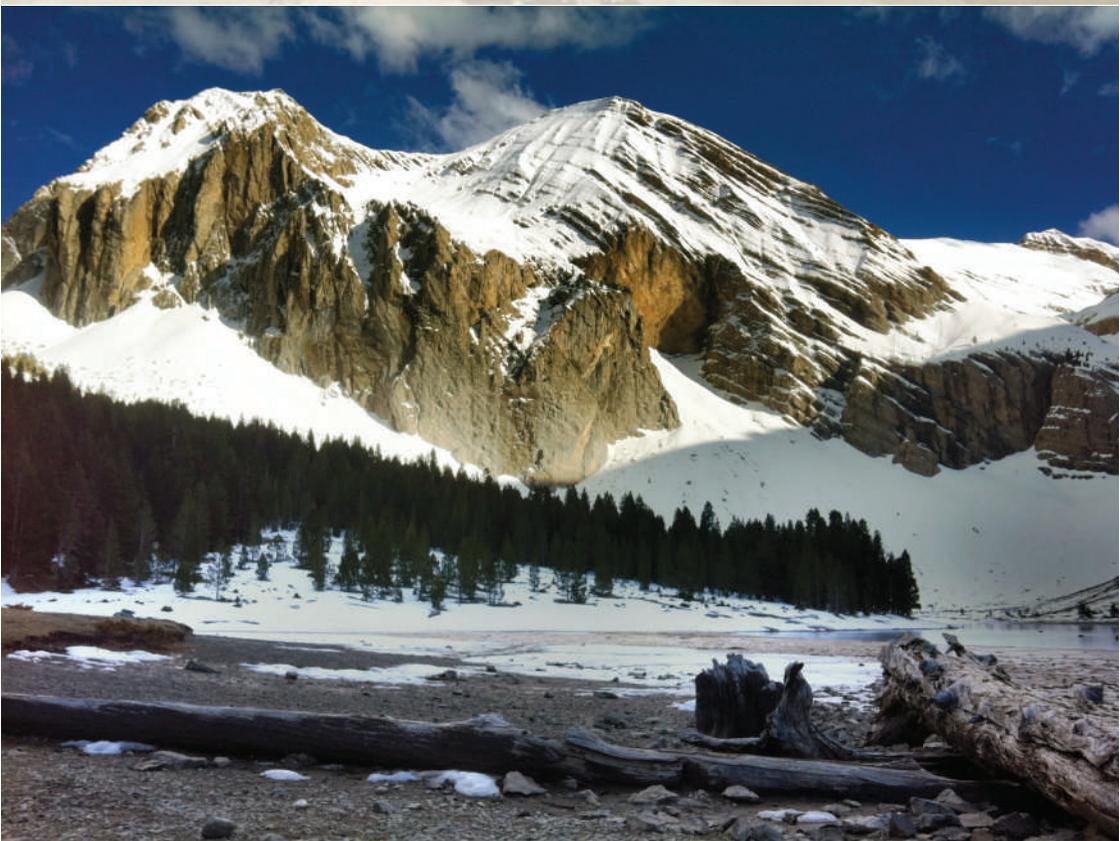


18 LA JOYA DE Geo ruta COTIELLA

REFUGIO DE LAVASAR - IBÓN DE PLAN



RED DE GEO-RUTAS
del Geoparque de Sobrarbe



RED DE GEO RUTAS DEL



Parque
Geológico
de los
Pirineos

Sobrarbe
GEOPARQUE



SOBRARBE



© Geoparque de Sobrarbe

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, S.C.

Proyecto de cooperación transfronteriza **Pirineos-Monte Perdido, Patrimonio Mundial (PMPPM)** del programa POCTEFA 2007-2013

RED DE GEO-RUTAS DEL GEOPARQUE DE SOBRARBE

El Geoparque de Sobrarbe 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.



Precisamente para conocer y entender mejor su patrimonio geológico se creó la red de Geo-Rutas del Geoparque de Sobrarbe. 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 de Sobrarbe.

Además, 11 de estos itinerarios geológicos se localizan en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, incluido en el territorio del Geoparque, y 4 de los Geo-Rutas tienen un carácter transfronterizo que permiten disfrutar del patrimonio geológico 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 (BIT)** del Geoparque y con la **Geo-Ruta a pie de carretera** que cuenta con pequeñas mesas de interpretación en su recorrido y un folleto que explica su distribución y contenido.

