



Universidad de Valladolid

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**Facultad de Filosofía y Letras**

**Departamento de Geografía**



**ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL SECTOR MERIDIONAL DE LA MONTAÑA  
PALENTINA. PEÑA REDONDA Y VALLE DEL TOSANDE**

**Trabajo de fin de grado**

---

*Pablo Juesas Cebrián.*

---

**Tutor: Enrique Serrano Cañadas**

**Valladolid, 2024**

2. *Estudio geomorfológico del sector meridional de la Montaña Palentina. Peña Redonda y valle del Tosande.*  
*Trabajo de fin de grado. Pablo Jueas Cebrián, Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Valladolid.*

# ÍNDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Introducción.....   | 8  |
| 1.1   | <i>El estudio de la Geomorfología como objeto de este trabajo.....</i>          | 8  |
| 1.2   | <i>La Montaña Palentina.....</i>  | 11 |
| 2.    | OBJETIVOS.....  | 14 |
| 3.    | Metodología.....  | 15 |
| 3.1   | <i>Trabajo de campo.....</i>  | 15 |
|       | <i>Ficha de descripción.....</i>  | 15 |
|       | <b>DENOMINACIÓN.....</b>  | 15 |
| 3.2   | <i>Interpretación mediante sensores remotos.....</i>                            | 16 |
| 3.3   | <i>Documentación.....</i>   | 16 |
| 3.4   | <i>Cartografía.....</i>   | 16 |
| 3.4.1 | <i>Búsqueda de información.....</i>   | 17 |
| 3.4.2 | <i>Elaboración de la representación cartográfica.....</i>                       | 17 |
| 3.4.3 | <i>Elaboración del Layout.....</i>  | 18 |
| 3.5   | <i>Perfiles morfoestructurales.....</i>   | 18 |
| 4.    | El área de estudio.....   | 20 |
| 5.    | Las rocas y las estructuras geológicas.....                                     | 27 |
| 6.    | El relieve estructural y modelado.....  | 31 |
| 6.1   | <i>Perfiles geomorfológicos del área de estudio.....</i>                        | 31 |
| 6.2   | <i>Fichas descriptivas del relieve y geomorfología del área de estudio.....</i> | 40 |
|       | <i>Ficha de descripción. 1.....</i>   | 41 |
|       | <b>PEÑA REDONDA.....</b>  | 41 |
|       | <i>Ficha de descripción. 2.....</i>   | 44 |
|       | <b>DOLINAS DE PEÑA REDONDA.....</b>   | 44 |
|       | <i>Ficha de descripción. 3.....</i>   | 46 |
|       | <b>LADERA SUR PEÑA REDONDA.....</b>   | 46 |
|       | <i>Ficha de descripción. 4.....</i>   | 48 |
|       | <b>LADERA NORTE, PEÑA REDONDA.....</b>  | 48 |
|       | <i>Ficha de descripción. 5.....</i>   | 50 |
|       | <b>DESLIZAMIENTO.....</b>   | 50 |
|       | <i>Ficha de descripción. 6.....</i>   | 52 |
|       | <b>DESPRENDIMIETOS DE ROCAS.....</b>  | 52 |

3. Estudio geomorfológico del sector meridional de la Montaña Palentina. Peña Redonda y valle del Tosande.  
Trabajo de fin de grado. Pablo Jueas Cebrián, Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Valladolid.

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Ficha de descripción. 7</i> .....   | 54        |
| <b>Derrubio de vertiente.</b> .....  | 54        |
| <i>Ficha de descripción. 8</i> .....   | 56        |
| <b>LADERA NORTE VALLE DEL TOSANDE</b> .....  | 56        |
| <i>Ficha de descripción. 9</i> .....   | 58        |
| <b>LADERA SUR VALLE DEL TOSANDE</b> .....  | 58        |
| <i>Ficha de descripción. 10</i> .....  | 60        |
| <b>LAPIAZ</b> .....  | 60        |
| <i>Ficha de descripción. 11</i> .....  | 62        |
| <b>VALLES EN V</b> .....   | 62        |
| <b>7. Peña Redonda y Valle del Tosande. Un relieve peculiar en la Montaña Palentina.</b> ..... | <b>64</b> |
| <b>8. Conclusiones.</b> .....  | <b>75</b> |
| <b>9. Bibliografía</b> .....   | <b>77</b> |

*Cuadro 1. El carácter de la Montaña Palentina tradicional (Delgado et al. 1995; Ortega et al. 1999) y actual (elaboración propia).*..... 12

*Cuadro 2. El parque Natural Montaña Palentina (Junta de Castilla y León)*..... 13

Mapa 1. Mapa de situación del área de estudio en la Cordillera Cantábrica. E. 1:1.55.000 ..... 20

Mapa 2. Delimitación del área de estudio. Fuente: Junta de Castilla y León. E. 1:50.000..... 22

Tabla 1.Tabla de temperaturas medias anuales oeste de Cervera de Pisuerga. Fuente: AEMET. Ortega, M, Morales, C. (2015). ..... 23

Figura 1. Diagrama Ombrotérmico. .... 25

Mapa 3. Eras geológicas. .... 28

Mapa 4. Mapa litológico. E. 1:45.000 ..... 30

Figura 2. Tectónica. Iberpix. E. 1:45.000 ..... 31

Figura 3. Leyenda. Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. 1992..... 32

Figura 4.Cortes geomorfológicos en el mapa geológico de España. Hojas 108 y 132. 1992. .... 33

Perfil 1. Perfil geomorfológico Peña Redonda. Elaboración propia..... 34

Perfil 2. Perfil geomorfológico Peña Horadada. Elaboración propia. .... 36

Perfil 3. Perfil geomorfológico Arroyo del Tosande. Elaboración propia..... 38

Figura 5. Ruta del trabajo de campo en Peña Redonda y Arroyo del Tosande. .... 40

*Cuadro 3. Síntesis de unidades de relieve de Peña Redonda y Valle de Tosande.*..... 71



## Estudio geomorfológico del sector meridional de la Montaña Palentina.

### Peña Redonda y valle del Tosande.

#### **Resumen:**

Se realiza la caracterización de la geomorfología del sector meridional de la Montaña Palentina, resaltando los rasgos que lo singularizan a partir de análisis del modelado y las estructuras. Se ha elaborado cartografía, perfiles o fichas de elaboración propia para completar la investigación y apoyar las explicaciones.

Se hace una contextualización del área de estudio dentro del ámbito general al que pertenece, la Montaña Palentina. Al tratarse de un relieve kárstico de cordillera, se describen aspectos relacionados con las estructuras que aparecen en el medio natural. Para la realización de las fichas, se sigue un orden y estilo homogéneos haciendo hincapié en los aspectos que mejor permiten describir la propia geomorfología de la zona.

Con la realización del trabajo se trata de aportar una visión organizada del relieve del extremo este de la Sierra del Brezo investigando sobre su morfología y evolución además de los factores que tienen cierto protagonismo en la conformación del relieve.

#### **Abstract:**

The characterization of the geomorphology of the southern sector of the Palencia Mountains is carried out, highlighting the features that distinguish it from the analysis of relief, modeling and structures. Cartography, profiles and sheets of our own elaboration have been elaborated to complete the research and support the explanations.

The study area is contextualized within the general area to which it belongs, the Palencia Mountains. As it is a karstic relief of the mountain range, aspects related to the structures that appear in the natural environment are described. For the realization of the sheets, a homogeneous order and style is followed, emphasizing the aspects that best describe the geomorphology of the area.

The aim of this work is to provide an organized vision of the relief of the eastern end of the Sierra del Brezo, investigating its morphology and evolution, as well as the factors that play a leading role in the conformation of the relief.

Translated with DeepL.com (free version)

**Palabras clave:** Geomorfología, relieve, modelado Montaña Palentina, Peña Redonda, Tosande.

**Key words:** Geomorphology, relief, modeling Montaña Palentina, Peña Redonda, Tosande.

## 1. Introducción.

*Al ser la “capa más externa” de la Geosfera, soporte directo para actividades biológicas y antrópicas, el relieve terrestre constituye un objeto de interés múltiple. [...] Destacan tres enfoques fundamentales: el fisionómico-paisajístico, centrado en aspectos de configuración física, el genético-evolutivo, analiza relaciones dinámicas y los ecológicos que consideran la función del relieve como “medio” para los seres vivos. (Pedraza, 1996).*

Al ser una rama de la geografía la geomorfología tiene relación con muchas otras ciencias o subdisciplinas geográficas. Entre ellas destacan la climatología o la geología, una ciencia más relacionada al estudio evolutivo y temporal del relieve, de sus materiales y configuración. Desde un punto de vista geográfico, la geomorfología tiene en el aspecto espacial y escalar su propio objeto, a diferencia de la geología o la biología. se focaliza en el relieve, las deformaciones de la superficie terrestre y las relaciones ambientales que suceden en el medio natural.

### 1.1 El estudio de la Geomorfología como objeto de este trabajo.

La geomorfología constituye una disciplina de la Geografía que se ocupa de las formas de relieve, su distribución espacial, sus génesis, evolución y relaciones entre ellas -genéticas, morfológicas, dinámicas-. Este trabajo se ocupa fundamentalmente de los elementos relacionados con la Geomorfología estructural, basada en el conocimiento de tres aspectos:

- **Los procesos tectónicos que generan las estructuras geológicas**, la tectónica, que deforma y desplaza porciones de la corteza terrestre. La tectónica genera pliegues, fallas y desplazamientos horizontales (cabalgamientos y corrimientos) y verticales capaces de generar formas de relieve directo. Pero lo más común es que este relieve directo esté a su vez condicionado por los restantes factores condicionantes del relieve final.
- **La litología**, que condiciona las respuestas de los materiales tanto a la tectónica como a la erosión diferencial. Dependiendo de los tipos de roca, calizas, granitoides, areniscas, conglomerados, y su comportamiento frente a los esfuerzos tectónicos y a la erosión sintectónica o postectónica, se generan diferentes geoformas. En este trabajo dominan las calizas, por lo que serán los procesos kársticos los dominantes. Sobre las calizas, rocas formadas principalmente por carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ )



dominan las formas de disolución, pues los carbonatos de la caliza y contacto con el agua se disuelven, al transformar el carbonato cálcico en bicarbonato cálcico, este soluble. Este proceso de disolución genera geoformas muy características y que tienen edades muy amplias, desde el momento que se inician la tectónica hasta la actualidad.

- **La erosión diferencial:** la respuesta frente a los procesos erosivos -fluviales, glaciares, periglaciares, meteorización, eólicos, litorales, de laderas- tanto los sintectónicos como los postectónicos. Estos últimos dependientes no sólo del relieve generado y los materiales existentes sino también de los climas del pasado que condicionaron los tipos de procesos erosivos.

La geomorfología estructural genera el relieve, es decir, las formas mayores que definen las características geomorfológicas de un territorio. Su emplazamiento y evolución poseen una escala temporal geológica, con procesos que comprende millones de años.

Pero el relieve no completa el conocimiento de la Geomorfología de un territorio. El modelado constituye el conjunto de procesos que han intervenido sobre los materiales y estructuras preexistentes, retocando estas, en ocasiones hasta ser dominantes y alterar así las formas. Tiene una estrecha relación con la erosión diferencial señalada en el párrafo anterior, pero posee también características propias. El modelado está estrechamente relacionado con los climas del pasado que condicionaron la disponibilidad hídrica, muy reducida en climas áridos y semiáridos, o alta en climas templados oceánicos; con la presencia o ausencia de hielo en las laderas y fondos de valle o con la existencia de vientos con caracteres precisos. Todo ello genera formas de modelado atribuidas a procesos que en la actualidad pueden no ser funcionales. La sucesión de climas genera sucesivos procesos y formas que se conservan en el territorio y a su vez condicionan los procesos actuales.

La escala temporal del modelado es también geológica, si bien el continuo hacer y deshacer de los procesos conforme a la sucesión de los cambios climáticos implica que se conservan, sobre todo, aunque no exclusivamente, las formas más recientes. De este modo podemos establecer que es el Cuaternario, y sobre todo el último millón y medio de años, cuando se generan la mayor parte de las formas de modelado. Las formas más recientes se conservan mejor, e incluso algunas son plenamente activas, y se corresponden con el periodo finiglacial (final del Estadio isotópico 2, MIS2) y del Holoceno y los diferentes climas que se han sucedido (Preboreal, Boreal, Subboreal, Atlántico y Subatlántico).

Finalmente, el entendimiento de la geomorfología del territorio debe fundamentarse en los procesos actuales. Estos son los fenómenos que generan las formas de modelado y están estrechamente relacionados con los climas y en particular, cuando nos enfrentamos a territorios concretos, con los topoclimas. Su estudio requiere técnicas de monitorización continua muy diversas según sea el proceso estudiado y los cambios se estudian a escala humana. Es muy importante cuando se trata de intervenir o gestionar el territorio, pues todos los procesos poseen una peligrosidad intrínseca que pueden desembocar en riesgos cuando interfiere con la organización o a la acción humana.

Han señalado numerosos geógrafos, ya desde los años 70 del siglo XX, que el relieve es la infraestructura del paisaje. Esto significa que el basamento sobre el que se inscriben los restantes elementos del espacio geográfico que configura el paisaje están condicionados por el relieve. No se supeditan siempre a él, pero están presentes en mayor o menor grado en el espacio geográfico y por tanto es necesaria su comprensión para el entendimiento de cualquier territorio, tanto si se trata de un análisis territorial como de la aplicación de técnicas de ordenación o planificación territorial para su gestión. La rugosidad, las pendientes, las orientaciones, las dimensiones de laderas o desniveles, la litología, las estructuras o las formas son elementos que van a permitir la disponibilidad de energías diversas y por tanto pueden bien condicionar o bien dirigir los procesos actuales que rigen el modelado, pero también interactúan con la ocupación humana del medio. Por todo ello, una primera aproximación a las geoformas de cualquier territorio y en estudios de cualquier orientación debe iniciarse por la comprensión del relieve donde se desarrollan las actividades humanas.

Este trabajo se ocupa fundamentalmente del relieve y en particular de las formas estructurales como infraestructura del paisaje, y solo en algunos casos se describirán formas de modelado y procesos actuales que retocan las principales morfoestructuras del territorio estudiado.

## 1.2 La Montaña Palentina.

La Montaña Palentina es una comarca natural que se encuentra en la parte sur de la Cordillera Cantábrica, se trata de un lugar de transición entre la montaña atlántica al norte de España y las llanuras propias de la cuenca sedimentaria del Duero, en Castilla y León. Es un territorio bien definido por su configuración de medio natural de montaña situado en el norte de la provincia de Palencia. Al ser una zona de transición y conectar dos unidades geográficas tan diferentes, cuenta con muchas singularidades en su morfología, conforma un relieve muy pronunciado, con picos con altitudes cercanas a los 2.000 metros y una red hidrográfica que tiene cierto protagonismo en cuanto al relieve y su modelado, principalmente por los ríos Pisuerga y Carrión. (Delgado et al. 1996; Ortega et al. 1999).

Como han señalado Ortega Valcárcel et al. (1999) la Montaña Palentina se refiere a un área del norte de la provincia de Palencia homogénea, usado tradicionalmente, aunque no se refiere a un territorio determinado. Si bien se considera que la Montaña Palentina *“comprende la totalidad del área cantábrica que pertenece a la provincia de Palencia”*. La comarca de La Montaña Palentina es un espacio bien definido, caracterizado por su condición de medio natural de montaña y como tal por los relieves destacados de moderada altitud. Es una unidad enmarcada en la montaña cantábrica con unas condiciones ambientales atlánticas en un área de transición ecológica y climática. Estos autores han señalado *como “han sido y son sus rasgos físicos, morfoestructurales y bióticos los que tienen mayor peso en su caracterización y en su identificación social como un área geográfica”* (Ortega et al. 1999).

Cuadro 1. El carácter de la Montaña Palentina tradicional (Delgado et al. 1995; Ortega et al. 1999) y actual (elaboración propia).

| Sistema     | Economía  | Territorio   |
|-------------|---|--|
| Tradicional | Recursos de la montaña atlántica como un factor de especialización económica  | Espacios construidos de acuerdo con comunidades que explotaron la naturaleza montañosa atlántica.                    |
|             | Explotación ganadera, directa o indirecta   | Aprovechamiento de los extensos pastizales alpinos para el ganado merino Sierras del sistema de pastoreo de la Mesta |
|             | Uso de la madera para la elaboración y exportación de bienes y productos de transformación a partir de esta materia prima |  |
|             | Nicho económico y productivo propio en el marco regional de Castilla  |  |
| Actual      | Ganadera de baja presión. Ganado vacuno.  | Estructura territorial heredada y disfuncional.<br>Abandono de campos: matorralización y densificación del bosque.   |
|             | Turismo de interior: baja frecuentación.  | Atracción de turismo y excursionismo. Sobrefrecuentación (valle de Tosande) frente a abandono.                       |
|             | Espacio natural protegido   |  |
|             | Servicios ecológicos: ecosistemas, agua, oso pardo.   | Áreas renaturalizadas, Valor estético.   |
|             | Nicho económico y productivo degradado, propio en el marco regional de Castilla   | Desestructuración dinámica y funcional.  |

La montaña Palentina y el área de estudio se encuentran en la actualidad catalogadas como El Parque Natural Montaña Palentina. Este espacio natural protegido se llamó anteriormente Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina, y ha sido recientemente renombrado para adecuar su denominación a la extensión.

Fue declarado Parque Natural el 5 de julio de 2000. Ya en 1992, por Orden de 27 de abril de 1992, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio inició la elaboración del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales que se aprobó seis años más tarde, declarándose Parque Natural ocho años después.

Cuadro 2. El parque Natural Montaña Palentina (Junta de Castilla y León)

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| Figuras de protección | <i>PARQUE NATURAL</i>      |
|                       | <i>ZEPA ES41400111</i>     |
|                       | <i>ZEC ES41400112</i>      |
| Superficie            | <i>78 360 ha</i>           |
| N.º de localidades    | <i>10 municipios</i>       |
| Creación              | <i>27 de junio de 2000</i> |
| Legislación           | <i>Ley 04/2000 de Cyl</i>  |

Los objetivos básicos del Parque Natural Montaña Palentina establecidos en la Ley de Declaración (Ley 4/2000, de 27 de junio) son los siguientes:

- Como objetivo prioritario conservar y proteger los recursos naturales, su vegetación, flora, fauna, gea y paisaje, preservando la diversidad genética y manteniendo la dinámica y estructura funcional de los ecosistemas.
- Restaurar en lo posible los ecosistemas y valores del espacio que hayan sido deteriorados.
- Garantizar la conservación de su biodiversidad y la persistencia de las especies de la flora y de la fauna singularmente amenazadas, con especial atención al oso pardo.
- Promover el desarrollo socioeconómico de las poblaciones del Espacio Natural y mejorar su calidad de vida, de forma compatible con la conservación de sus valores.
- Promover el conocimiento y disfrute de sus valores naturales y culturales, desde los puntos de vista educativo, científico, recreativo y turístico, dentro del más escrupuloso respeto a los valores que se trata de proteger.

