

Geo
ruta

11

IBÓN DE BIERNATUARA

EL IBÓN ESCONDIDO



RED DE GEO RUTAS
del Geoparque Sobrarbe - Pirineos

Sobrarbe. un territorio 4 coronas UNESCO



COMARCA
de
SOBRARBE



Reserva Mundial
de Biosfera



Patrimonio Natural
Mundial



Patrimonio Cultural
Inmaterial



Patrimonio Cultural
Mundial

SOBRARBE
PIRINEOS
GEOPARQUE
MUNDIAL UNESCO



RED DE GEO RUTAS DEL



© Geoparque Mundial UNESCO Sobrarbe-Pirineos

Textos: Luis Carcavilla Urquí (Instituto Geológico y Minero de España -IGME) y Ánchel Belmonte Ribas (Coordinador Científico del Geoparque de Sobrarbe)

Figuras e ilustraciones: Albert Martínez Rius

Fotografías: Luis Carcavilla Urquí

Traducción al francés e inglés: Trades Servicios, S.L.

Diseño y maquetación: Pirinei, Cultura Rural

RED DE GEO-RUTAS DEL GEOPARQUE SOBRARBE-PIRINEOS

El Geoparque Sobrarbe-Pirineos se sitúa al Norte de la provincia de Huesca, coincidiendo con la comarca del mismo nombre. Este territorio posee muchos valores culturales y naturales, entre los que destaca su espectacular geología. Sobrarbe es uno de los pocos sitios que hay en el mundo que cuenta con 4 coronas UNESCO (Geoparque Mundial, Patrimonio Mundial, Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad y Reserva de la Biosfera).



Precisamente para conocer y entender mejor su patrimonio geológico se creó la red de Geo-Rutas del Geoparque Sobrarbe-Pirineos. Se trata de una red de 30 itinerarios autoguiados que permiten visitar los enclaves geológicos más singulares de la Comarca y entender su origen, significado e importancia. Todas las Geo-Rutas están diseñadas para ser recorridas a pie y están balizadas, en la mayoría de los casos aprovechando sendas de pequeño recorrido (PR) o de gran recorrido (GR), excepto la PN 1, PN 4, PN 5, PN 9, PN 10 y PN 11 que combinan algún tramo de carretera y vehículo con senderismo. Para poder interpretar cada una de las paradas establecidas a lo largo del recorrido, cada itinerario cuenta con un folleto explicativo que puede descargarse en la web del Geoparque.

Además, 15 de estos itinerarios geológicos se localizan en el ámbito del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y permiten disfrutar del patrimonio geológico de la vertiente española del bien Pirineos-Monte Perdido, declarado por la UNESCO Patrimonio Mundial. La red de Geo-Rutas se complementa con los 13 itinerarios para bicicleta de montaña (BTT) interpretados geológicamente y con la Geo-Ruta a pie de carretera que cuenta con mesas de interpretación en su recorrido.

En conjunto, todas estas Geo-Rutas permiten conocer no sólo los más bellos rincones de la comarca de Sobrarbe, sino también profundizar en su dilatada historia geológica, cuyos orígenes se remontan más de 500 millones de años.

EL GEOPARQUE SOBRARBE-PIRINEOS

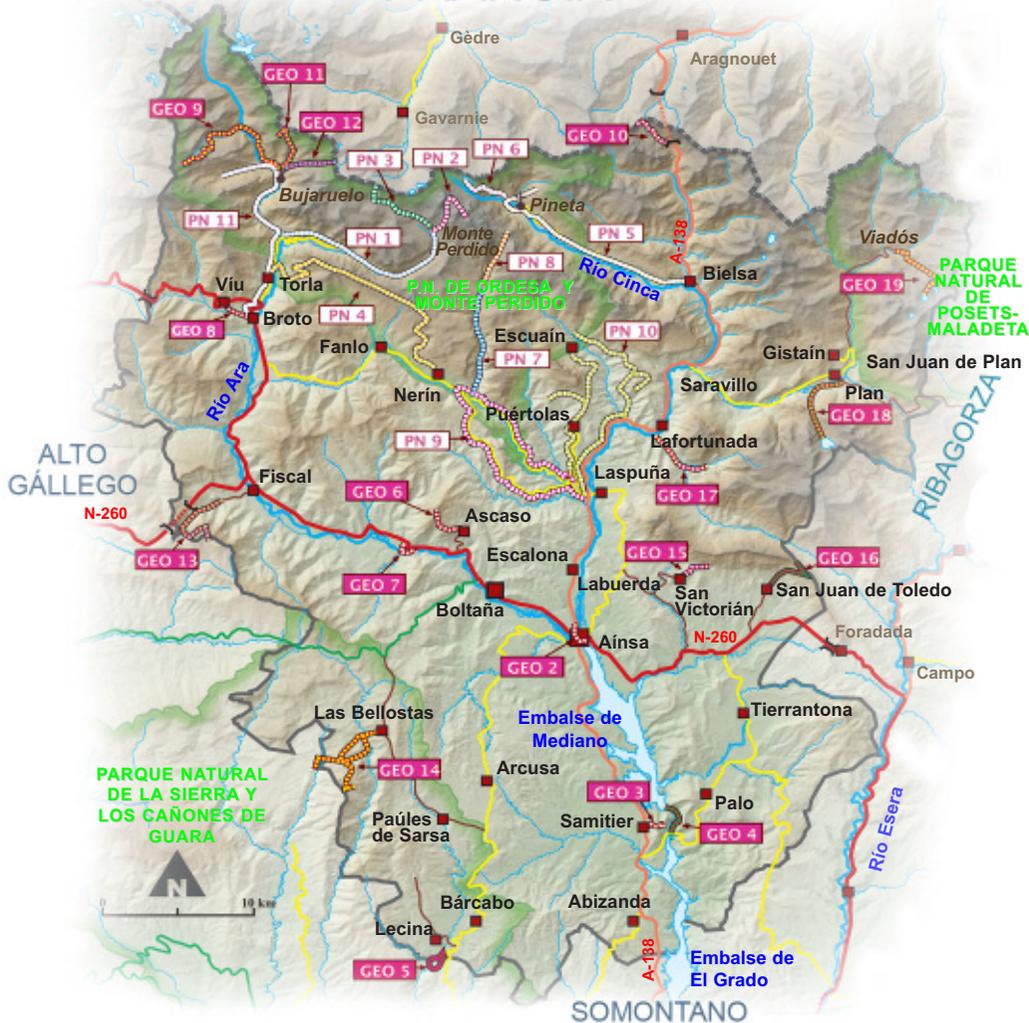
En 2006 todo el territorio de la comarca de Sobrarbe fue declarado Geoparque y en 2015 se integró en el nuevo programa de Geoparques Mundiales de la UNESCO. Un Geoparque Mundial UNESCO cuenta con un patrimonio geológico singular y una estrategia que garantiza su conservación y promueve el desarrollo sostenible. Relaciona su patrimonio geológico con otros aspectos del patrimonio natural y cultural del territorio creando conciencia sobre su importancia en la población local, generando un sentimiento de orgullo de pertenencia y estimulando la creación de empresas locales. El Geoparque de Sobrarbe posee un patrimonio geológico excepcional, con más de 100 lugares de interés geológico inventariados, muchos de los cuales pueden ser visitados en la red de Geo-Rutas.