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 DE SOBRARBE

En el año 2006 la Comarca de Sobrarbe fue declarada Geoparque y pasó a formar parte de la Red Europea de Geoparques (European Geopark Network), auspiciada por la UNESCO. Un Geoparque es un territorio con un patrimonio geológico singular que cuenta con una estrategia para su desarrollo sostenible. Así, el objetivo fundamental es garantizar la conservación del patrimonio natural y cultural y promover el desarrollo, fruto de una gestión apropiada del medio geológico. Actualmente existen más de 60 geoparques en Europa y 100 en el mundo. 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



ITINERARIOS DE LA RED DE GEO-RUTAS DEL GEOPARQUE DE SOBRARBE



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	Espacio del Geoparque de Sobrarbe	Centro de Interpretación del Geoparque	-	1 hora	Todas
2	Aínsa: un pueblo entre dos ríos. Geología urbana	Aínsa	baja	corta	R T F
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	Badain-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

Nº	GEO-RUTA EN EL P.N. DE ORDESA Y MONTE PERDIDO	RECORRIDO	DIFICULTAD	DURACIÓN	TEMÁTICA*
PN1	Valle de Ordesa	Torla - Cola de Caballo - 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 Larrí	Bielsa-Valle de La Larrí	baja**	media	RGT
PN6	Balcón de Pineta	Pineta-Balcón de Pineta	alta	larga	FTG
PN7	Cañón de Añiscló (parte baja)	San Urbez-Fuen Blanca	media	larga	RGT
PN8	Cañón de Añiscló (parte alta)	Fuen Blanca-Collado de Añiscló	alta	larga	RGTF
PN9	Círculo por el Cañón de Añiscló	Escalona-Puyarruego	baja**	media	RTK
PN10	Valle de Escuaín	Tella, Revilla-Escuaín	baja**	media	TK
PN11	Valle de Otal	Broto -Bujaruelo- Valle de Otal	baja**	media	GTK

* TEMÁTICA: T- Tectónica; F- Fósiles; K- Karst; R- Rocas; E- Estratigrafía; G- Glaciarismo

** Combinación de vehículo y senderismo

HISTORIA GEOLÓGICA DEL GEOPARQUE

La historia geológica del Geoparque de Sobrarbe 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

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

DE SOBRARBE

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.

LAS EDADES DEL HIELO

(últimos 2,5 millones de años)

5

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 glaciar.



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 Añiscló (parte baja)		2			5	6
PN8	Cañón de Añiscló (parte alta)		2	3		5	
PN9	Circuito por el Cañón de Añiscló			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	Espacio del Geoparque de Sobrarbe	1	2	3	4	5	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



