

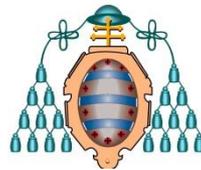
Caracterización geomorfológica del curso alto del río Sil. (León-Cordillera Cantábrica)



Trabajo Fin de máster

Lucía Peláez González

Julio 2013



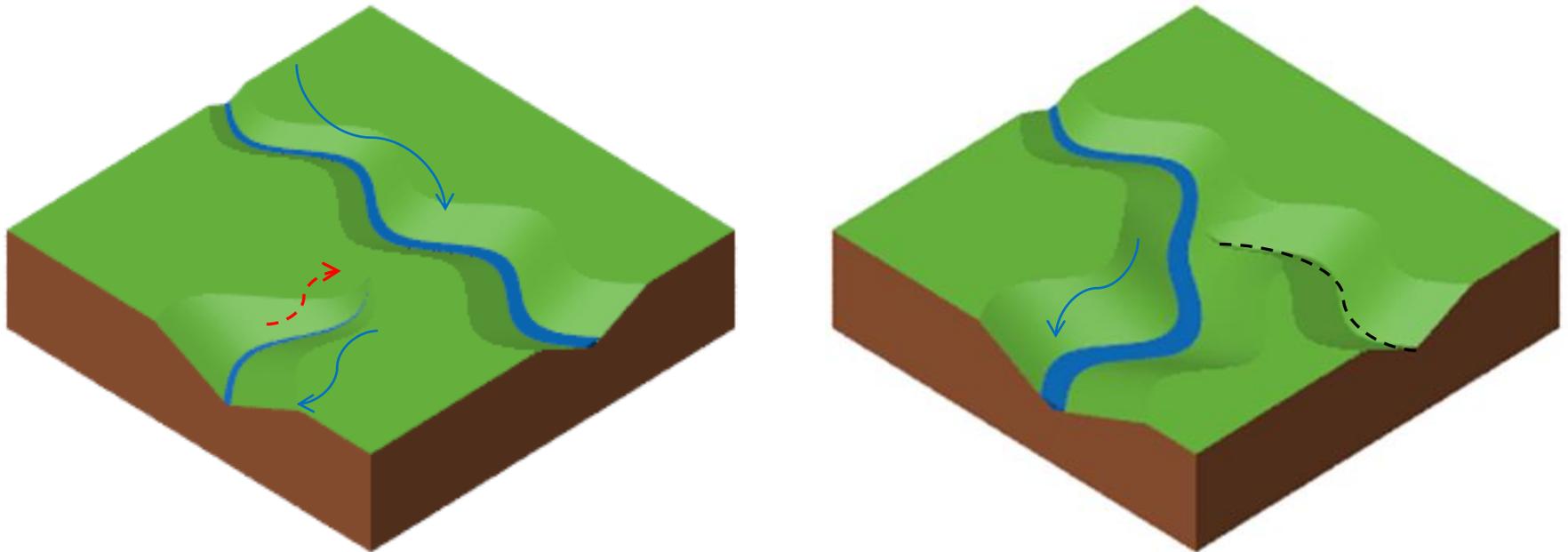
Universidad de Oviedo

Facultad de Geología

1. Introducción
 - Antecedentes
2. Objetivos
3. Zona de estudio
 - Situación geográfica y geológica
 - Estratigrafía y estructura
4. Metodología
5. Resultados
6. Discusión
7. Conclusiones

Introducción

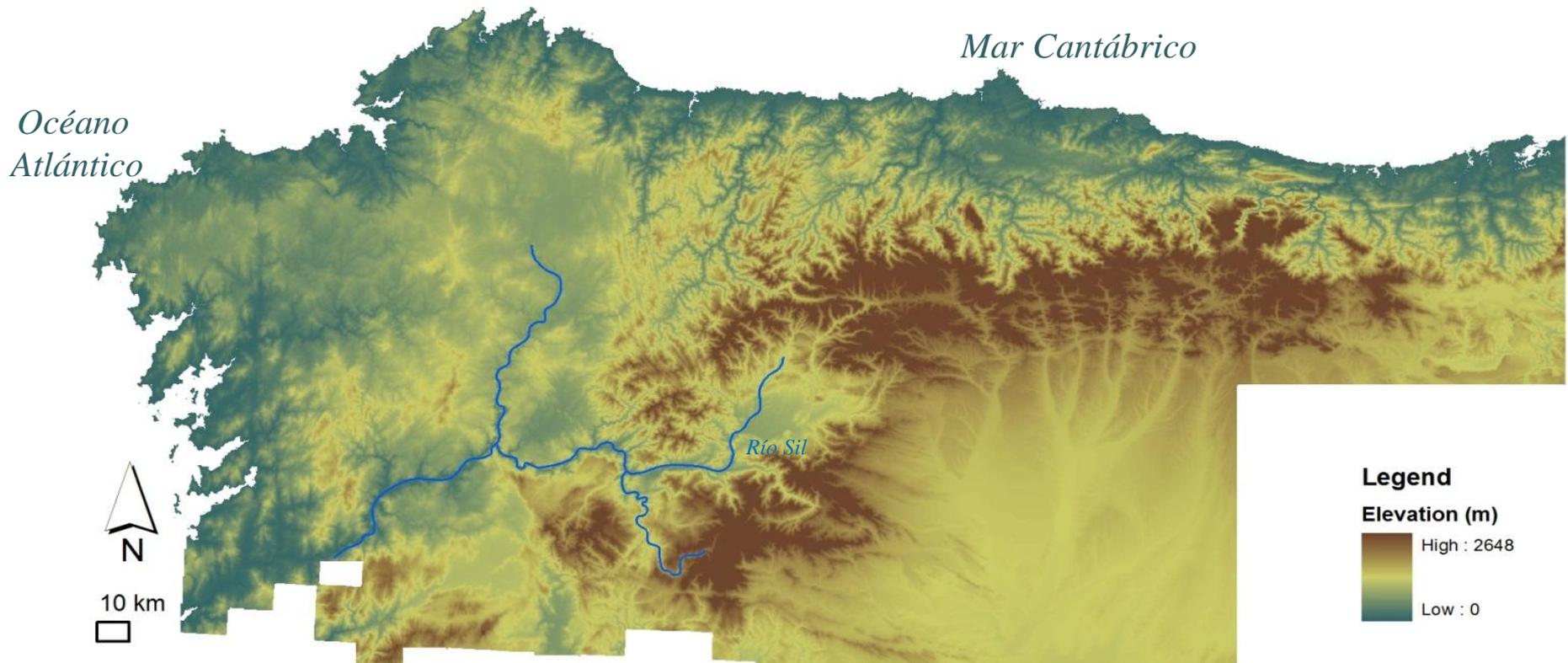
Proceso de captura fluvial



- > Dirección del flujo
- - -> Erosión remontante
- - - - - Tramo de valle abandonado

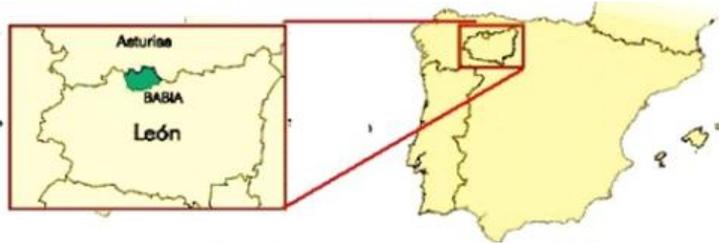
Introducción

Distribución de la red hidrográfica en la Cordillera Cantábrica



Modificada de Rodríguez Rodríguez, L. (2013)

Introducción

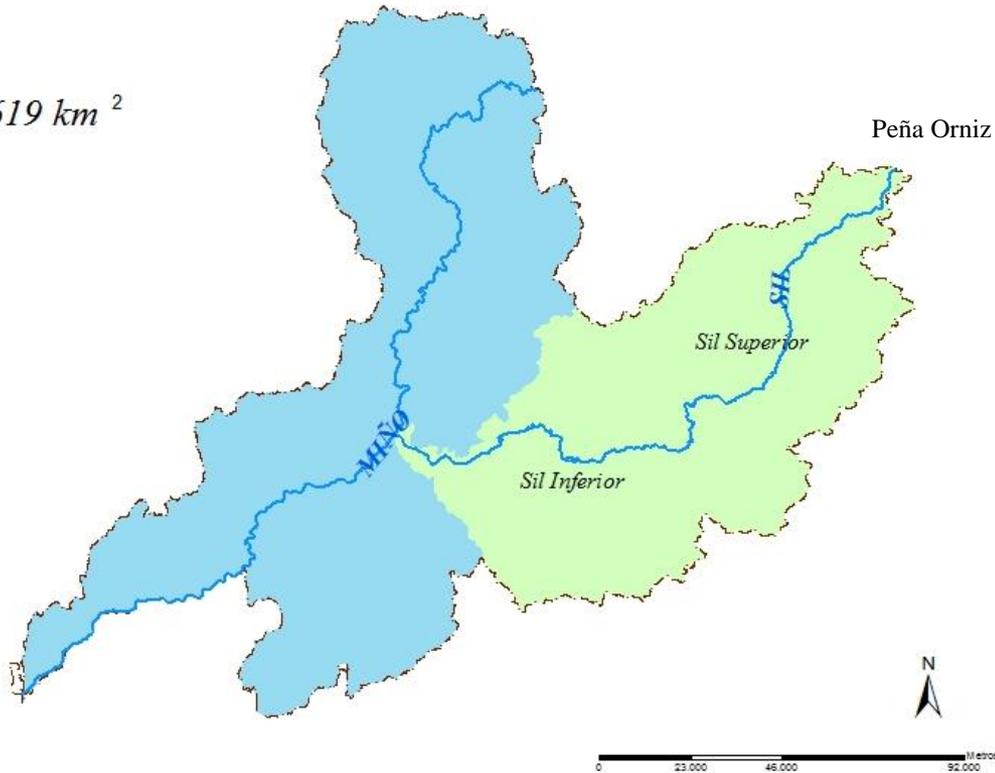


Cuenca Miño -Sil



17.619 km²

Peña Orviz (2.167 m)



Antecedentes

- *Evolución de la red fluvial*

Fenómenos de captura fluvial estudiados desde la primera mitad del siglo XX
(*Martín Galindo, 1949; Redondo Vega y Cortizo Álvarez, 1984; García de Celis 1997; Farias et al. 2009; Fernández-Martínez y Castaño de Luis 2011...*)

- *Glaciarismo*

- *Vertiente Sur de la Cordillera Cantábrica. Comarca de la Babia Alta-Curso alto río Sil*

(*Alonso, 1992; García de Celis 1997; Alonso y Suárez Rodríguez 2004; Jalut et al 2010; Santos González 2010*)

- *Vertiente Norte de la Cordillera (Valle de Somiedo)*

(*Castañón y Frochoso 1992; Menéndez Duarte 1994; Menéndez Duarte y Marquínez, 1996*)