El área de estudio se localiza en la porción centro meridional del parque, caracterizada por los abruptos relieves y la vegetación, entre los que destacan el bosque de Tosande, donde se localiza la famosa Tejada de elevado valor biológico y patrimonial. Se puede apreciar que en los objetivos no hay referencias ni al relieve, ni a la geodiversidad ni al paisaje, elementos geográficos y patrimoniales de primer orden que en el tiempo de su declaración no eran valorados y que hacen, pues necesaria una actualización del PORN y el PRUG.

## **2. OBJETIVOS.**

El principal objetivo de este trabajo, orientado desde la Geografía Física a la Geomorfología, es realizar un estudio geomorfológico del sector meridional de la comarca del valle de Tosande al este de la Sierra del Brezo, así como de su modelado.

Los objetivos secundarios son:

- Analizar las principales formas de relieve y modelado que caracterizan el área estudiada.
- Establecer las relaciones espaciales entre los distintos elementos estructurales (estructura geológica) y las formas de relieve (morfoestructural) que constituyen la infraestructura del territorio.
- Establecer unas unidades básicas de relieve del área de estudio.

### 3. Metodología.

La base para el estudio geomorfológico del área de estudio ha sido la interpretación de las formas mediante diferentes técnicas que han permitido una aproximación escalar, desde las grandes unidades a las formas de detalle. El estudio sigue un curso en primer lugar cronológico. La evolución de forma general de la Cordillera Cantábrica centrado la atención siempre en la Montaña Palentina. En segundo lugar, se tienen en cuenta los factores endógenos y exógenos que han conformado el relieve y su modelado. La realización de un análisis más específico de las formas de relieve o partes del área de estudio más importantes a distintas escalas que sean relevantes en el estudio del relieve y su modelado.

Para ello se han realizado:

#### 3.1 Trabajo de campo.

El trabajo de campo ha sido uno de los principales elementos que han servido para conocer la realidad de este lugar. Se han realizado itinerarios para la observación del relieve y de las formas. Sobre el terreno, las observaciones se han plasmado en una ficha de elementos significativos diseñada para la toma de datos.

Modelo de ficha para inventario de formas:

|   |   |
|---|---|
| Ficha de descripción.<br><b>DENOMINACIÓN</b>  | <u>Elaborado por:</u><br>Pablo Jueas Cebrián. |
| <u>Ubicación:</u><br>Coord.X (m): 368.183,76<br>Coord.Y (m): 4.745.604,73<br>Altitud (m): 1995,00 |   |
| <u>Tamaño</u>   |   |
| <u>Estructura Geológica</u>   |   |
| <u>Morfoestructuras y modelado</u>  | Foto  |
| <u>Materiales</u>   | <u>Localización (mapa)</u>                    |

### **3.2 Interpretación mediante sensores remotos.**

Se ha realizado una interpretación mediante el uso de ortofotografía y Modelos Digitales de Elevaciones. Para ello se han utilizado la aplicación de Iberpix, del IGN, que ofrece secuencias de ortofotos que permiten análisis diacrónicos. También están a disposición el MDE que permite la interpretación del relieve, combinado con las ortofotos en relieve. Su utilización ha sido previa y posterior al trabajo de campo, facilitando la mejora de las fichas de campo.

### **3.3 Documentación.**

La búsqueda de información para la elaboración de este trabajo se ha centrado en estudios geológicos y geomorfológicos. Muchos de los documentos que se han encontrado son antiguos o no se adaptan al estudio geomorfológico del área de estudio.

El extremo meridional de la Montaña Palentina correspondiente con la zona oriental de la Sierra del Brezo es un espacio de transición que apenas tiene investigaciones geomorfológicas.

Para ello se ha recurrido a fuentes de información y estudios relacionados con el tema central del trabajo de Peña Redonda y el valle del Arroyo de Tosande.

Se han utilizado fuentes cartográficas geológicas. Existen mapas geológicos de los años 50 y 60 del siglo XX realizados por los geólogos holandeses que tuvieron en esos años su centro de trabajo en la montaña cantábrica, si bien los mapas geológicos del IGME incorporan esta información que ha sido actualizada, por lo que esta es la base geológica utilizada.

### **3.4 Cartografía.**

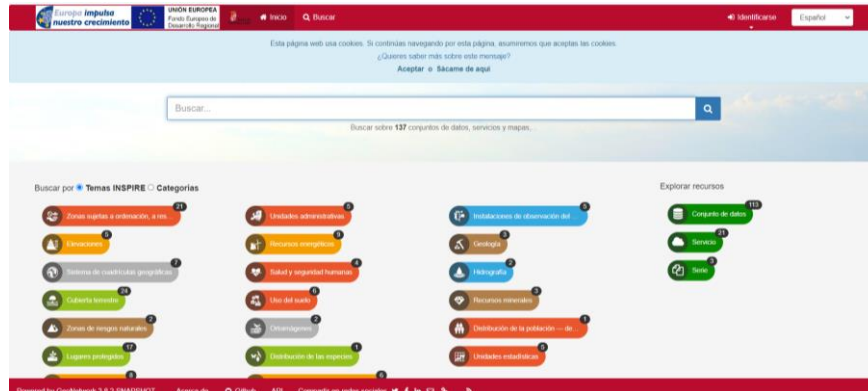
Todas las representaciones cartográficas que se han realizado se han hecho con la extracción de datos de fuentes que se verán a continuación y con herramientas de sistemas de información geográfica (SIG), más concretamente con el programa ArcGIS Pro. En los siguientes párrafos se explica cómo se ha conseguido la información, y como se han elaborado los mapas finales que aparecen en este documento.





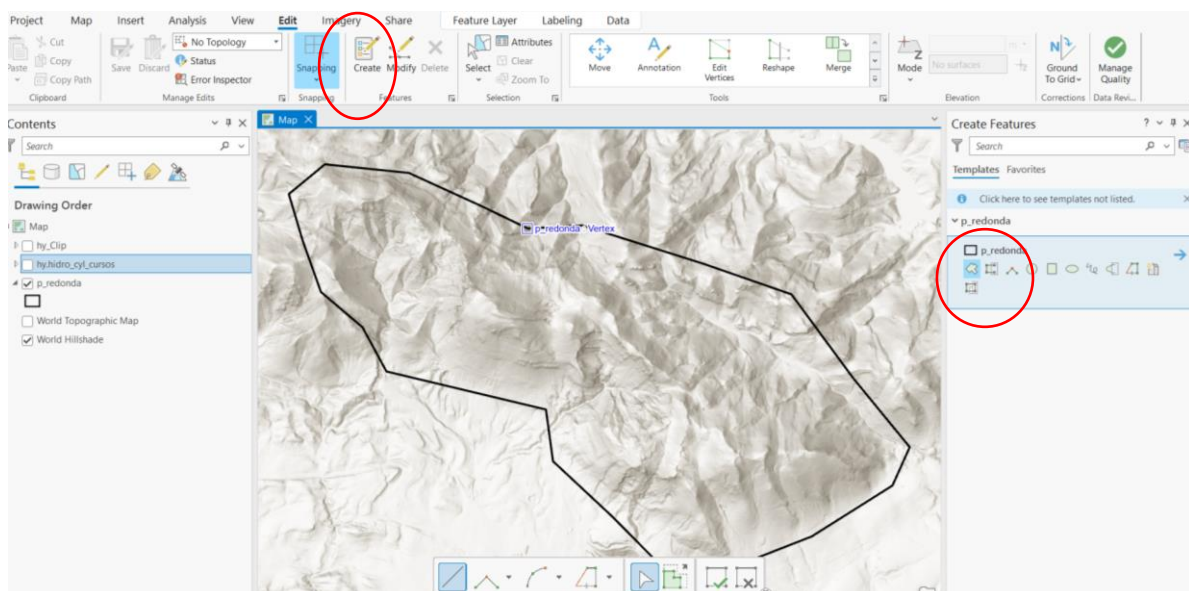
### 3.4.1 Búsqueda de información.

Para la elaboración de la cartografía se consulta la página web de la Junta de Castilla y León, en el apartado de “Infraestructura de Datos Espaciales” (IDECyL) de donde se extraen los datos de hidrografía, geología y litología que se han utilizado en el trabajo.



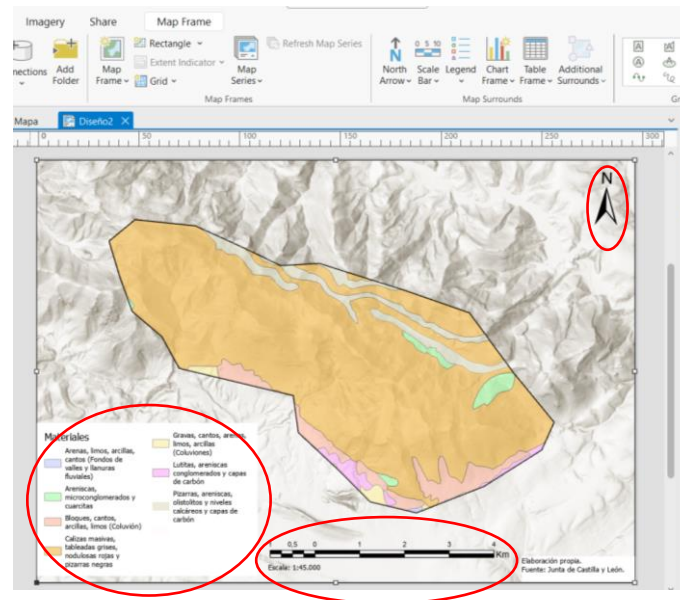
### 3.4.2 Elaboración de la representación cartográfica.

En primer lugar, se crea un polígono que se ajuste a los límites del área de estudio para posteriormente utilizarlo para representar diferentes elementos. Con la herramienta “crear” dentro del apartado “editar”.



### 3.4.3 Elaboración del Layout.

Para finalizar cada mapa, se crea un Layout, en el cual se completa la representación con la leyenda, la flecha de norte, la barra de escala y la escala a la que está representado el mapa.



Las fuentes serán las que aparecen en la bibliografía, páginas del Instituto Geográfico Nacional (como Iberpix) y la Junta de Castilla y León para poder acceder a herramientas y capas que permitan realizar representaciones cartográficas.

### 3.5 Perfiles morfoestructurales.

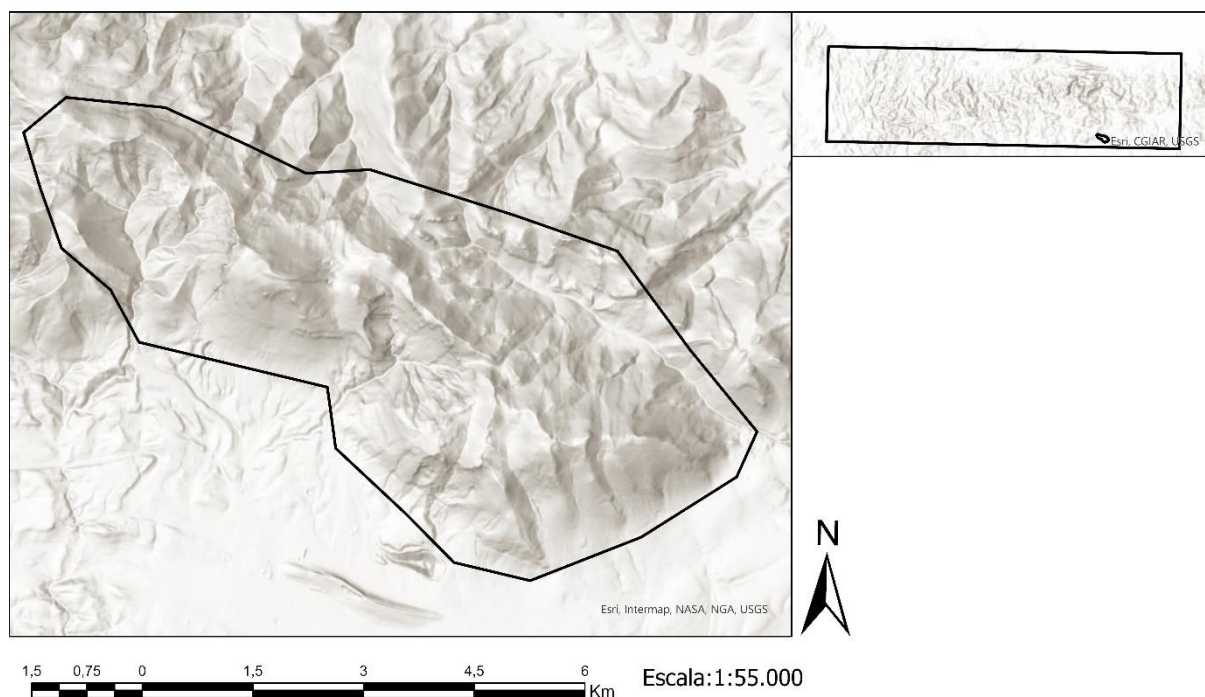
Para conocer la relación entre la estructura geológica y las morfoestructuras resultantes son muy útiles los perfiles morfoestructurales. Para realizar un perfil geomorfológico, es necesario utilizar un mapa geológico. Se trata del mapa geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el cual representa, a partir del mapa topográfico, las estructuras y materiales que conforman el relieve. La información geológica se incluye en un perfil topográfico que exagera la escala vertical de modo que las formas de relieve sean apreciables y se pueda establecer la relación con las formas estructurales resultantes.

Para interpretar los cortes se ha seguido una estructura que consta de 5 apartados principales que pretenden un análisis completo y uniforme de cada uno de los perfiles. Los pasos son los siguientes:

- La litología, el tipo de roca que aparece, sus características principales y la edad de los materiales. Con ello se puede saber la formación y las etapas geológicas que se han sucedido cronológicamente.
- Las estructuras geológicas. Qué estructuras se representan (pliegues, fallas o cabalgamientos principalmente). De cada estructura explicamos de qué tipo son y la evolución de la tectónica.
- Topografía. El perfil topográfico muestra las características morfológicas y su relación con la geología (estructura y litología).
- Establecer las formas del relieve relacionadas con la estructura, la disposición de los materiales y los tipos de rocas, que conforman el relieve.
- Importancia de todo lo anterior (litología, estructura, formas individuales, relieve...) en el paisaje y los posibles usos o intervención antrópica que aparezca en las diferentes zonas.

#### 4. El área de estudio.

Mapa de situación del área de estudio en la Cordillera Cantábrica.



Mapa 1. Mapa de situación del área de estudio en la Cordillera Cantábrica. E. 1:1.55.000

Como límites del área de estudio se escoge el inicio de la Montaña Palentina hasta el Arroyo del Tosande, en la parte oeste la Cumbre de Ramaderos y en la zona este la ladera este de Peña Horadada que coincide con el límite del Parque Natural de Montaña Palentina.

La Sierra del Brezo es una cadena montañosa de aproximadamente 30 kilómetros de extensión entre los municipios de Guardo y Cervera de Pisuerga. En esta área la pendiente media es de en torno a 25% con cotas entre 1.000 y 2.000 m de altitud. Forma un cordal de dirección este-oeste entre el Pisuerga y la Sierra del Brezo, compartimentado por los valles del Arroyo del Tosande y el valle del Carrión. Desde el punto de vista geológico, forma parte de la región de pliegues y mantos de la zona Cantábrica, compuesta por una sucesión de fallas y cabalgamientos. Es una amplia cornisa con una orientación sur constante en donde las litologías predominantes son las pizarras carboníferas del Estefaniense inferior, las calizas de montaña del Carbonífero medio que componen un paisaje kárstico. En el flanco sur de la montaña, en la zona más baja se puede encontrar areniscas que se unen con materiales de la llanura castellana. Los conglomerados aparecen en gran parte de la montaña debido a las

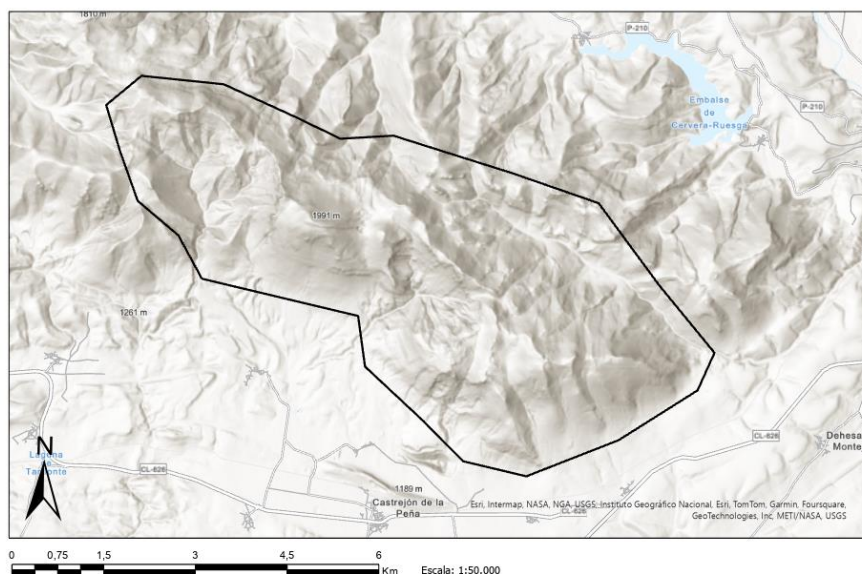
fuerzas endógenas que han creado esa unión de materiales, caso que sucede en gran parte de la superficie de toda la Montaña Palentina.

El área de estudio de esta investigación se encuentra en el extremo sur del Parque Natural de la Montaña Palentina, en la parte suroccidental del embalse de Cervera-Ruesga. Se encuentra al este de la Sierra del Brezo. Ocupa aproximadamente 30,5 km<sup>2</sup> de superficie, con una serie de peñas y picos que superan en algunos casos los 1700 metros de altitud. Es un área con un relieve pronunciado, una sucesión de peñas cercanas a los 2000 metros (Peña Redonda, 1996) y valles.

En esta zona los ríos Pisuerga y Carrión tienen mucha influencia en la geomorfología, y son redes hidrográficas con cuencas muy caudalosas siendo los dos ríos más importantes de toda la Montaña Palentina. En este espacio hay dos peñas que sobresalen por encima del resto debido a su dimensión e importancia en el paisaje, por un lado, la Peña Horadada con 1821 metros de altitud, y por otro la protagonista en este trabajo, Peña Redonda con 1996 metros de altitud y siendo una de las montañas más importantes de toda la zona sur de la Montaña Palentina por ser el primer relieve desde la cuenca, la montaña de mayor altitud del área de estudio y el eje central de esta investigación.

La cubierta vegetal es propia de montaña mediterránea con matorral, aunque también aparecen en las laderas de umbría las hayas (*Fagus Sylvatica*) además de sabinas (*Juniperus thurifera*) o encinas (*Quercus ilex*) como vegetación arbórea más representativa. En conclusión, árboles resistentes a suelos rocosos y zonas relativamente frías de hoja perenne, salvo en el caso de los hayedos que aparecen en laderas de umbría, y que se extienden por las zonas de bosque y media montaña. Aparece pasto en las zonas de valle, que en ocasiones y principalmente hace varias décadas se usaba para el aprovechamiento de ganado extensivo. Los pequeños arbustos y matorrales aparecen en las zonas donde la tierra es menos rocosa y más fértil. El "brezo" (*Calluna vulgaris*), es un matorral típico de montaña mediterránea que se caracteriza por su resistencia a las temperaturas bajas, a los suelos poco fértiles, pero con vegetación con ramas cortas pero resistentes. Es esta planta la que da nombre a esta sierra.

