	Bueno, en general	
	Comunicaciones	Ruta Hoz de Pelegrina, carretera GU-118	
	Infraestructuras	Senda, puentes, refugio	
	Impactos	Alto. Senderos, turismo, basura y plásticos en algunos caminos, plantaciones.	

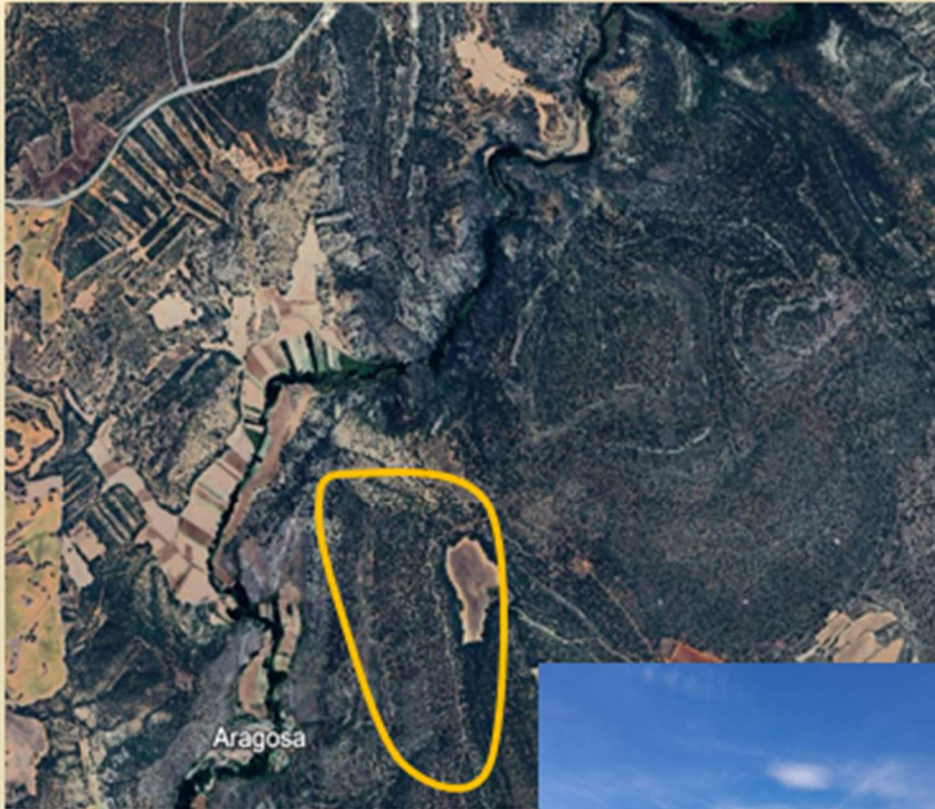


LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Cascada tobácea de Aragosa	Lugar: Aragosa, bajando del área recreativa	Nº 1
			Altitud: 889 m
Situación	Municipio: Aragosa	Coordenadas: 40° 58' 09"N 2° 42' 52"W	
Geomorfología	Tipo	Elemento	
		Excepcional	
	Génesis	Fluviokárstica. Sedimentación	
	Morfología:	Cascada tobácea con forma escalonada, de suave pendiente. Está colonizada por plantas hidrófilas.	
	Dinámica	Fluvial y kárstica. Activa. Estacional.	
	Cronología	Holoceno	
	Interés principal	Hidrológico	
	Interés secundario	Paisajístico, Recreativo	
	Atribución LIGm	Fluvial	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Alta	
	Grado de interés	Alto	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero	
	Infraestructuras	Senda, merendero	
	Impactos	Turismo	