1. Introducción

- Antecedentes

2. **Objetivos**

3. Zona de estudio

- Situación geográfica y geológica
- Estratigrafía y estructura

4. Metodología

5. Resultados

6. Discusión

7. Conclusiones

Objetivos

Caracterización geomorfológica curso alto del río Sil

- Formas
- Procesos
- Factores

Evolución geomorfológica

- General
- Captura fluvial del río Luna por el Sil
- Relación captura-glaciario

1. Introducción

- Antecedentes

2. Objetivos

3. Zona de estudio

- Situación geográfica y geológica
- Estratigrafía y estructura

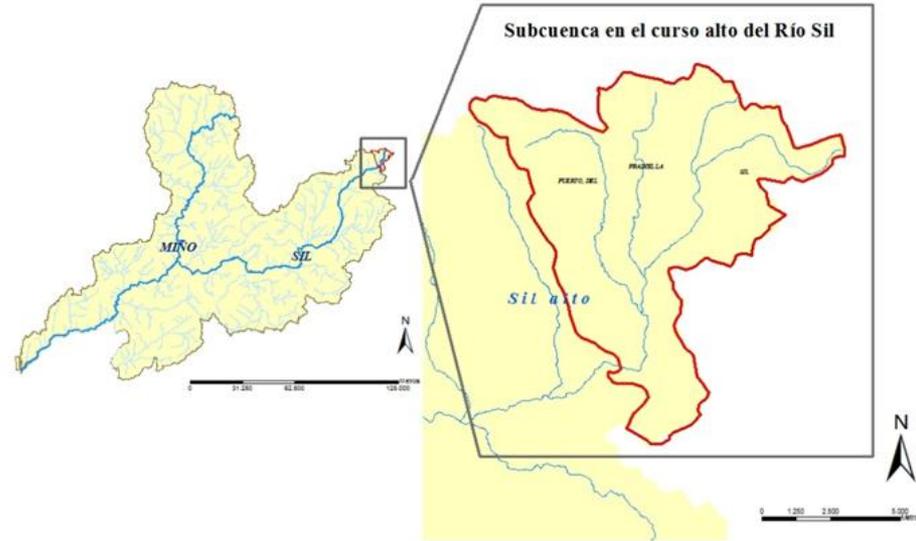
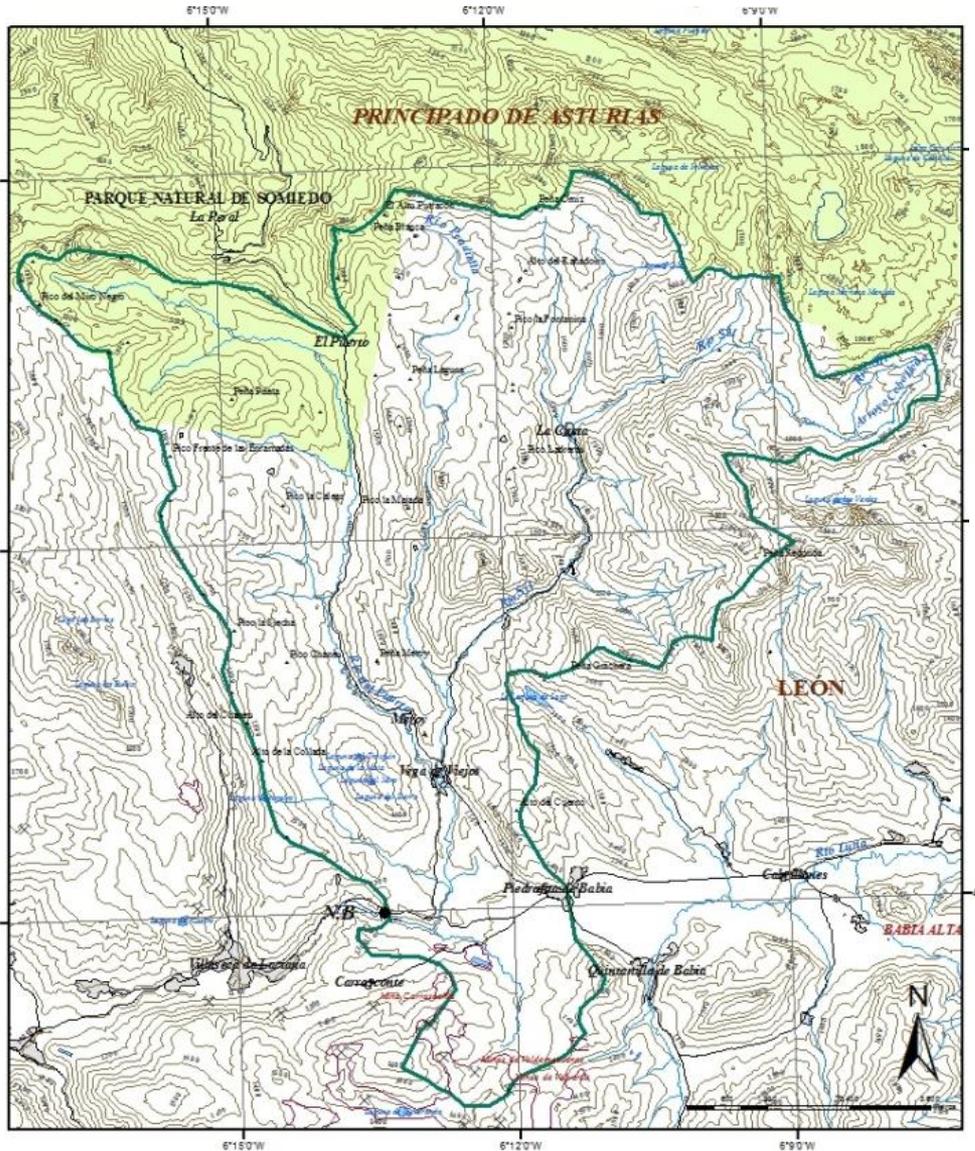
4. Metodología

5. Resultados

6. Discusión

7. Conclusiones

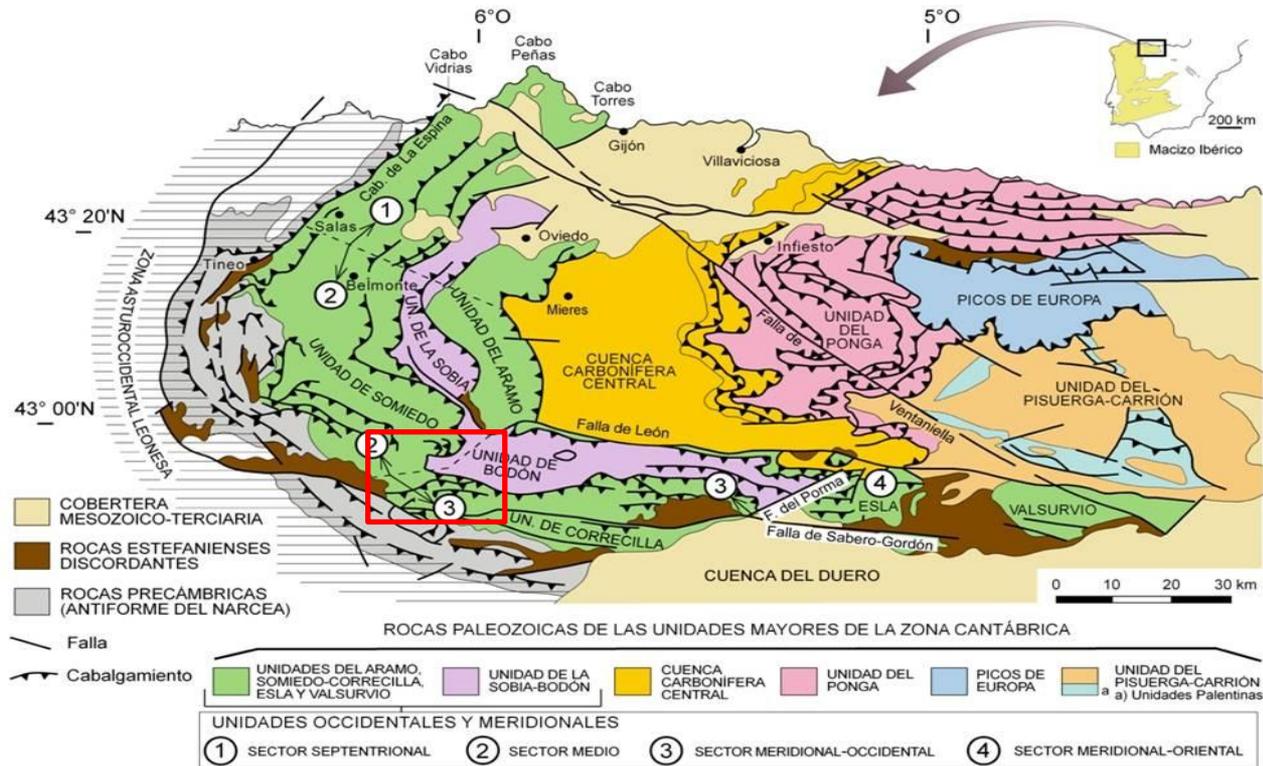
Zona de estudio: Situación geográfica



El área de estudio:

- Límite entre las provincias de León y el Principado de Asturias.
- Comarca de la Babia Alta (León) y el Puerto de Somiedo (Asturias).

Zona de estudio: Marco geológico

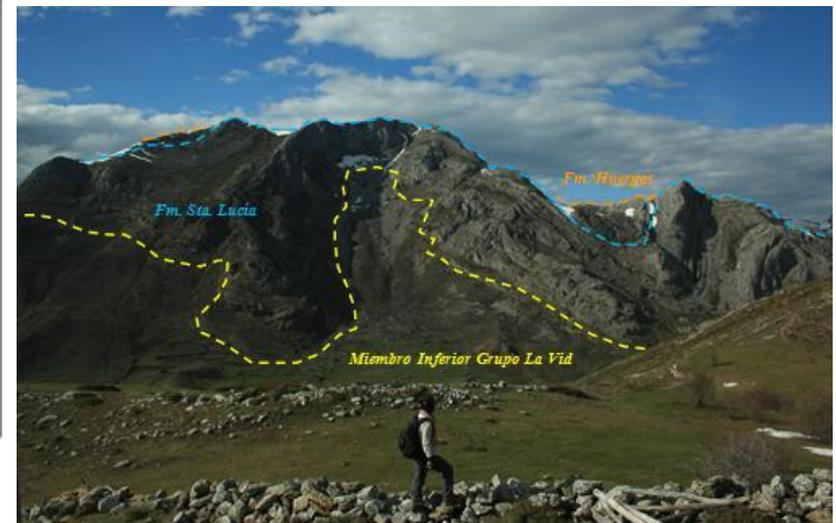
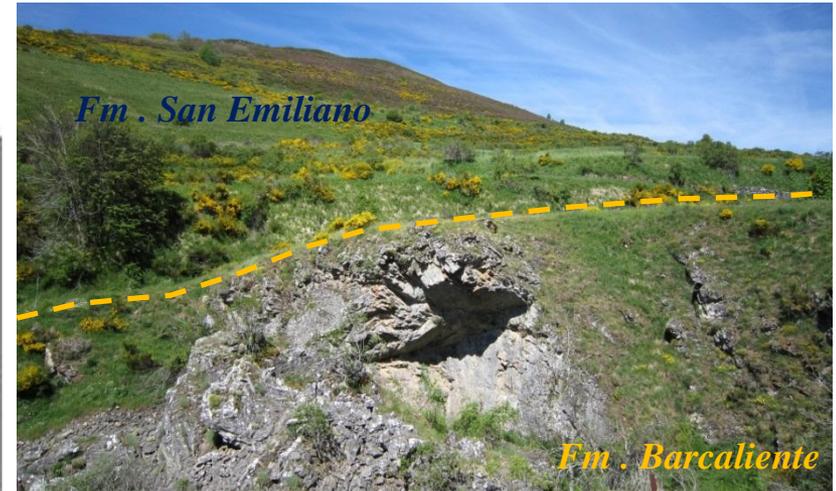


Mapa geológico de la Zona Cantábrica. (En: Pérez Estaín, A. y Bea, F, 2004, basado en Julivert, 1971).

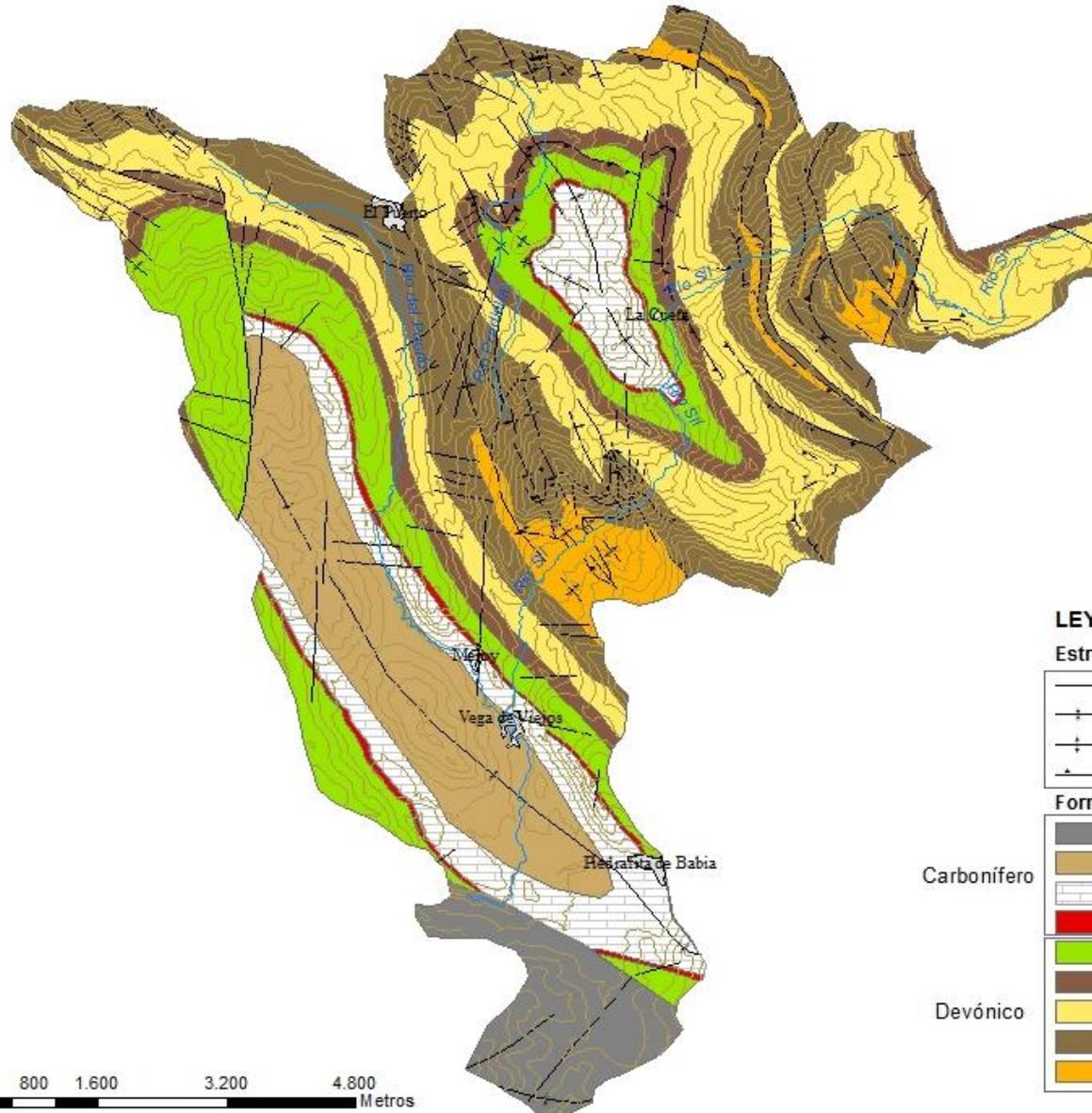
Zona de estudio

Estratigrafía

Carbonífero		Estefaniense (Pizarras , areniscas y capas de carbón)
		S. Emiliano (Pizarras, areniscas, conglomerados y calizas)
		Barcaliente (calizas dolomitizadas masivas y calizas bien estratificadas)
		Alba (calizas rojas nodulosas)
Devónico		Areniscas del Devónico Superior
		Portilla (calizas)
		Huergas (Pizarras , areniscas y niveles de calizas)
		Santa Lucía (Calizas)
		Grupo La Vid (Dolomías, calizas y pizarras)



Estructura



LEYENDA

Estructuras

- Fallos
- ⊕ Pliegue sinclinal
- ⊖ Pliegue anticlinal
- ▲ Cabalgamientos

Formación

- | | |
|-------------|--|
| Carbonífero | ■ Estefaniense (Pizarras, areniscas y capas de carbón) |
| | ■ San Emiliano (Pizarras, areniscas, conglomerados y calizas) |
| | ■ Barcaliente (Calizas dolomitizadas masivas, y calizas oscuras bien estratificadas) |
| | ■ Fm. Alba (Calizas nodulosas rojas). |
| Devónico | ■ Areniscas Devonico Superior |
| | ■ Portilla (Calizas) |
| | ■ Huergas (Pizarras, areniscas y niveles de calizas). |
| | ■ Santa Lucía (Calizas). |
| | ■ Grupo La Vid (Dolomías, calizas y pizarras). |

0 800 1.600 3.200 4.800
Metros

Basado y modificado de las Hojas 76, 77, 101 y 102 de la Serie Magna.