Más información en: www.geoparquepirineos.com | www.unesco.org/en/igpp/geoparks



TINERARIOS DE LA RED DE GEO-RUTAS DEL GEOPARQUE SOBRARBE-PIRINEOS

FRANCIA



GEO 1 Geo-Ruta

PN 1 Geo-Ruta en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

Las diferentes Geo-Rutas de Sobrarbe tienen distintas longitudes, dificultades, temáticas y duración para ser recorridas, de manera que casi todo tipo de público puede encontrar itinerarios a su medida.

Nº	GEO-RUTA	RECORRIDO	DIFICULTAD	DURACIÓN	TEMÁTICA*
1	Boltaña: un castillo en el fondo del mar	Boltaña- Castillo de Boltaña	baja	corta	RTF
2	Aínsa: un pueblo entre dos ríos. Geología urbana	Aínsa	baja	corta	RTF
3	Geología a vista de pájaro	Castillo y ermitas de Samitier	baja	media	TF
4	En el interior del cañón	Congosto de Entremón	media	corta	TR
5	Sobrecogedores paisajes de agua y roca	Miradores del cañón del río Vero	baja	media	RF
6	Sobrarbe bajo tus pies	Ascaso- Nabaín	media	media	TF
7	Atravesando el Estrecho de Jánovas	Alrededores de Jánovas	media	corta	TR
8	Evidencias de la Edad de Hielo	Viu-Fragen-Broto	baja	corta	GR
9	Caprichos del agua para montañeros solitarios	Valle de Ordiso	media-alta	larga	GKR
10	Un ibón entre las rocas más antiguas de Sobrarbe	Ibón de Pinara y Puerto Viejo	baja	media	GR
11	El ibón escondido	Ibón de Bernatuara	media	larga	RGT
12	Un camino con tradición	Puerto de Bujaruelo	media	media	RGT
13	Una privilegiada atalaya	Fiscal-Peña Canciás	alta	larga	RT
14	Secretos de la Sierra de Guara	Las Bellostas-Sta. Marina	baja	larga	FRT
15	Geología para el Santo	Espelunga de S.Victorián	baja	corta	RT
16	Un paso entre dos mundos	Collado del Santo	media	larga	RFT
17	Agua del interior de la Tierra	Badaín-Chorro de Fornos	baja	media	KR
18	La joya de Cotiella	Basa de la Mora (Ibón de Plan)	baja	corta	GR
19	Tesoros del Parque Natural de Posets-Maladeta	Viadós-Ibones de Millars	media	larga	GR
20	El anillo geológico chistabino	Plan-San Juan de Plan- Gistaín	baja	media	TRG

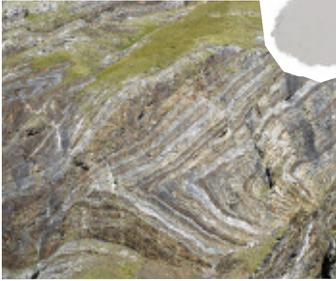
Nº	GEO-RUTA EN EL P.N. DE ORDESA Y MONTE PERDIDO	RECORRIDO	DIFICULTAD	DURACIÓN	TEMÁTICA*
PN1	Valle de Ordesa	Refugio de Góriz	baja - media**	media	RGF
PN2	Monte Perdido	Ref. Góriz - Monte Perdido	alta	larga	TRKGF
PN3	Brecha de Roland	Ref. Góriz - Brecha de Roland - Taillón	alta	larga	TRKGF
PN4	Miradores de las Cutas	Torla-Miradores-Nerín	baja**	media	KRGFT
PN5	La Larri	Bielsa-Valle de La Larri	baja**	media	RGT
PN6	Balcón de Pineta	Pineta-Balcón de Pineta	alta	larga	FTG
PN7	Cañón de Añisclo (parte baja)	San Urbez-Fuen Blanca	media	larga	RGT
PN8	Cañón de Añisclo (parte alta)	Fuen Blanca-Collado de Añisclo	alta	larga	RGTF
PN9	Circuito por el Cañón de Añisclo	Escalona-Puyarruego	baja**	media	RTK
PN10	Valle de Escuaín	Tella, Revilla-Escuaín	baja**	media	TK
PN11	Valle de Otal	Broto -Bujaruelo-Valle Otal	baja**	media	GTK

* TEMÁTICA: T- Tectónica; F- Fósiles; K- Karst; R- Rocas; G- Glaciario | ** Combinación de vehículo y senderismo



HISTORIA GEOLÓGICA DEL GEOPARQUE

La historia geológica del Geoparque Sobrarbe-Pirineos se remonta más de 500 millones de años en el tiempo. Durante este enorme periodo de tiempo se han sucedido numerosos acontecimientos geológicos que condicionan los paisajes y relieves actuales. La historia geológica de Sobrarbe se puede dividir en 6 episodios diferentes, cada uno de los cuales refleja importantes momentos de su evolución hasta configurar el paisaje geológico actual.



Pliegues en rocas paleozoicas

1

EL PASADO MÁS REMOTO

(hace entre 500 y 250 millones de años)

Durante un largo periodo de tiempo del Paleozoico, el territorio que actualmente ocupa Sobrarbe fue un fondo marino en el que se acumularon limos, lodos, arcillas y arenas.

Hoy estos sedimentos se han transformado en las pizarras, areniscas, calizas y cuarcitas que forman las montañas y valles del Norte de la Comarca. Estas rocas se vieron intensamente deformadas por la orogenia Varisca: un episodio de intensa actividad tectónica que afectó a buena parte de Europa y que dio lugar a una enorme cordillera. Numerosos pliegues y fallas atestiguan este pasado, así como los granitos que se formaron en esta época.

2

SEDIMENTACIÓN MARINA TROPICAL

(hace entre 250 y 50 millones de años)

La gigantesca cordillera formada en la etapa anterior fue intensamente atacada por la erosión, haciéndola desaparecer casi por completo. El relieve prácticamente plano resultante fue cubierto por un mar tropical poco profundo. Se formaron en él arrecifes de coral y se acumularon lodos calcáreos que hoy vemos en forma de calizas, dolomías y margas, muchas de las cuales contienen abundantes fósiles marinos. El mar sufrió diversas fluctuaciones incluyendo numerosas subidas y bajadas, pero prácticamente cubrió la zona durante todo este episodio.



Fósiles de organismos marinos en calizas del Cretácico

3

LA FORMACIÓN DE LOS PIRINEOS

(hace entre 50 y 40 millones de años)



Paisaje típico de zonas donde afloran las turbiditas

La sedimentación marina continuó durante este episodio, pero en condiciones muy diferentes a las del anterior. Poco a poco se fue cerrando el mar que separaba lo que hoy es la Península Ibérica del resto de Europa. Hace alrededor de 45 millones de años, según se iba estrechando este mar, se producía sedimentación en el fondo marino a miles de metros de profundidad, mientras que en tierra firme la cordillera pirenaica iba creciendo.

En Sobrarbe podemos encontrar excepcionales ejemplos de turbiditas, unas rocas formadas en aquel mar que recibía enormes cantidades de sedimentos como resultado de la construcción de la cordillera, al tiempo que las montañas iban creciendo.