18 LA JOYA DE COTIELLA

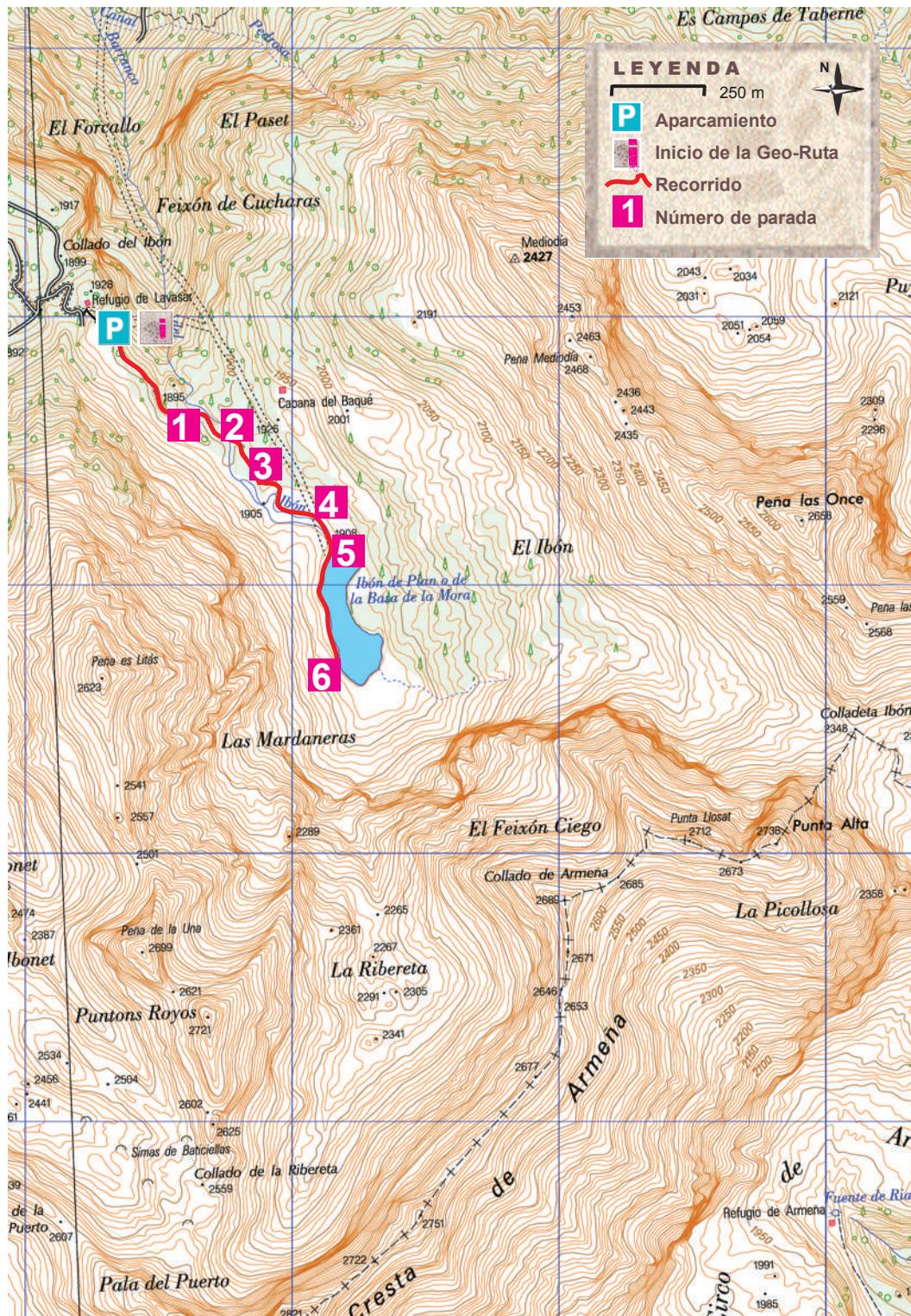
REFUGIO DE LAVASAR - IBÓN DE PLAN



La Basa de la Mora o Ibón de Plan es, sin duda, uno de los enclaves más bellos del Pirineo. Ubicado en el corazón del macizo de Cotiella, está rodeado de impresionantes cortados calcáreos que lo enmarcan y hacen destacar aún más su belleza. Su visita puede realizarse tras una larga ascensión a pie, o tras un corto paseo gracias a una pista de pago abierta al público y que sale de Saravillo.

Pero además de ser un bella estampa debida a la acción de los anti-

guos glaciares, el entorno del ibón muestra la acción de otros procesos geológicos que, combinados, han generado este impresionante paisaje. Y por si fuera poco, el lago esconde en su fondo una sorpresa que nos ayuda a entender mejor el clima de los últimos 10.000 años. Los sedimentos, el agua, el hielo, las rocas, la vegetación, el frío y la gravedad se han unido para dar lugar a esta joya geológica, de visita imprescindible para todos aquellos que quieran conocer los rincones más espectaculares del Geoparque de Sobrarbe.





PUNTO DE INICIO:

Refugio de Lavasar, a 1.930 metros de altitud. Para llegar a él se debe tomar una larga pista forestal, apta para turismos, de 14 kilómetros que sale de Saravillo junto al Centro de Interpretación Mosen Bruno.

Al inicio de la pista, junto a la barrera, está la máquina expendedora de tíquets para acceder a la pista. Es necesario sacar el tíquet y dejarlo en el salpicadero del coche en un lugar visible una vez que aparcemos al final de la pista. En la pista hay varios desvíos pero siempre está señalizado el camino al ibón, que es siguiendo siempre el camino principal. Una vez alcanzado el refugio, aparcar en sus inmediaciones. También se puede acceder desde Plan al Refugio, a través del sendero PR HU-87 en un bello recorrido de más de 1000 m. de desnivel.