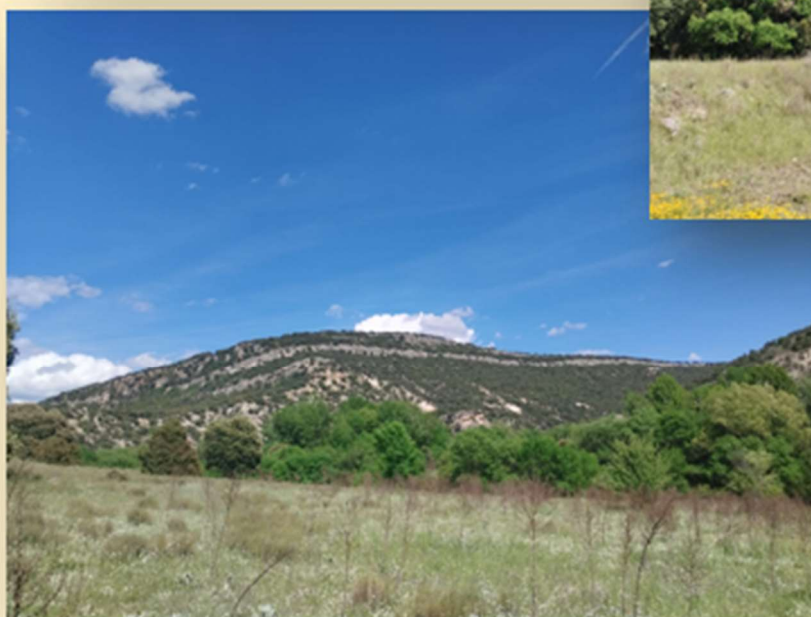
LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Anticlinal tumbado de Aragosa	Lugar: Aragosa	Nº 2
			Altitud: 978
Situación	Municipio: Aragosa	Coordenadas: 40° 59' 00"N 2° 42' 35"W	
Geomorfología	Tipo	Lugar	
		Representativo	
	Génesis	Estructural	
	Morfología: descripción	Relieve estructural de calizas del plegadas formando un anticlinal tumbado a causa de una intensa y prolongada compresión tectónica	
	Dinámica	Estructural	
	Cronología	Oligoceno, generado en la Orogenia Alpina.	
	Interés principal	Geomorfología estructural plegada	
	Interés secundario	-	
	Atribución LIGm	Estructural	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Media	
	Grado de interés	Medio	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero	
	Infraestructuras	-	
	Impactos	-	

2



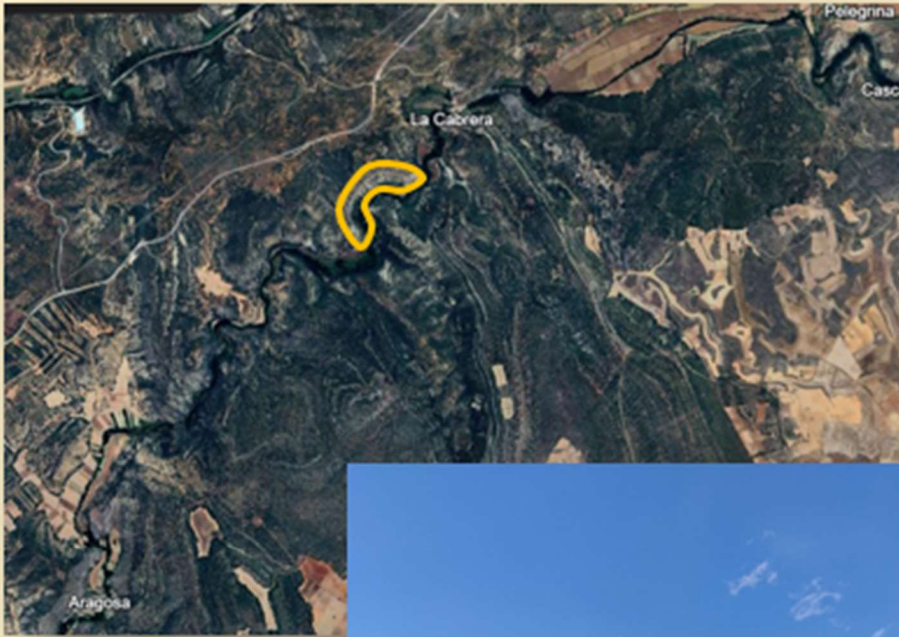
LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Flanco anticlinal tumbado desventrado y cabalgamiento	Lugar: Algora	Nº 3
			Altitud: 1020 m
Situación	Municipio: Algora	Coordenadas: 41° 00' 08"N 2° 40' 48"W 40° 58' 55"N 2° 40' 36"W	
Geomorfología	Tipo	Lugar	
		Excepcional	
	Génesis	Estructural	
	Morfología:	Relieve estructural de calizas del plegadas formando un anticlinal tumbado a causa de una intensa y prolongada compresión tectónica. El flanco es el resto del anticlinal que debido a la erosión en la charnela, debilitada por un cabalgamiento, ha quedado desventrado.	
	Dinámica	Estructural	
	Cronología	Oligoceno, generado en la Orogenia Alpina.	
	Interés principal	Estructural, relieve plegado y fractura.	
	Interés secundario	Paisajístico	
	Atribución LIGm	Estructural	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Media	
	Grado de interés	Alto	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero Aragosa-La Cabrera, Carretera hasta mirador del Cerro San Cristóbal	
	Infraestructuras	-	
	Impactos	-	

3



LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Sistema kárstico. Farallones	Lugar: La Cabrera	N° 4
			Altitud: 1044 m
Situación	Municipio: La Cabrera	Coordenadas: 41° 00' 05"N 2° 41' 14"W	
Geomorfología	Tipo	Elemento	
		Representativo	
	Génesis	Kárstica	
	Morfología: descripción	Escarpes rocosos y verticales abruptos que se elevan sobre el terreno circundante. Se desarrollan por disolución diferencial en las calizas, acentuada por la erosión fluvial.	
	Dinámica	Kárstica	
	Cronología	Cuaternario, Pleistoceno	
	Interés principal	Kárstica	
	Interés secundario	-	
	Atribución LIGm	Kárstica	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Baja	
	Grado de interés	Medio	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero Ruta entre La Cabrera y Aragosa	
	Infraestructuras	-	
	Impactos	-	