PALEOZOICO

542 m.a. 488 m.a. 443 m.a. 416 m.a. 359 m.a. 299 m.a. 251 m.a.

Cámbrico

Ordovícico

Silúrico

Devónico

Carbonífero

Pérmico

EPISODIOS:

1

MUNDIAL UNESCO SOBRARBE-PIRINEOS

4 LOS DELTAS DE SOBRARBE *(hace entre 40 y 25 millones de años)*



Conglomerados: rocas formadas por fragmentos redondeados de otras rocas

La formación de la cordillera provocó el progresivo cierre del mar, cada vez menos profundo y alargado. Hace alrededor de 43 millones de años un sistema de deltas marcó la transición entre la zona emergida y las últimas etapas de ese golfo marino. A pesar de que este periodo fue relativamente breve, se acumularon enormes cantidades de sedimentos que hoy podemos ver en la zona Sur de la Comarca convertidos en margas, calizas y areniscas.

Una vez que el mar se hubo retirado definitivamente de Sobrarbe, el implacable trabajo de la erosión se hizo, si cabe, más intenso. Hace alrededor de 40 millones de años, activos y enérgicos torrentes acumularon enormes cantidades de gravas que, con el tiempo, se convertirían en conglomerados.

5 LAS EDADES DEL HIELO

(últimos 2,5 millones de años)



Una vez construida la cadena montañosa y su piedemonte, la erosión empezó a transformarla. Los valles de los ríos se fueron ensanchando y se fue configurando la actual red fluvial. En diversas ocasiones durante el Cuaternario, fundamentalmente en los últimos 2 millones de años, se sucedieron diversos episodios fríos que cubrieron la cordillera de nieve y hielo.

La última gran glaciación tuvo su punto álgido hace alrededor de 65.000 años. Enormes glaciares cubrieron los valles y montañas, y actuaron como agentes modeladores del paisaje. El paisaje de toda la zona Norte de Sobrarbe está totalmente condicionado por este pasado glacial.

Glaciares como los actuales de los Alpes cubrieron el Pirineo durante esta época

6 ACTUALIDAD

En la actualidad progresan los procesos erosivos que, poco a poco, van desgastando la cordillera. Esta erosión se produce de muchas maneras: mediante la acción de los ríos, erosión en las laderas, disolución kárstica, etc.

El paisaje que vemos en la actualidad tan sólo es un instante en una larga evolución que sigue en marcha, pero con la participación del Hombre, que modifica su entorno como ningún otro ser vivo es capaz.



Río Cinca, agente modelador actual

MESOZOICO

199 m.a.

145 m.a.

65 m.a.

CENOZOICO

23 m.a.

2,5 m.a.

Triásico

Jurásico

Cretácico

Paleógeno

Neógeno

Cuaternario

2

3

4

5

6



EPISODIOS REPRESENTADOS EN LAS GEO-RUTAS

Nº	GEO-RUTA	EPISODIOS					
PN1	Valle de Ordesa		2			5	6
PN2	Monte Perdido		2	3		5	6
PN3	Brecha de Roland		2	3		5	6
PN4	Miradores de las Cutas		2	3		5	6
PN5	La Larri	1		3		5	
PN6	Balcón de Pineta		2	3		5	6
PN7	Cañón de Añisclo (parte baja)		2			5	6
PN8	Cañón de Añisclo (parte alta)		2	3		5	
PN9	Circuito por el Cañón de Añisclo			3			6
PN10	Valle de Escuaín			3			6
PN11	Valle de Otal	1		3		5	6

Episodio 1: Orogenia Varisca - **Episodio 2:** Sedimentación marina tropical - **Episodio 3:** Formación de los Pirineos - **Episodio 4:** Los Deltas del Sobrarbe - **Episodio 5:** Las Edades del Hielo - **Episodio 6:** Actualidad





Nº	GEO-RUTA	EPISODIOS					
1	Boltaña: un castillo en el fondo del mar		2	3			6
2	Aínsa: un pueblo entre dos ríos. Geología urbana			3			6
3	Geología a vista de pájaro		2	3			6
4	En el interior del cañón		2	3			6
5	Sobrecogedores paisajes de agua y roca		2		4		6
6	Sobrarbe bajo tus pies			3			6
7	Atravesando el Estrecho de Jánovas			3			6
8	Evidencias de la Edad de Hielo					5	6
9	Caprichos del agua para montañeros solitarios					5	6
10	Un ibón entre las rocas más antiguas de Sobrarbe	1				5	
11	El ibón escondido	1	2			5	6
12	Un camino con tradición	1	2			5	
13	Una privilegiada atalaya				4		6
14	Secretos de la Sierra de Guara		2				6
15	Geología para el Santo		2	3			
16	Un paso entre dos mundos		2	3			
17	Agua del interior de la Tierra		2				6
18	La joya de Cotiella		2			5	6
19	Tesoros del Parque Natural de Posets-Maladeta	1				5	6
20	El anillo geológico chistabino	1	2	3		5	6



IBÓN DE BERNATUARA

SAN NICOLÁS DE BUJARUELO
EL IBÓN ESCONDIDO



La mayoría de los ibones de Sobrarbe se sitúan en lugares remotos y siempre a altitudes considerables, pues su origen está relacionado con la acción del hielo durante la última glaciación. Pero pocos ibones ocupan una posición tan extraña como el de Bernatuara, rodeado de picos en todo su perímetro, como si quisiera esconderse de los posibles visitantes.

Y en cierto modo lo consigue, pues se trata de un largo y solitario itinerario que nos lleva justo hasta el límite con Francia.

Además, la excursión hasta el ibón permite observar las diferencias de relieve y paisaje entre las dos laderas del valle de Lapazosa, justo en el contacto entre dos de las grandes unidades geológicas del Pirineo. Por último, las increíbles vistas de los picos Taillón, Gabietos, Otal y Viñemal hacen que ya solo por ello merezca la pena recorrer la ruta. Los más experimentados en montaña pueden completar la ruta ascendiendo al pico Bernatuara (2.716 m), con mejores panorámicas aún de las vertientes española y francesa.



PUNTO DE INICIO:

Aparcamiento de San Nicolás de Bujaruelo



1 BUJARUELO: MUCHO MÁS DE LO QUE VEMOS

Junto a los edificios del camping de San Nicolás de Bujaruelo se sitúa el puente medieval, al cual tenemos que dirigirnos y por el que cruzaremos el río Ara. Cuidado con confundirse e iniciar el camino siguiendo la pista forestal por la que veníamos del Puente de los Navarros y que se dirige a Otal: nuestro camino se inicia en el puente.



El entorno de San Nicolás de Bujaruelo es, sin duda, uno de los más bellos del Pirineo pero que, sorprendentemente, no está incluido dentro del Parque Nacional, sí en los límites del bien transfronterizo *Pirineos-Monte Perdido*, declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO. El fácil acceso en vehículo permite acceder a una zona que, además, es punto de partida de gran cantidad de itinerarios a pie, para disfrutar de itinerarios en BTT, descenso de barrancos, espeleología, etc.