## Área de estudio.



Mapa 2. Delimitación del área de estudio. Fuente: Junta de Castilla y León. E. 1:50.000

Las temperaturas en este área son muy variables a lo largo del año con una oscilación térmica de 45°C, sin olvidar que se trata de un clima de montaña media y donde el relieve laberíntico conformado por una sucesión de peñas y valles hace que, según las zonas, se den unas u otras características.

Peña Redonda y el valle del Tosande, están condicionados por los vientos del oeste típicos de latitudes medias e influido por el Frente Polar que deja en la montaña tiempos variables a lo largo del año.

Al igual que sucede con el relieve, la Cordillera Cantábrica supone una zona de transición para el clima, pasando de un clima atlántico en la vertiente norte a un clima mediterráneo en la vertiente sur que en este caso es la que nos ocupa. Al estar alejada del mar, esta área no tiene un factor que suavice su temperatura o humedad, por tanto, se da un clima con oscilaciones más pronunciadas y donde las temperaturas son más extremas y hay más aridez estival. A continuación, se observan series de datos que se han analizado para realizar este apartado.

Los inviernos son largos y duraderos, durante gran parte del año se nota el frío de la montaña, 8 meses con temperaturas inferiores a -2°C en altitudes superiores a los 1500 metros de altitud. La influencia de la radiación solar es escasa puesto que al estar el sol sobre el horizonte no calienta la superficie para que esta pueda aumentar su temperatura y contrastar con el tiempo nocturno, además la sombra que hacen las montañas sobre los valles hace que el sol

apenas pueda penetrar en estas zonas más bajas debido a las inversiones térmicas entre unas zonas a más altitud y en zonas de umbría y otras con características opuestas. En el entorno de Peña Redonda se registran anualmente mínimas absolutas de alrededor de -20°C (Morales & Ortega, 2015) y medias de 9 – 10 meses del año inferiores a los 10°C, incluso en estaciones supuestamente más calurosas.

Las heladas son habituales entre los meses de octubre y mayo, aunque en ocasiones excepcionales se registran a finales de septiembre e inicios de junio, en definitiva, entre el 45% y el 60% de los días del año hiela en este territorio.

Los veranos son cortos y frescos principalmente los meses de julio y agosto con mínimas de hasta 7°C y máximas de en torno a 25°C, con noches muy frías, llegando a descender hasta los 7°C, incluso en verano puede helar.

| OESTE DE CERVERA DE PISUERGA |        |                         |        |                         |        |                        |        |
|------------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|------------------------|--------|
| Cimeras, Puertos<br>>1.300 m |        | Valles<br>1.200-1.300 m |        | Valles<br>1.000-1.200 m |        | Estribación meridional |        |
| < 16°C                       |        | 16-17°C                 |        | 17-18°C                 |        | >18°C                  |        |
| Leitariegos                  | 11,9°C | Murias Paredes          | 16,3°C | Barrios Luna            | 18,4°C | La Robla               | 18,7°C |
| Isoba/S. Isidro              | 12,7°C | Aralla de Luna          | 16,5°C | Cofiñal                 | 16,9°C | Boñar                  | 18,4°C |
| Torrebarrio                  | 15,8°C | Maraña                  | 16,3°C | Prioro                  | 17,5°C | Cistierna              | 19,1°C |
| Piornedo                     | 15,4°C | Camporredondo           | 16,1°C | Pto. Requejada          | 17,8°C | Aguilar Campoó         | 18,3°C |

Tabla 1. Tabla de temperaturas medias anuales oeste de Cervera de Pisuerga. Fuente: AEMET. Ortega, M, Morales, C. (2015).

Esta tabla (ver figura 3) muestra las temperaturas en verano al oeste de Cervera de Pisuerga (el área de estudio). En las cumbres de más de 1300 metros se dan unas temperaturas de en torno a 13°C lo cual demuestra que no se trata de un verano caluroso, además de durar apenas 3 meses (mediados de junio – principios de septiembre). En las zonas de valles (1000 – 1200 m), apenas se superan los 18°C.

En general, en ningún caso se puede afirmar que el verano sea caluroso ya que su corta duración unido a estos datos de temperaturas, nos permite afirmar que se trata de una zona de montaña con unos veranos frescos y cortos.

La oscilación es muy pronunciada y como se puede observar en los anteriores mapas, se trata de una zona de montaña, fría y con temperaturas típicas de altitudes superiores a los 1.500 metros, con veranos frescos y temperaturas que en invierno apenas alcanzan los 0°C.

En enero, las temperaturas oscilan entre -2°C aproximadamente y los 2°C en función de la altitud. En verano, se da una diferencia de alrededor de 2°C entre las zonas de mayor altitud y las zonas más deprimidas, en las cumbres temperaturas medias 16°C y de 18°C aproximadamente en las zonas más bajas de la zona. Por tanto, las temperaturas medias comparadas entre enero (mes más frío) y agosto (mes más cálido) se producen esa oscilación de unos 20°C siendo siempre temperaturas típicas de una zona de montaña relativamente fría, la importancia de la altitud se mantiene en todas las estaciones. (Morales & Ortega, 2015).

Según el geógrafo Jesús García Fernández en el manual *Flora y vegetación de la Sierra del Brezo y la Cmarca de la Peña: Estas oscilaciones son debidas, principalmente, a la configuración geomorfológica que impiden las influencias oceánicas y por tanto hacen que la sequedad de la atmósfera sea más grande y porque la circulación de los vientos, esencialmente sur-norte, introducen un tipo de tiempo cálido y despejado, la insolación relativa es del 80 al 90%, por lo que la superficie experimenta una fuerte desecación y aunque durante el día las temperaturas pueden ser elevadas, (30°C, incluso algo más) la irradiación nocturna en una atmósfera tan seca origina tal enfriamiento con mínimas de en torno a 10°C.* (García, 1990)

Las precipitaciones son mucho menores que al norte, aunque mayores que al sur, en las cumbres de Peña Redonda, Peña Horadada, Picos de los Collazos y demás montañas con cierta altitud superan hasta los 1.500 mm de precipitaciones anuales. Se concentran esencialmente entre los meses de octubre y mayo donde se dan entorno al 65% de las precipitaciones anuales con muchos meses por encima de los 75 mm e incluso alguno que supera los 110 mm. Alrededor de 170 o 180 días de lluvia a lo largo del año. En las montañas se produce el fenómeno denominado precipitaciones orográficas, este fenómeno meteorológico se conoce como el “efecto Foehn”, lo cual acontece cuando una masa de aire se eleva tratando de superar una zona con relieve pronunciado y en su elevación se condensa dejando zonas nubosas en las alturas y descendiendo por la otra parte de la montaña como aire seco, ya que las partículas de agua al condensarse volverán a precipitar en las cumbres.

Es una zona en la que los pasos de borrascas son muy frecuentes, recalcando además nuevamente la importancia del relieve de la zona. Un factor que no se tiene en cuenta, son las precipitaciones inapreciables, el rocío, las nieblas, heladas... las cuales aportan una



humedad muy significativa al suelo y por tanto a las rocas que, en ocasiones, sobre todo de heladas pueden alterar la disposición de los materiales que se encuentran en superficie por procesos periglaciares. El rocío o la niebla favorecen la aparición de vegetación en zonas donde las condiciones y el aporte de esa humedad crean unas condiciones idóneas para su desarrollo.

Las precipitaciones son muy abundantes en las zonas más elevadas y en el caso de Peña Redonda se registran valores que superan los 1.200 mm anuales en las zonas más altas por lo que tiene una importante relevancia en la cubierta vegetal y del relieve. En el resto de las zonas del área de estudio se encuentran alrededor de los 1000 mm.

Al estar estudiando un paisaje de montaña, las nevadas tienen mucha relevancia, pues entre los meses de precipitaciones antes explicados (octubre y mayo) se dan también las nevadas, principalmente entre noviembre y abril, con nevadas unos 10 días al mes durante los meses invernales. Hay cumbres que se mantienen con nieve hasta la primavera e incluso zonas de valle en umbría. La nieve aumenta a medida que lo hace la altitud, aportando además mucha humedad al suelo.

Los datos han sido extraídos de fuentes en las que se trata esencialmente el relieve y se toma el clima como un factor adicional, pero sin demasiada importancia.

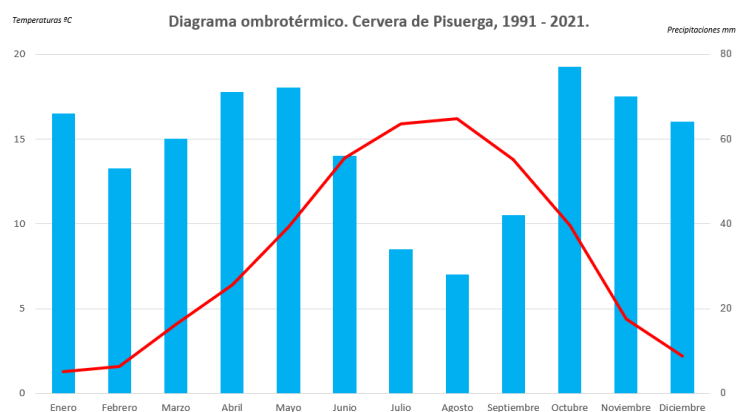


Figura 1. Diagrama Ombrotérmico.

Como se ve representado en el diagrama ombrotérmico, los meses más secos son los de verano mientras que la temporada fría y la mayoría de las precipitaciones se concentran entre octubre y mayo, es necesario para tener en cuenta que los datos son del municipio de Cervera de Pisuerga, el cual está menos elevado y tiene una estación que mide las temperaturas y las

precipitaciones. Sin embargo, del patrón que siguen los datos debe ser parecido al de la zona de estudio de esta investigación y sirve para observar de forma gráfica el clima de la zona meridional de la Montaña Palentina.

Como se observa en el diagrama, los meses con más precipitaciones coinciden con lo estudiado en el área de estudio. Los meses más cálidos son julio y agosto y durante todo el año las temperaturas son relativamente bajas y los únicos meses secos son los que coinciden con los más cálidos.

## 5. Las rocas y las estructuras geológicas.

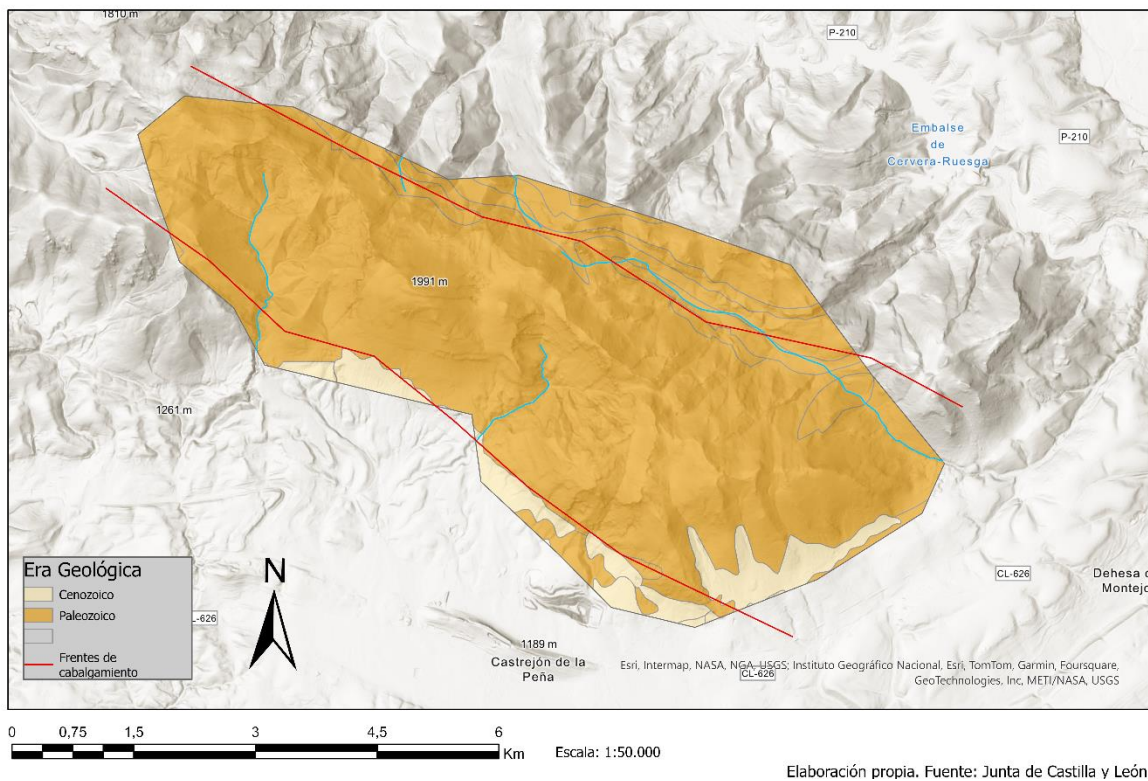
Durante millones de años, gran parte de lo que hoy es la península ibérica ha estado bajo las aguas de los océanos y ha ido acumulando capas de materiales que han ido sucumbiendo a la presión y creándose las calizas, del Paleozoico en el caso del área de estudio, son calizas de la era del Carbonífero. Más tarde, la orogenia herciniana deformó, mediante plegamientos y fallas, pero sobre todo elevó y desplazó hacia el sur esta sucesión de rocas, formando los pliegues y mantos característicos de esta área de la Cordillera cantábrica. A finales de la era Mesozoica sucede la orogenia alpina, una fase tectónica que genera grandes sistemas montañosos a lo largo del planeta hizo que la cordillera cantábrica conformase el relieve actual. Al tiempo que se levanta y deforma en esta orogenia, aprovechando las fracturas y cabalgamientos hercinianos, y posteriormente, la erosión y los procesos conforman el relieve caracterizado por la presencia de pliegues y fallas de la zona norte de la península ibérica.

La zona meridional de Peña Redonda y valle del Tosande, no es solo una zona de transición a nivel de clima, temperatura o altitud, también lo es en cuanto a materiales. Es muy importante conocer los materiales pues cada uno de ellos se comporta de una manera frente los factores que lo modifican y no son igual de resistentes en un clima que en otro.

Factores como las temperaturas, la humedad, las precipitaciones, en todas sus expresiones y todos los factores que lo condicionan, afectan a su comportamiento y por tanto al relieve.

En la zona de Peña Redonda, se encuentran materiales de dos eras distintas (*ver figura 10*) en la zona del interior de la montaña hay materiales del Paleozoico. Pues como se ha anotado anteriormente, son fruto de un largo proceso de sedimentación seguido de dos fases tectónicas que se suceden de materiales que emergen de las aguas marinas y por medio de la tectónica conforman su morfología, en la zona más extrema del área y más cercana al inicio de las llanuras castellanas. En esta zona aparecen materiales propios de una cuenca sedimentaria, areniscas y rocas arcillosas que son más recientes y muestran la transición claramente de un relieve de montaña en el que predominan las “calizas del brezo” (Rodríguez et al. 1985) a una zona más llana de páramos detríticos y materiales más blandos y disueltos, estos materiales son del cenozoico.

## Eras geológicas del área de estudio.



Mapa 3. Eras geológicas.

Conforme a la estratigrafía establecida por los geólogos en el Mapa Geológico Nacional, (Rodríguez et al. 1985), los materiales que afloran en el área de estudio son:

- Cuarzitas y areniscas (Formación Camporredondo). Devónico superior. Es una formación detrítica, arenosa y cuarcítica, con intercalaciones pizarrosas, cuya potencia total en el Domo de Valsurvio ronda en algunas zonas los 1.000 m, con un término medio de 650-700 m. Representa muy poco territorio, sólo al norte del área de estudio y un afloramiento central. Desde el punto de vista sedimentológico, la Formación Camporredondo corresponde a un medio sedimentario sublitoral y ocasionalmente litoral, sin fauna fósil.

- Calizas. Carbonífero inferior. Secuencia calcárea de un espesor total de 113 m. Está constituida fundamentalmente por calizas gris oscuro con tonalidades más claras en la roca alterada; los estratos son generalmente masivos en las zonas media y media-alta de la formación. Hacia la parte inferior los estratos de calizas son más delgados, con pizarras intercaladas y en la zona basal algunos niveles dolomíticos. La fauna fósil es abundantísima, predominan sobre todo los braquiópodos, con gran cantidad de ejemplares y variedad de especies. Presenta una estratigrafía compleja, y se divide en tres unidades. El miembro

inferior, de 45 m de espesor, está constituido por una alternancia de pizarras y calizas, a veces dolomitizadas. El miembro medio, con 63 m de espesor, contiene fundamentalmente calizas margosas grises en bancos gruesos. El miembro superior está constituido por calizas margosas grises alternando con pizarras.

- Calizas y pizarras. (Formación Alba o Genicera). Carbonífero inferior. Litológicamente está constituida por unos 15 a 25 m de calizas nodulosas, niveles de sílex y pizarras de color normalmente rojizo. Representa unos 10 a 15 millones de años y es muy representativa en la sierra del Brezo y en el Domo de Valsurvio. En estas áreas está formada por dos niveles de calizas nodulosas y pizarras, con un estrato intermedio de calizas negras y lutitas y a techo un nivel de brechas que los autores holandeses denominaron "Brecha del Brezo". El origen sedimentario se interpreta como un medio marino de aguas tranquilas y relativa profundidad en un periodo de hundimiento general de la plataforma devónica, anterior a la orogenia varisca.

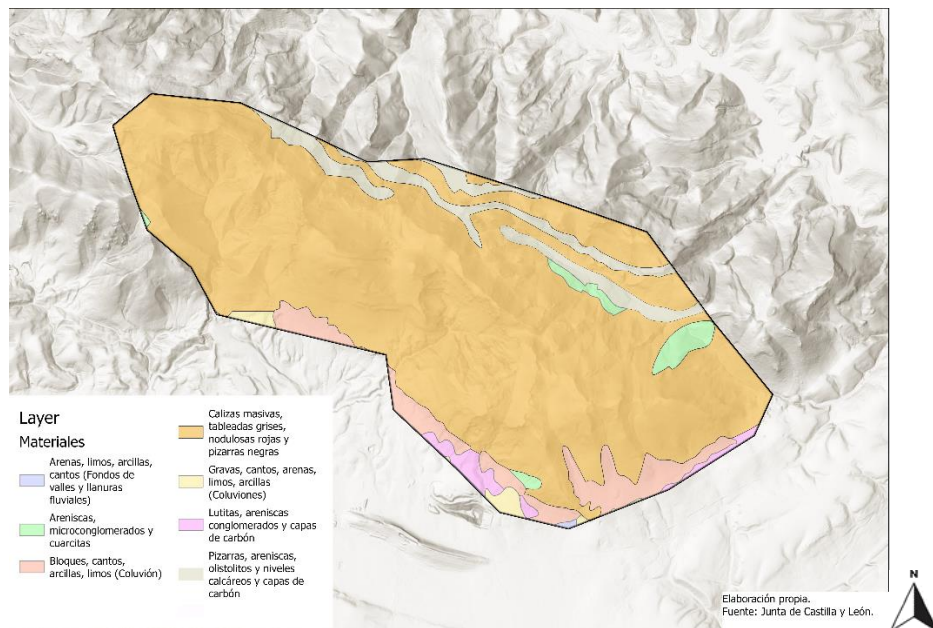
- Calizas. La denominada "Caliza de Montaña" en el sector meridional de la Sierra del Brezo, también se denominan "Calizas del Brezo". Son una potente secuencia de calizas claras, en estratos gruesos o con aspecto masivo. En la base aflora la mencionada más arriba brecha calcárea, de hasta 15 m, denominada "Brecha del Brezo". Es un testigo del inicio de la orogenia varisca. Las "Calizas del Brezo" se depositaron en un ambiente marino somero, inter a submareal. Estas calizas son las más representativas del área de estudio, con una importancia morfológica, derivada de los procesos kársticos e incluso paisajística.