1. Introducción

- Antecedentes

2. Objetivos

3. Zona de estudio

- Situación geográfica y geológica
- Estratigrafía y estructura

4. Metodología

5. Resultados

6. Discusión

7. Conclusiones

Metodología

1. Recopilación bibliográfica y cartográfica

- Cartografías geomorfológicas previas
- Publicaciones y otros trabajos

2. Recopilación de información en formato digital

- Base topográfica formato vectorial a escala 1:25.000
- Datos hidrográficos
- Mapas geológicos Hojas nº 76, 77, 101 y 102 a escala 1:50.000
- Fotografías aéreas del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) a escala 1:15.000
- Modelo Digital de Elevaciones

3. Cartografía de la cuenca y de la red hidrográfica

4. Cartografía geomorfológica (Martín Serrano et al. 2004)

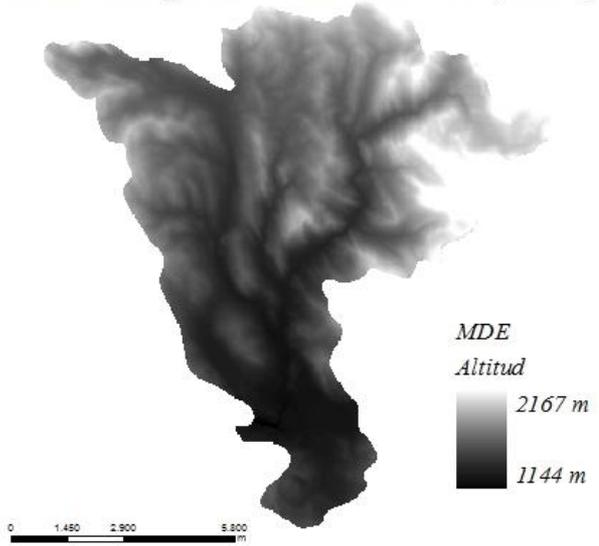
Metodología

5. Tratamiento de la información mediante un sistema de información geográfica (SIG)

- 5.1. Elaboración de Modelos Digitales del Terreno
- 5.2. Transferencia de información sobre la red hidrográfica
- 5.3. Transferencia de información geomorfológica
- 5.4. Cuantificación de parámetros morfométricos de la cuenca
- 5.5. Caracterización de paleosuperficies y terrazas mediante GIS

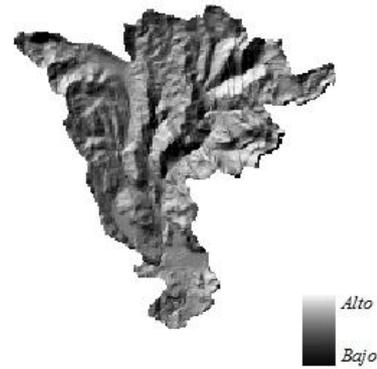
Metodología

Modelo Digital de Elevaciones (MDE)

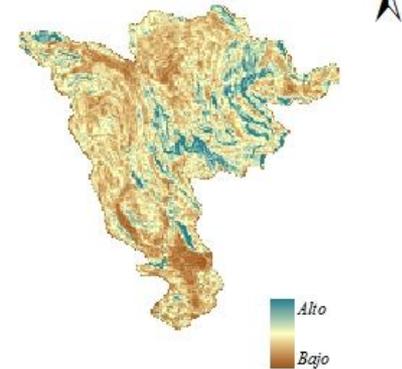


Modelos Digitales derivados del MDE

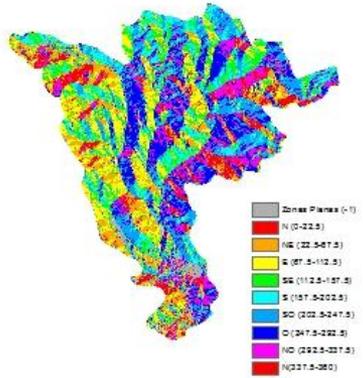
Modelo Digital de Insolación (Hillshade)



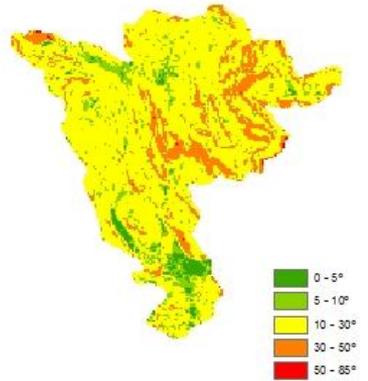
Índice de Relieve



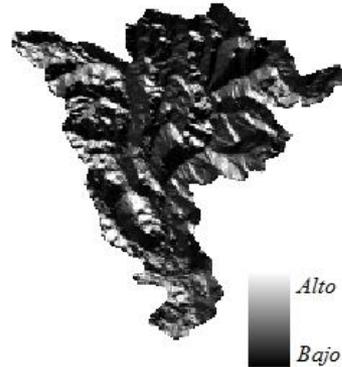
Modelo Digital de Orientaciones



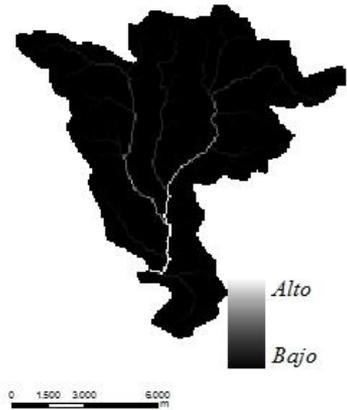
Modelo Digital de Pendientes



Modelo Dirección de Flujo



Modelo de Flujo Acumulado

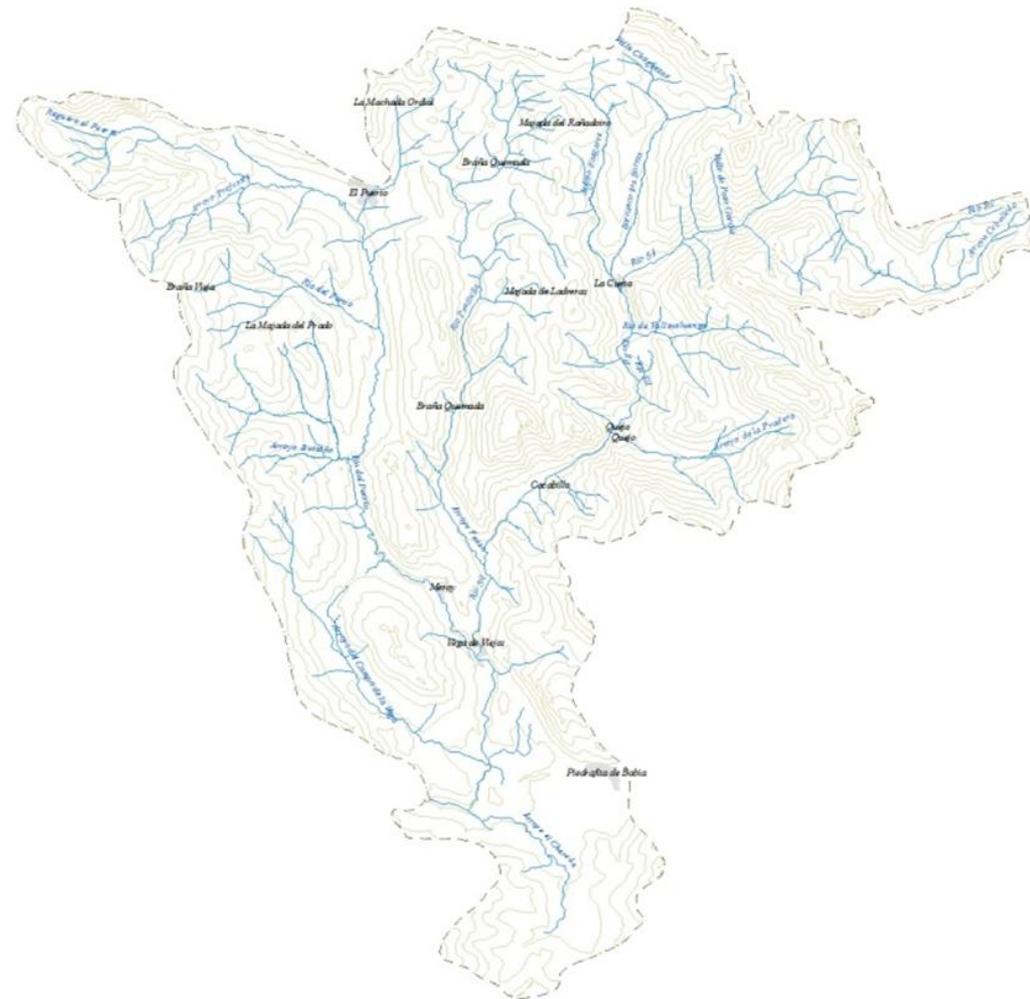


1. Introducción
 - Antecedentes
2. Objetivos
3. Zona de estudio
 - Situación geográfica y geológica
 - Estratigrafía y estructura
4. Metodología
5. **Resultados**
6. Discusión
7. Conclusiones

1. Análisis morfométrico

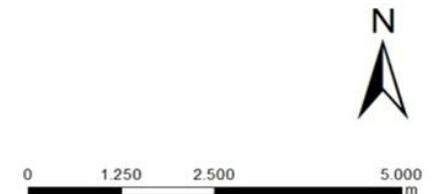
- La cuenca: geometría y relieve

<i>Parámetro</i>	<i>Resultado</i>
<i>Área total de la cuenca (km²)</i>	80,88
<i>Perímetro (km)</i>	57
<i>Pendiente media de la cuenca (°)</i>	19,8
<i>Desnivel (m)</i>	1000
<i>Longitud de la cuenca (km)</i>	23,26
<i>Longitud río Sil (km)</i>	17



Leyenda

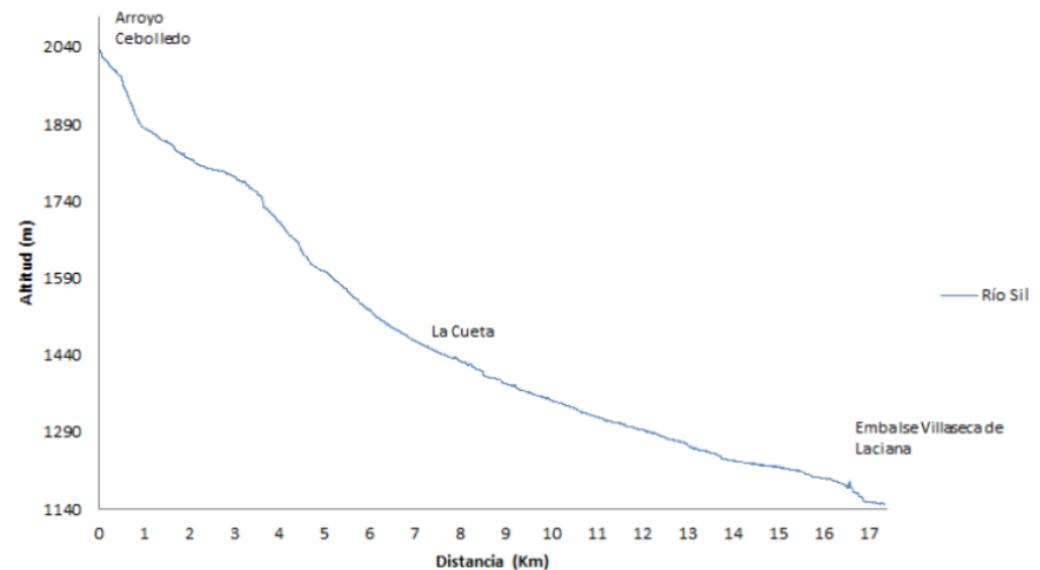
- Red hidrográfica
- - - Limite de la cuenca



1. Análisis morfométrico

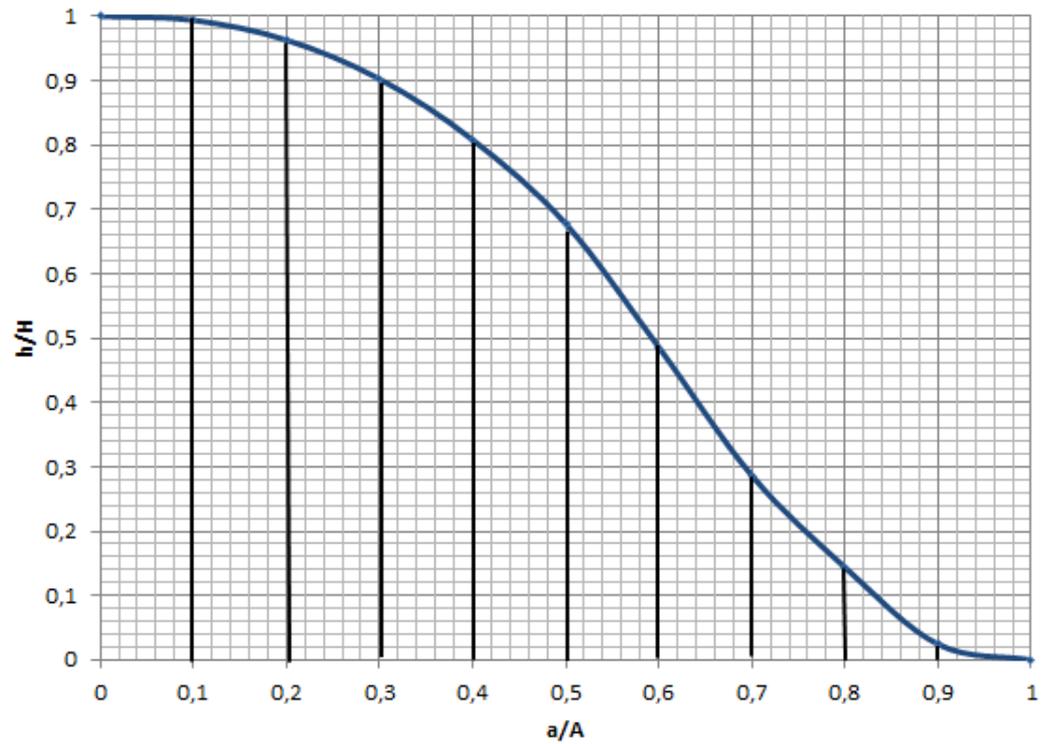
- *La cuenca: geometría y relieve*

<i>Parámetro</i>	<i>Resultado</i>
<i>Área total de la cuenca (km²)</i>	80,88
<i>Perímetro (km)</i>	57
<i>Pendiente media de la cuenca (°)</i>	19,8
<i>Desnivel (m)</i>	1000
<i>Longitud de la cuenca (km)</i>	23,26
<i>Longitud río Sil (km)</i>	17