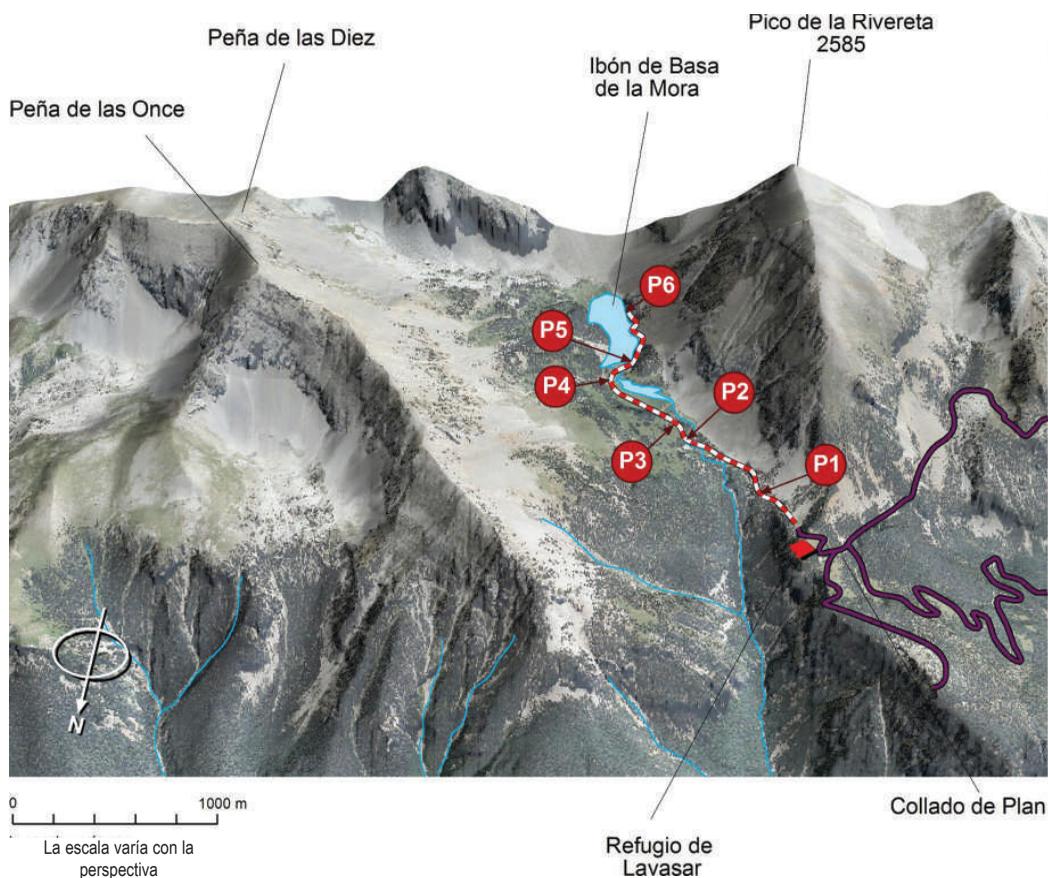


Fig. 1 Esquema de la ruta



PEDRERA: EL EFECTO DEL FRÍO



15'

Desde la parte de atrás del refugio sale el camino del PR-HU 87, señalizado en un árbol y también con marcas amarillas y blancas. El camino empieza bajando y atraviesa varias laderas hasta llegar al bosque. (15 minutos desde el refugio).

En aproximadamente un kilómetro pasaremos junto a una enorme pedrera que quedará a nuestra derecha.



Fig.2. Refugio de Lavasar. Detrás de él sale el camino.



Fig. 3. Vista de la enorme pedrera que cubre totalmente la ladera.

El camino que sale del refugio empieza bajando y atraviesa una zona de pinar y bloques de roca. Aproximadamente 800 metros del comienzo se despeja momentáneamente dejando a la vista una enorme pedrera a nuestra izquierda, que tapiza totalmente la ladera bajo Punta Es Litás. Esta pedrera se forma por la acumulación de bloques desprendidos del escarpe.

Como se puede apreciar, los de mayor tamaño aparecen en la parte baja de la ladera, cerca de nosotros, ya que su mayor peso les hace desplazarse más hacia abajo. En cambio, la parte alta de la ladera está cubierta de derrubios más finos, dándole un aspecto muy homogéneo.

La formación de este tipo de derrubios se debe a la combinación de varios factores,

condicionados por la fuerza de la gravedad, que origina el movimiento de los bloques, y el frío, que proporciona el material.