- Lutitas, areniscas y conglomerados. Carbonífero, Westfaliense. Sobre las "Calizas del Brezo" se sitúa una serie compuesta por lutitas, areniscas y conglomerados afectados por metamorfismo que engloban cantos cuarcíticos. Hay tramos con características turbidíticas, pero dominan las facies de plataforma costera de poca profundidad. La potencia puede llegar a superar los 500 m.

- Areniscas, lutitas, calizas y conglomerados. Carbonífero, Westfaliense - Cantabriense. Está formado por lutitas y areniscas, en secuencias rítmicas. La potencia varía de 40 a 170 m. La presencia de fósiles de Lamelibranquios, Gasterópodos y Crinoides indica un origen claramente marino, pero también hay facies fluviales que señalan la escasa profundidad. Hay

capas de carbón, por lo en este estrato se alinean las minas hoy ya abandonadas. Esta litología aflora en una estrecha banda al sur del área de estudio.

Los pliegues y cabalgamientos de la zona norte ponen en contacto las pizarras y conglomerados, y las primeras coinciden con los frentes de cabalgamiento. La tectónica ha hecho que una sección cabalgue sobre otra y los materiales han quedado dispuestos en bandas de dirección NW-SE donde alternan las pizarras y los conglomerados coincidiendo con los frentes de cabalgamiento. (ver figura 11).



Mapa 4. Mapa litológico. E. 1:45.000

En el mapa tectónico (figura 12) aparece en los bordes de las grandes montañas del área de estudio una sucesión de fracturas y cabalgamientos que se pueden comparar con el mapa de los materiales, para ello se realizará más adelante un estudio más específico a menor escala donde se pondrá de manifiesto algunas estructuras más relevantes.

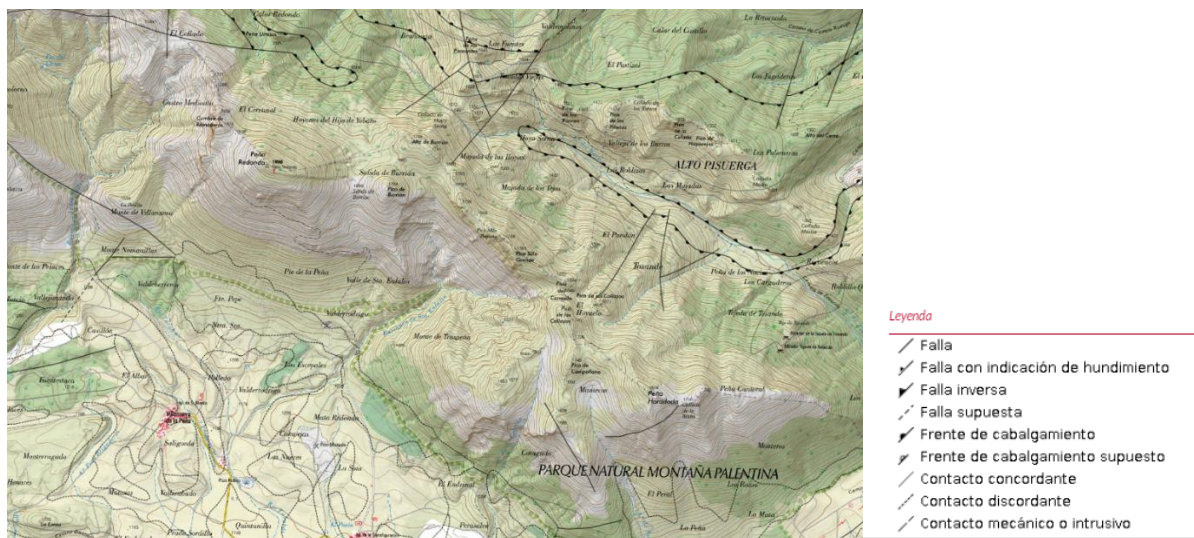


Figura 2. Tectónica. Iberpix. E. 1:45.000

## 6. El relieve estructural y modelado.

### 6.1 Perfiles geomorfológicos del área de estudio.

Para poder comprender y profundizar más en la geomorfología de este sector de la Montaña Palentina, he realizado tres perfiles geomorfológicos que muestran, la disposición de los diferentes materiales, las estructuras, las características más relevantes y las morfoestructuras.

Para crear un perfil geomorfológico, es necesario consultar un mapa geológico. Se trata del mapa geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el cual representa, a partir del mapa topográfico, las estructuras y materiales que conforman el relieve.

Las figuras 13 y 14 son la leyenda y el mapa geológico de España del IGME escala 1:50.000 donde aparecen los materiales representados y las estructuras geológicas. Debido a que el área de estudio se encuentra dividida en 2 hojas diferentes de la cuadrícula del mapa, se ha realizado un corte de ambas unificándolas en un único mapa (figura 14).

Los cortes se han realizado en 3 zonas diferentes. En primer lugar, el corte de Peña Redonda, por ser la peña más importante de la zona, con más altitud y que permite describir de forma clara varios de los elementos que aparecen repetido a lo largo de todo el sector meridional de la Montaña Palentina.

En segundo lugar y en la parte más oriental, el corte de la Peña Horadada (figura 16), que forma un sinclinal, lo cual es significativo en una zona donde aparecen varios pliegues. Esta peña representa características propias de muchas montañas de la zona.

Por último, el tercer corte corresponde a la zona del Arroyo del Tosande (figura 17), una de relieve muy diferente a los dos anteriores y que forma un valle encajado.

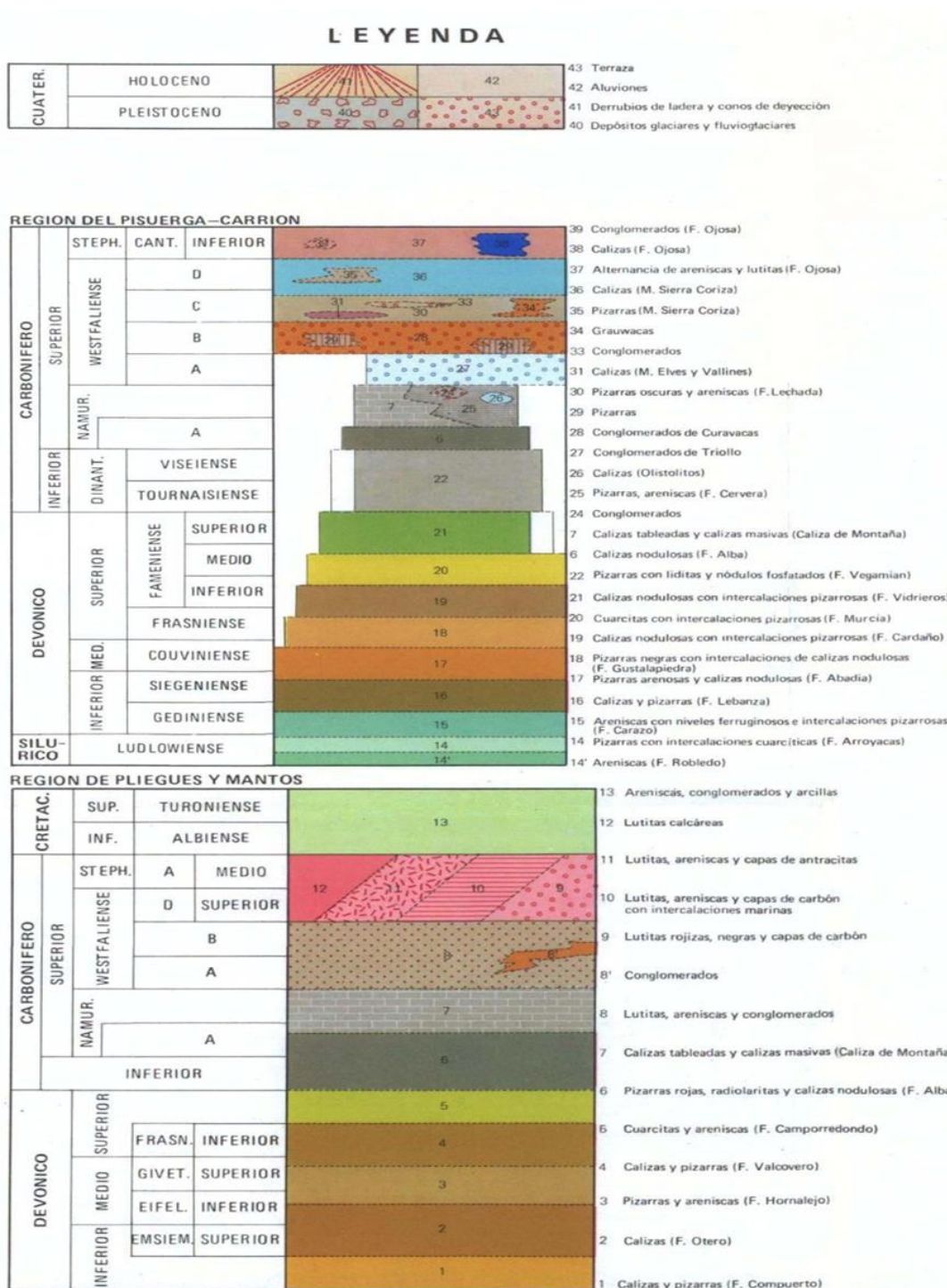


Figura 3. Leyenda. Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. 1992.



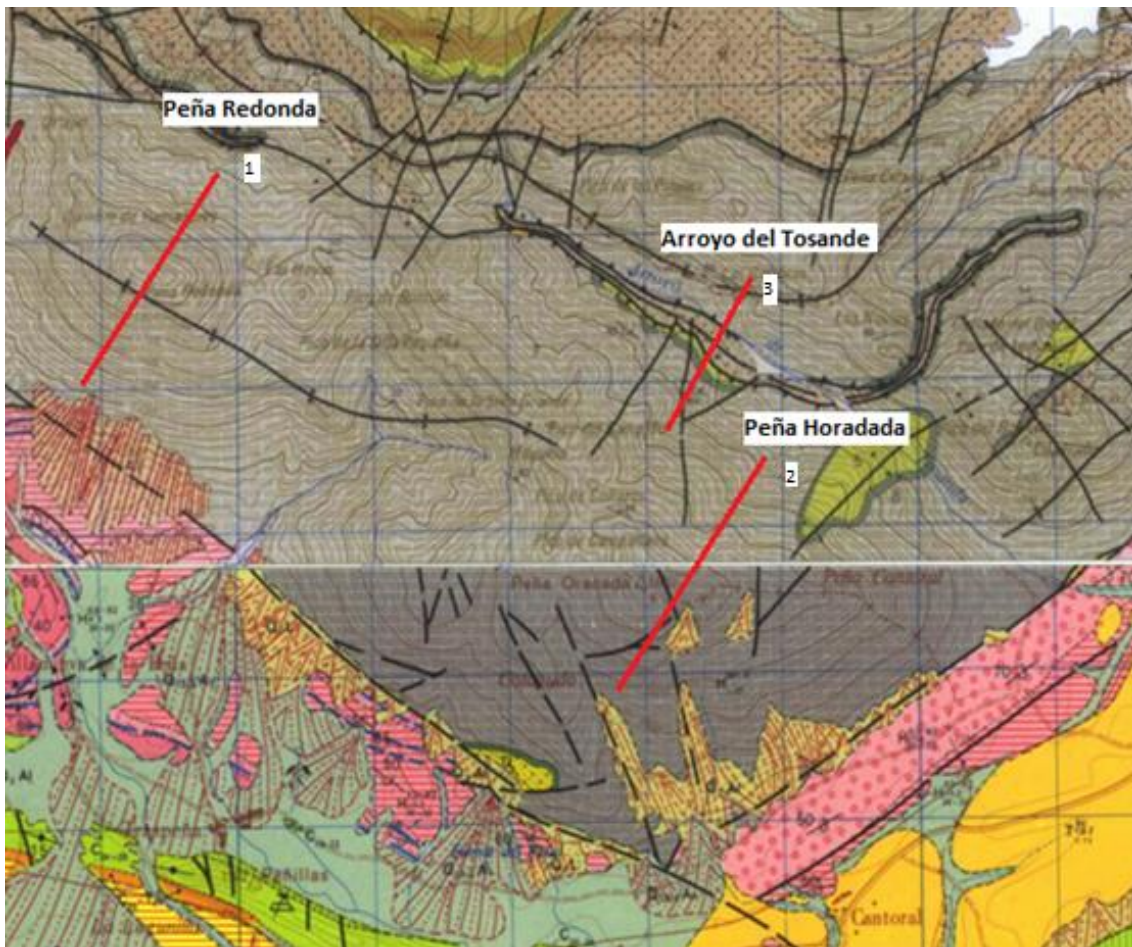
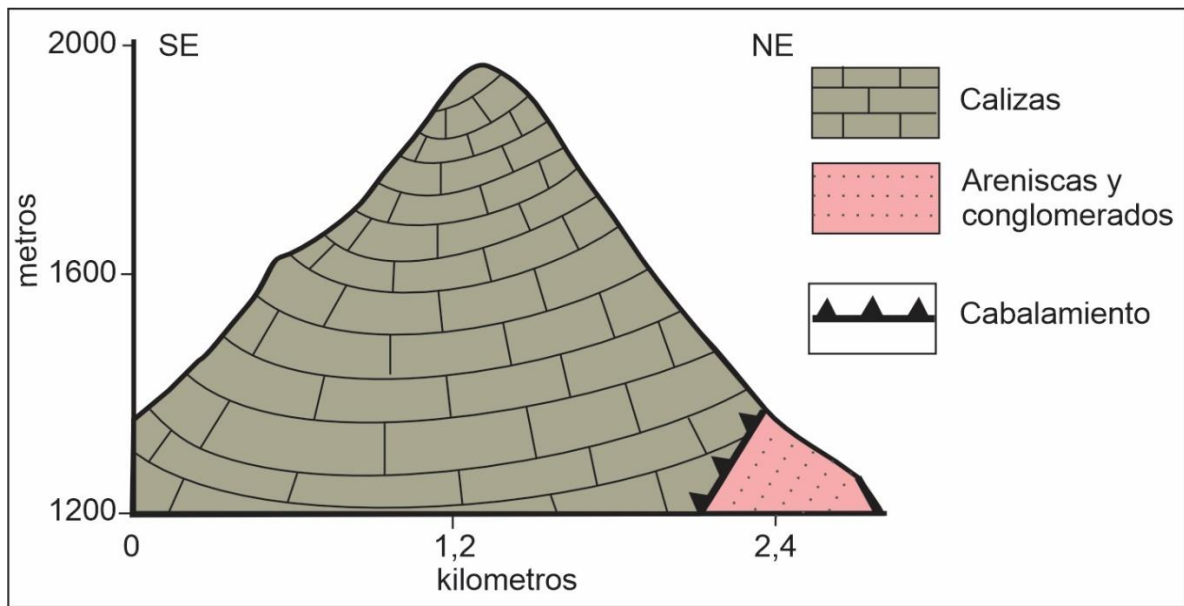


Figura 4. Cortes geomorfológicos en el mapa geológico de España. Hojas 108 y 132. 1992.



Perfil 1. Perfil geomorfológico Peña Redonda. Elaboración propia.

El perfil 1 tiene una orientación noreste – suroeste y pertenece a la Peña Redonda. Comprende una distancia de 2,7 kilómetros, con un desnivel de 730 metros entre su punto más bajo y la cumbre de Peña redonda.

Las calizas del Brezo son predominantes, se trata de calizas de montaña pertenecientes al Paleozoico, más concretamente al Carbonífero Superior. Como principales características, estas calizas son fosilíferas, de tonos claros. En la ladera sur y ya acercándose al inicio de la llanura castellana aparecen conglomerados y areniscas, estas rocas son posteriores a las calizas, pero todas ellas pertenecen al Carbonífero Superior. Los sedimentos que transporta y erosiona el arroyo se encuentran depositados por sedimentación, sobre las calizas, son generalmente cantos depositados por erosión fluvial, que se han acumulado a lo largo del tiempo unificándose por meteorización a otros materiales, esos componentes dan como resultado los conglomerados. Sus características principales son, por lo general, formas subredondeadas o angulosas y el tamaño de los materiales varía desde cantos a limos (menos de 2 milímetros). (García González, 1990).

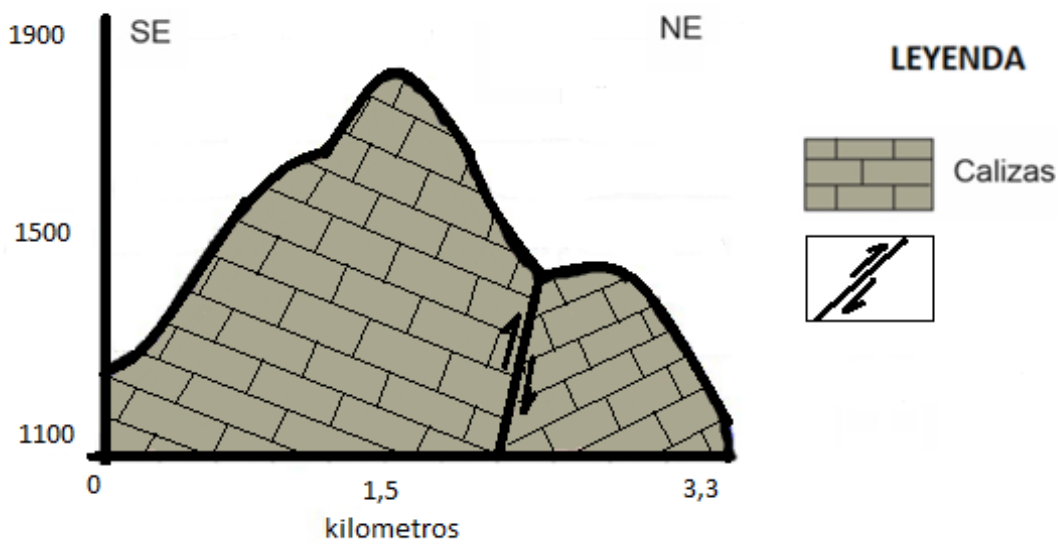
El perfil muestra un pliegue sinclinal disimétrico. Al sur, las calizas cabalgan sobre las areniscas y conglomerados, que, a su vez, fuera ya del perfil, cabalgan sobre los materiales Cenozoicos de la cuenca del Duero. Constituye de este modo un sinclinal cuyo flanco sur es un frente de cabalgamiento donde finaliza la cordillera cantábrica.