4



LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Meandro abandonado de La Cabrera	Lugar: La Cabrera	Nº 5
			Altitud: 954 m
Situación	Municipio: La Cabrera	Coordenadas: 41° 00' 30"N 2° 40' 52"W	
Geomorfología	Tipo	Lugar	
		Excepcional	
	Génesis	Fluvial	
	Morfología	La resistencia de las rocas ha provocado que el río formara un meandro a partir de la erosión a ambos lados de su cauce, cerrándose posteriormente debido a la retroalimentación del proceso. Este meandro se encuentra colgado respecto al curso del río actual.	
	Dinámica	Fluvial	
	Cronología	Cuaternario, Pleistoceno	
	Interés principal	Fluvial, hidrológico	
	Interés secundario	-	
	Atribución LIGm	Fluvial	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Alta	
	Grado de interés	Alto	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero Aragosa-La Cabrera, carretera CM-1101	
	Infraestructuras	Edificaciones residenciales	
	Impactos	Cultivos, edificaciones	



LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Combe en anticlinal de Pelegrina	Lugar: Anticlinal de Pelegrina	Nº 6
			Altitud: 1020 m
Situación	Municipio: Pelegrina	Coordenadas: 41° 00' 52N 2° 38' 14"W	
Geomorfología	Tipo	Lugar	
		Excepcional	
	Génesis	Estructural	
	Morfología:	Depresión en la charnela del anticlinal debido a la erosión de los materiales más blandos y débiles. Se forma un valle siguiendo la dirección del pliegue.	
	Dinámica	Estructural	
	Cronología	Mioceno – Holoceno	
	Interés principal	Estructural	
	Interés secundario	-	
	Atribución LIGm	Estructural	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Alta	
	Grado de interés	Medio	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero, carretera GU-118	
	Infraestructuras	Senda, edificios residenciales	
	Impactos	Turismo, Eificaciones	



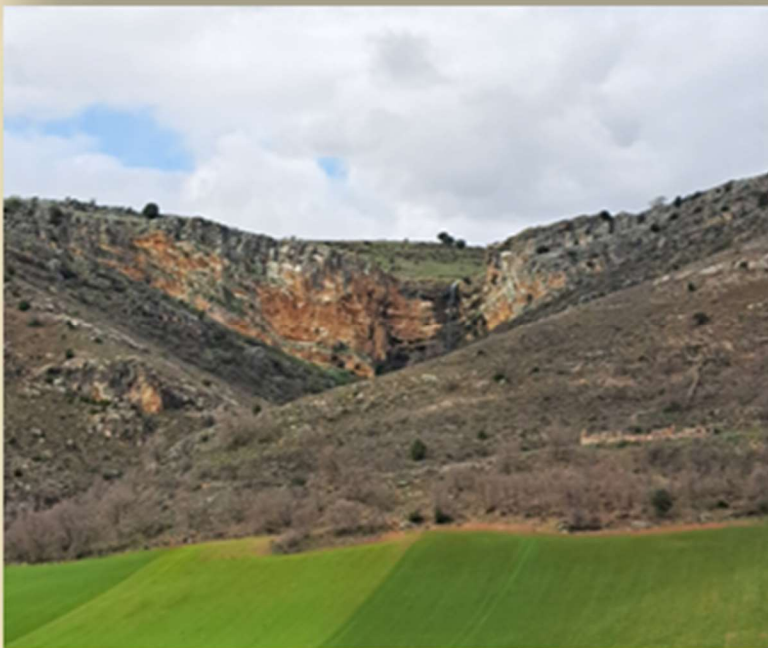
FUENTE: Áreas Protegidas C-LM



LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Cascada de la Veranosa	Lugar: Barranco de la Veranosa	N° 7
			Altitud: 1054 m
Situación	Municipio: Pelegrina	Coordenadas: 41° 01' 19"N 2° 38' 19"W	
Geomorfología	Tipo	Elemento	
		Representativo	
	Génesis	Fluvial y estructural. Valle en línea de falla. Incisión fluvial erosionando las calizas cretácicas siguiendo la dirección de la falla NO-SE	
	Morfología:	Barranco producido por la erosión fluvial creando una cascada estacional	
	Dinámica	Fluvial	
	Cronología	Cuaternario	
	Interés principal	Fluvial	
	Interés secundario	-	
	Atribución LIGm	Fluvial	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Alta	
	Grado de interés	Medio	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero	
	Infraestructuras	-	
	Impactos	-	