El paisaje de Bujaruelo corresponde a una zona de praderas surcada por el río Ara. Se trata, como se explicará más adelante, de un valle excavado por la acción de los glaciares hace alrededor de 65.000 años. En la zona destaca la presencia de las ruinas de la ermita de San Nicolás, de los restos del antiguo Hospital y el puente del siglo XIII, que deberemos cruzar para iniciar nuestra ruta.

Pero Bujaruelo además esconde bajo su subsuelo una sorpresa. En sus proximidades se sitúan algunos de los sistemas subterráneos más importantes del mundo. Numerosos grupos espeleológicos han visitado e investigado estas cavidades desde los años 70, hasta descubrir en 1986 la conexión entre diferentes cavidades y galerías del denominado Sistema Arañonera.

Este conjunto de galerías subterráneas y pozos tiene más de 40 kilómetros de recorrido subterráneo y un desnivel de casi 1.200 metros entre su boca de entrada y el punto más profundo encontrado hasta la fecha, lo que lo convierte en uno de los más profundos del mundo.

De hecho, durante muchos años se trató de la mayor travesía integral subterránea del mundo, sólo superada hasta la fecha por una austriaca y por la también pirenaica de las Fuentes de Escuáin, en el otro extremo del Parque Nacional. Pero no sólo existe este sistema, sino que en realidad,

repartidas por la zona de Bujaruelo existen muchas más cuevas.

La razón del desarrollo de este tipo de cavidades es que el macizo de Ordesa y Monte Perdido está compuesto fundamentalmente por rocas calcáreas, que son solubles en agua en un proceso denominado karst. El agua disuelve las rocas y genera curiosos paisajes tanto en superficie como en el subsuelo. En el caso de Bujaruelo, la estructura geológica también ayuda al desarrollo de grandes simas. Principalmente porque estas unidades calcáreas están apiladas unas sobre otras, generando un enorme espesor de rocas susceptibles de ser karstificadas.

En el caso de Arañonera las capas calcáreas se disponen casi verticalmente, lo que permite al karst profundizar hacia el subsuelo casi en vertical. Las investigaciones espeleológicas siguen en curso, por lo que puede que se amplíe aún más la longitud y profundidad de estos sistemas subterráneos.



AMENAZAS PARA UN LUGAR PRIVILEGIADO



Actualmente el entorno de San Nicolás de Bujaruelo no está incluido dentro de los límites del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, aunque sí en su Zona Periférica de Protección, lo que le confiere un estatus legal que proporciona cierta protección.

Pero la conservación de este entorno ha estado amenazada en varias ocasiones. A principios del siglo XX se planeó inundar el valle mediante la construcción de una presa, aunque por suerte el proyecto fue abandonado.

Más tarde, ya en la segunda mitad del siglo XX, se planeó construir una carretera que subiera hasta el Puerto de Bujaruelo y conectar así con la carretera de la vertiente francesa que se dirige al Col de Tentes y la estación de esquí de Gavarnie-Gèdre. Por suerte, este proyecto también fue abandonado. Lo que sí se llevó a cabo fue la instalación de una línea de alta tensión que veremos en nuestro recorrido.



Iniciamos la marcha por la senda en buen estado que comienza nada más pasar el puente, donde se ubica un poste que indica la dirección hacia el Puerto de Bujaruelo, hacia donde inicialmente nos dirigimos.

La senda asciende entre la vegetación y está marcada como GR (marcas blancas y rojas). Hay que prestar atención para localizar esta parada, porque no hay ninguna referencia evidente para ubicarla, con excepción del pliegue que se ve en la fotografía (fig.1) y que alcanzaremos a los diez minutos de haber iniciado la ruta.



Figura 1. Gran pliegue que afecta a las calizas del Cretácico.



LUGAR DE COMUNICACIÓN Y DE FRONTERADO

El Puerto de Bujaruelo fue utilizado desde la antigüedad como punto de comunicación entre ambas vertientes del Pirineo por ser uno de los collados más accesibles. Y San Nicolás era lugar de paso antes o después de afrontar el paso del Puerto.

El precioso puente sobre el Ara atestigua el valor que esta zona tenía como vía de comunicación en época medieval. Aun así, hay que entender lo que suponía hace siglos atravesar un paso situado a más de 2.200 metros de altitud que habitualmente conserva nieve hasta bien entrado el verano. Por eso, se instaló en San Nicolás, en el siglo XII, un hospital para viajeros, regentado por monjes de la Orden de los Caballeros Hospitalarios de San Juan de Jerusalén. Es un enclave de gran relevancia dentro del trazado del Camino de Santiago en Sobrarbe.

A lo largo de los siglos, San Nicolás fue albergue, refugio, mesón, cuartel, casa de huéspedes y granja. Precisamente su posición estratégica propició que también fuera un bastión militar. A mediados del siglo XX, el General Franco mandó construir una batería de fortificaciones militares para evitar una posible invasión militar desde Europa. En realidad, estas edificaciones formaban parte de una barrera defensiva que recorría todo el Pirineo, paralela a la frontera francesa. Se construyeron entre 1944 y 1957, y en el entorno de San Nicolás hay varias de ellas en estado precario pero aún bien visibles.



Figura 2. Detalle del mojón que indica la dirección al puerto

La vegetación de hayas, tejos, abetos y boj que bordea el camino se abre un poco y podemos ver a nuestra derecha un escarpe vertical de calizas con un gran pliegue, en cuya base se sitúan unas pizarras que presentan una pequeña oquedad en la base y los restos de un muro de piedra de un vivac.

Llama la atención la verticalidad y resistencia a la erosión de la pared de calizas y el contraste con la inconsistencia y facilidad de erosión de las pizarras, que se disgregan en

pequeñas láminas y que forman la base de la pared y propician la oquedad. La formación de la oquedad y de buena parte de los depósitos de ladera que tapizan la vertiente montañosa se debe al efecto del hielo, que fragmenta la roca al ejercer el efecto cuña en todas las pequeñas grietas de la roca, incluidas las superficies de cada capa. La base de la pared está orientada casi al Norte, así que casi siempre está en umbría y, por tanto, las heladas son más frecuentes y mayor el efecto disgregador.



Figura 3
Contacto entre las calizas cretácicas (arriba) y las pizarras carboníferas (abajo). Al ser estas últimas más fácilmente erosionables, se forma una oquedad en la base de la pared.

En verano, en cambio, es la humedad la que tiene efecto disgregador de la roca por disolución y alteración química. Podemos comprobar los efectos de esas alteraciones por la presencia de sales de azufre de color verdeamarillento sobre las pizarras.

Pero estas pizarras y calizas no solo se diferencian entre sí por su resistencia a la erosión. Lo más importante es que ambos tipos de rocas tienen una edad muy dife-

rente. Las calizas, en las que se ubica el pliegue, se formaron en el Cretácico Superior, hace alrededor de 90 millones de años. Sin embargo, las pizarras de la base de la pared se formaron durante el Carbonífero, hace aproximadamente unos 300 millones de años.

Más adelante veremos cuál es el significado de estos dos tipos de rocas, que señalan el límite entre dos de las grandes unidades del Pirineo.



Figura 4. Detalle de las sales de azufre formadas por alteración química provocada por la humedad (izquierda). Detalle de las pizarras fácilmente erosionables que forman la base del escarpe (derecha).