El relieve está constituido por un sinclinal elevado y entre fracturas, un sinclinal colgado en un relieve de cordillera. Se trata de un manto desplazado hacia el sur y cabalgante sobre la cuenca, donde las calizas plegadas forman un sinclinal colgado entre sendos cabalgamientos. Los materiales no son de la cobertera, pues son paleozoicos y plegados durante la orogenia varisca, de modo que pertenecen a un relieve de cordillera, propio de la Cordillera Cantábrica.

Las morfoestructuras más características son el frente de cabalgamiento al sur, un fuerte desnivel del límite cabalgante, y el sinclinal colgado. La morfoestructura esencial es el frente de un manto de cabalgamiento, donde se aprecia el frente, cabalgando hacia la zona de llanura castellana del Duero, y el dorso que se encuentra orientado al norte.

La topografía de este sector varía notablemente, pues la falla inversa anteriormente citada separa dos laderas y dos zonas muy distintas, en la zona norte, el inicio de la montaña palentina. El desnivel es pronunciado ya que es la peña más elevada de todo el sector, superando los 1.990 metros.

La importancia en el paisaje es muy notable, pues además de ser la peña protagonista en el área delimitada del estudio, alberga las características principales del relieve de la zona. Como se ha comentado, el sector meridional de la Montaña Palentina es una zona de transición (como aparece en el perfil) con predominio de la roca caliza y materiales plegados habiendo cedido a las fuerzas que se han producido desde la creación de la cordillera.



*Perfil 2. Perfil geomorfológico Peña Horadada. Elaboración propia.*

El perfil geomorfológico número 2 tiene una orientación noreste – suroeste, pertenece a la Peña Horadada y tiene una distancia de 3,3 kilómetros y un desnivel de 627,6 metros. La Peña Horadada es una de las más importantes de todo el sector meridional de la Montaña Palentina superando los 1.805 metros de altitud.

El tipo de roca predominante es la caliza que en este caso ocupa la totalidad del corte de este sector, es la roca predominante en toda la zona como se ha mostrado a lo largo del desarrollo del trabajo de investigación. Los alforamientos rocosos de las calizas son una constante a lo largo de la sucesión de peñas. Las calizas pertenecen al Paleozoico, como sucede en la Peña Redonda, al Carbonífero superior (300–360 millones de años, aproximadamente).

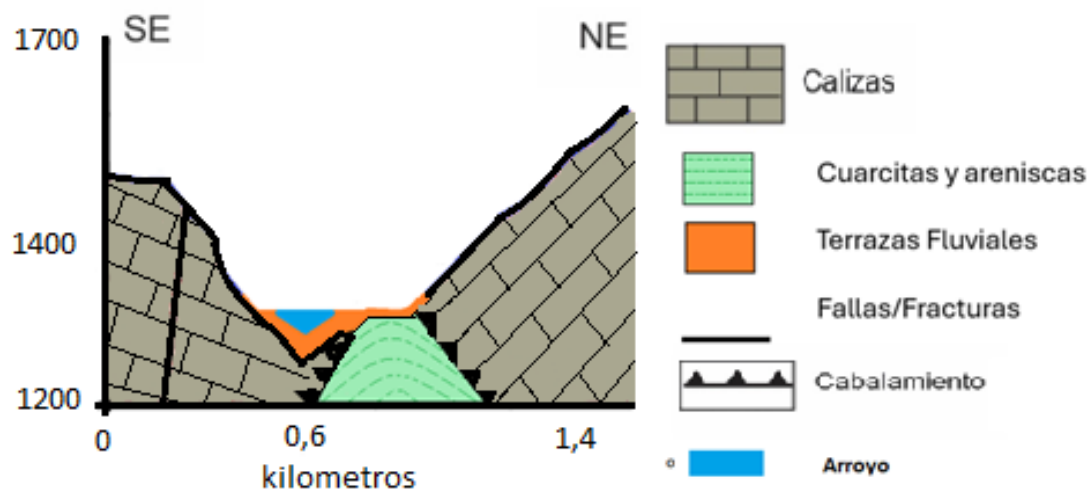
Aparece una sucesión de pliegues y fallas, precisamente la propia Peña Horadada, se trata de un sinclinal, continuidad del representado en el perfil 1, con un buzamiento de 45° en su flanco norte y fallado en su eje. En la zona sur aparece otra fractura. Que afecta al flanco sur del sinclinal de tal modo que cambia ligeramente el buzamiento por el cabalgamiento sobre sí mismo.

En cuanto a la topografía es muy diferente a ambos flancos del sinclinal, en la zona norte la pendiente es pronunciada, tiene una pequeña elevación antes de llegar al punto más elevado, en el otro flanco la pendiente es mucho más pruncunciada hasta llegar a la fractura antes

citada, a partir de la cual se produce otra elevación para finalmente conectar con el inicio de del relieve llano de Castilla.

La morfoestructura existente es un sinclinal colgado, fallado y compartimentado en bloques. Al sur, la falla coincide con un pequeño valle, de tal modo que se trata de un valle en línea de falla. A partir de esta falla, el bloques constituye una porción del frente cabalgante con un buzamiento de las calizas diferente, pero coincidente con el del flanco sur del sinclinal.

La importancia de esta parte de la montaña para el relieve es también importante, no tiene un impacto igual que el caso de Peña Redonda, pero es una imagen clara de los sinclinales que aparecen en este tipo de relieves.



Perfil 3. Perfil geomorfológico Arroyo del Tosande. Elaboración propia.

El perfil geomorfológico número 3 tiene una orientación, como los anteriores, noreste – suroeste, atravesando el valle del Arroyo del Tosande. Con una distancia de 1,5 kilómetros y un desnivel de 337 metros, su cota más elevada es de 1.608 metros.

La caliza del Carbonífero superior domina también en esta zona. No se trata de una zona de montaña donde los pliegues, fracturas y las fuerzas endógenas son las protagonistas en la morfología del paisaje, sino que, en este caso al ser un valle, factores como las laderas, la influencia de la erosión fluvial en el relieve y una zona mucho más deprimida hacen que separados por una distancia de 1.5 kilómetros el relieve tenga estas diferencias. Sin embargo, aparecen también cuarcitas y areniscas que son materiales más antiguos, su edad se sitúa en el Frasnense medio superior y el Fameniense (Devónico superior) (360 – 400 millones de años).

En la parte más septentrional las calizas se encuentran plegadas en una estructura sinclinal y en la ladera opuesta una falla inversa pone en contacto los materiales más antiguos, las areniscas y conglomerados con las calizas. La ladera sur del valle presenta un pliegue tumbado, con un buzamiento sur de la serie del Carbonífero que coincide con la inclinación de la ladera. La falla inversa puede deberse a esa tensión entre las dos partes que fruto de las fuerzas que las empujan han fracturado la corteza dejando una visible desigualdad en los estratos y los pliegues. El bloque meridional del sinclinal fallado, ante la comprensión de dirección N-S se ha elevado y montado hacia el norte, en una respuesta lógica de estructuras pop-up.

Las morfoestructuras son muy complejas, el valle se alinea con la fractura inversa, por lo que la erosión está dirigida por la estructura. Las laderas, una a favor del buzamiento y la otra con el buzamiento en sentido contrario han sido modeladas por la erosión, sin seguir más pauta estructural que la de la incisión a favor de la falla inversa.

En el fondo del valle hay terrazas fluviales, se trata de modelado fluvial. Las terrazas muestran al menos, tres fases: una de incisión fluvial, en la cual el agua excava el valle, modelándolo en la dirección de la falla inversa; una segunda de acumulación de

El relieve que aparece en esta parte es llamativo debido a las variaciones que hay en un espacio relativamente reducido. La ladera norte tiene una pendiente mucho mayor y la erosión de ambas laderas ha sido muy diferente. La ladera meridional es más uniforme, pues no presenta fracturas ni relieves positivos. Se trata del paso a la zona de la Peña Horadada. El valle se debe, de esta manera, a la erosión fluvial que ha hecho que el curso del agua, en este caso del Tosande haya excavado ese valle y dejando a los lados esas laderas diferentes con terrazas. La erosión diferencial y fluvial ha hecho que el modelado sea diferente en cada lado del arroyo y el valle "en forma de V". El modelado del sustrato de las rocas que aparecen en la parte baja hace que sean del fondo de valle da formas redondeadas o semirredondas debido a la acción del agua. Este curso de agua actualmente es temporal, en los periodos de más lluvias es más agresivo y por tanto más erosivo, sin embargo, el constante flujo hídrico desde hace millones de años ha generado este relieve y modelado fluvial.

En el paisaje la importancia de este sector es muy elevada debido al cambio que supone un poco espacio el tipo de relieve que puede apreciarse. Además, el agua tiene un protagonismo constante en todo el área de estudio ya que son muchos los valles con una morfología similar, aunque de menores dimensiones.

## 6.2 Fichas descriptivas del relieve y geomorfología del área de estudio.

En el presente apartado se realiza una serie de fichas descriptivas de los elementos que más importancia tienen en la geomorfología del sector de Peña Redonda y Valle del Tosande siguiendo un orden y forma para todas ellas.

La ruta que se ha seguido para observar y estudiar todos los elementos que a continuación van a describirse es:




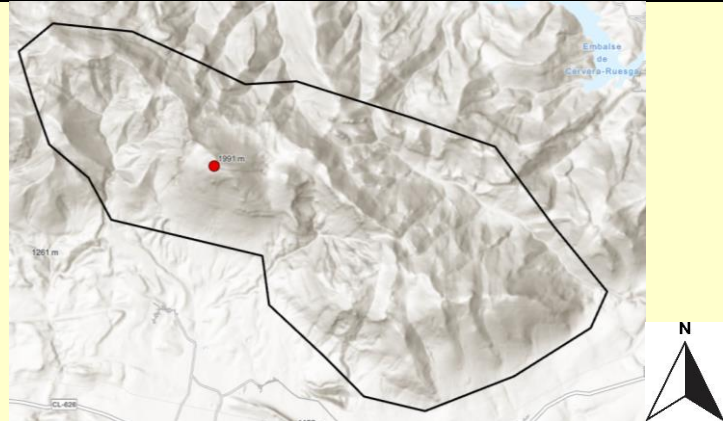
Figura 5. Ruta del trabajo de campo en Peña Redonda y Arroyo del Tosande.

Esta ruta que se ha realizado es de 23,69 kilómetros de distancia con un desnivel positivo de 774 metros. Comienza en la ladera sur de Peña redonda, continúa entre la Peña Redonda y el Pico de Burrián, para finalmente bordear toda la parte meridional del área de estudio llegando a adentrarse hasta el Arroyo del Tosande, donde finaliza.

En estas fichas se puede apreciar la parte más importante del trabajo de investigación en el campo que se ha llevado a cabo. Aspectos a diferentes escalas que son estudiados con el fin de analizar de forma más concreta los aspectos más importantes, es decir elementos que no se aprecian en una visión general del paisaje debido a su tamaño pero que son fruto de un proceso geológico que conviene estudiar como partes del relieve. Laderas de las peñas, valles... hasta elementos propios del modelado como glacis, diaclasas... que aparecen en muchas partes y que tienen relevancia.



|   |   |            |              |              |              |         |  |
|---|---|------------|--------------|--------------|--------------|---------|--|
| <p>Ficha de descripción. 1</p> <p><b>PEÑA REDONDA</b></p>   | <p><u>Elaborado por:</u></p> <p>Pablo Jueas Cebrián.</p>  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <table border="1" data-bbox="209 394 512 562"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>368.183,76</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.745.604,73</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1995,00</td> </tr> </table>  | Coord.X (m):  | 368.183,76 | Coord.Y (m): | 4.745.604,73 | Altitud (m): | 1995,00 |  |
| Coord.X (m):  | 368.183,76  |            |              |              |              |         |  |
| Coord.Y (m):  | 4.745.604,73  |            |              |              |              |         |  |
| Altitud (m):  | 1995,00   |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>Se trata de una peña de aproximadamente 2 kilómetros de longitud con una altitud máxima de 1995 metros.</p>   |   |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Se produjo por una elevación del terreno por la tectónica y erosión diferencial, un relieve plegado con grandes superficies donde aparecen afloramientos rocosos y pedreras en ambas caras de la peña (<i>fichas 3 y 4</i>).</p>   |   |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>Es el frente de una escama de cabalgamiento plegado, al sur muestra el frente cabalgante mediante un falla inversa. Los materiales se pliegan llegando a fracturarse en algunos casos. En cuanto al modelado tiene importancia las corrientes de agua que fluyen entre las montañas y la erosión diferencial que se da normalmente en estas zonas de relieves plegados y fallados.</p> | <p>Foto</p>  <p><i>Vista de la ladera sur de Peña Redonda.</i></p> |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Calizas. En la vertiente más meridional, aparecen conglomerados y areniscas, ya que los materiales cambian a medida que se avanza hacia el sur y aparece la cuenca sedimentaria de la llanura castellana.</p>   | <p><u>Localización (mapa)</u></p>   |            |              |              |              |         |  |



Escala 1:45.000

Relevancia paisajística e intervención humana.

La importancia de Peña Redonda es muy significativa, pues es la montaña más grande e importante de todo el sector meridional de la Montaña Palentina. En el área de estudio tiene un protagonismo que sobresale respecto al resto de picos, peñas y elementos del paisaje.

El uso humano de esta zona es principalmente el excursionismo y turismo de naturaleza, en el pasado se usó para el pasto de ganado, cabras y ovejas.

Observaciones.

Como elemento significativo de esta zona de la montaña, aparecen diaclasas.

Se da en rocas aisladas de tamaño mediano (0,5-2 metros aproximadamente) y también en afloramientos rocosos. En algunas ocasiones pueden aparecer también en escalas superiores, pero en este caso el estudio se realiza a mesoescala.

Es una rotura de un sector de la corteza terrestre sin desplazamiento relativo.

Se originan por litogénesis, enfriamiento del material, calentamiento, compresión o distensión.

El agua percola por las zonas fracturadas o más débiles de la roca y se congela. Cuando este proceso se repite varias veces la roca finalmente se fractura.

Se produce la crioclastia: Uno de los procesos de la fragmentación mecánica de la roca producido por la congelación


Foto.

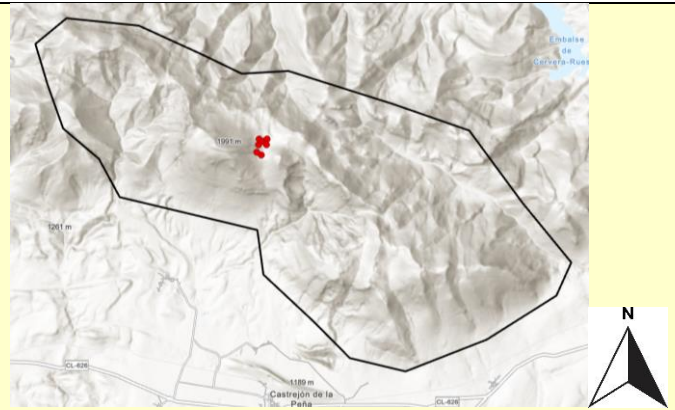


Imagen de una diaclasa en una roca caliza.

del agua que se ha introducido en las diaclasas y porosidades de la roca.

Se produce en todo tipo de rocas, aunque en el área de estudio predominan en las calizas.

|  |  |            |              |              |              |         |  |
|--|--|------------|--------------|--------------|--------------|---------|--|
| <p>Ficha de descripción. 2</p> <p><b>DOLINAS DE PEÑA REDONDA</b></p>   | <p><u>Elaborado por:</u><br/>Pablo Juesas Cebrián.</p>   |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <p>Se encuentran en el collado, entre la Peña Redonda y el Pico Burrián principalmente.</p> <table border="1" data-bbox="209 495 515 663"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>368.982,32</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.745.719,04</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1673,59</td> </tr> </table>                       | Coord.X (m):   | 368.982,32 | Coord.Y (m): | 4.745.719,04 | Altitud (m): | 1673,59 |  |
| Coord.X (m):   | 368.982,32   |            |              |              |              |         |  |
| Coord.Y (m):   | 4.745.719,04   |            |              |              |              |         |  |
| Altitud (m):   | 1673,59  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>El tamaño de las dolinas es variable, normalmente oscilan entre 250 y 1.200 metros cuadrados de superficie, por lo que varía mucho el tamaño. Hay 4 dolinas en esta zona.</p>  |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Se trata de una forma de exokarst.</p> <p>El agua de lluvia percola y percola hacia el subsuelo y por disolución penetra más profundamente la forma se acercará más al embudo por lo que puede haber dolinas más o menos planas. En el caso de la imagen el superficie está cubierta por relleno de arcillas de descalcificación.</p> |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>Son depresiones cerrada.</p> <p>En su génesis es importante que exista una red de fracturas y diaclasas en el roquedo que marcan los puntos de debilidad inicial. En cuanto a su modelado, normalmente tienen borde de pendiente, fondo cubierto de terra rossa, que es un residuo no soluble de la caliza.</p>           | <p>Foto</p>  <p><i>Dolina entre la Peña Redonda y el Pico Burrián.</i></p> |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Calizas, es propio de paisajes kársticos.</p>  | <p><u>Localización (mapa)</u></p>  |            |              |              |              |         |  |




Escala 1:45.000

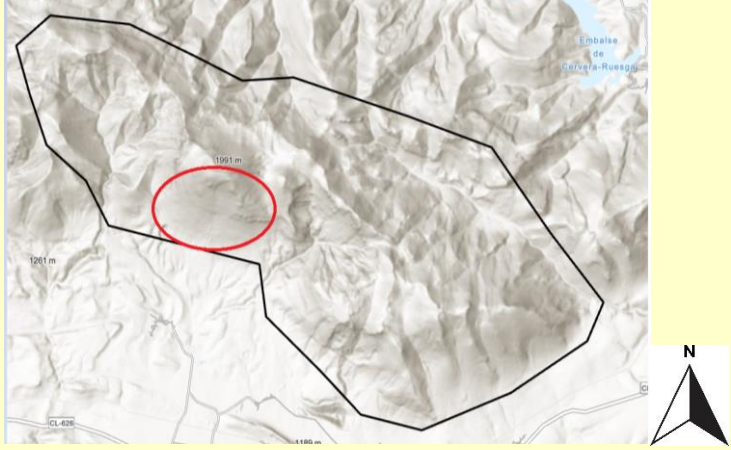
Relevancia paisajística e intervención humana.


No tienen relevancia paisajística a gran escala. No obstante, entre los dos picos donde aparecen en este caso (Peña Redonda y Pico Burrián) si tienen cierto protagonismo, ya que ocupan una parte importante del terreno. En la actualidad esta zona se utiliza para la explotación del ganado extensivo, aunque de forma prácticamente residual.