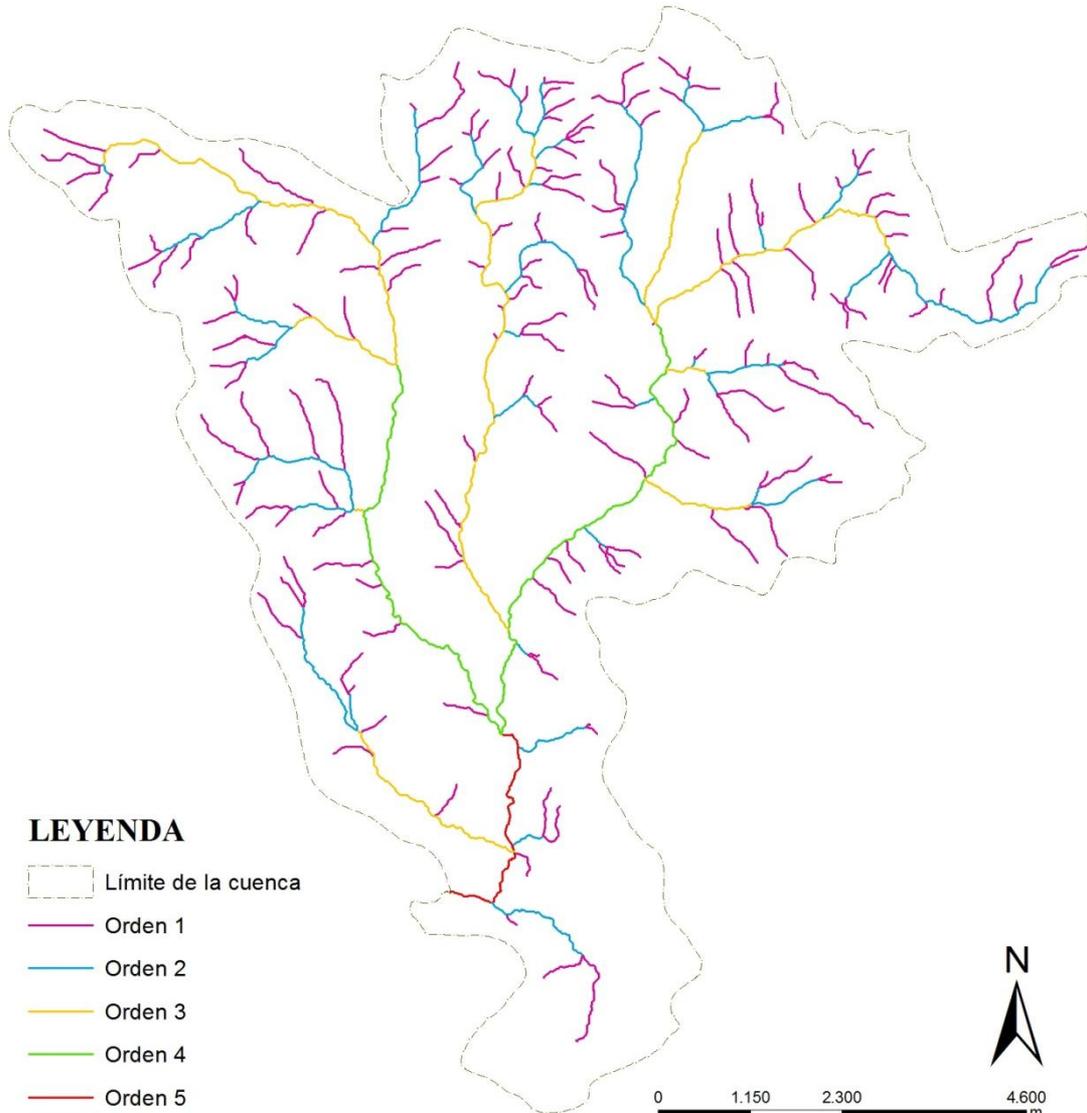
Curva Hipsométrica

Integral hipsométrica: 48 %



• La red hidrográfica

• Topología y aspectos lineales



Jerarquización de la Red Hidrográfica

(Strahler, 1952)

Orden 5

Morfología de la red

Dendrítica /Enrejada (Howard, 1967)

Morfología de los cauces

Recto /Sinuoso (Morisawa, 1985)

Sinuosidad (Schumm, 1963)

1,3

Densidad de drenaje (Morisawa, 1985)

Baja, 1,8.

Define una textura de tipo grosero.

- *La red hidrográfica*

- *Topología y aspectos lineales*

Jerarquización de la Red Hidrográfica

(Strahler, 1952)

- *Orden 5*

Relación de bifurcación (R_b) (Schumm,

1956)

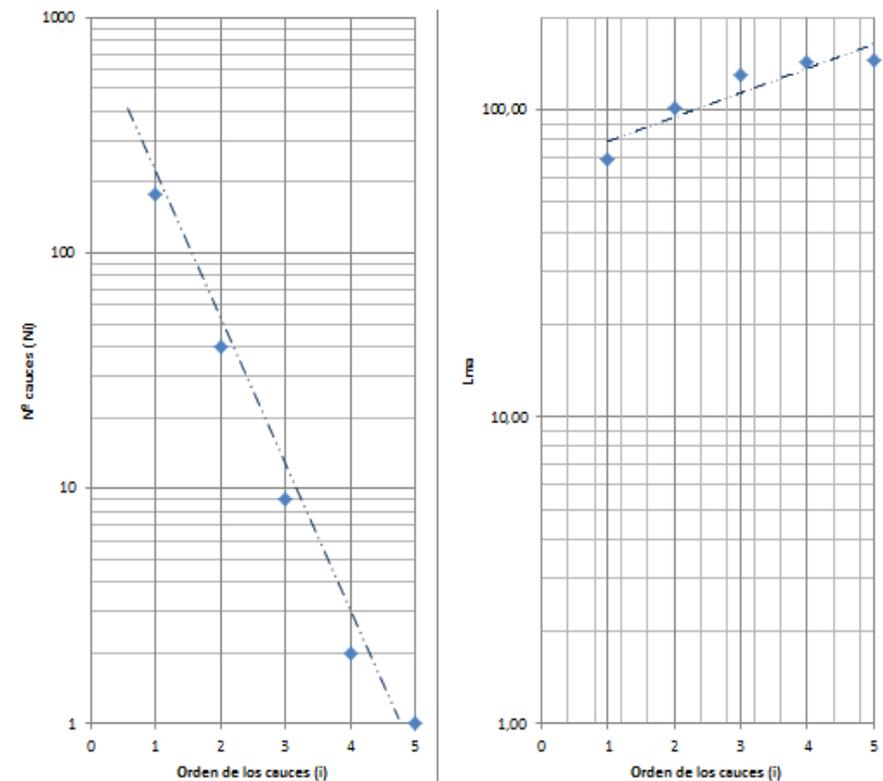
- *3,85*

Relación de longitud (R_l)

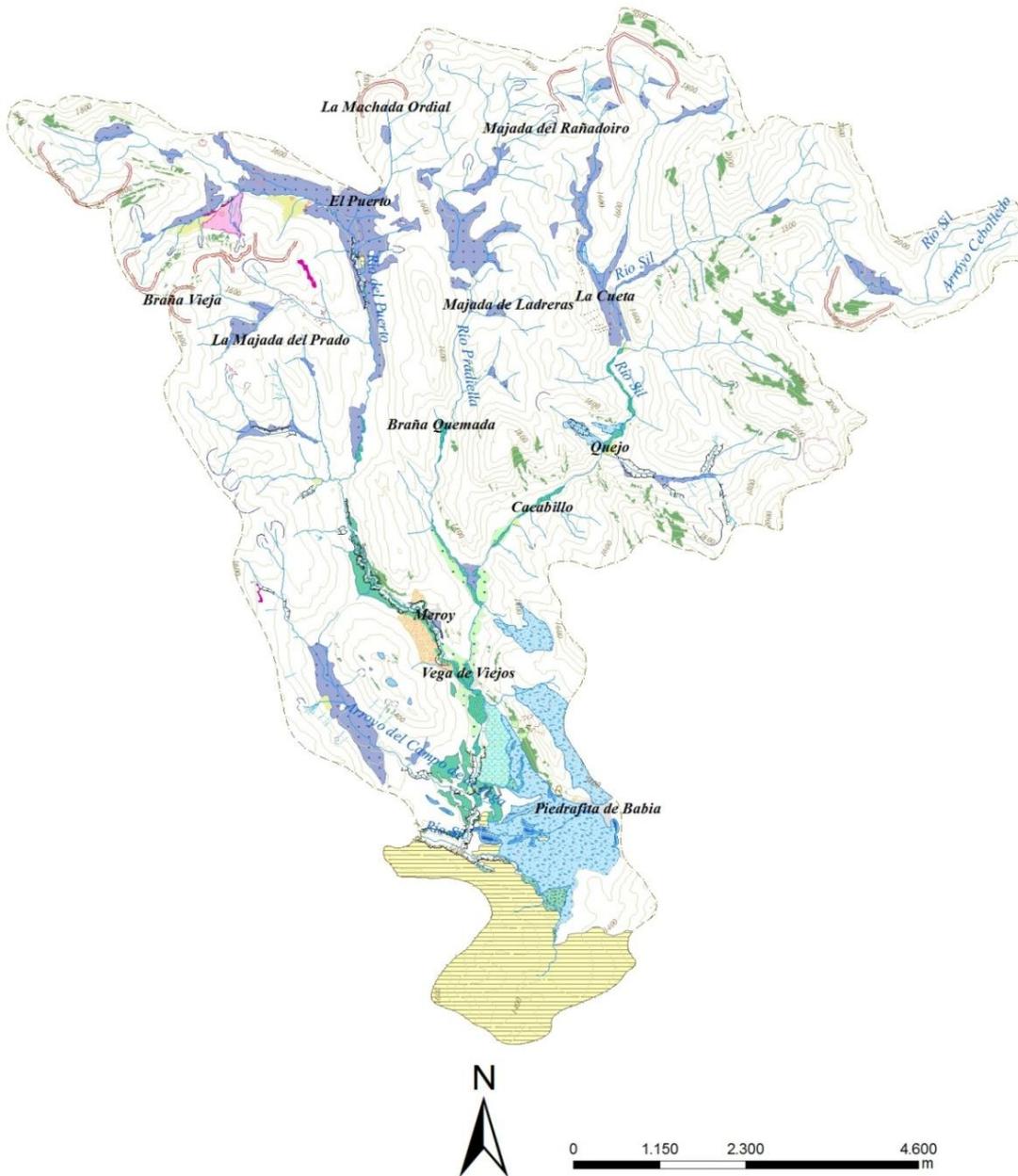
- *2,37*

Representación gráfica de la variación del número de cauces, y longitudes medias acumuladas.

Leyes de Horton (1945)