Seguimos caminando y ganando altitud. Cruzaremos una verja (dejadla cerrada al pasar) y, una vez superado el bosque, llegaremos junto a una torreta de electricidad, donde se sitúa el desvío al ibón de Bernatuara. El desvío no está señalizado, aunque es evidente, justo pegado a la torreta. Desde el mismo desvío veremos un poco más adelante un bloque de granito con un cartel señalando el camino hacia el collado de Bujaruelo, por donde discurre la Geo-Ruta 12. Nosotros nos desviaremos hacia la izquierda y a escasos cien metros veremos en el río una espectacular cascada. (15 minutos desde la parada anterior).



Figura 5. El río se encaja profundamente en las calizas, dando lugar a cascadas y a un cañón que hace las delicias de los entusiastas del descenso de cañones.

La senda nos lleva paralelos al río cerca de la unión de los barrancos de Lapazosa y Sandaruelo. Aquí se juntan los caudales provenientes de las zonas de Bernatuara, Gabietos y puerto de Bujaruelo, por lo que suele llevar mucho caudal, especialmente tras la fusión de la nieve en primavera. Como en la parada anterior, nos encontramos justo en el límite entre las rocas pizarrosas y las calizas.

A menudo los procesos erosivos son más eficaces en estas zonas de contacto entre

diferentes tipos de rocas, y aquí lo que han provocado es que el río se encaje profundamente en las calizas del Devónico Medio.

La parte superior del valle está formada sobre pizarras y tiene pendientes moderadas y está cubierta de bosque y praderas. Pero a partir del punto en el que nos encontramos, el río atraviesa una gran masa de rocas calizas compactas y se encaja en un profundo barranco intransitable, formando en algunos lugares cascadas como esta.



Seguimos caminando y a escasos doscientos metros bajaremos al nivel del río. Tenemos que cruzar a la orilla de enfrente y conviene estar atento, porque podemos confundirnos y seguir adelante ya que la senda prosigue por esta orilla, aunque se pierde poco más allá. Además, puede ocurrir que el puente no esté en su sitio, por lo que será difícil atravesar el río. (2 minutos desde la parada anterior).



Figura 6. Cruzar el río puede ser complicado, ya que el puente fue arrancado de su lugar original. Al menos, sirve como referencia para identificar el lugar donde hay que cruzar el río.

La mejor manera de saber que hemos llegado al lugar por donde se cruza a la otra orilla es cuando veamos el puente metálico. El problema es que el puente, al menos en el momento de editar este folleto, no se encontraba en su sitio, porque una avalancha lo había movido.

El puente se encuentra ubicado en el centro de la gravera, en medio del río. Así que nos tocará cruzar pasando de roca a roca, aunque en primavera, con el deshielo y la crecida de los ríos, el paso puede ser complicado.

Puede sorprendernos que el puente no esté en su sitio. Pero los aludes y los ríos pirenaicos, por pequeños que parezcan, son capaces de erosionar y movilizar gran cantidad de rocas y de arrasar las infraestructuras presentes. La zona que vamos a atravesar de camino a las siguientes paradas es muy propensa a los aludes, ya que en invierno se acumula en ella mucha nieve. Además, como

veremos más adelante, el valle está casi desprovisto de árboles que, de existir, ayudarían a estabilizar la nieve. Por el contrario, está cubierto de hierba y matorral, que en ocasiones puede incluso favorecer que la nieve deslice, ya que cubren las irregularidades del terreno que "sujetan" la nieve. Así que se trata de un terreno idóneo para el desencadenamiento de avalanchas.



Figura 7. Un cartel ubicado junto a la torreta de electricidad nos indica que entramos en una zona propensa al desencadenamiento de avalanchas. Ahora, junto al río, podemos ver los efectos que provocan.



Una vez cruzado el río caminaremos unos minutos por dentro del bosque, para salir a una zona de praderas herbosas. Pasaremos cerca de otra torreta de alta tensión y, más adelante, cerca del refugio de Sanderuelo. Pasado el refugio, la cuesta cede unos metros y da lugar a un replano donde podemos tomar un respiro. Desde este lugar pueden realizarse las observaciones de esta parada, aunque también más adelante, en algún momento en el que queramos descansar.

(15 minutos desde la parada anterior).



Figura 8. Un bloque de granito de más de un metro de diámetro atestigua el efecto de los glaciares en esta zona.

Una vez que salimos del bosque veremos ya buena parte del camino que tenemos que seguir para llegar al ibón. Se trata de una fuerte subida que atraviesa una ladera escalonada cubierta de hierbas y matorral bajo y casi desprovista de árboles, como comentábamos en la parada anterior.

Una cosa llama la atención de esta parte del recorrido. La primera, es que los más observadores se habrán fijado en que por el camino aparecen bloques de granito de diverso tamaño. Podemos ver uno de considerable ta-

maño tras superar el refugio de Sanderuelo. Sin embargo, los afloramientos de granito están muy alejados de aquí, en la cabecera del valle de Ara. Así que todos estos bloques de granito y muchas otras rocas fueron arrastrados hasta aquí por los glaciares que ocuparon este valle durante el último máximo glaciar. Pero los glaciares no sólo son eficaces transportadores y acumuladores de rocas, sino que también son unos de los más importantes agentes erosivos. De hecho, tanto el valle que estamos recorriendo, como el del Ara o el de Otal fueron generados por la erosión glaciar.

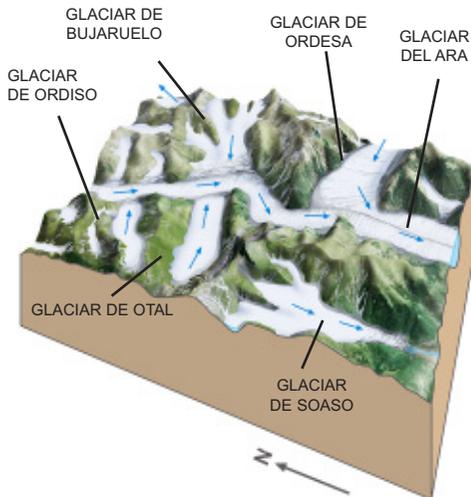
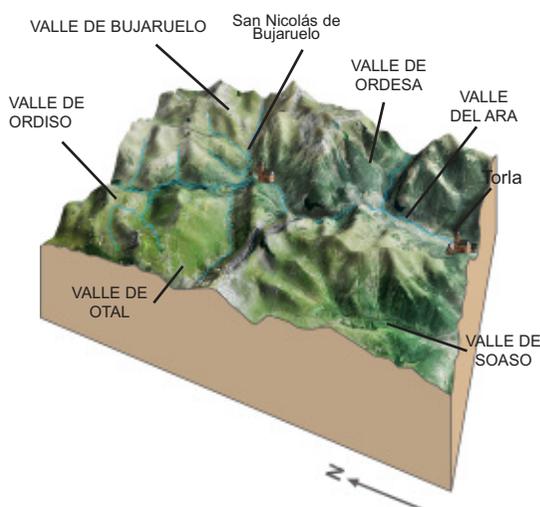


Figura 9. Relieve actual del valle de Bujaruelo (izquierda) y recreación de cuando estaba cubierto por glaciares, hace alrededor de 65.000 años (derecha).