El origen de la pedrera se inicia cuando el agua de lluvia y de nieve se infiltra en los planos de debilidad que presentan las calizas que forman el escarpe. Con el frío, el agua se congela y aumenta de volumen, ejerciendo un efecto cuña sobre las rocas que termina por romperlas y disgregarlas, por muy duras que sean. Los bloques desprendidos caen y se acumulan en la ladera, reubicándose por gravedad en función de su peso.

Este tipo de fenómenos se llaman *periglaciares*, ya que deben su actividad al efecto del frío, pero sin que intervenga la acción de una masa glaciar.

En la zona de Cotiella estos procesos están en algunas épocas del año incluso por debajo de los 2.000 metros de altitud, pero por encima de los 2.500 en invierno están muy atenuados, porque el agua está permanentemente helada.

Es decir, que en muchos casos la eficacia de los procesos periglaciares no depende de que haga mucho frío, sino de que se repitan muchas veces los ciclos hielo-deshielo, que son los que provocan que el agua se congele y cambie de volumen. Más adelante veremos otras pedreras tan espectaculares como esta.



LAPIAZ: LA LABOR DEL AGUA



5'

Avanzamos unos pocos minutos por el camino y pasaremos junto al poste en el lugar donde se juntan los caminos que vienen de Saravillo (GR 15), Plan (PR HU-87) y Barbaruens (GR 15).

Un poco más adelante llegaremos a unos prados donde aparecen algunos afloramientos de rocas calizas con lapiaz.

(5 minutos desde la parada anterior).



Fig. 4. Detalle del lapiaz sobre las calizas.

Reconoceremos la zona de *lapiaz* por las evidentes acanaladuras que presenta la roca. Un lapiaz es un conjunto de acanaladuras y/u oquedades, con frecuencia de varios centímetros de longitud y profundidad, que se forman por disolución en ciertos tipos de rocas, en este caso, calizas.

A este tipo de paisajes debidos a la disolución de las rocas se les llama *karst*. En este caso es la circulación superficial de agua la que provoca la lenta disolución de la roca, creando

estas curiosas formas en su superficie. Pero no es el único rasgo kárstico del entorno: en esta zona también aparecen varias dolinas, y de hecho nos situamos en el interior de una. Una *dolina* es una depresión de una decena de metros de diámetro formada por la disolución del sustrato calcáreo, de manera que se genera una zona deprimida. Las que vemos aquí se generaron por la combinación de procesos glaciares y kársticos, de manera que la disolución de la roca se produjo bajo el glaciar, en la zona de contacto entre el hielo y el sustrato rocoso.



Fig. 5. Dolina. En los afloramientos de caliza que la delimitan se desarrollan los lapiazes.

MORRENA: LAS HUELLAS DEL GLACIAR

Avanzaremos un par de minutos por la senda hasta que remonta un pequeño montículo en el pinar, que da lugar a una extensa explanada. En lo alto del montículo se sitúa la parada.



Fig. 6. Vista del entorno de la parada 3 desde lo alto de la morrena. La siguiente parada se sitúa inmediatamente a la izquierda de la imagen.

Este montículo es, en realidad, una *morrena*, es decir, un depósito formado por la acumulación de rocas y sedimentos generados por el arrastre de un glaciar. Ese glaciar provenía de la zona del ibón que veremos en la parada 5, es decir, se desplazaba hacia nosotros según hemos ido subiendo. En el momento de máxima extensión, hace alrededor de 65.000 años, el glaciar tenía más de cuatro kilómetros de longitud y llegaba hasta Plan, donde se juntaba con el glaciar del

Cinqueta. Sin embargo, con el tiempo las temperaturas se hicieron menos frías y el glaciar fue decreciendo. Durante un tiempo se estabilizó su frente justo en este lugar, donde depositó las rocas y arenas que llevaba tanto en superficie como contenidas en el hielo o bajo él, formando esta morrena. Con el paso del tiempo, y ya retirados los hielos definitivamente de este valle, la morrena fue colonizada por la vegetación, por lo que es más difícil reconocerla en el paisaje.