7

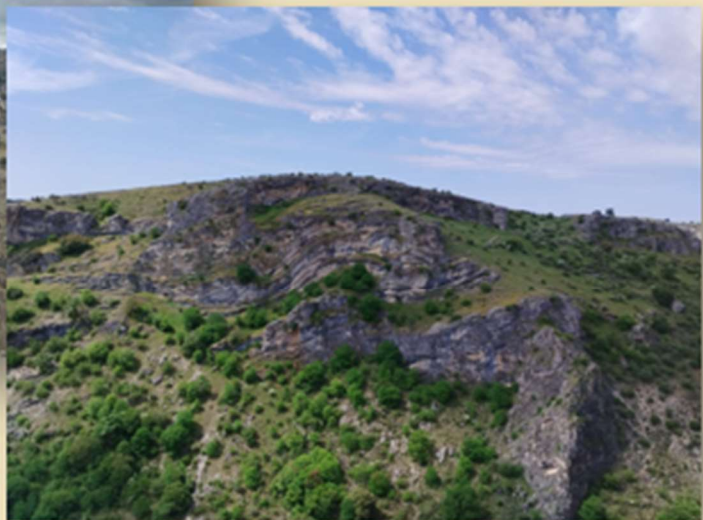


LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Meandro encajado de Pelegrina	Lugar: Hoz de Pelegrina	Nº 8
			Altitud: 982 m
Situación	Municipio: Pelegrina	Coordenadas: 41° 00' 49"N 2° 38' 13"W	
Geomorfología	Tipo	Lugar	
		Representativo	
	Génesis	Fluvial. Incisión, descenso del nivel base	
	Morfología:	Meandro encajado sinuoso, incidido en las calizas jurásicas y cretácicas. Paredes escarpadas y fondo plano ocupado por terrazas y el cauce	
	Dinámica	Fluviokárstica	
	Cronología	Pleistoceno, Holoceno	
	Interés principal	Fluvial	
	Interés secundario	Paisajístico y kárstico	
	Atribución LIGm	Fluvial	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Alta	
	Grado de interés	Alto	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Senda	
	Infraestructuras	-	
	Impactos	-	

8



LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Sucesión anticlinal-sinclinal	Lugar: Cañón del río Dulce	Nº 9
			Altitud: 1060 m
Situación	Municipio: Pelegrina	Coordenadas: 41° 00' 31''N 2° 38' 02''W 41° 00' 40''N 2° 38' 15''W	
Geomorfología	Tipo	Lugar	
		Representativo	
	Génesis	Estructural. Plegamiento alpino	
	Morfología	Anticlinal y sinclinal dirección NO-SE	
	Dinámica	Estructural	
	Cronología	Oligoceno, generado en la Orogenia Alpina	
	Interés principal	Estructural, paisajístico	
	Interés secundario	-	
	Atribución LIGm	Estructural	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Media	
	Grado de interés	Alto	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero	
	Infraestructuras	-	
	Impactos	-	



LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Peña horadada	Lugar: Orilla Norte Cañón del río Dulce	N° 10
			Altitud: 1008 m
Situación	Municipio: Pelegrina	Coordenadas: 41° 00' 37''N 2° 37' 57''W	
Geomorfología	Tipo	Elemento	
		Excepcional	
	Génesis	Kárstica	
	Morfología:	Agujero en la roca caliza debido a la disolución por el agua de los puntos de mayor debilidad de la roca	
	Dinámica	Kárstica	
	Cronología	Cuaternario	
	Interés principal	Kárstico	
	Interés secundario	-	
	Atribución LIGm	Fluviokárstica	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Alta	
	Grado de interés	Alto	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero Ruta Hoz de Pelegrina	
	Infraestructuras	-	
	Impactos	-	

10



LUGAR DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Valle en línea de falla y Cascada del Gollorío	Lugar: Barranco del Gollorío.	N° 11
			Altitud: 1062 m
Situación	Municipio: Pelegrina	Coordenadas: 41° 00' 28"N 2° 37' 11"W	
Geomorfología	Tipo	Elemento	
		Representativo	
	Génesis	Fluvial y estructural. Valle en línea de falla. Incisión fluvial erosionando las calizas cretácicas siguiendo la dirección de la falla NO-SE	
	Morfología:	Barranco producido por la erosión fluvial que desemboca en el Dulce creando una cascada de 50 m.	
	Dinámica	Fluvial	
	Cronología	Cuaternario	
	Interés principal	Modelado fluvial y estructural	
	Interés secundario	-	
	Atribución LIGm	Fluvial y estructural	
Usos Turísticos	Accesibilidad	Alta	
	Grado de interés	Alto	
	Estado de conservación	Bueno	
	Comunicaciones	Sendero Ruta Hoz de Pelegrina	
	Infraestructuras	Senda, camino de rocas para cruzar el río	
	Impactos	Turismo, contaminación por palos y plásticos	