Los bloques de granito aquí presentes fueron transportados por el glaciar del Ara que los arrastraba procedentes de la zona de Panticosa. Estos bloques eran transportados o en la superficie del glaciar o atrapados en el hielo.

El glaciar, al pasar a la altura del barranco de Lapazosa, se encontraba con otro glaciar lateral, dejando algunos de los bloques en la confluencia entre ambos, formando una morrena (fig.10). El mismo proceso tuvo lugar en la intersección entre el valle del Ara y el de Otal, situado frente a nosotros, y por eso también podemos encontrar allí bloques de granito.

Ese valle reúne algunas características típicas de los valles glaciares que es difícil observar en el que estamos recorriendo porque para ello es mejor tener un punto de vista alejado que permita observarlo en su totalidad. Una de las características más típicas de los valles glaciares es su perfil en U, es decir, el fondo plano y las laderas muy verticales. Los valles fluviales, por el contrario, tienen perfil en V, es decir, con un fondo muy estrecho.



Figura 10. Los fértiles pastos desarrollados sobre la morrena son ideales para el ganado.

Algunas morrenas como en la que nos encontramos, una vez retirados los hielos y pasado el tiempo, dan lugar a suelos muy productivos donde se desarrollan pastos idóneos para el ganado. Por eso en verano las vacas siempre están presentes en esta zona. De hecho, la ruta al ibón de Bernatuara es habitualmente seguida por los ganaderos del valle de Broto para cruzar al lado francés, y el propio ibón es lugar de reunión de los ganaderos aragoneses y los de Gédre-Gavarnie (Francia).



Figura 11. Vista del valle de Otal desde las inmediaciones de la parada 6. En él se pueden identificar algunos rasgos típicos de los valles glaciares, como es el perfil en U.



6



A partir de la parada anterior es necesario prestar atención para seguir la senda, que en algunos casos puede aparecer parcialmente tapada por la vegetación. Unos hitos de piedras indicarán la dirección adecuada, existiendo numerosos desvíos que terminan por juntarse antes o después. Como el desnivel a salvar es importante, seguro que será necesario hacer más de una parada. En alguna de ellas podemos aprovechar para realizar las siguientes observaciones.

(30 minutos de la parada anterior)

Al ir ganando altura iremos teniendo cada vez mejores vistas del valle de Lapazosa, por donde discurre el camino al Puerto de Bujaruelo (Geo-Ruta 12). Es más, desde nuestra senda tendremos una magnífica perspectiva de tres espectaculares canales de derrubios que hay que cruzar de camino al Puerto de Bujaruelo.

La ladera está cubierta por derrubios que la tapizan casi de manera continua al pie de los escarpes. Sobre estas pedreras se han desarrollado recientemente tres canales activos.

La formación de estos elementos geológicos es bastante evidente: la erosión inicial crea un barranco sobre los derrubios acumulados con anterioridad en la ladera. La gravedad y, sobre todo, el agua son los responsables de que los bloques se desplacen hacia la parte baja de la ladera. Donde la ladera pierde un poco de inclinación se empiezan a acumular los bloques, que poco a poco van deslizándose hacia el fondo del valle. De hecho, la canal intermedia ya ha alcanzado el fondo del valle, creando un lóbulo sobre él.

Como se puede observar, las canales se forman sobre los depósitos de

ladera acumulados con anterioridad, y tienen su cabecera justo en el contacto entre estos depósitos y las rocas que forman el escarpe. Es en esas zonas de contacto donde los procesos erosivos actúan con mayor eficacia, iniciando el barranco que origina la canal. El camino que lleva al Puerto de Bujaruelo se sitúa justo al pie de los barrancos y sortea las canales por unas barranqueras un poco incómodas de cruzar.

Un rasgo muy peculiar de estas canales y que pocas veces se ve con tanto detalle son los márgenes o "levées", que delimitan su borde. Entre ellos, los sedimentos van deslizando hacia abajo formando lóbulos intermedios que proporcionan ese aspecto abombado a la canal central.

Durante los inviernos de 2012 y 2013 las lluvias fueron especialmente intensas en el Pirineo, provocando numerosos desbordamientos e inundaciones. Pero fuera de los cauces fluviales, las lluvias también tuvieron su efecto. Se acentuó la erosión en canales como estas, formando los lóbulos que ahora vemos. Iniciar un proceso como éste es complejo, pero una vez puesto en marcha mantiene su actividad en los episodios de lluvias intensas.



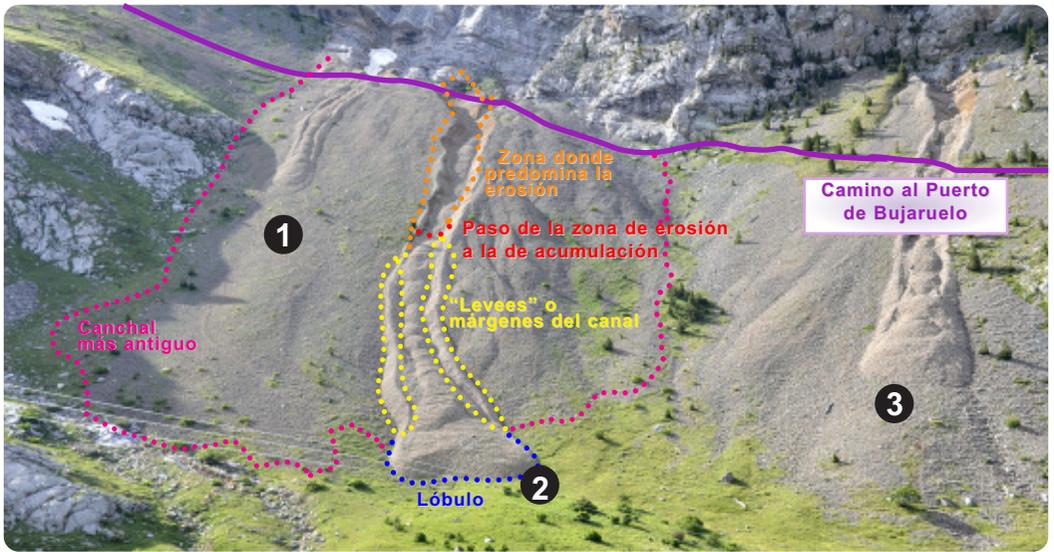


Figura 12. Vista de las tres canales de derrubios del barranco de Lapazosa. El camino al puerto de Bujaruelo corta la parte alta del situado a la derecha (3), mientras que pasa por el comienzo de las otras dos. El mejor momento del día para ver todos los detalles de estas canales es a primera hora de la mañana, cuando el sol las ilumina por encima del collado de Bujaruelo. Detalle de los elementos de una de las canales de avalanchas descritas.



Tras un fuerte ascenso por fin llegaremos a un collado desde el que tenemos vista del ibón de Bernatuara, escondido entre verticales farallones de rocas. (1 hora desde la parada anterior).



Figura 13. Ibón de Bernatuara, rodeado de farallones por todo su perímetro. En primer plano las calizas, de color claro



Los ibones del Pirineo siempre están situados a cotas elevadas, pues su origen se debe a la acción de los glaciares, que erosionaban el sustrato dando lugar a depresiones que fueron ocupadas por el agua. El de Bernatuara no es una excepción, pues se sitúa a unos 2.300 metros de altitud.