Observaciones

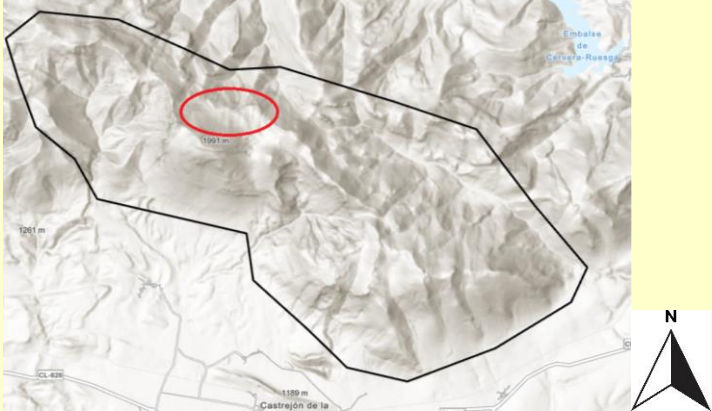
En la imagen aparece un pequeño charco debido a las precipitaciones abundantes en la zona, sin embargo, el agua no permanece en estas depresiones que son independientes.

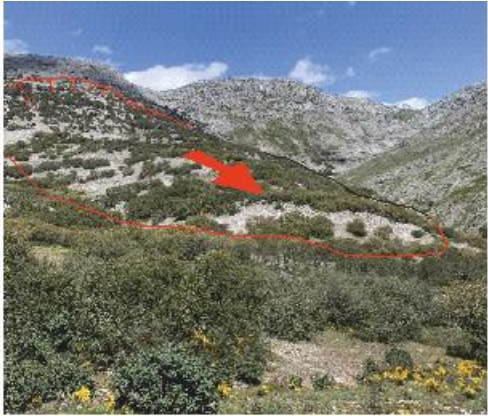
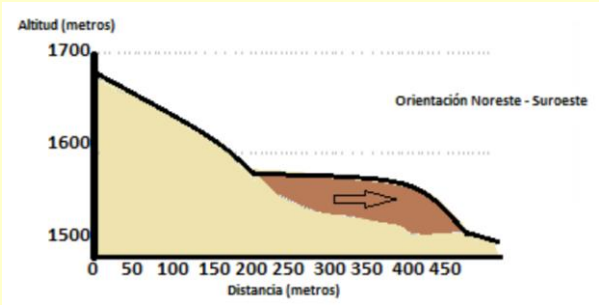
|  |  |            |              |              |              |         |  |
|--|--|------------|--------------|--------------|--------------|---------|--|
| <p>Ficha de descripción. 3</p> <p><b>LADERA SUR PEÑA REDONDA.</b></p>  | <p><u>Elaborado por:</u></p> <p>Pablo Jueas Cebrián.</p>   |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <p>Ladera meridional de la Peña Redonda.</p> <table border="1" data-bbox="209 443 513 613"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>368.338,59</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.745.348,16</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1890,00</td> </tr> </table>                        | Coord.X (m):   | 368.338,59 | Coord.Y (m): | 4.745.348,16 | Altitud (m): | 1890,00 |  |
| Coord.X (m):   | 368.338,59   |            |              |              |              |         |  |
| Coord.Y (m):   | 4.745.348,16   |            |              |              |              |         |  |
| Altitud (m):   | 1890,00  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>El tamaño es muy grande, ocupa toda la parte sur de la montaña, 1,5 kilómetros cuadrados de superficie. Es la ladera de solana de la peña.</p>   |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Se crea a partir de la formación de la Sierra del Brezo durante la orogenia alpina y el plegamiento cabalgamiento de los materiales calcáreos que predominan en esta zona.</p> <p>Es el frente de cabalgamiento de la Cordillera Cantábrica sobre la Cuenca sedimentaria del Duero.</p> |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>Frente de cabalgamiento con afloramiento de los estratos y desprendimientos de roca, pedreras en zonas de más altitud. La ladera a pesar de tener mucha pendiente tiene un terreno que es regular, es decir, sin demasiadas elevaciones.</p>                                | <p><b>Foto</b></p>  <p><b>Ladera sur de Peña Redonda.</b></p> <p><i>Se puede apreciar (en la imagen) la transición de la zona llana de Castilla con el inicio de un relieve mucho más pronunciado perteneciente a la</i></p> |            |              |              |              |         |  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p><i>Montaña Palentina, la ladera tiene una pendiente de 8º aproximadamente.</i></p>  |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Predomina la roca caliza y en las zonas más bajas aparecen también areniscas.</p>   | <p><u>Localización (mapa)</u></p>  <p><i>Escala 1:45.000</i></p> |
| <p><u>Relevancia paisajística e intervención humana.</u></p> <p>Tiene una importancia vital para el paisaje y para la morfología, pues aquí se observa claramente ese espacio de transición y el cambio de un relieve llano de cuenca sedimentaria a una sierra con picos que se acercan a los 2.000 metros. Frente de la montaña cantábrica, visible desde cientos de kilómetros y uso para el pastoreo oveja y cabra.</p> |  |
| <p><u>Observaciones</u></p> <p>Esta ladera tiene una pendiente mayor y más continua, mientras que la norte al estar ya dentro del ámbito de montaña, tiene un cabalgamiento y un relieve con más accidentado.</p>   |  |

|  |   |
|--|---|
| <p>Ficha de descripción. 4</p> <p><b>LADERA NORTE, PEÑA REDONDA</b></p>  | <p><u>Elaborado por:</u><br/>Pablo Juesas Cebrián.</p>  |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <p>Ladera norte de la Peña Redonda.</p> <p>Coord.X (m): 368.352,95</p> <p>Coord.Y (m): 4.745.732,35</p> <p>Altitud (m): 1875,43</p>   |   |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>Esta ladera de umbría ocupa aproximadamente 800 metros cuadrados de superficie.</p>  |   |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Se crea a partir de la formación de esta Sierra del Brezo durante la orogenia alpina y el plegamiento y cabalgamiento de los materiales calcáreos que predominan en esta zona.</p>  |   |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>La estructura de esta ladera es muy rectilínea, una cara de la montaña con una pendiente muy pronunciada, aparecen pedreras activas y afloramiento rocosos en toda la superficie que rodea la peña. Debido a su pendiente y a su formación kárstica en una zona con precipitaciones abundantes hacen que el modelado sea, como se observa en la imagen, muy lineal sin aspectos que rompan con esa regularidad.</p> | <p><u>Foto</u></p>  <p><i>Ladera norte de Peña Redonda.</i></p> |



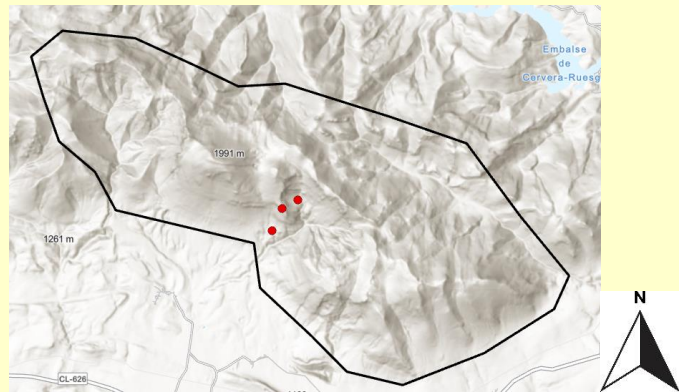
|   |  |
|---|--|
|   |  |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Principalmente rocas calizas.</p>   | <p><u>Localización (mapa)</u></p>  <p><i>Escala 1:45.000</i></p> |
| <p><u>Relevancia paisajística e intervención humana.</u></p> <p>Esta ladera tiene mucha importancia, pues a partir de aquí comienza un relieve plegado mucho más accidentado. Esta ladera debido a sus dimensiones es muy característica de la zona.</p>  |  |
| <p><u>Observaciones</u></p> <p>En esta ladera se pueden apreciar ciertas diferencias respecto a la sur (<i>Figura 4</i>), tiene una pendiente más pronunciada, no aparece tanta vegetación arbórea posiblemente como consecuencia del uso del espacio para la ganadería extensiva de bovino de la zona, prácticamente residual en la actualidad, además la disposición de materiales también es diferente. La ladera norte ha sufrido más los procesos asociados al frío de la montaña, hoy día sigue siendo así.</p> |  |

|  |  |            |              |              |              |         |  |
|--|--|------------|--------------|--------------|--------------|---------|--|
| <p>Ficha de descripción. 5</p> <p><b>DESLIZAMIENTO</b></p>   | <p><u>Elaborado por:</u></p> <p>Pablo Jueas Cebrián.</p>   |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <p>Se encuentra en la ladera sur del Pico Burrián.</p> <table border="1" data-bbox="209 495 515 667"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>369.439,68</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.744.774,06</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1551,13</td> </tr> </table>  | Coord.X (m):   | 369.439,68 | Coord.Y (m): | 4.744.774,06 | Altitud (m): | 1551,13 |  |
| Coord.X (m):   | 369.439,68   |            |              |              |              |         |  |
| Coord.Y (m):   | 4.744.774,06   |            |              |              |              |         |  |
| Altitud (m):   | 1551,13  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>Aproximadamente se extiende 750 metros hacia el sur.</p>   |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Se forma por la deformación del suelo y las rocas por los movimientos lentos del terreno a causa de la gravedad. Se trata de un resbalamiento del terreno ya que es una gran masa de roca que se desliza hacia la parte baja de la ladera alterando el relieve.</p>   |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>El deslizamiento amplio, ocupa algo más de 850 metros de longitud y 215 metros de ancho.</p> <p>En cuanto a su modelado va acorde con el del resto de la montaña, importancia de la acción del agua y los materiales de ladera. El modelado es transicional, el desplazamiento del terreno se ha ido prolongando hasta la actualidad.</p> <p>En el desprendimiento pueden observarse varios tipos de vegetación, arbóreas y arbustos.</p> | <p>Foto</p>   <p><i>Deslizamiento en la ladera sur del Pico Burrián.</i></p> |            |              |              |              |         |  |

Materiales

Calizas.


Localización (mapa)

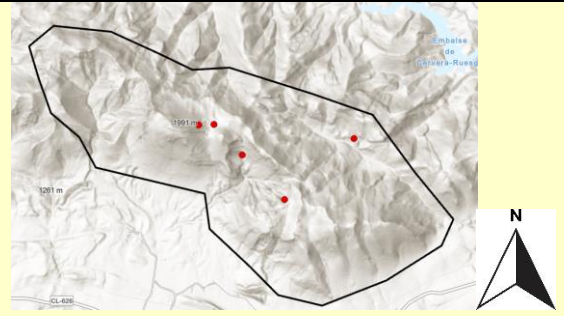


*Escala 1:45.000*

Relevancia paisajística e intervención humana.

Este deslizamiento no tiene demasiada relevancia paisajística, aunque si resalta al observar el pico Burrián desde la zona sur de la montaña.


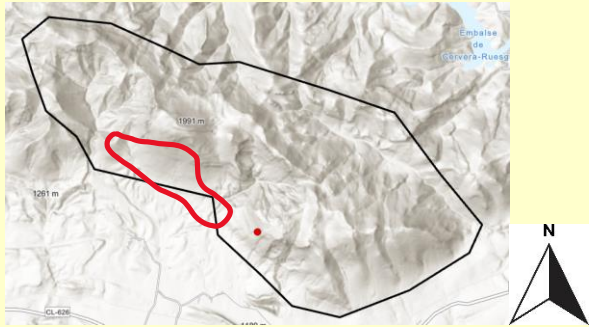
|  |   |
|--|---|
| <p>Ficha de descripción. 6</p> <p><b>DESPRENDIMIETOS DE ROCAS</b></p>  | <p><u>Elaborado por:</u><br/>Pablo Juesas Cebrián.</p>  |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <p>Se ubican en muchos puntos de la montaña y a diferentes escalas, principalmente en laderas y a diferentes altitudes.</p>   |   |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>La escala de la acumulación de rocas en zonas deprimidas son variables, ocupan varios metros cuadrados normalmente y las rocas no superan los 40 centímetros.</p>  |   |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Estas acumulaciones rocosas se producen por la fuerza de las gravedad, que hace que se desprendan cayendo por las zonas más débiles de las laderas hasta acumularse en zonas deprimidas.</p>  |   |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>La estructura es irregular, pues se trata de un conjunto de rocas desprendidas y de diferentes tamaños y con un modelado que permite observar en ciertas rocas las consecuencias de su desprendimiento, con fracturas, cortes irregulares, aristas etc.</p> | <p>Foto</p>  <p><i>Desprendimiento de roca entre Peña Redonda y el Pico Burrián.</i></p> |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Calizas.</p>   | <p><u>Localización (mapa)</u></p>   |



Escala 1:45.000

Relevancia paisajística e intervención humana.

A gran escala la relevancia paisajística es prácticamente nula, sin embargo, en una escala detallada se aprecian zonas donde estas rocas si tienen cierta importancia y protagonismo.


|   |  |            |              |              |              |         |  |
|---|--|------------|--------------|--------------|--------------|---------|--|
| <p>Ficha de descripción. 7</p> <p><b>Derrubio de vertiente.</b></p>   | <p><u>Elaborado por:</u><br/>Pablo Juesas Cebrián.</p>   |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Ubicación:</u><br/>Se encuentra en la zona sur de la Peña Horadada.</p> <table border="1" data-bbox="209 443 515 613"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>369.766,48</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.743.246,08</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1391,39</td> </tr> </table>               | Coord.X (m):   | 369.766,48 | Coord.Y (m): | 4.743.246,08 | Altitud (m): | 1391,39 |  |
| Coord.X (m):  | 369.766,48   |            |              |              |              |         |  |
| Coord.Y (m):  | 4.743.246,08   |            |              |              |              |         |  |
| Altitud (m):  | 1391,39  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Tamaño</u><br/>Tiene un tamaño de aproximadamente 1,3 kilómetros.</p>   |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Formación</u><br/>Los derrubios se generan por erosión del terreno, el cual se fractura, se hincha y se deforma en situaciones de climas contrastados bajo condiciones de rexistias (climas áridos, semiáridos o fríos) dejando una zona amplia con poca pendiente.</p>                                     |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Estructura y modelado</u><br/>Se trata de material detrítico arrastrado y transportado por una corriente de agua, en este caso a lo largo de mucho tiempo y mucha erosión ha evolucionado hasta formarse como un terreno con poca pendiente (5% aproximadamente) y conquistado por vegetación herbácea.</p> | <p>Foto</p>  <p><i>Glacis en la ladera sur de Peña Horadada.</i></p> |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Materiales</u><br/>Derrubios de ladera que proceden de las calizas de las zonas más elevadas y terra rossa.</p>   | <p><u>Localización (mapa)</u></p>  <p><i>Escala 1:45.000</i></p>     |            |              |              |              |         |  |

Relevancia paisajística e intervención humana.

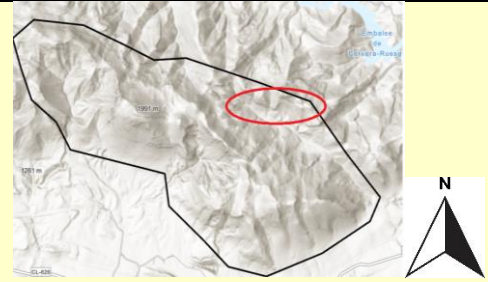
Tiene una importancia significativa en la zona sur y en la vista general desde el inicio de la llanura castellana.

En ocasiones es aprovechado por el ser humano para el pastoreo del ganado o para explotación agraria.

En este caso hay intervención humana con un cercado, una charca ganadera y praderas y cultivos en la zona superior del derrubio.

|  |  |            |              |              |              |         |  |
|--|--|------------|--------------|--------------|--------------|---------|--|
| <p>Ficha de descripción. 8</p> <p><b>LADERA NORTE VALLE DEL TOSANDE</b></p>  | <p><u>Elaborado por:</u><br/>Pablo Jueas Cebrián.</p>  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <table border="1" data-bbox="212 398 515 566"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>373.230,68</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.744.882,34</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1265,12</td> </tr> </table> <p>Se encuentra en la parte norte del Valle del Tosande.</p>  | Coord.X (m):   | 373.230,68 | Coord.Y (m): | 4.744.882,34 | Altitud (m): | 1265,12 |  |
| Coord.X (m):   | 373.230,68   |            |              |              |              |         |  |
| Coord.Y (m):   | 4.744.882,34   |            |              |              |              |         |  |
| Altitud (m):   | 1265,12  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>La ladera es muy extensa, pues cruza el área de estudio prácticamente por completo. Sigue la depresión que genera el Arroyo Tosande por completo.</p>  |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Se forma debido a la erosión fluvial del Arroyo del Tosande y debido a los plegamientos y fracturas que aparecen en esta sección de la montaña.</p>   |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>La pendiente es muy pronunciada, debido a que la montaña que se encuentra al norte pertenece a un pliegue que hace que la disposición de los materiales sea homogénea y con una pendiente muy elevada.</p> <p>En cuanto al modelado, son laderas regularizadas por derrubios, formadas por un coluvión.</p> | <p>Foto</p>  <p><i>Ladera norte del valle del Tosande.</i></p> |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Depósitos de ladera (coluviones).</p>  | <p><u>Localización (mapa)</u></p>  |            |              |              |              |         |  |






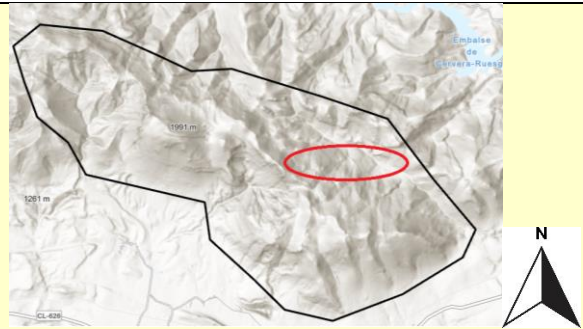
Escala 1:45.000

Relevancia paisajística e intervención humana.

Tiene mucha importancia en el paisaje, pues ocupa todo el curso del arroyo de Tosande.