11

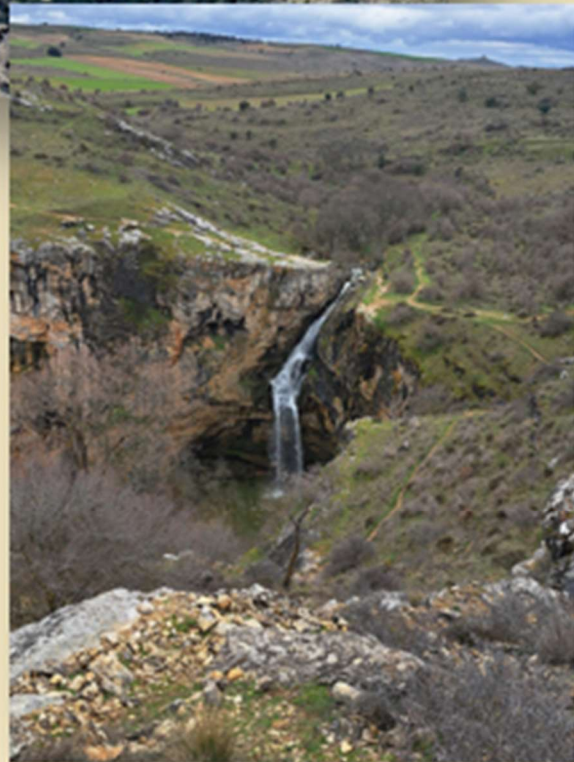


Tabla 6. Valoración general de los LIGm en el PNBRD

FUENTE: Elaboración propia

VALORACIÓN GENERAL COMO LIGm						
	VALORES INTRÍNSECOS (1-5)				VALORES AÑADIDOS (1-5)	
	Morfoestructura	Diversidad de otros elementos de interés geológico	Morfología	Dinámica	Estética y paisaje	Atracción turística
LIGm 0	5	5	5	3	5	5
LIGm 1	5	1	3	5	5	5
LIGm 2	5	1	3	3	3	1
LIGm 3	5	1	5	3	5	3
LIGm 4	5	5	5	5	3	5
LIGm 5	5	3	5	1	3	5
LIGm 6	5	5	5	1	1	3
LIGm 7	5	5	5	3	5	5
LIGm 8	5	5	5	3	3	3
LIGm 9	5	1	5	3	5	5
LIGm 10	5	1	3	1	5	5
LIGm 11	5	5	5	5	5	5

VALORACIÓN GENERAL COMO LIGm						
	VALORES DE USO Y GESTIÓN (1-5)					
	Accesibilidad	Frecuentación	Fragilidad		Potencialidad de uso	
			Intrínseca	Externa (Impactos)	Estado de conservación	LIG como recurso
LIGm 0	5	5	1	5	5	5
LIGm 1	5	3	1	3	5	5
LIGm 2	3	1	1	1	5	1
LIGm 3	1	3	3	1	5	3
LIGm 4	1	3	1	3	5	5
LIGm 5	5	5	1	3	5	5
LIGm 6	5	5	1	3	3	5
LIGm 7	5	3	1	3	5	3
LIGm 8	5	5	1	1	5	5
LIGm 9	3	3	1	1	5	5
LIGm 10	5	5	3	3	5	3
LIGm 11	5	5	1	5	5	5

Se han evaluado los LIGm seleccionados según sus características siguiendo la metodología expuesta en el apartado 2.3.2

El 66,6% de los LIGm tiene un acceso sencillo y se considera como buena atracción turística, en gran parte por su estética y el valor paisajístico que posee dentro del lugar. A pesar de que ello da lugar a la frecuentación de visitantes, la mayoría se encuentran bien conservados gracias a su escasa fragilidad intrínseca.

10 VALORACIÓN GEOTURÍSTICA DE LOS LIGm

Una vez evaluados los LIGm seleccionados a lo largo del espacio estudiado, se procede a valorar su capacidad como recursos turísticos según lo expuesto en el apartado 2.3.3.

Tabla 7. Valoración geoturística de los LIGm en el PNBRD

FUENTE: Elaboración propia

VALORACIÓN GEOTURÍSTICA DEL LIGm								
	VALORES ESCÉNICOS				VALORES CIENTÍFICOS			
	Visión panorámica	Tamaño de la panorámica	Diversidad geográfica	Diversidad natural	Integridad	Rareza	Geodiversidad	Conocimiento científico
LIGm 0	5	3	5	5	5	3	5	3
LIGm 1	3	3	3	5	5	3	3	3
LIGm 2	5	5	5	5	5	3	1	1
LIGm 3	5	5	5	5	5	5	3	3
LIGm 4	5	5	3	5	5	3	1	5
LIGm 5	3	1	3	5	5	5	1	5
LIGm 6	5	5	5	5	5	3	1	5
LIGm 7	5	5	5	5	5	3	3	3
LIGm 8	3	1	3	5	5	1	1	5
LIGm 9	5	5	5	5	5	3	1	5
LIGm 10	3	1	3	5	5	5	1	5
LIGm 11	5	5	5	5	5	3	5	5