2. Caracterización geomorfológica general

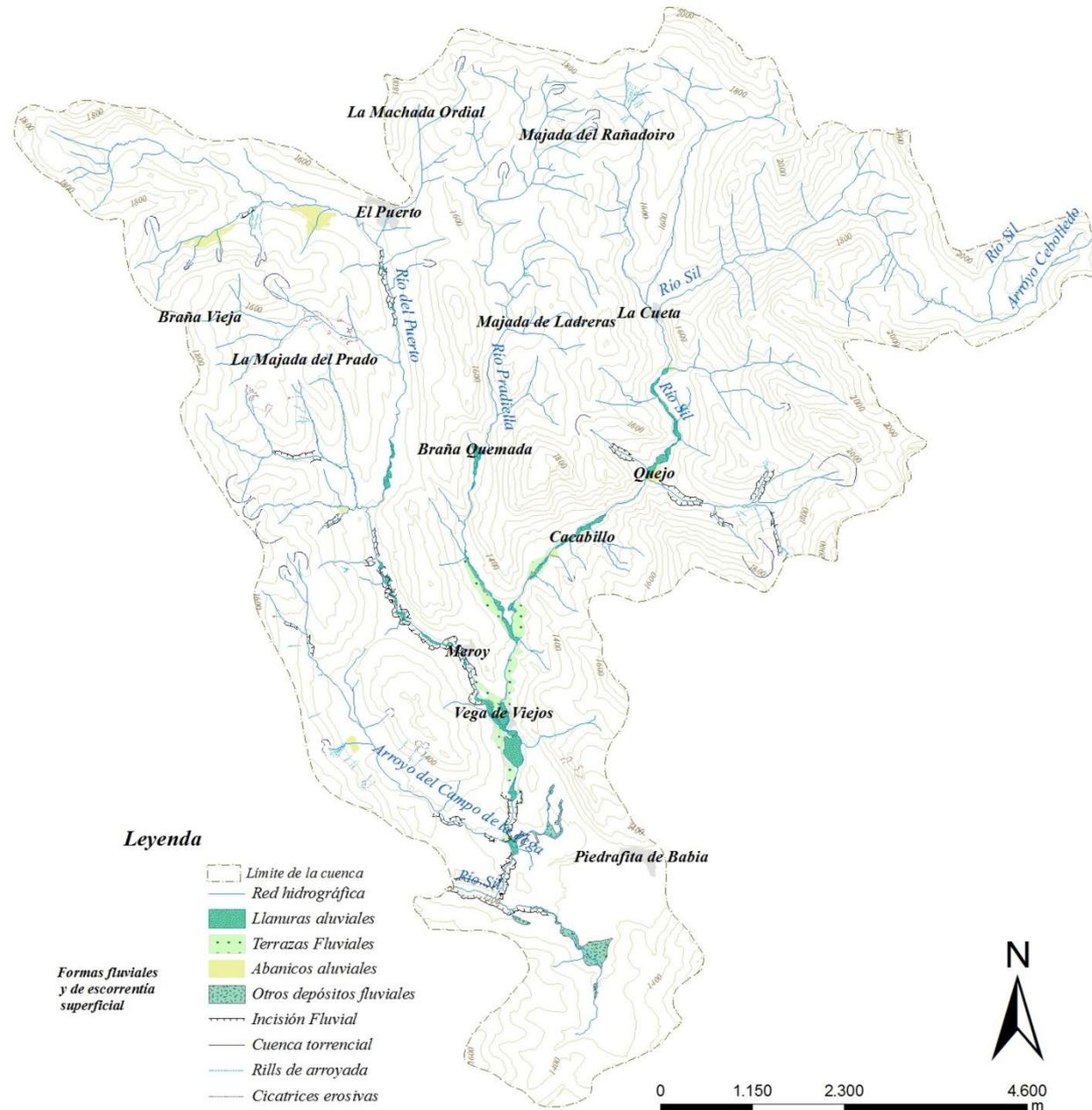


Leyenda

Límite de la cuenca

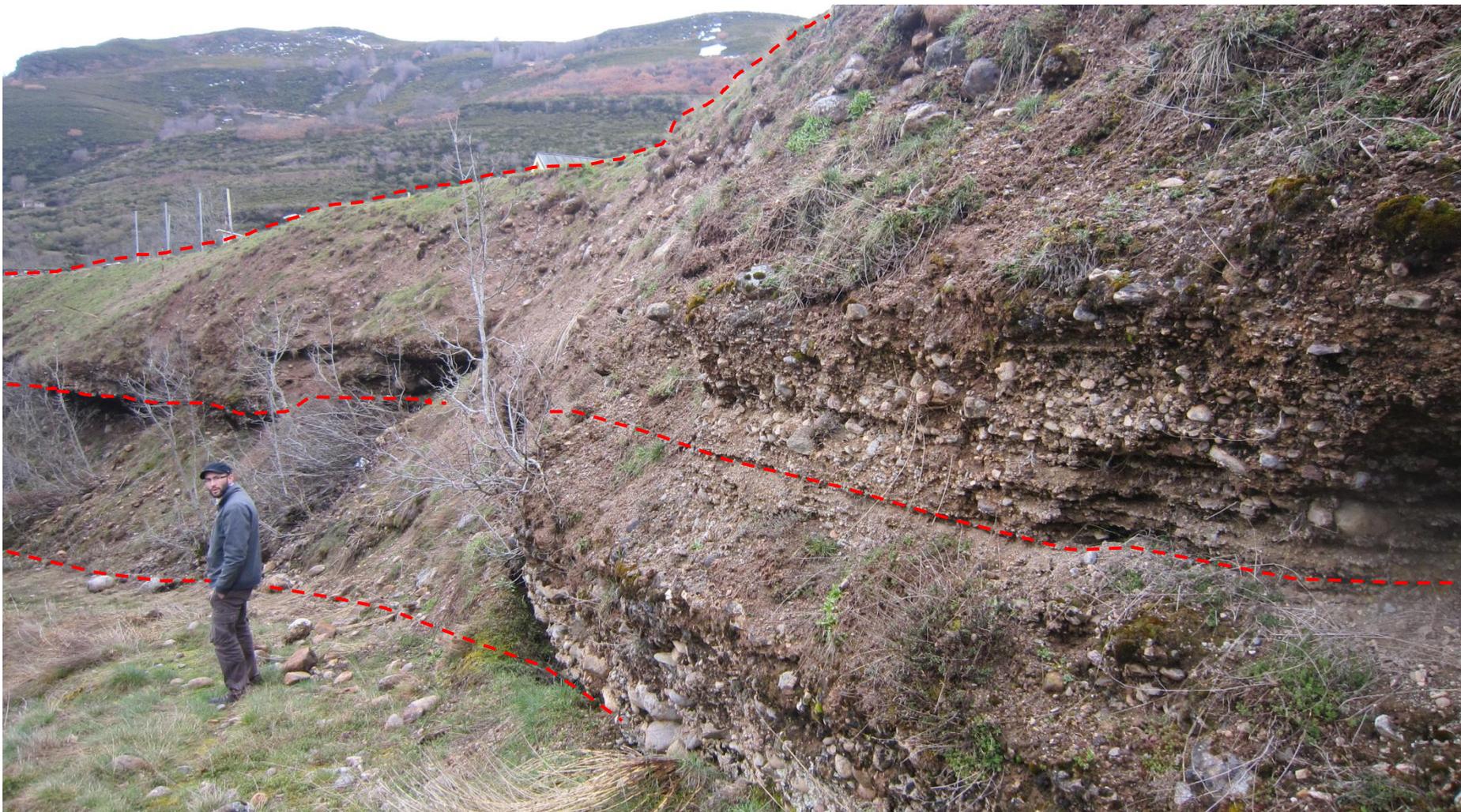
- | | |
|--|-----------------------------|
| | Red hidrográfica |
| | Llamas aluviales |
| | Terrazas Fluviales |
| | Abanicos aluviales |
| | Otros depósitos fluviales |
| | Incisión Fluvial |
| | Cuenca torrencial |
| | Rills de arroyada |
| | Cicatrices erosivas |
| | Canchales |
| | Coluviones |
| | Movimiento en masa complejo |
| | Canales de aludes |
| | Cono de aludes |
| | Till Indiferenciado |
| | Morrenas |
| | Depósitos Fluvioglaciares |
| | Depósitos Glaciolacustres |
| | Roca Aborregada |
| | Circos glaciares |
| | Campo de dolinas |
| | Dolinas |
| | Paleosuperficies |
| | Depósitos antrópicos |
- Formas fluviales y de escorrentía superficial**
- Formas de gravedad**
- Formas nivales**
- Formas glaciares y asociadas**
- Formas kársticas**
- Otras formas**
- Formas antrópicas**

Formas fluviales y de escorrentía superficial



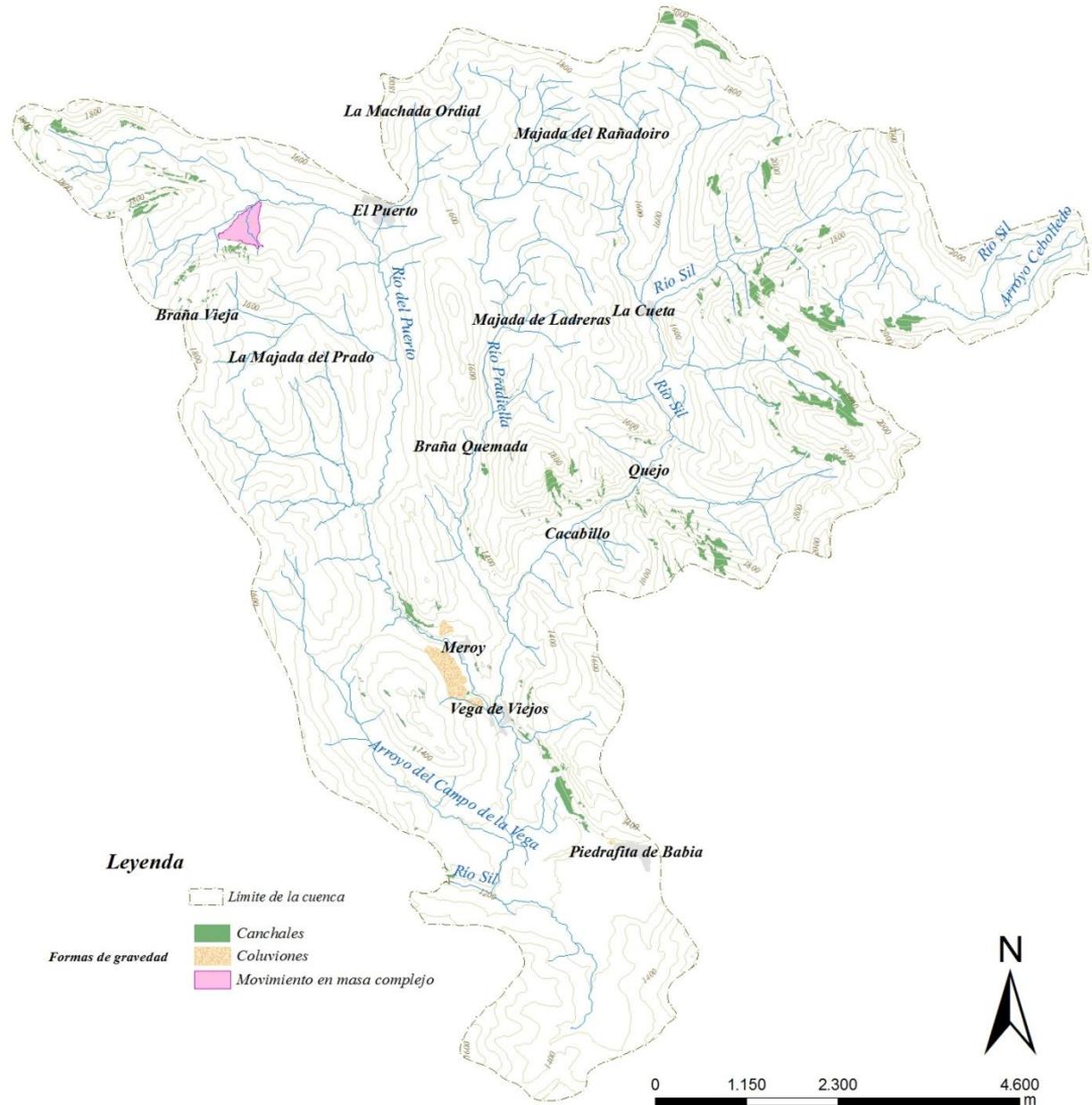


Llanura aluvial y terrazas fluviales



Depósitos fluviales del nivel T10 en el entorno de Vega de los Viejos

Formas de gravedad



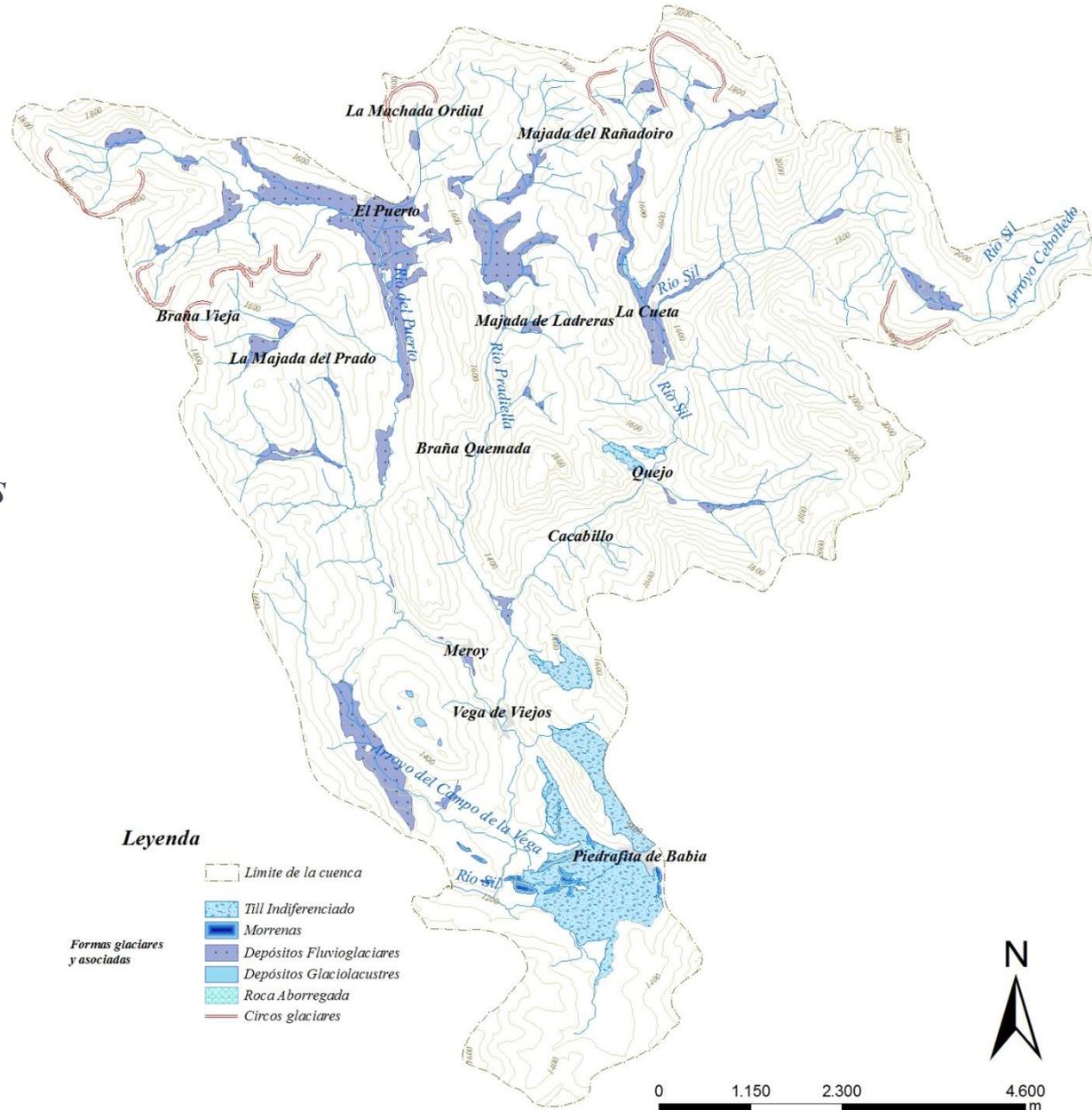


Canchales Fm. Barcaliente



Coluvión mixto

Formas glaciares y asociadas





Depósitos fluvioglaciares



Acumulaciones de tipo Till



Canto con estrías glaciares



Crestas morrénicas entre las localidades de Piedrafita de Babia y Vega de los Viejos.