Además, la vegetación que aparece (arbórea principalmente), de hayas y robles principalmente, también tiene relevancia a nivel paisajístico.

|   |  |            |              |              |              |         |  |
|---|--|------------|--------------|--------------|--------------|---------|--|
| <p>Ficha de descripción. 9</p> <p><b>LADERA SUR VALLE DEL TOSANDE</b></p>   | <p><u>Elaborado por:</u><br/>Pablo Jueas Cebrián.</p>  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <table border="1" data-bbox="212 394 513 566"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>372.097,01</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.745.007,49</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1307,44</td> </tr> </table> <p>En la parte sur del Arroyo del Tosande.</p>   | Coord.X (m):   | 372.097,01 | Coord.Y (m): | 4.745.007,49 | Altitud (m): | 1307,44 |  |
| Coord.X (m):  | 372.097,01   |            |              |              |              |         |  |
| Coord.Y (m):  | 4.745.007,49   |            |              |              |              |         |  |
| Altitud (m):  | 1307,44  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>Tiene un tamaño es de 3,5 kilómetros cuadrados de superficie, ocupa toda la ladera sur que acompaña al valle fluvial creado por el arroyo del Tosande.</p>  |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Se forma en un terreno de pliegues y fallas, con la erosión diferencial y fluvial que se da en la montaña.</p>   |  |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>La ladera sur es menos elevada que la norte (<i>Ficha 9</i>), se trata de la ladera de umbría. Hay mucho buzamiento en esta ladera y los afloramientos rocosos hacen que la estructura sea irregular.</p> <p>Es posible que sea una herencia del pasado ya que la zona norte cubierta, congelada, los procesos fueron menores y no hubo crioclastia ni desplazamientos, mientras que en la ladera de solana las diferencias de temperaturas implicaron crioclastia, generando depósitos de ladera y su desplazamiento por gravedad que generó las laderas regularizadas.</p> | <p><u>Foto</u></p>  <p><i>Ladera sur del valle del Tosande.</i></p> |            |              |              |              |         |  |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Calizas</p>   | <p><u>Localización (mapa)</u></p>  |            |              |              |              |         |  |

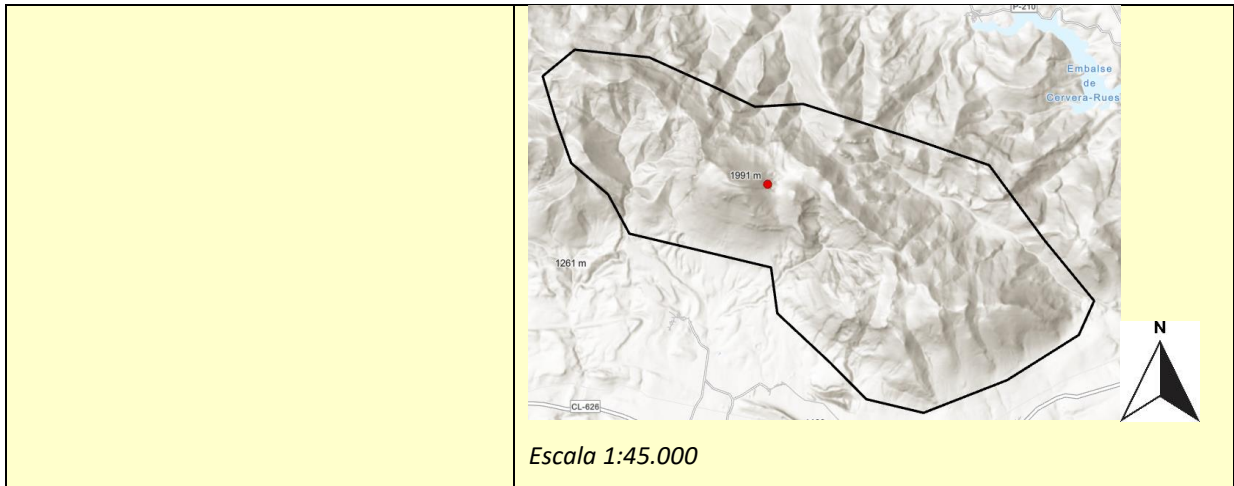


Escala 1:45.000

Relevancia paisajística e intervención humana.


Tiene importancia paisajística, pues ocupa un territorio muy extenso y tiene mucho protagonismo en el entorno del Tosande.

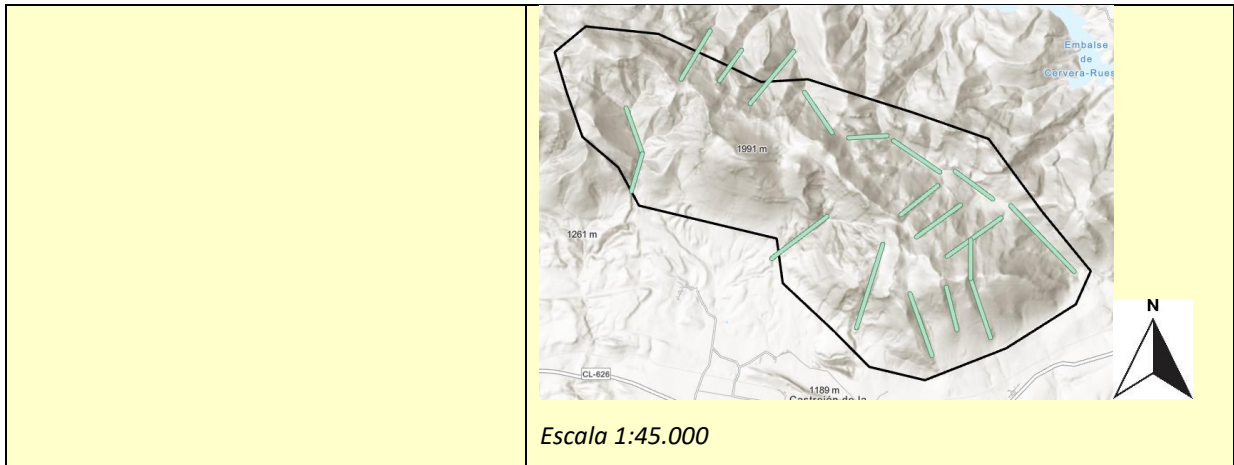
|   |  |              |            |              |              |              |         |
|---|--|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| <p>Ficha de descripción. 10</p> <p><b>LAPIAZ</b></p>  | <p><u>Elaborado por:</u><br/>Pablo Jueas Cebrián.</p>  |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <table border="1" data-bbox="209 394 512 566"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>368.900,38</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.745.515,03</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1731,65</td> </tr> </table> <p>Se encuentra entre Peña Redonda y el Pico Burrián. En las laderas norte y sur de la peña y en varias zonas del área de estudio.</p>   |  | Coord.X (m): | 368.900,38 | Coord.Y (m): | 4.745.515,03 | Altitud (m): | 1731,65 |
| Coord.X (m):  | 368.900,38   |              |            |              |              |              |         |
| Coord.Y (m):  | 4.745.515,03   |              |            |              |              |              |         |
| Altitud (m):  | 1731,65  |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>En el caso de la imagen, se trata de una zona concreta en la ladera este de Peña Redonda, tiene unas dimensiones de 15-17 metros aproximadamente.</p>   |  |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Formación</u></p> <p>Se trata de una forma del exokarst que se produce por la disolución de la roca debido a la escorrentía superficial del agua, aparecen también diaclasas (<i>Ficha 2</i>) ya que las zonas por donde el agua percola y se llega a congelar hace que esta se fractura. Aparece un gran bloque de caliza, un afloramiento rocoso fracturado y diaclasado.</p>   |  |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>Se trata de un muro de caliza con varias diaclasas y acanaladuras, los materiales tienen una inclinación homogénea hacia el este que coincide con el buzamiento del pliegue que conforma la peña.</p> <p>El modelado es irregular, pues se ven rocas de distintos tamaños y con distintas formas, debido a la erosión del agua sobre su superficie.</p> <p>En la imagen se observa un afloramiento con un intenso diaclasado, por debajo una acumulación de derrubios de gravedad y un coluvión de solifluxión. El lapiaz aparece en prácticamente, cualquier afloramiento calcáreo.</p> | <p>Foto</p>  <p><i>Lapiaz en la ladera oeste del Pico Burrián.</i></p> |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Calizas</p>   | <p><u>Localización (mapa)</u></p>  |              |            |              |              |              |         |



Relevancia paisajística e intervención humana.

A una escala concreta, tiene importancia, pues es de un tamaño grande y ocupa una parte grande en la ladera de Peña Redonda en este caso. Aproximadamente de unos 25-30 metros de longitud.

|  |   |              |            |              |              |              |         |
|--|---|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| <p>Ficha de descripción. 11</p> <p><b>VALLES EN V</b></p>  | <p><u>Elaborado por:</u></p> <p>Pablo Juesas Cebrián.</p>   |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Ubicación:</u></p> <table border="1" data-bbox="209 394 513 566"> <tr> <td>Coord.X (m):</td> <td>369.321,84</td> </tr> <tr> <td>Coord.Y (m):</td> <td>4.746.282,01</td> </tr> <tr> <td>Altitud (m):</td> <td>1487,86</td> </tr> </table> <p>Se encuentran en varias zonas del área de estudio.</p>   |   | Coord.X (m): | 369.321,84 | Coord.Y (m): | 4.746.282,01 | Altitud (m): | 1487,86 |
| Coord.X (m):   | 369.321,84  |              |            |              |              |              |         |
| Coord.Y (m):   | 4.746.282,01  |              |            |              |              |              |         |
| Altitud (m):   | 1487,86   |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Tamaño</u></p> <p>El tamaño varía según los valles, normalmente tienen dimensiones de en torno a 0,16 kilómetros cuadrados de superficie, llegando algunos a superar la centena de metros.</p>   |   |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Formación</u></p> <p>La erosión fluvial en una zona con precipitaciones de 1200 mm anuales. Se trata de erosión fluvial, ya que es un valle fluvial de montaña que en la mayoría de los casos coinciden con fracturas, por lo que son valles en línea de falla. una incisión paulatina desde el nivel base (el Pisuerga).</p> <p>Se forman por la acción combinada los procesos fluviales que erosionan el fondo y profundizan el valle. El agua que precipita o procedente del deshielo de la montaña profundiza dejando este tipo de valles.</p> |   |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Estructura y modelado</u></p> <p>El modelado es similar en todos estos valles, la forma en V se debe a la erosión fluvial, dejando dos laderas similares. Son un combinado de los procesos de erosión que genera el curso de agua, el transporte de materiales y la sedimentación, es decir, la erosión fluvial y las consecuencias de los materiales que va transportando y el modelado final fruto de todo este proceso.</p>   | <p><u>Foto</u></p>  <p><i>Vista de valle en V desde la ladera norte del Pico Burrián.</i></p> |              |            |              |              |              |         |
| <p><u>Materiales</u></p> <p>Calizas y areniscas.</p>   | <p><u>Localización (mapa)</u></p>   |              |            |              |              |              |         |



Relevancia paisajística e intervención humana.

Tiene mucha relevancia a nivel paisajístico, pues es un tipo de valle que se repite en muchas ocasiones como se observa en el mapa de localización, es la muestra de la erosión en esta zona de montaña con características que aparecen continuamente entre las peñas y valles del área de estudio.

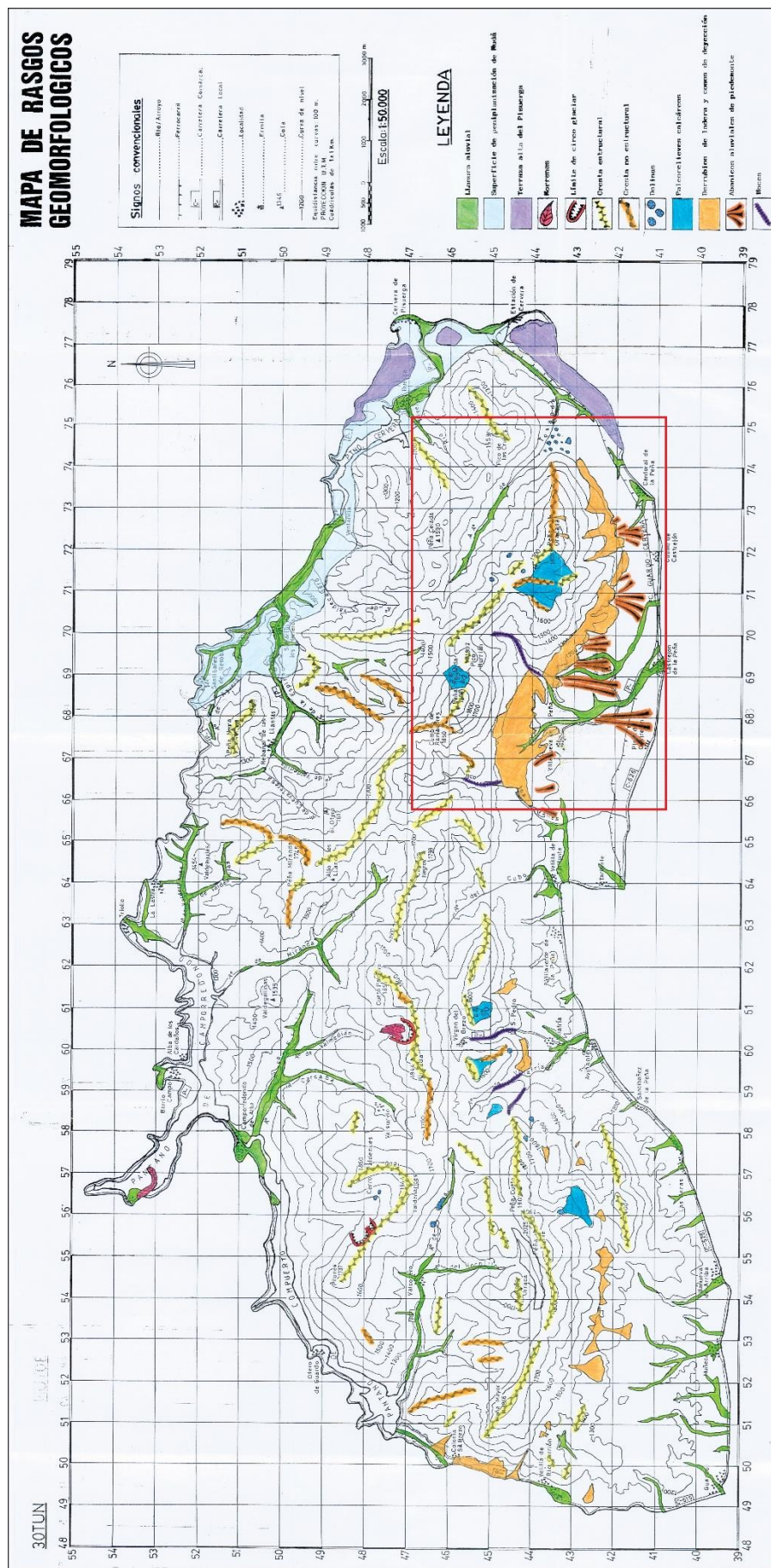
## **7. Peña Redonda y Valle del Tosande. Un relieve peculiar en la Montaña Palentina.**

La geomorfología del área de estudio no ha sido llevada a cartografías de detalle en ningún trabajo. El trabajo de Gracia González (1990), centrado en la botánica y la biogeografía es el único intento de representar elementos geomorfológicos en Tosande y Peña Redonda. En este trabajo (Figura X) se señalan ocho formas de relieve que hacen referencia al karst, campos de dolinas; fluvial, llanuras aluviales y hoces; laderas, derrubios de ladera y conos de deyección; estructurales, crestas estructurales; y fisiográficas, crestas no estructurales.

El mapa refleja bien distintos tipos de formas:

- Formas fluviales. Representa dos tipos de formas, las acumulaciones fluviales, fundamentalmente en el valle de Tosande, y las incisiones fluviales, con el término hoces. Se señalan en varios valles, pero está ausente la de salida del valle de Tosande.
- Formas kársticas, en este último caso representando únicamente las agrupaciones de dolinas, que sin duda son las más representativas, pero no las únicas.
- Formas de ladera. Señala dos tipos de formas, ambas de gravedad y para amplias porciones, que son también representativas, pero están ausentes muchas otras. Algunas de ellas son de vital importancia para el desarrollo de suelos y la colonización vegetal, como las formas asociadas a la soliflucción de las áreas más altas.
- Formas estructurales. Se señalan las crestas estructurales, coincidiendo con la divisoria principal, pero sin definir el término. Es en este aspecto, del relieve estructural, donde las ausencias son más notorias. Las áreas en blanco no representan formas y en su mayoría perteneciente a relieves estructurales. Es cierto que estas son las formas más complejas de representar y la autora, interesada en aspectos bióticos, no tenía especial interés en estas formas.





65. Estudio geomorfológico del sector meridional de la Montaña Palentina. Peña Redonda y valle del Tosande. Trabajo de fin de grado. Pablo Jueas Cebrián, Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Valladolid.

Figura X. Mapa de Rasgos geomorfológicos de la Sierra del Brezo. El recuadro rojo señala la zona de estudio.

### **7.1. Las claves del relieve**

El relieve de la montaña cantábrica en este sector se articula, conforme a lo observado en los perfiles geomorfológicos y en las fichas, en unos elementos que organizan las grandes directrices del relieve y en otros que lo retocan y remodelan, pero poseen valores singulares en el contexto del área de estudio.

El relieve principal, constituido por dos alineaciones de sierras divididas por un valle es de carácter morfoestructural. Los materiales, de edad paleozoica todos ellos, sufrieron plegamientos y fracturaciones durante la orogenia Herciniana que generó las estructuras geológicas todavía existentes. Estas son en el área de estudio una sucesión de anticlinales y sinclinales, a su vez fallados y cabalgados. Durante la orogenia alpina estos materiales y estructuras volvieron a deformarse, con un empuje desde el norte que implicó el cabalgamiento de todo el conjunto sobre la cuenca del Duero y la organización en escamas cabalgantes, en pliegues y mantos siempre de vergencia sur.

La tectónica alpina es la responsable del relieve, pues además de desplazar hacia el sur los materiales, se elevaron y se reactivaron las fallas de la orogenia Herciniana al tiempo que se generaban otras nuevas. Los pliegues se fallaron por compresión y se elevaron, entre fracturas, de tal modo que generaron un frente cabalgante, muy enérgico hacia el sur, sobre la cuenca del Duero, y una sucesión de escamas con litologías muy diversas hacia el norte. Las fracturas y cabalgamientos siguen una dirección de tendencia E-W, de modo que en esta dirección se alinearon los diferentes materiales y conforme se desplazaban y levantaban la erosión diferencial se ajustaba a las directrices tectónicas. Los valles se abren al norte bien en los materiales con respuestas más blandas (pizarras y areniscas), dejando siempre en resalte las calizas, o bien allí donde las fracturas eran más importantes y la erosión encontró menos resistencia.

De este modo, en el Oligoceno, ya existe un relieve prominente, configurado por un sinclinal colgado limitado por fracturas y depresiones menores de direcciones este oeste que serán paulatinamente profundizadas a lo largo del Neógeno y Cuaternario, en un periodo de más de 20 millones de años.

Este relieve es el constituido por varias morfoestructuras, el sinclinal colgado; los valles en línea de falla; las sierras septentrionales, coincidentes también con un sinclinal; y el frente cabalgante. Este último es más simple al oeste y más complejo al este, donde la fracturación compartimenta el sinclinal en bloques descendentes hacia la depresión. De este modo, se conserva un frente de cabalgamiento también prominente que es la imagen de la Cordillera Cantábrica desde la llanura palentina.

Al relieve estructural se le superpone un elemento clave derivado de la amplia extensión de las calizas en el área de estudio: la karstificación y las formas kársticas. Estas han generado mesoformas unas veces con influencia en el paisaje y otras no, pero muy importantes para la hidrología y los regímenes fluviales y torrenciales de la sierra y el valle.

En las fichas se han enumerado las formas más claras del exokarst, que se pueden englobar en las distintas formas:

- Dolinas de disolución: Se generan por la concentración de la escorrentía en un sumidero que canaliza la infiltración y disuelve de modo homogéneo el sustrato. Su origen se relaciona con conductos kársticos conectados al exterior y capaces de modelar formas exokársticas. Hay varios tipos

- Dolinas de disolución "sensu stricto": Son formas en embudo que canalizan las precipitaciones y la fusión nival, frecuentemente en un karst cubierto, donde los procesos de disolución se generan bajo la cubierta edáfica y sedimentos de descalcificación, y por aguas con flujos lentos que han atravesado las formaciones superficiales y se han enriquecido en ácidos orgánicos.