VALORACIÓN GEOTURÍSTICA DEL LIGm							
	CONSERVACIÓN		VALORES AÑADIDOS				
	Fragilidad	Vulnerabilidad	Accesibilidad	Seguridad para turista	Condiciones de observación	Infraestructuras turísticas	Proximidad áreas recreativas
LIGm 0	5	5	5	5	5	5	5
LIGm 1	5	5	5	3	5	5	5
LIGm 2	5	5	1	5	3	5	5
LIGm 3	5	5	5	5	5	3	3
LIGm 4	3	3	1	1	5	5	3
LIGm 5	5	3	5	5	5	5	5
LIGm 6	5	3	5	5	3	5	5
LIGm 7	5	3	5	5	5	1	1
LIGm 8	5	5	5	5	5	5	5
LIGm 9	5	5	1	3	5	1	5
LIGm 10	3	3	3	3	5	1	1
LIGm 11	5	5	5	3	5	5	1

Como se puede observar, 10 de los 12 de los LIGm inventariados (83,3%) poseen un alto valor paisajístico, pues poseen gran diversidad natural y son fácilmente observables, en su mayoría en condiciones seguras para el visitante. Además, la fácil accesibilidad en 8 de ellos (66,6%) permite apreciar una amplia visión panorámica desde su ubicación. Por lo general se encuentran muy bien conservados intrínsecamente, aunque más del 40% pueden ser vulnerables al continuo turismo.

10.2 LOS LIGm COMO RECURSO TURÍSTICO

En síntesis, la geodiversidad abarca la variedad de elementos geológicos y formas del relieve. Estos se pueden convertir en un recurso turístico con alto potencial para el geoturismo, más allá del turismo convencional.

El análisis del potencial turístico de los LIGm evaluado se ha basado en una escala cuantitativa en la que se considera que un LIGm alcanza la categoría de buen recurso turístico a partir del 70% de la puntuación máxima posible. Bajo este criterio, 10 de los 12 analizados (83,33%) superan dicho umbral, lo que refleja un elevado nivel de aptitud turística en el conjunto del territorio.

Uno de los factores clave que ha influido en la valoración final ha sido la visibilidad paisajística, entendida como el valor escénico y la capacidad de ser percibido ampliamente por el visitante. En este sentido, 8 de los 12 LIGm (66,6%) presentan una visibilidad amplia y clara, lo que refuerza su potencial como elementos destacados dentro de rutas interpretativas o itinerarios panorámicos.

No obstante, la evaluación también ha puesto de manifiesto una serie de condicionantes que penalizan negativamente la accesibilidad y la seguridad del visitante. Entre ellos, destaca la proximidad de infraestructuras turísticas masivas o áreas recreativas, que en algunos casos desvirtúan el valor natural del lugar. Pero los aspectos más determinantes han sido la difícil accesibilidad a determinados enclaves y, sobre todo, las condiciones de seguridad deficientes que limitan su aprovechamiento turístico inmediato. En particular, el número 11, uno de los más espectaculares y frecuentados por el público, posee un elevado valor escénico y didáctico, pero sufre una fuerte penalización por la escasa seguridad en el acceso y en el entorno. Del mismo modo, los números 4 y 10, a pesar de su notable interés geológico, se ven afectados por la peligrosidad del acceso, lo que los convierte en enclaves de difícil visita directa. Sin embargo, resultan perfectamente observables desde puntos más alejados, siendo elementos muy valiosos cuando se contemplan desde una perspectiva interpretativa que ponga en valor los procesos geomorfológicos que los originaron.

Cabe señalar que los LIGm 0 y 3 reúnen una combinación de factores que los convierten en recursos turísticos de gran interés, tanto por su accesibilidad como por su singularidad geomorfológica y escénica.

En términos generales, se observa que la ruta correspondiente a la zona 2, concentra una mayor densidad de LIGm como potenciales recursos turísticos de calidad, lo que la convierte en el eje del diseño de itinerarios geoturísticos en el Parque.