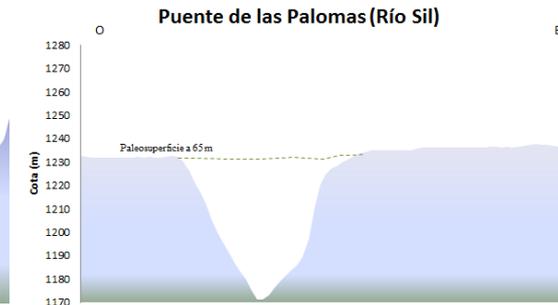
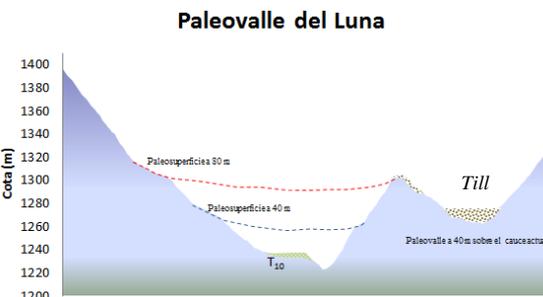
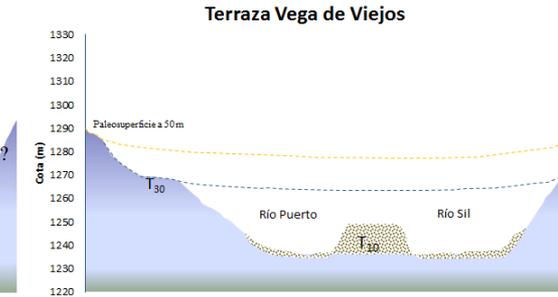
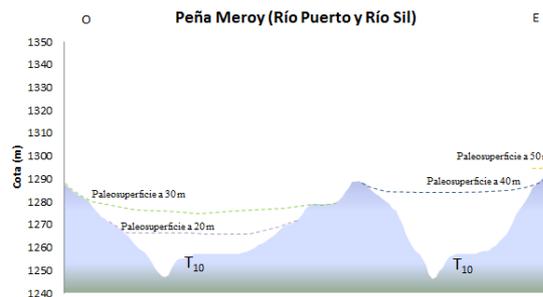
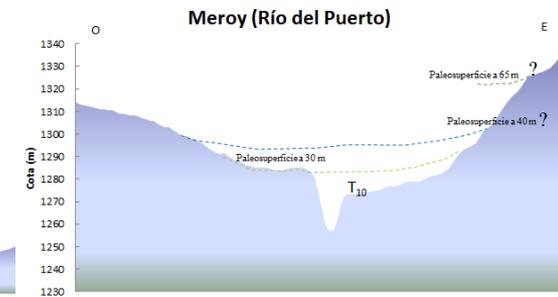
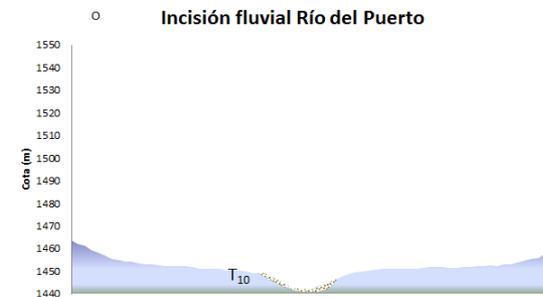
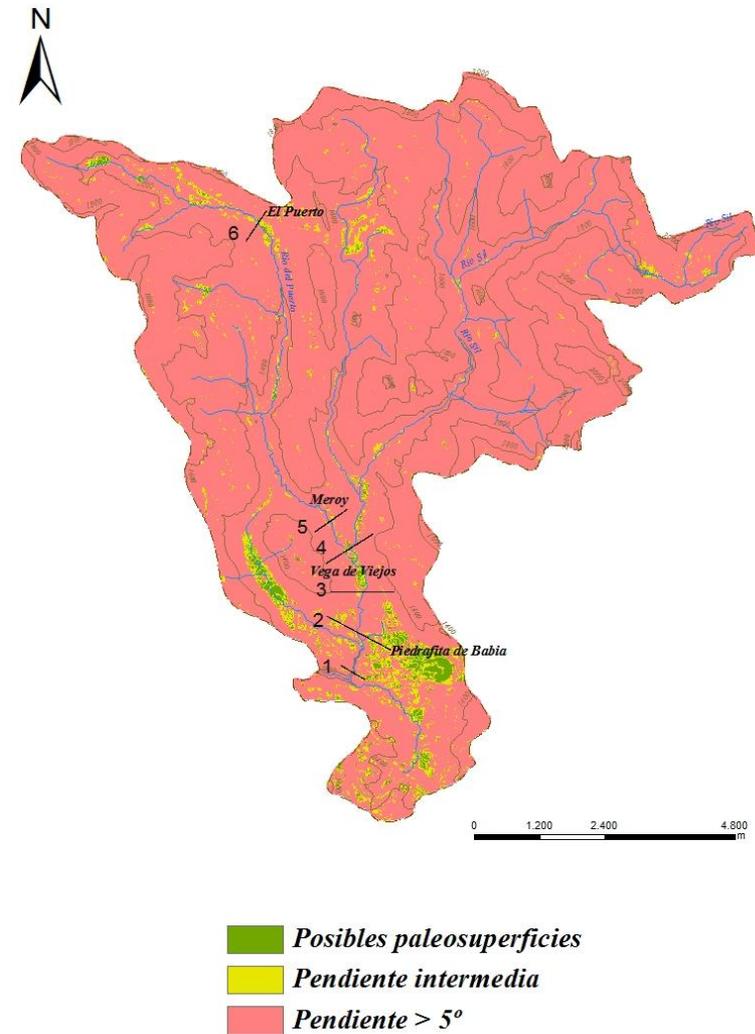
Crestas morrénicas entre las localidades de Piedrafita de Babia y Vega de los Viejos.

Formas antrópicas

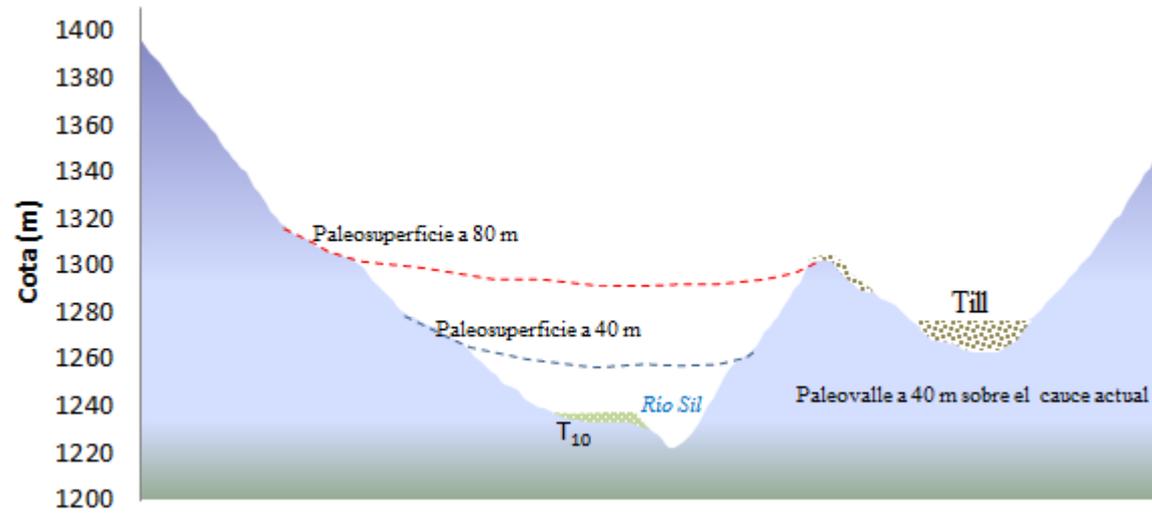


Escombrera en parte restaurada de materiales estefanienses

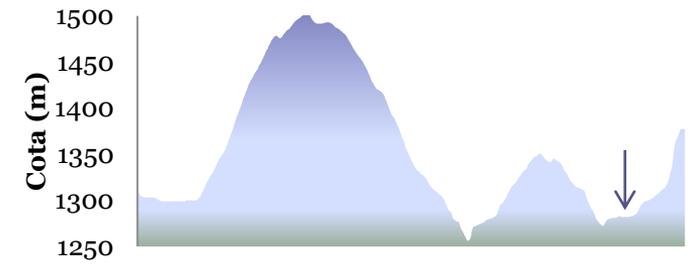
3. Caracterización de terrazas y paleosuperficies



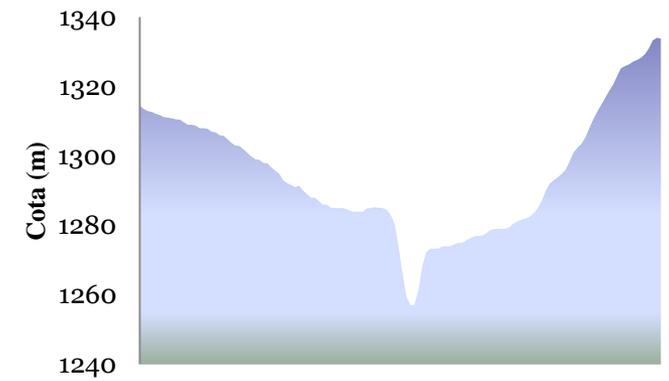
Se han identificado dos niveles de terrazas T_{10} y T_{30} entre los 1240 y los 1300 m con una distribución más o menos continua, a lo largo de los perfiles realizados.



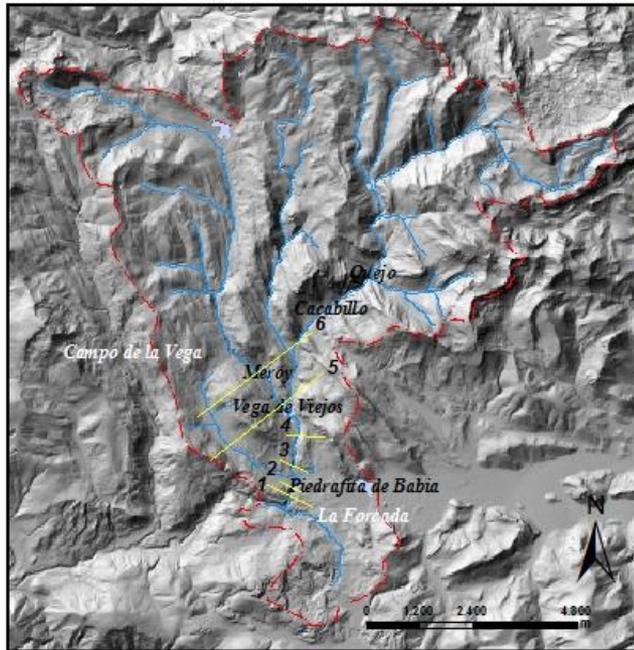
Paleovalle del río Luna



Niveles de terrazas T_{10} y T_{30}



Correlación de perfiles

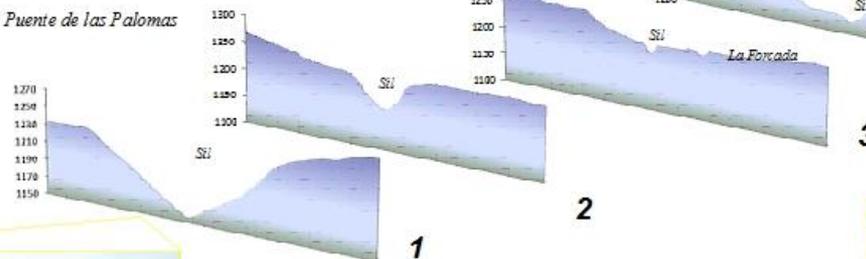


Paleovalle entre Piedrafita de Babia y Vega de los Viejos



Encajamiento del rio Puerto en Meroy y niveles de terrazas

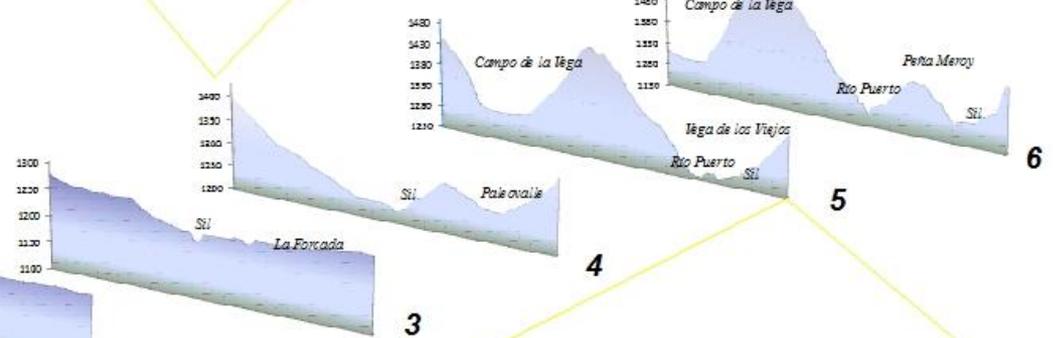
Inmediaciones al Puente de las Palomas



Encajamiento del rio Sil en el entorno del Puente de las Palomas



Terraza fluvial (T10) Vega de los Viejos



1. Introducción
 - Antecedentes
2. Objetivos
3. Zona de estudio
 - Situación geográfica y geológica
 - Estratigrafía y estructura
4. Metodología
5. Resultados
6. **Discusión**
7. Conclusiones