Pero llama mucho la atención que no se sitúa en un circo del que partiera un glaciar, sino que está rodeado de farallones rocosos por todos los lados, como si rellenara un enorme embudo natural. De hecho, no origina ningún arroyo que lo drene. Las rocas sobre las que se forma el ibón son muy variadas, incluyendo pizarras, cuarcitas, areniscas y calizas.

Precisamente estas últimas, si se reúnen ciertas condiciones químicas y ambientales, son relativamente solubles al

agua. Y esa es la razón de la ubicación tan sorprendente del ibón: ocupa una depresión formada en las calizas por efecto de la disolución, en un proceso denominado karstificación.

Es más, si nos fijamos veremos cómo el ibón se sitúa justo en el contacto entre las calizas y las otras rocas, reflejando que la disolución fue más eficaz en la zona de contacto entre los diferentes tipos de rocas.

Además, durante la última glaciación el hielo acentuó aún más la formación de la cubeta. Podemos distinguir muy bien las calizas en la zona del ibón por su color claro, que contrasta con las pizarras y cuarcitas de color oscuro. Todas estas rocas se formaron en el Devónico, hace entre 400 y 375 millones de años, en un fondo marino.

Figura 14. El Ibón de Bernatuara se ubica en la zona de contacto entre dos tipos de rocas que responden de manera muy diferente a los procesos erosivos. Las calizas, de color claro (izquierda), son solubles al agua en un proceso llamado karstificación. Las pizarras (derecha) no son solubles, pero la karstificación progresó de manera eficaz en el contacto entre ambas, participando otros procesos erosivos que terminaron por generar la cubeta que hoy ocupa el glaciar.





Recomendamos acercarse al extremo contrario (Norte) del ibón para tener vistas de Francia, ya que el collado hace de frontera. Los más experimentados pueden animarse a ascender al pico Bernatuara o Punta Sandaruelo, de 2.716 metros de altitud, y desde el que se tienen espectaculares vistas de la vertiente española y francesa.

La ascensión al pico discurre por una arista sin balizar aunque evidente, pero deberá ponerse atención porque en algunos tramos la roca está un poco descompuesta y es muy aérea. Las observaciones aquí descritas pueden realizarse desde ambas paradas, aunque con mucha mejor perspectiva desde la parada 9, pero la subida al pico es aconsejable sólo para montañeros experimentados en este tipo de terrenos.

Desde el collado tenemos una vista alternativa del ibón (ver portada del folleto), esta vez con las calizas frente a nosotros mientras que las pizarras estarán bajo nuestros pies. Si dirigimos nuestra mirada hacia el Norte, hacia Francia, veremos en primer plano un terreno similar al que hemos recorrido en la parte final de nuestra ruta. Las rocas también son pizarras y cuarcitas del Devónico, y dan lugar a un paisaje alomado y escalonado, con desarrollo de valles en forma de U.

En segundo plano veremos la mole del pico Viñemal, de 3.298 metros de altitud, uno de los grandes colosos de la cordillera. En él destacan dos elementos geológicos singulares.

Por un lado el glaciar, uno de los más extensos del Pirineo y uno de los pocos que no queda reducido al circo, sino que forma una lengua de hielo que baja por la ladera francesa.

Por otro lado, también destacan unas rocas blancas que a menudo se confunden incluso con el hielo. Se trata de mármoles, cuyo origen son rocas calizas que fueron sometidas a altas presiones y temperaturas durante la formación de la cordillera, cambiando su aspecto, textura y composición química. Otros picos del Pirineo muestran rocas similares, como los Picos del Infierno, en la vecina comarca del Alto Gállego.

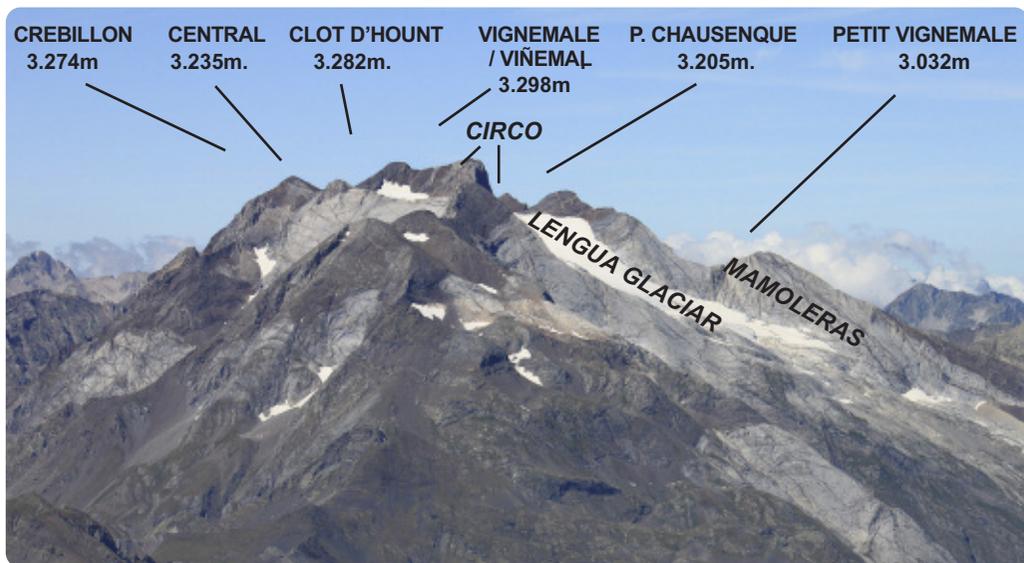


Figura 15. Vista del Viñemal, cuya vertiente meridional se sitúa en España y la septentrional en Francia. Forma uno de los macizos más grandes del Pirineo, engloba seis picos que se elevan por encima de los tres mil metros. Las mamoleras y el glaciar son dos de sus elementos más destacados.



Figura 16. Vista de buena parte del itinerario desde la subida al Pico Bernatuara. Se han señalado algunos de los elementos descritos en las paradas anteriores. Se ha señalado también el contacto entre la Zona Axial, donde predominan rocas del Paleozoico y las Sierras Interiores, donde predominan las del Mesozoico y comienzos del Cenozoico.

Por el contrario, si dirigimos la mirada hacia España veremos buena parte del camino seguido en nuestro ascenso, que contrasta mucho con la vertiente contraria del valle.

Así, nosotros hemos ascendido por una senda que remontaba pendientes en un relieve alomado y escalonado (fig.17). Sin embargo, el otro lado del valle está formado por escarpes muy verticales y picos casi inaccesibles (fig.18). La razón es que las rocas que forman ambos lados del valle son muy diferentes, tanto en composición, como en edad y disposición. De hecho, nos encontramos en la zona de contacto entre dos sectores geológicos diferentes del Pirineo (fig. 17). En la parada 2 vimos precisamente el contacto entre rocas pertenecientes a cada una de estas dos unidades: calizas de las Sierras Interiores y pizarras de la Zona Axial.