Tabla 8. % turístico de los LIGm en el PNBRD

FUENTE: Elaboración propia

	LIGm PNBRD	% REC TURÍSTICO
LIGm 0	Cañón del río Dulce	95,0
LIGm 1	Cascada tobácea de Aragosa	81,3
LIGm 2	Anticlinal tumbado de Aragosa	71,3
LIGm 3	Anticlinal tumbado desventrado y cabalgamiento	90,0
LIGm 4	Sistema kárstico de farallones	58,8
LIGm 5	Meandro abandonado de La Cabrera	82,5
LIGm 6	Combe en anticlinal de Pelegrina	86,3
LIGm 7	Cascada en Barranco de la Veranosa	78,8
LIGm 8	Meandro encajado Hoz de Pelegrina	82,5
LIGm 9	Sucesión anticlinal-sinclinal	71,3
LIGm 10	Peña horadada	52,5
LIGm 11	Valle en línea de falla y Cascada del Gollorío	83,8

Tabla 9. % turístico por rutas de los LIGm en el PNBRD

FUENTE: Elaboración propia

	nº LIGm	% REC TURÍSTICO
LIGm 0	0	95,0
LIGm 3	3	90,0
LIGm 6	6	86,3
LIGm 11	11	83,8
LIGm 5	5	82,5
LIGm 8	8	82,5
LIGm 1	1	81,3
LIGm 7	7	78,8
LIGm 9	9	71,3
LIGm 2	2	71,3
LIGm 4	4	58,8
LIGm 10	10	52,5

	Ruta Zona 1
	Rutas Zona 2

11 CONCLUSIONES

El trabajo en el Parque Natural del Barranco del río Dulce ha permitido inventariar 12 Lugares de Interés Geomorfológico con diferente potencial como recursos geoturísticos, aunque en general es alto.

Asimismo, los LIGm seleccionados poseen atribuciones muy repartidas. Esto refleja la notable geodiversidad en el Parque, con una distribución equilibrada de elementos geoturísticos, y la importancia de tantos procesos y dinámicas para llegar a formar el espacio natural tan espectacular de la actualidad. Ha sido tan clave la orogenia alpina

plegando los materiales, como la incisión del río Dulce para excavar el cañón y dejar a la vista estratos pasados, como los procesos kársticos que han terminado de configurar el atractivo del valle. Todo ello aporta un valor añadido a este espacio como un lugar turístico y, además, didáctico.

En su conjunto, la identificación y catalogación de estos LIGm permite conocer una innovadora forma de turismo basada en la geomorfología. Ha quedado claro que el acceso sencillo y la visibilidad paisajística son factores clave para que los LIGm del Parque se consoliden como buenos recursos turísticos. A pesar de la alta frecuentación que generan ciertos enclaves por su atractivo estético, la mayoría de los LIGm mantienen un buen estado de conservación, gracias a su baja fragilidad intrínseca, lo cual resulta positivo para su gestión turística sostenible. Por otra parte, la seguridad y accesibilidad deficientes penalizan de manera significativa a algunos LIGm con alto valor escénico, lo que limita su potencial turístico inmediato y plantea su observación interpretativa desde lugares seguros.

Aunque la visibilidad paisajística suele ser uno de los factores más valorados a la hora de diseñar rutas turísticas, el turismo no tiene por qué limitarse únicamente a la contemplación de escenarios naturales abiertos y estéticamente llamativos. De hecho, la geomorfología ofrece un recurso turístico igualmente atractivo, especialmente cuando se interpreta de manera adecuada.

Descubrir los procesos geológicos y geomorfológicos que han dado lugar al relieve actual no solo añade profundidad al paisaje, sino que transforma la visita en una experiencia activa, donde cada forma de modelado, cada roca o cada escarpe son de suma importancia. Lejos de restar atractivo, el enfoque geomorfológico aumenta el interés de los visitantes curiosos, ante la posibilidad de comprender la historia viva a través de estratos y estructuras.

Por lo tanto, más allá de lo meramente visual y paisajístico, el turismo y el patrimonio geomorfológico pueden combinar perfectamente, convirtiendo el terreno en un aula al aire libre donde aprender, descubrir y disfrutar.

12 BIBLIOGRAFÍA

Becerra, A. T., & Bravo, X. L. (2008). Los Espacios Naturales Protegidos. Concepto, evolución y situación actual en España/Protected Natural Areas. Concept, evolution and current situation in Spain. *M+ A: Revista Electrónica de Medioambiente*, (5), 1.

Carcavilla, L., Belmonte, A., Durán, J. J., & Hilario, A. (2011). Geoturismo: concepto y perspectivas en España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 81-81.

Colegial, J. D., Piscioti, G., & Uribe, E. (2002). Metodología para la definición, evaluación y valoración del patrimonio geológico y su aplicación en la geomorfología glaciar de Santander (municipio de Vetás). *Boletín de Geología*, 24(39), 121-134.

Comas Rengifo, M. J., Goy Goy, A., Rodrigo Sanz, A., & Ureta Gil, M. S. (2008). Un paseo por el Jurásico de la provincia de Guadalajara entre Pelegrina y Fuentelsaz.

de Azevedo, U. R. (2007). Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO.