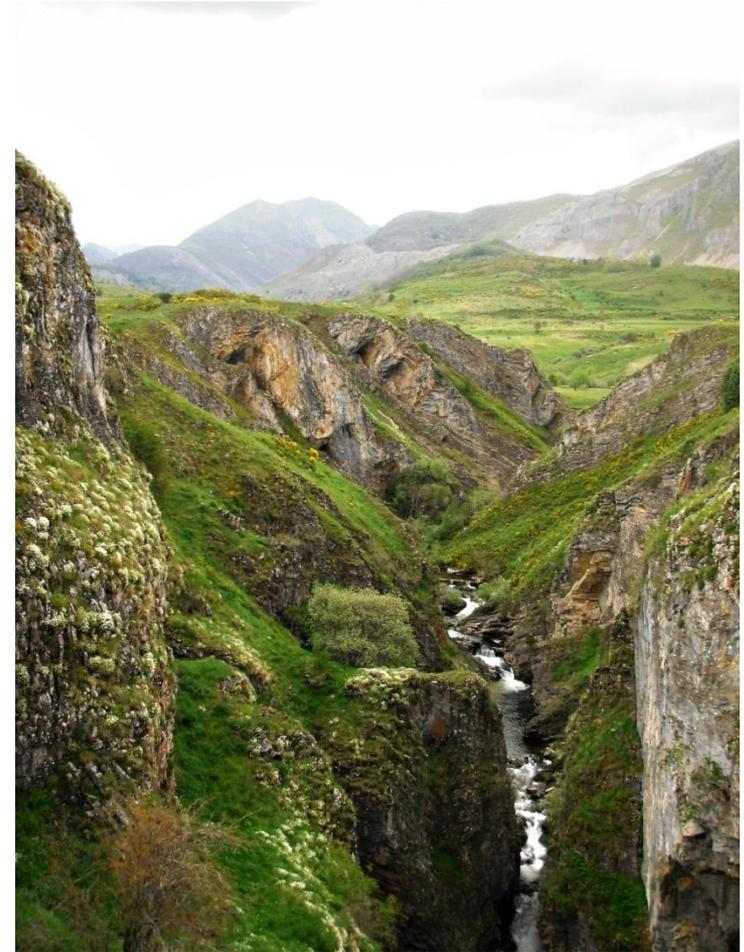
Discusión

1. Factores que controlan la geomorfología de la zona de estudio

- *Litología*



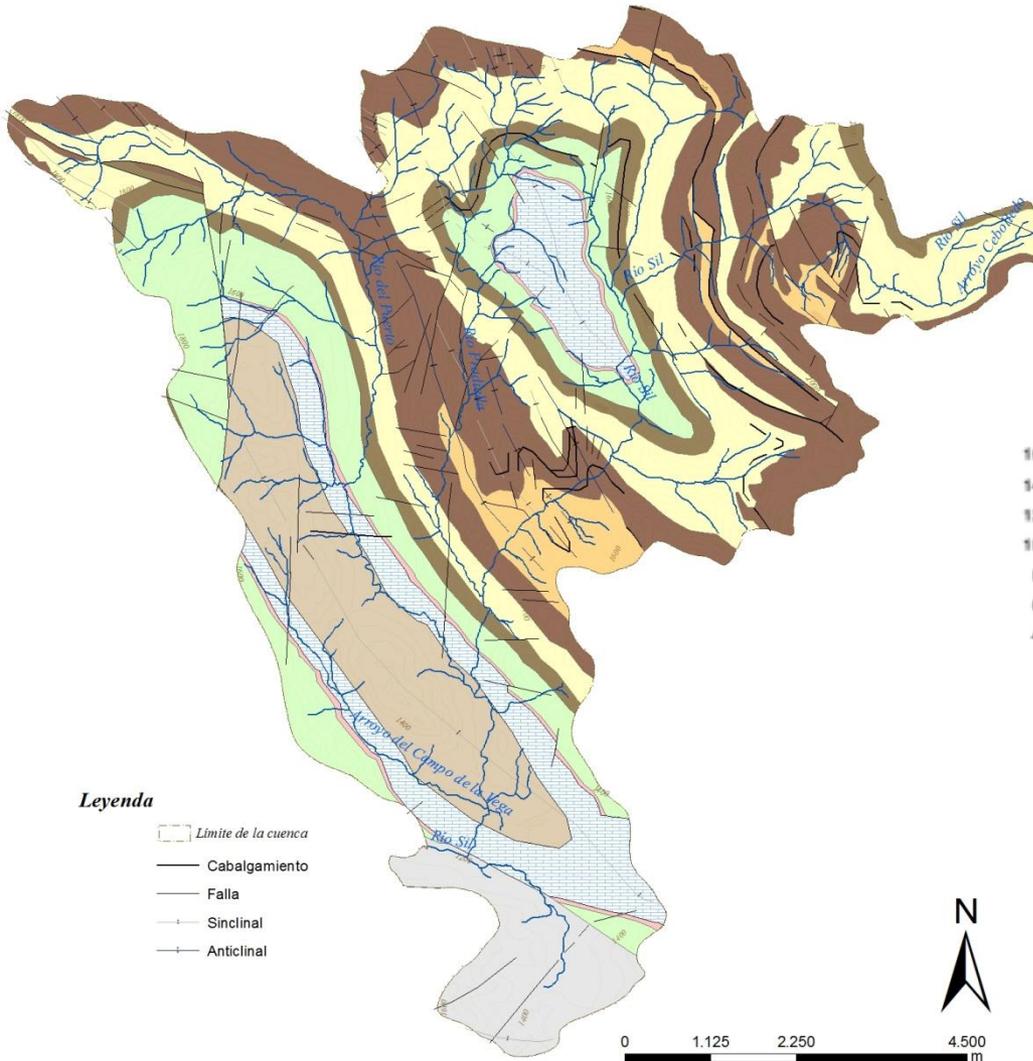
Desarrollo de llanuras y terrazas en la zona de Puerto de Somiedo.



Encajamiento del río Sil en el entorno del Puente de las Palomas.

- *Contexto tectónico y estructural*

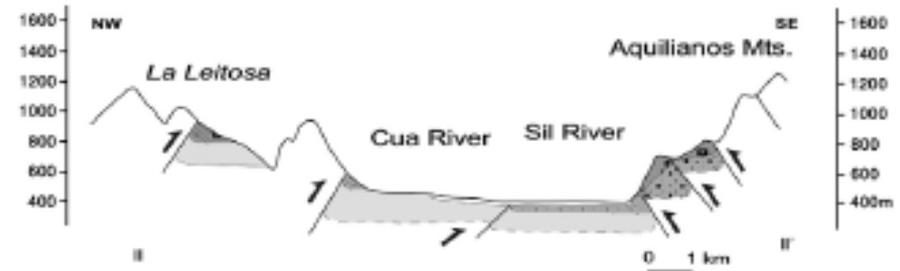
Local



Leyenda

- Límite de la cuenca
- Cabalgamiento
- Falla
- Sinclinal
- Anticlinal

Regional



Martín González y Heredia, 2010.

Basado y modificado de las Hojas 76, 77, 101 y 102 de la Serie Magna.

- *Cambios climáticos cuaternarios*

Siendo el relieve glaciar y periglacial reconocible en el área de estudio:



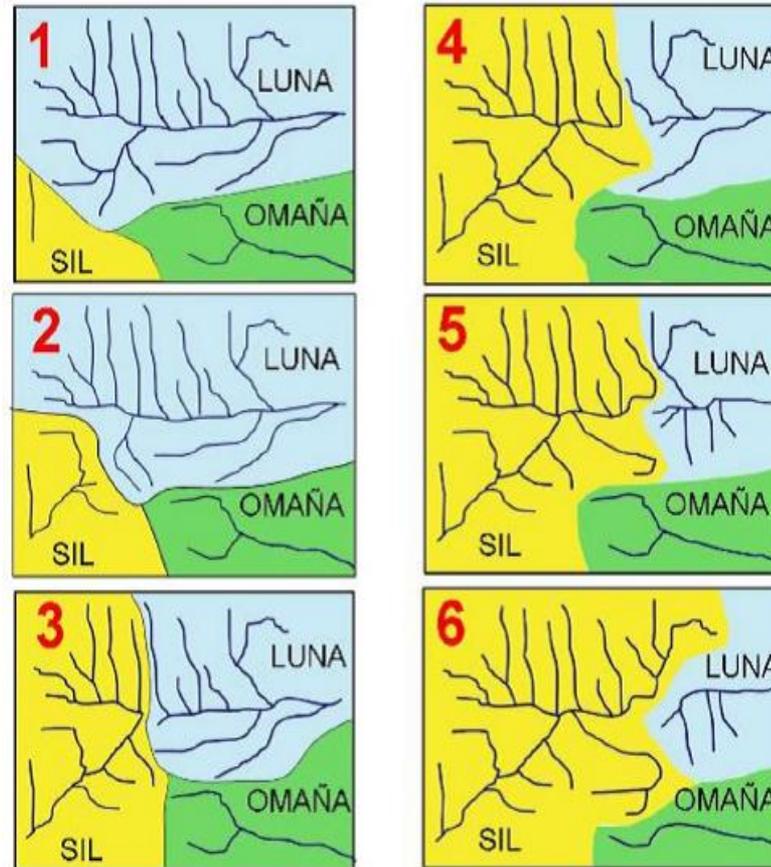
*Valle con perfil glaciar
en Meroy.*



*Valle glaciar
en Puerto de
Somiedo.*

2. Modelo de evolución geomorfológica

1. Encajamiento de la red fluvial

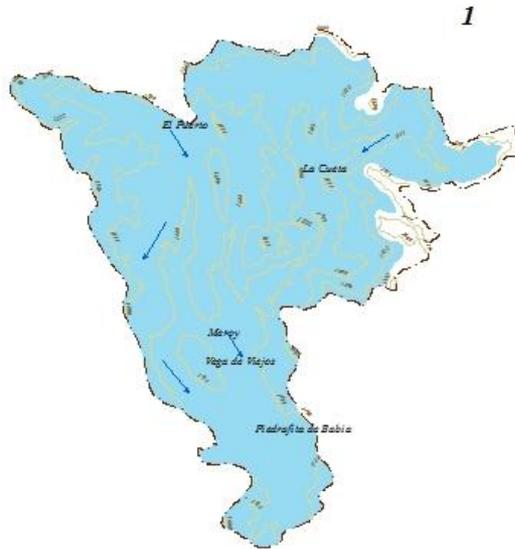


Estadios preglaciares de encajamiento de los cauces fluviales y reorganización de la red fluvial mediante sucesivos fenómenos de captura.

(Fernández Martínez y Rodríguez Castaño, 2011)

2. Fases glaciares en la cuenca alta del río Sil

Fase de máximo glaciár



1) Superficie ocupada por los glaciares durante la fase de máximo en la cuenca alta del Sil.



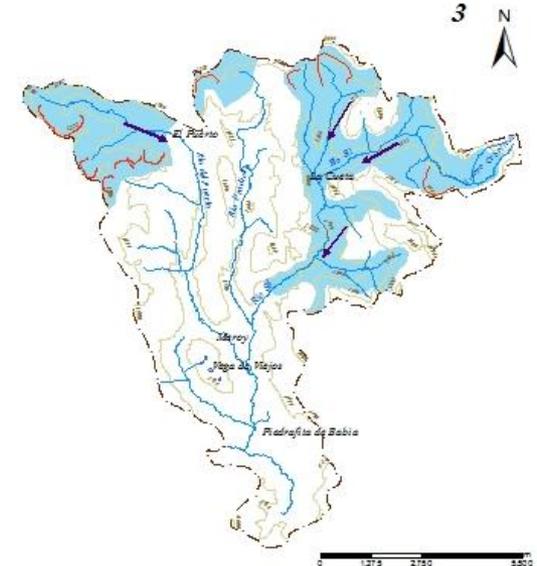
Fase de retroceso



2) Superficie ocupada por glaciares durante la fase de retroceso.



Fase de circos



3) Superficie ocupada por los glaciares durante la fase de circos.



Basado y modificado de Alonso y Suárez Rodríguez, 2004; Santos González, 2010.