- Dolinas de disolución nival: Se localizan en la porción más elevada de la sierra, y son menos representativas que las anteriores. Presentan morfologías redondeadas y en embudo, y con frecuencia formas disimétricas, pues la acumulación de la nieve y la inclinación de la ladera determinan un mayor desarrollo de la depresión pendiente arriba que hacia abajo. Su génesis se asocia a la presencia de neveros, a la actividad física de éstos y química de las aguas de fusión nival. La nieve se acumula en las depresiones y perdura en las dolinas hasta bien avanzado el verano, realizando durante meses una aportación lenta y constante de aguas muy frías, y por tanto agresivas, que profundizan y ensanchan la depresión. La acción química se desarrolla en superficie o bajo la cobertura

nival, en un karst abierto donde la escorrentía circula en superficie, directamente sobre el sustrato, o bajo muy delgados y porosos mantos de derrubios. Las aguas circulan rápidamente, pero el flujo constante por la fusión, con ritmos diurno/nocturno, y la agresividad de las aguas permiten una eficaz actividad morfogenética. Estas son poco representativas por alojarse sólo en lo alto, pero son visibles en todo el cordal de Peña Redonda y Peña Horadada.

La forma más extendida del exokarst en el área de estudio es el lapiaz. Los lapiaces son microformas de relieve que resultan de la disolución superficial de las calizas por el agua, tanto el aportado por las lluvias directamente, como el procedente de la fusión nival y el retenido y canalizado por los suelos y formaciones superficiales. Comprende todas las superficies donde afloran las calizas, que es en la mayor parte del área de estudio como se ha señalado en los apartados anteriores. En detalle, la disolución de las calizas se expresa como un cortejo de microformas superficiales derivadas de la actividad kárstica sobre el sustrato. Las propiedades de este microrrelieve dependen fundamentalmente de las características del sustrato (su composición, textura, estructura y discontinuidades), pero también de factores externos topográficos y microclimáticos (variaciones de temperaturas y de precipitaciones, existencia y persistencia del manto nival), y del desarrollo de suelos y vegetación. Todos ellos condicionan el mecanismo químico de la disolución y concretan la distribución de las formas kársticas en función de estas variables. En el área de estudio hay una amplia gama de tipos de lapiaces, pero lo más representativos son:

- Lapiaces estructurales: la presencia de planos de debilidad, tales como diaclasas y superficies de estratificación, favorecen la circulación preferencial del agua y la disolución de la roca. Sobre las laderas regularizadas los planos de estratificación y las diaclasas favorecen su ensanchamiento, generando campos de lapiaces desarrollados bajo una cubierta edáfica y exhumados posteriormente. Forman resaltes y prominencias rocosas de formas prismáticas y contornos redondeados separados entre varios cms (10-15) o unos pocos metros (1-2 m).

- Lapiaces libres o nivokársticos: Son lapiaces independientes de las características mineralógicas o estructurales y están asociados a la presencia de nieve. La escorrentía laminar o canalizada procede de la fusión lenta de la cobertura nival o de neveros que perduran hasta la primavera. Pueden ser "lapiaces en regueros agudos" constituidos por

surcos paralelos y en dirección a la máxima pendiente que actúan como colectores de las aguas superficiales o “lapiaces en surcos”, sobre superficies menos inclinadas que generan canales con sección redondeada. La morfología de los canales de disolución está controlada parcialmente por la pendiente, de modo que en superficies abruptas dominan los canales rectos, mientras que en las más tendidas los canales meandriformes son más habituales.

- Lapiaces cubiertos. Los procesos de disolución se generan bajo la cubierta edáfica, con aguas retenidas por los suelos y enriquecidas en ácidos orgánicos, por lo que su génesis se concentra en zonas bajas de las sierras y en el fondo de valle donde afloran las calizas. Su presencia en superficie deriva de su exhumación posterior por erosión y desmantelamiento de los suelos.

Finalmente, junto a las formas principales, se alojan modelados que caracterizan toda la zona. Principalmente los glacis y conos aluviales de la porción meridional y las terrazas y depósitos fluviales del valle.

En el contacto entre el frente cabalgante y los materiales de edad Cenozoica de la depresión del Duero se ha generado una suave rampa que fosiliza parcialmente el contacto tectónico. En su mayor parte es un glacis, o depósito de laderas generado posiblemente durante el Terciario y que algunos autores han relacionado con las rañas. Estos están incididos, lo que señala su antigüedad y se complementan con amplios conos aluviales que descienden de los vales encajados en el frente cabalgantes. Representan las formas de conexión, claramente posttectónicas, entre la cordillera y la cuenca. Todos están incididos entre 10 y 20 m, por la acción fluvial ya reciente, claramente Pleistocena e incluso Holocena. En esta rampa se ubican los campos de labor, hoy ocupados por praderas y abandonados, con bosquetes de encinas expandiéndose desde las calizas hacia los glacis.

Por último, las terrazas fluviales ocupan el fondo del valle y generan rellanos planos, de elevada disponibilidad hídrica formados por depósitos de finos. Sobre todo, son significativos en el valle d Tosande, donde a niveles de acumulación fluvial se suman las terrazas y un amplio cono aluvial. Estos lugares constituyen campos de labor que cambiaron de uso en la Historia, pero hoy son los más ricos pastizales aún no abandonados.

Los procesos actuales, aunque no se han estudiado en detalle también están muy presentes.

El trabajo de campo ha permitido establecer tres tipos de procesos:

- Fluviotorrenciales. Arroyada concentrada que se restringe al valle de Santa Eulalia y al valle de Tosande, con la máxima energía concentrada en los periodos de fusión nival o en las intensas precipitaciones otoñales.

- Kársticos: como ya se ha señalado es un proceso heredado, pero también activo. Las dolinas y los lapiazes son plenamente activos y siguen generando formas y condicionado la hidrología de los valles y el entorno del área de estudio.

- De ladera: Estos representan poca extensión, pero son muy numerosos y enérgicos, conteniendo en muchos casos una elevada peligrosidad. Los procesos de ladera existentes son:

- Laderas de deslizamiento traslaciones, en el frente cabalgante, que muestra de este modo una elevada inestabilidad. Estos son de tamaño reducido.

- Flujos de derrubios, en la base de los taludes hay huellas de flujos, proceso de baja frecuencia, pero alta intensidad que cuando funcionan tienen alta peligrosidad.

- Caídas y desprendimientos de rocas que generan taludes y algún cono de derrubios. Estos procesos afectan a los cantiles y resaltes, pero también a las laderas regularizadas del frente cabalgante o de la ladera norte. Son procesos continuos de alta frecuencia, pero baja intensidad, con las más grandes localizados en las zonas altas y kársticas, que tienen una peligrosidad muy moderada.

- Proceso nivoperiglaciares: la altitud de las crestas y áreas de cumbres posibilita dos aspectos, la presencia y persistencia del manto nival y los ciclos de hielo deshielo, limitados al otoño y primavera, y al invierno en años de baja innovación. Por tanto, en las posiciones altas la termoclastia y la crioclastia puede deteriorar la roca y generar clastos que se desplazan ladera abajo por gravedad. La nieve protege térmicamente, pero la fusión aporta agua y la disponibilidad hídrica puede hacer más eficiente la crioclastia o simplemente movilizar finos por empapamiento y proceso puntuales de solifluxión. En las laderas altas con formaciones superficiales, se precian procesos de solifluxión con formas muy simples, prioritariamente lóbulos de solifluxión. Todos

ellos son proceso de baja frecuencia e intensidad, por lo que su eficacia es pequeña y la peligrosidad muy baja o nula.

## 7.2. Las unidades de relieve de la Sierra de Peña Redonda y valle de Tosande.

El análisis de la morfología permite establecer unidades de relieve del área de estudio. Se han establecido cuatro unidades principales, todas ellas con un carácter morfoestructural, y nueve subunidades donde el modelado tiene importancia.

Cuadro 3. Síntesis de unidades de relieve de Peña Redonda y Valle de Tosande.

| Nº | UNIDAD PRINCIPAL     | UNIDAD SECUNDARIA                           |
|----|----------------------|---|
| 1  | Peña Redonda         | 1.1. Frente cabalgante                      |
|    |                      | 1.2. Cretas somitales                       |
|    |                      | 1.3. Ladera norte                           |
| 2  | Peña Horadada        | 2.1. Frente cabalgante                      |
|    |                      | 2.2. Valles colgados                        |
|    |                      | 2.3. Laderas septentrionales                |
| 3  | Sierras meridionales |   |
| 4  | Valle de Tosande     | 4.1. Valle en V                             |
|    |                      | 4.2. Valle de fondo plano y conos aluviales |
|    |                      | 4.3. Valle encajado con acumulación fluvial |

### 1. Unidad Peña Redonda.

Constituye el macizo de montaña más oriental y elevado (1996 m), formado por una alargada cresta y las laderas rectilíneas que conectan con el fondo de los valles. Esta formado prioritariamente por las calizas, con otras litologías en sus márgenes. Constituye su núcleo el sinclinal colgado que arma toda la unidad.

1.1. Frente cabalgante: Constituye el frente de cabalgamiento sobre la cuenca del Duero, forma parte del flanco sur del sinclinal y está modelado por unas laderas regularizadas de fuerte pendiente. En ellas se generan proceso de laderas, sobre todo derrubios de gravedad de tipo nivoperiglaciario y en mayor medida formas kársticas como lapiazes.

1.2. Cretas somitales: Esta unidad está formada por el cordal divisorio de la alineación de la sierra de Peña Redonda y esta todo el constituido por calizas. Coincide con el flanco sur del anticlinal, pero casi en la charnela y sobre las calizas se han desarrollado numerosas formas

kársticas, sobre todo lapiaces, tanto estructurales como nivales y dolinas, con amplios campos en la porción más baja de la cresta mientras en las altas existen dolinas nivales dispersas.

1.3. Ladera norte. Es el flanco norte del sinclinal, formado por una ladera regularizada donde afloran las calizas hasta el fondo del valle. Al igual que en la ladera sur, pero con un recubrimiento mayor, sobresalen los derrubios de gravedad generados por crioclastia o termoclastia, con la asistencia de proceso nivales y de los estratos verticalizados de las calizas. Donde aflora el sustrato está muy extendido el lapiaz y algunas dolinas dispersas.

## 2. Unidad Peña Horadada.

Forma el macizo más voluminoso, alcanzando 1818 metros en su cumbre, constituye una unidad compacta, donde se concentran la mayor parte de los procesos actuales de laderas. Esta formado prioritariamente por las calizas y se sitúa en el sinclinal colgado que arma toda la unidad, pero90 ahora compartimentada por la fracturación.

2.1. Frente cabalgante. Constituido por las calizas, en el flanco del sinclinal, fallado y compartimentado. Al sur forma un frente prominente fraccionado por pequeños escarpes y entre ellos con laderas regularizadas. En ellas se generan proceso de laderas, sobre todo derrubios de gravedad de tipo nivoperiglaciario y en mayor medida formas kársticas como lapiaces. Pero su característica diferencial es la presencia de procesos de ladera intensos, como laderas de deslizamiento traslacionales, de tamaños hectométricos y que poseen elevada peligrosidad al igual que los flujos de derrubios detectados en las laderas bajas.

2.2. Valles colgados: organizado en un conjunto de valles colgados con las cabeceras partiendo de la cumbre principal. Son ocho valles colgados con modelado kárstico, pues la litología dominante es la caliza. Los valles han quedado colgados por el levantamiento del frente cabalgante y la ausencia de escorrentía por los procesos kársticos. Es un ambiente kárstico con todo tipo de formas, sobre todo se alojan las dolinas más grandes, así como depresiones cerradas y amplias extensiones de lapiaz. En las laderas con derrubios se aprecia la existencia de procesos solifluidales y lóbulos de soliflucción.

2.3. Laderas septentrionales: Constituyen laderas complejas de fuerte pendiente y compartimentadas por la fracturación que escalona la ladera en bloques al fracturar el flanco norte del sinclinal. El buzamiento norte permite la existencia de cumbres a modo de chevrons



(grandes plegamientos en el terreno) o caballones, que alternan con las laderas regularizadas, pues no hay continuidad estructural a causa de la intensa fracturación. Los lapiaces y la arroyada también alternan en las cabeceras y canales de los valles. Es en este ambiente donde se alojan los bosques y la Tejada, los lugares más frecuentados del área de estudio.

### 3. Unidad Sierras meridionales:

Constituidas por un sinclinal inclinado que se ubica en las laderas, son la alternancia de materiales y la incisión fluvial los factores que dirigen unas medias laderas compartimentadas en taludes y cantiles. Si en lo alto los procesos y los taludes de derrubios son activos, por debajo de los cantiles, las laderas regularizadas no presentan actividad.

### 4. Unidad Valle de Tosande:

Valle rectilíneo de dirección NW-SE de 5 km de longitud. Se trata de un valle en línea de falla, que se ha elaborado a favor de un conjunto de fallas inversas de dirección NW-SE, donde se ha encajado el río mediante erosión fluvial continua desde el momento que se emplazan las estructuras, es decir desde finales del Oligoceno.

4.1. Valle en V. El tramo final del valle en línea de falla. El valle se encaja en un pequeño desfiladero, caracterizado por las laderas rectilíneas y el fondo carente de depósitos fluviales. Esta morfología señala la incisión de un valle que queda colgado y se captura mediante una erosión remontante y reciente que alcanza el valle medio.

4.2. Valle de fondo plano y conos aluviales. La porción media se caracteriza por constituir un valle muy abierto, donde confluye desde el sur un arroyo que en el pasado fue capaz de generar un amplio abanico aluvial que forma un rellano. Este confluye con las terrazas fluviales del arroyo de Tosande, creando el amplio valle de fondo plano, hoy ocupado por praderas, y las laderas tendidas. Esta unidad configuraría un nivel de base que quedaría colgada y la incisión fluvial generó la garganta de aguas abajo. Este hecho señala la antigüedad de esta porción del valle, que responderá a los últimos movimientos tectónicos, o neotectónicos, en el área de estudio.

4.3. Valle encajado con acumulación fluvial. La porción superior del valle también forma parte del valle en línea de falla, si bien posee una morfología claramente fluvial, en V, pero con un fondo plano derivado de la sedimentación fluvial. Es un valle estrecho, rectilíneo y con

depósitos de finos lineales que enlaza con la porción media, donde se ensancha el valle. En las laderas y el fondo hay formas kársticas, incluidos sumideros que impiden que el agua lleve agua la mayor parte del año en este sector.

## **8. Conclusiones.**

La geomorfología no se limita solamente a realizar un estudio del relieve y la orografía que crean los materiales y los factores que conforman el medio natural. Es necesario el estudio de la Geografía Física, para poder analizar el medio y ver cómo este afecta al ser humano el cual se adapta y aprovecha las ventajas que este ofrece.

La Montaña Palentina es una zona con una gran importancia a nivel ecológico y natural, con un relieve muy característico que comienza en el norte de Palencia y que va cambiando hasta las orillas del Mar Cantábrico al norte de España, es por ello por lo que merece cierta atención en cuanto a su interés geomorfológico estructural y por ende, geográfico.

Más concretamente, la Sierra del Brezo con apenas 30 kilómetros de extensión también tiene un relieve con una gran relevancia paisajística y con elementos de mucho interés para el estudio geográfico. Una zona rural cubierta por naturaleza, zonas de montaña en las que se manifiestan las características principales del relieve calcáreo.

Es necesario también realizar estudios de las estructuras del medio físico para poder comprender cómo se forma el relieve, planteando hipótesis sobre lo que en el se observa y tratando de seguir un orden que normalmente se realiza a partir del tamaño o la relevancia del paisaje. Es decir, en primer lugar, se debe analizar lo que se ve a gran escala, de manera global, los elementos más grandes y que más ocupan en el territorio, posteriormente tener en cuenta los elementos más concretos y siguiendo un orden realizar este proceso hasta los elementos de menor tamaño o que son menos perceptibles pero que tienen importancia y permiten entender la evolución del relieve.

Con este trabajo se analiza el relieve del extremo oriental de la Sierra del Brezo en la Montaña Palentina. para ello se han establecido una serie de relaciones espaciales con todos los elementos que conforman el espacio delimitado.

La elaboración de fichas aporta al estudio una visión a diferentes escalas de las unidades básicas del relieve para completar una investigación que abarque todo el terreno y sus elementos más característicos dentro de la forma de relieve de la cordillera y más concretamente de la Sierra del Brezo.

Como aportación personal poder haber estudiado en la rama de la Geografía Física un lugar tan característico de transición del relieve y aprender a realizar un estudio de forma ordenada, teniendo en cuenta los elementos más importantes y el orden de los apartados para dar homogeneidad al estudio ha sido el aprendizaje más valioso como autor de este trabajo. Además, comprender y aprender más sobre la geomorfología del relieve kárstico y de la zona de la Montaña Palentina, su importancia climática y geomorfológica, su relevancia a nivel turístico y lo que aporta a la zona rural del norte de la provincia de Palencia, forman parte de un aprendizaje muy enriquecedor como geógrafo y aportando un trabajo importante para mi carrera personal.

## 9. Bibliografía

Ortega, J., Alario Trigueros, M., Caballero P., Delgado, J.M., García Cuesta, J.L., Guerra Velasco, J.C., Molinero, F., Ortega, M.T., Pascual, H. (1999). La Montaña Palentina. Universidad de Valladolid, Valladolid, <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/18858/La%20Monta%C3%B1a%20Palentina.pdf?sequence=1>.

Chacón, J. (2003). Riesgos de origen geológico y geomorfológico: deslizamientos de tierras. Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales, 23: 33-57. <https://revistas.um.es/areas/article/view/117871>

García Fernández, J. (1986). El Clima en Castilla y León. Ámbito, Valladolid.

García González, M. (1990). Flora y vegetación de la Sierra del Brezo. Servicio de Publicaciones UNILEON, León pp. 64-65.

Morales, C., Ortega, M. (2015). El clima de la Cordillera Cantábrica Castellano Leonesa: diversidad, contrastes y cambios. Investigaciones Geográficas, 63: 45-67. <https://doi.org/10.14198/INGEO2015.63.04>

Pedraza, J. (1996). Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones. Editorial Rueda, Madrid.

Pisabarro., A. (2019). Cambio global y respuestas ambientales en la Cordillera Cantábrica. Universidad de Valladolid, Valladolid.

Rodríguez Fernández, L.R., Heredia N., Lobato, L., Velando, L., Granados, L., Wagner, R.H. (1985). Camporredondo De Alba. Mapa Geológico De España E. 1: 50.000. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio De Publicaciones Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

Serrano, E. (1998). Geomorfología estructural. Una introducción. TFG, Santander.

IDECyL: <https://cartografia.jcyl.es/web/es/idecyl.html>

AEMET: <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio>

Visor IBERPIX: <https://www.ign.es/iberpix/visor/>