Declaración de Arouca. Geotourism in Action – Arouca 2011”. *UNESCO. Arouca Geopark (Portugal), el Congreso Internacional de Geoturismo* – “

García-Hidalgo, J. F., García, Á., Giménez Fernández, R., & Aguilar Larrucea, M. (2016). Recent landscape evolution at the "Barranco del Rio Dulce Natural Park"(Spain). Landscape units and mapping. [Maquetación 1](#)

Garrido, C. A. (1991). La Hoz de Pelegrina. In *Guía de los Espacios Naturales de Castilla-La Mancha*. (pp. 183-200).

Garrido, C. A. (1991). Las Altas Tierras de Sigüenza y Alcolea. In *Guía de los Espacios Naturales de Castilla-La Mancha*. (pp. 165-182).

Giner, B. P. (Ed.). (2011). *Atlas de los paisajes de Castilla La Mancha*. Universidad de Castilla La Mancha.

González Amuchastegui, M. J., Serrano Cañadas, E., González Trueba, J. J., González García, M. (2013). Geomorphosites, a useful tool for environmental management in natural protected areas: Alava, the Basque country, Spain. *Collection EDYTEM. Cahiers de géographie*, 15(1), 87-94.

Jerez García, Ó., & Serrano de la Cruz Santos-Olmo, M. A. (2018). Los espacios naturales protegidos de Castilla-La Mancha. Evolución histórica y tipología paisajística.

Manzanares, A. (1991). Guía de Castilla La Mancha: espacios naturales. *Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha*.

Moreno, J. A. L., & Carrillo, M. D. L. (2017). Estudio del Patrimonio Geológico con fines educativos: un ejemplo en la geología de la provincia de Guadalajara. *Pulso. Revista de educación*, (40), 135-158.

Panizza M. & Piacente, S. 2003. Geomorfologia Culturale. Pitagora Editrice, Bologna, 350 pp.

Panizza, M., & Piacente, S. (2008). Geomorphosites and geotourism. *Revista Geográfica Acadêmica*, 2(1), 5-9.

Plan de Gestión de BARRANCO DEL DULCE ES0000166, 2016. *Dirección General De Política Forestal Y Espacios Naturales. Viceconsejería De Medio Ambiente. Consejería De Agricultura, Medio Ambiente Y Desarrollo Rural. Junta De Comunidades De Castilla-La Mancha.*

Ruiz de la Torre, J. (1982). Criterios de prioridad para la selección de Espacios Naturales Protegidos. *Planificación y Gestión de Espacios Naturales Protegidos. FCVS. Madrid.*

Ruiz Pedrosa, R. M. (2024). Patrimonio geomorfológico como recurso didáctico y geoturístico en espacios naturales protegidos. Estudio de casos en las Sierras de la Paramera y la Serrota y en el Cañón del Río Lobos. *Tesis doctoral, Universidad de Valladolid.*

Ruiz, J. M. G. (2015). Why geomorphology is a global science. *Cuadernos de investigación geográfica: Geographical Research Letters*, 41(1), 87-105.

Sancho Comins, J., & Reinoso Moreno, D. (2011). Atlas de los paisajes de la provincia de Guadalajara. *Guadalajara: Fundación Caja de Guadalajara.*

Serrano Cañadas, E; González Amuchástegui, M.J y Ruiz Pedrosa, R (2020). "Patrimonio Natural y Geomorfología: Los lugares de Interés Geomorfológico del Parque Natural del Cañón del Río Lobos". *Ediciones Universidad de Valladolid.*

Serrano, E., & González-Trueba, J. J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 11(3), 197-208.

Urquí, L. C., & de la Cova, R. R. L. (2009). La geoconservación en Castilla-La Mancha. Estado actual y perspectivas de futuro. *Cuaternario y geomorfología*, 23(3), 11-26.

Vázquez Hoehne, A. (2002). *La Paramera de Sigüenza: estudio geomorfológico.* Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.

FUENTES

- ADEL Sierra Norte de Guadalajara.
<https://adelsierranorte.org/turismo/>
- Ayuntamiento de Mandayona.
<https://mandayona.com/turismo/>
- Ayuntamiento de Sigüenza.
<https://www.visitasiguenza.es/barranco-del-rio-dulce/>
- Explora tu ruta.
<https://exploraturuta.com/ruta-barranco-rio-dulce/>
- Naturaspain.
<https://www.naturaspain.com/parque-natural-nacional/parque-natural-barranco-del-rio-dulce.html>
- Red de Áreas protegidas de Castilla-La Mancha.
<https://areasprotegidas.castillalamancha.es/rap/espacios-naturales-protegidos/enp-parque-natural/parque-natural-del-barranco-del-rio-dulce-43>
- SGE. Sociedad Geológica de España.
<https://sociedadgeologica.org/divulgacion/patrimonio-geologico/>
- UNESCO.
<https://www.unesco.org/es/igpp/geoparks/about>
- Web Oficial de Turismo de Castilla-La Mancha.
<https://www.turismocastillalamancha.es/naturaleza/parque-natural-barranco-del-rio-dulce-53272/descripcion/>