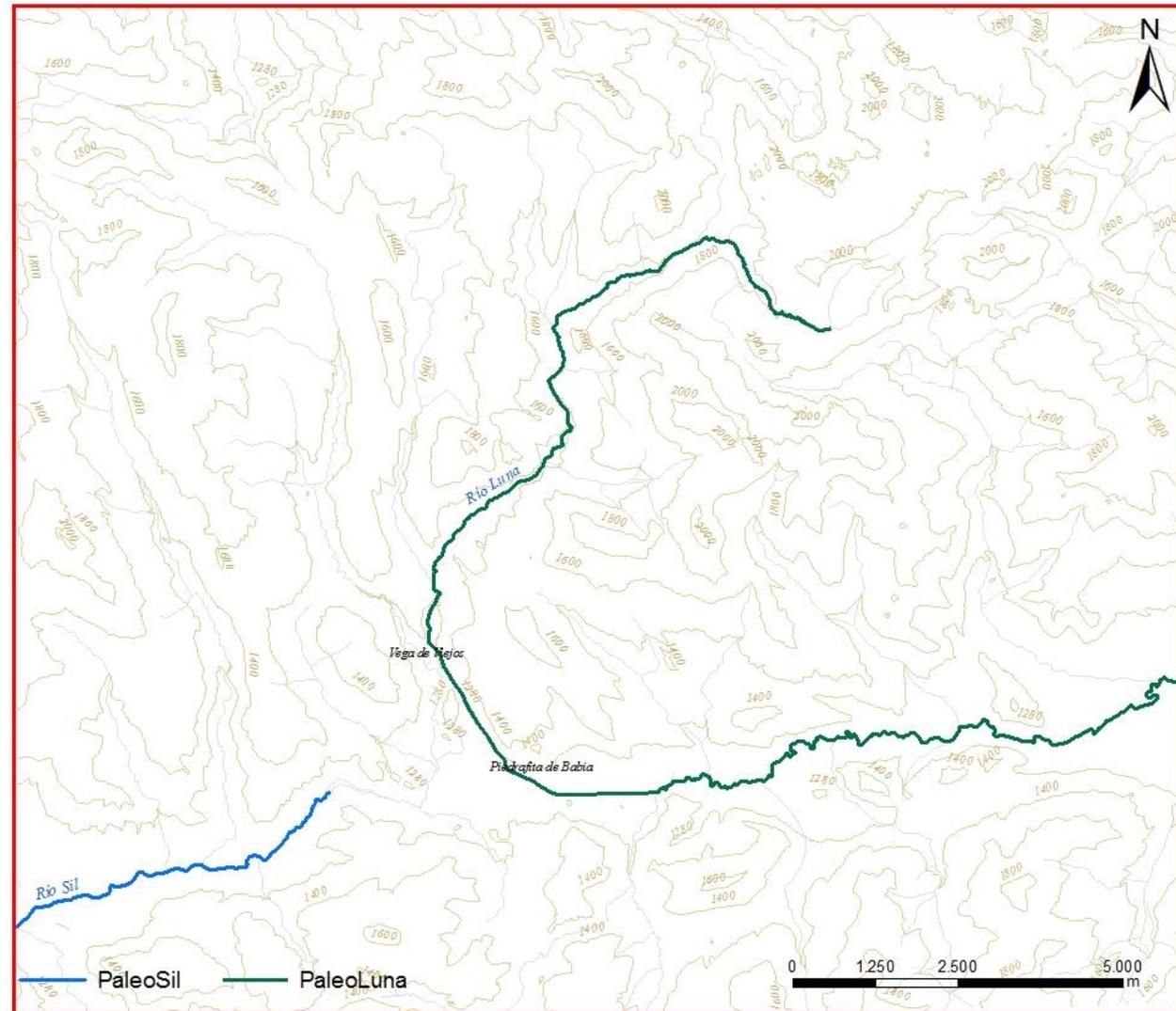
Aunque no se han realizado dataciones en este trabajo, las edades obtenidas por otros autores en los depósitos glaciolacustres de la zona, indican una edad mínima de 40 ka para el máximo glaciár local.

(Jalut et al. 2010)

3. Evolución post-glaciar:

Captura fluvial del río Luna

Situación previa a la captura



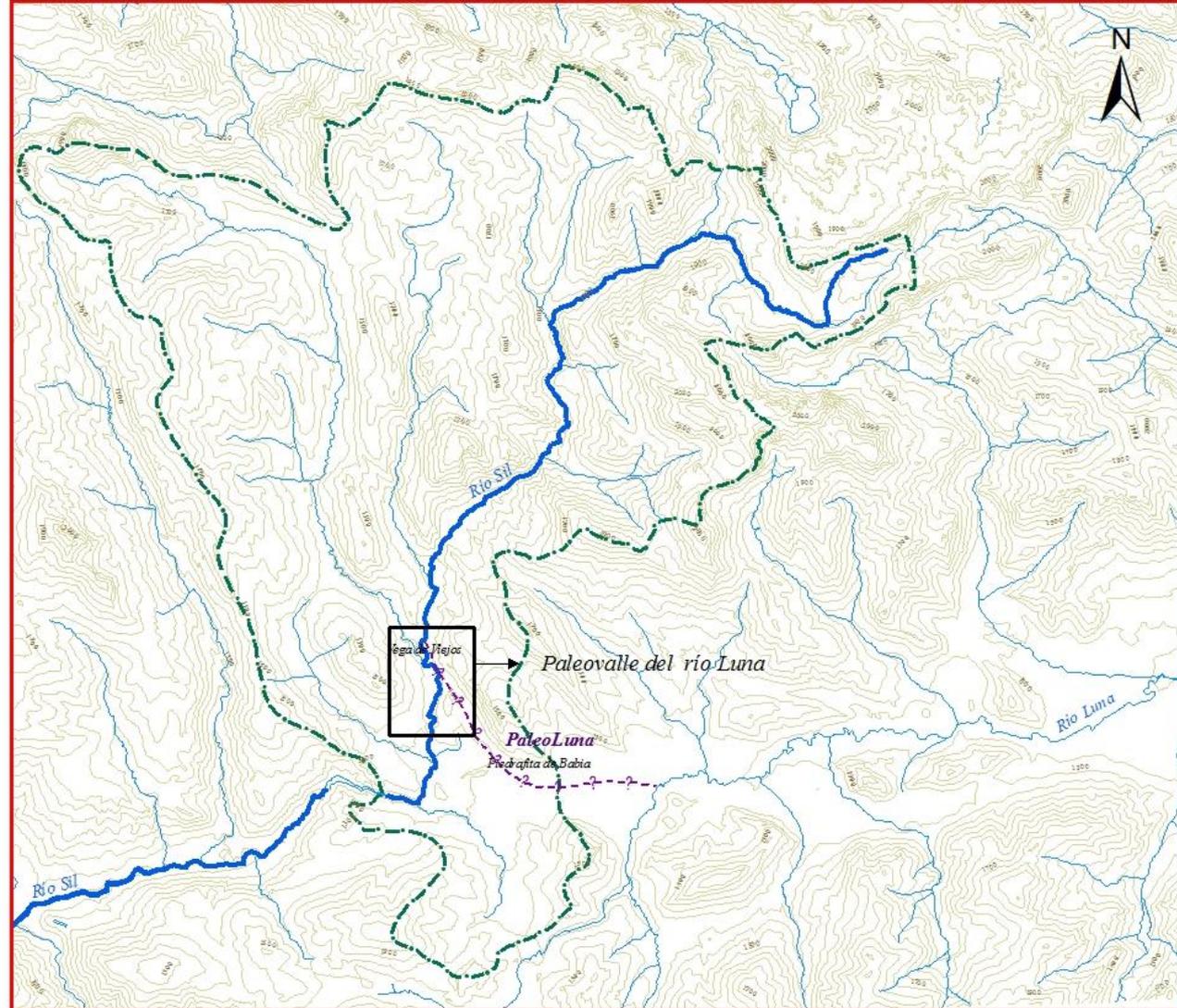
— Curvas de nivel por encima de 1260 m

— Red hidrográfica actual

3. Evolución post-glaciar:

Captura fluvial del río Luna

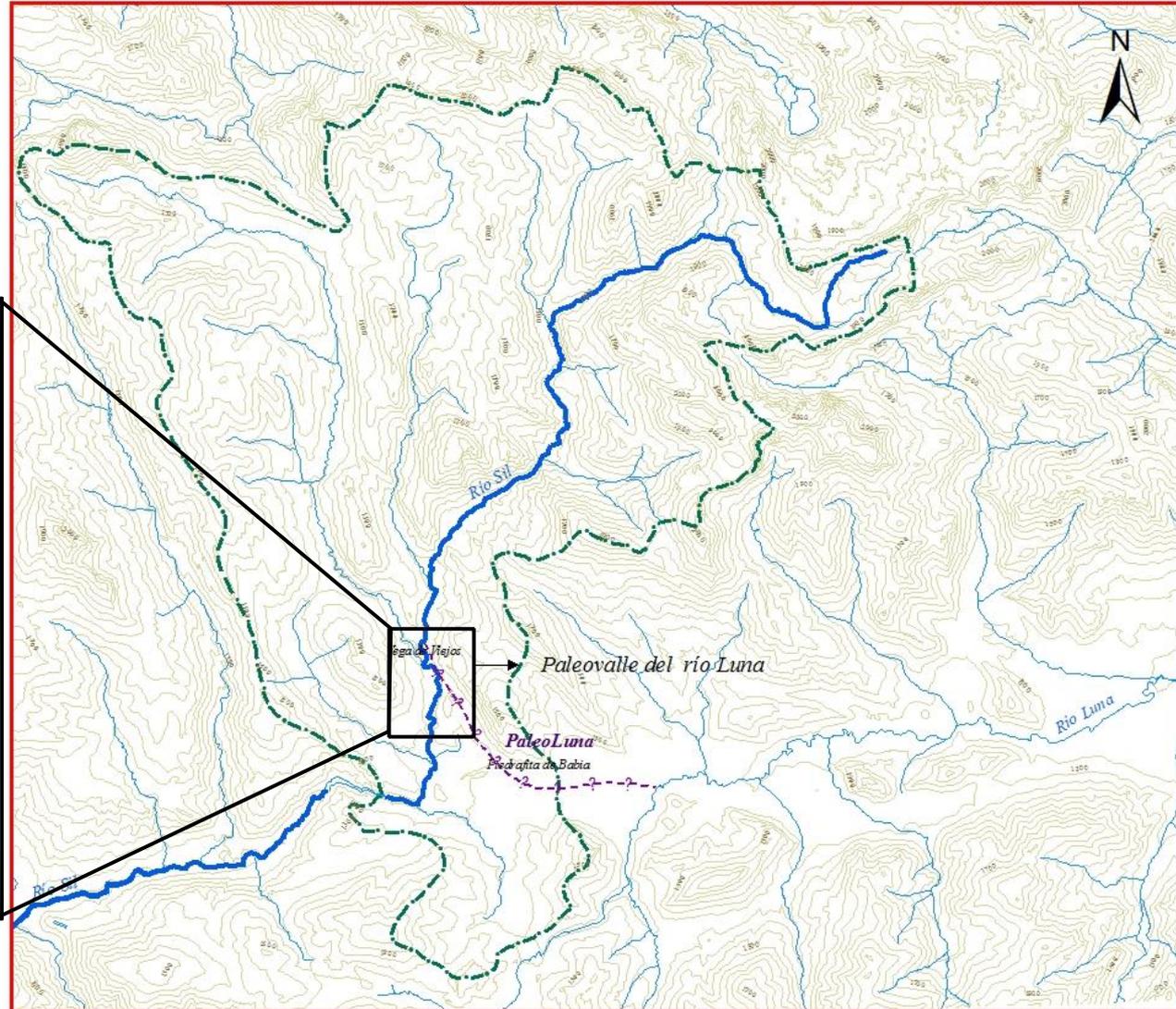
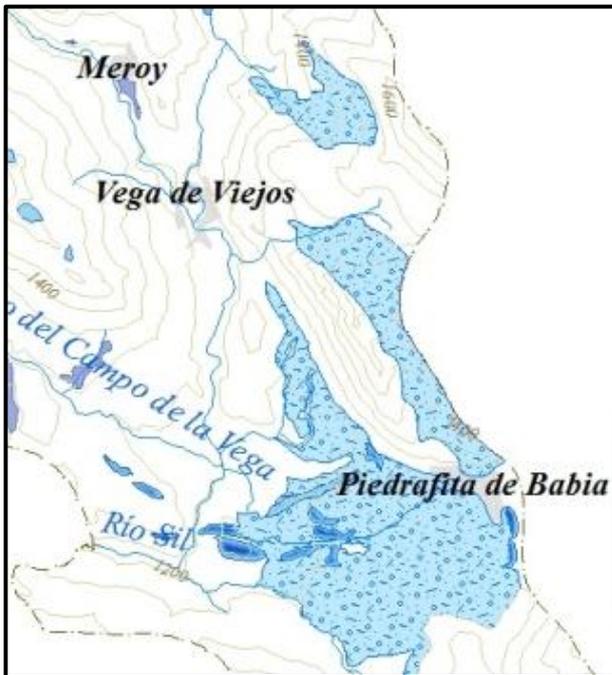
Situación Posterior a la captura



3. Evolución post-glaciar:

Captura fluvial del río Luna

Situación Posterior a la captura



- *Evolución post-glaciar:*

Evidencias de una captura post-glaciar



*Paleovalle
abandonado*



Acumulaciones de Till



Canto con estrías glaciares



Arcos morrénicos

1. Introducción

- Antecedentes

2. Objetivos

3. Zona de estudio

- Situación geográfica y geológica
- Estratigrafía y estructura

4. Metodología

5. Resultados

6. Discusión

7. Conclusiones

Conclusiones

1. *El modelado del curso alto del río Sil está condicionado por procesos fluviales, glaciares, nivales, de gravedad, kársticos y antrópicos, predominando los dos primeros.*
2. *El análisis morfométrico muestra que:*
 - *Se cumplen las Leyes de Horton y Strahler (leyes del número y de longitudes de los cauces).*
 - *Los parámetros geométricos y de relieve sugieren un alto potencial erosivo en la cuenca.*
3. *El estudio de los perfiles transversales:*
 - *Un nivel de terraza T_{10} cuyo origen es fluvial.*
 - *Un nivel T_{30} y varias paleosuperficies (40, 50, 65 y 80 m) con un posible origen glaciar*
4. *La evolución geomorfológica de la zona está condicionada por*
 - *Factores locales (contraste de competencias de los materiales del sustrato y presencia de zonas de debilidad estructural).*
 - *Factores de carácter global (cambios climáticos cuaternarios, evolución glaciar)*

Sería preciso evaluar el contexto tectónico general de la evolución del río Sil, particularmente la evolución de depresiones terciarias como la del Bierzo.
5. *La caracterización de depósitos y formas de erosión glaciares, ha permitido constatar en la zona la existencia de tres fases de evolución glaciar. Ello es coherente con trabajos previos de la zona y de la Cordillera Cantábrica.*
6. *El estudio de la captura fluvial del río Luna por parte del Sil sugiere que tuvo lugar en una etapa post-glaciar, lo que se apoya en evidencias como la presencia de crestas morrénicas disectadas por el río Sil, y la existencia de un paleovalle (1250-1260 m), ocupado por depósitos de tipo “till” no retrabajados por la acción fluvial.*

A wide-angle landscape photograph of a mountain valley. The foreground and middle ground are dominated by lush green slopes covered in grass and small shrubs. In the distance, several rugged, rocky mountain peaks rise against a clear blue sky with a few wispy white clouds. The overall scene is bright and vibrant, suggesting a clear day in a high-altitude environment.

¡Muchas gracias!