Nuestra ruta ha discurrido casi por completo por la llamada Zona Axial, que se corresponde con rocas formadas mayoritariamente durante el Paleozoico, en el episodio 1 de los descritos en la página 4. Frente a nosotros, se sitúa una unidad geológica denominada Sierras Interiores, formada mayoritariamente por rocas del Mesozoico y comienzos del Cenozoico, en el episodio 2 también descrito en la página 4. Todas estas rocas serían plegadas, fracturadas y superpuestas unas sobre otras mucho después de su formación, durante el episodio 3, y serían modeladas por el hielo y otros procesos hasta dar actual al paisaje actual durante los episodios 5 y 6. De manera que estamos frente a una zona esencial para entender la estructura del Pirineo (fig. 19) y donde podemos ver un paisaje que muestra buena parte de su evolución geológica durante cientos de m.a.



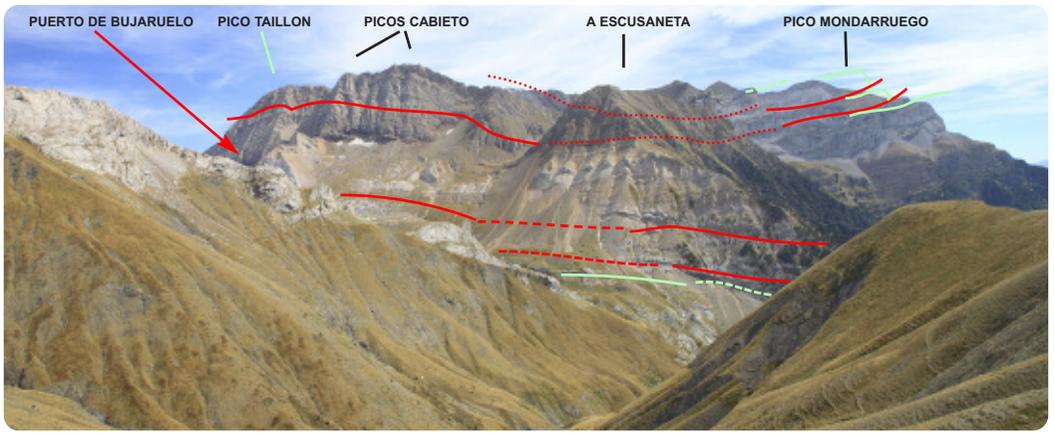


Figura 17. Vista hacia el sur de valle de Lapazosa. El relieve es totalmente diferente al que presenta el lado Norte del valle, por el que discurre la Geo-Ruta. Esto es debido a la diferente composición y estructura de las rocas, en ese caso pertenecientes a la unidad de las Sierras Interiores frente a las de la Zona Axial sobre las que hemos caminado. Las líneas verdes indican capas a menudo plegadas. Las rojas superficies de contacto entre láminas que han cabalgado unas sobre otras.

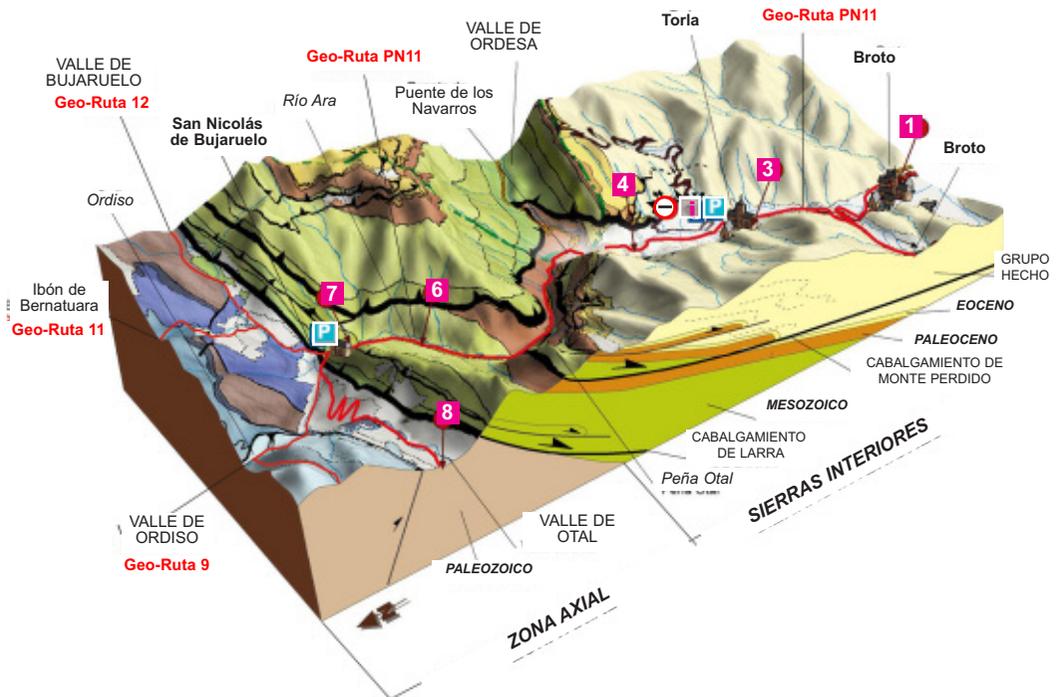


Figura 18. Esquema de la estructura geológica del entorno de Ordesa y Bujaruelo. Las Geo-Rutas 9, 12 y PN11 muestran también detalles de esta zona de contacto entre dos de las grandes unidades geológicas del Pirineo. Las paradas indicadas en esta figura corresponden a la Geo-Ruta PN 11.



IBÓN DE LA BERNATUARA, PUNTO DE ENCUENTRO GANADERO



El Ibón de la Bernatuara es un punto de encuentro transfronterizo que siempre ha reunido a los ganaderos del valle de Broto y de Gédre-Gavarnie.

La actividad ganadera rige desde hace siglos la interacción entre el ser humano y su medio natural en el territorio del sitio *Pirineos-Monte Perdido*, declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO. Esta actividad se concreta en dos prácticas todavía presentes a comienzos del siglo XXI: la trashumancia y la gestión de los pastos estivales. La trashumancia está declarada por la UNESCO, Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.



Las "facerías" son tratados entre valles de ambas vertientes de los Pirineos que ordenaban el aprovechamiento conjunto de algunos pastos fronterizos. Originalmente debieron de ser acuerdos orales que se pusieron por escrito en época medieval, a partir del siglo XIV, y que permitían el uso de los pastos de los valles gascones de Barèges por parte de los ganados aragoneses de los valles de Broto. Su existencia se explica por dos razones principales: el carácter complementario del medio físico de ambas vertientes de los Pirineos y la existencia de un sentimiento de identidad común entre los habitantes pirenaicos.

La **Junta General del Valle de Broto** fue creada en el primer tercio del siglo XIII a raíz de un privilegio otorgado por Jaime I en el que se reconoce a los habitantes del valle la posesión de los puertos que tradicionalmente habían formado parte de sus términos, y el derecho al libre aprovechamiento de sus pastos. Según se dice en sus estatutos: "*Son de propiedad común del Valle español de Broto y del francés de Barèges los siete quintos de la montaña de Usona...*" "*Los rebaños de estos dos valles podrán disfrutar en común los siete quintos de la montaña de Usona hasta el 11 de junio de cada año...*"