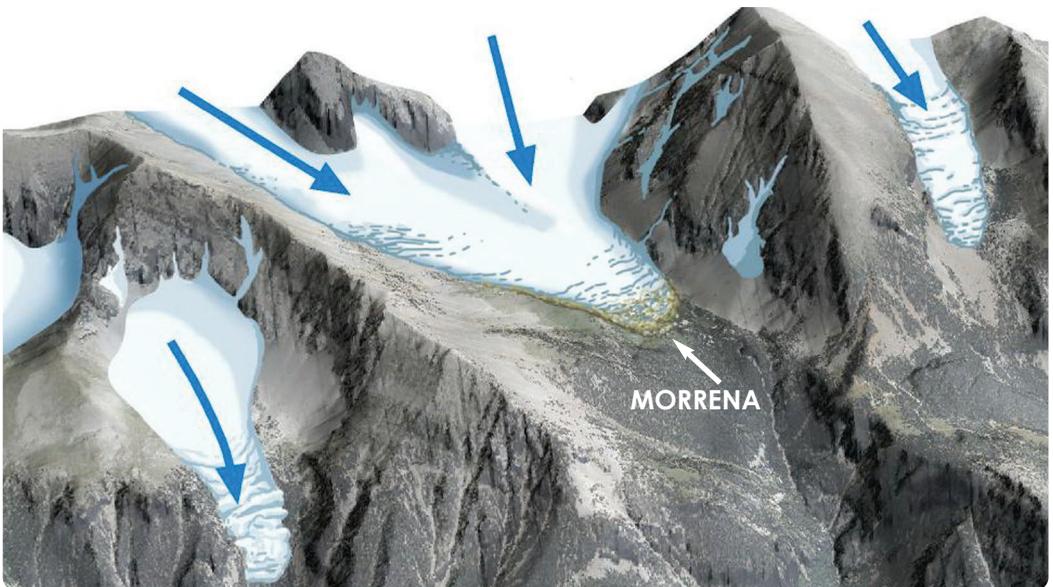


Fig. 7. Recreación del glaciar cuando formó la morrena que vemos en esta parada, en un momento de estabilización dentro de su retroceso.



En realidad desde lo alto de la morrena estamos viendo ya la siguiente parada, pues se trata de una amplia explanada desprovista de vegetación en la que se ubica una pértiga de varios colores.



Esta explanada es una antigua laguna colmatada de sedimentos que ha dado lugar a una turbera. Una turbera es una zona semi-encharcada en la que viven especies vegetales adaptadas a la elevada humedad del suelo, y en la que se acumula materia orgánica vegetal en diferente estado de descomposición.

La laguna original se creó por la acción erosiva glaciár, que generó una depresión que sería ocupada por el agua que era represada por la morrena de la parada anterior. La laguna fue recibiendo sedimentos arrastrados por el agua de fusión del glaciar primero y, después, por los torrentes que provenían del ibón de la parada 5. Poco a poco la laguna fue siendo colonizada por la vegetación y, posteriormente, rellenada de

materia orgánica hasta darle su aspecto actual.

La pértiga de varios colores y de unos 3 metros de altura se instaló a mediados de los años 80 del siglo pasado, en varios lugares del Pirineo aragonés para medir el espesor de nieve acumulada durante el invierno. Por ello tiene tramos de diferentes colores de medio metro de longitud. El objetivo era establecer una red de mediciones para estimar los recursos hídricos en forma de nieve en el Pirineo, un proyecto, por desgracia, hoy abandonado.

Al atravesar la turbera no es conveniente salirse del camino, ya que constituye un ecosistema muy delicado y sensible al pisoteo.



Fig. 8. Vista de la turbera, parcialmente encharcada, desde lo alto de la morrena de la parada anterior. Al fondo se ve la pértiga de colores.

Atravesamos la turbera y llegaremos en un par de minutos a la orilla del ibón, rodeado de un espectacular paisaje de cortados calcáreos.



Fig. 9. Vista del Ibón de Plan y del Pico de la Ribereta (2.689 m).

El Ibón de Plan o Basa de la Mora es uno de los lagos de montaña más bellos del Pirineo, especialmente por la tarde, cuando la luz del sol ilumina los cortados que lo enmarcan.

Se trata de un pequeño ibón que ocupa una depresión alargada porque se adapta a una falla que tiene esa dirección, de manera que su eje mayor no llega a los 500 metros de longitud y no suele superar los cuatro metros de profundidad.

El agua se acumula en este lugar porque la presencia de un extenso afloramiento de arcillas impide la infiltración en el subsuelo al actuar como nivel impermeable. Una pequeña morrena, como la que vimos en la parada 3, cierra el circo en su extremo Sur, haciendo de represa natural. El agua procede de la lluvia y fusión de la nieve, pero también de varias surgencias de agua subte-

rránea situadas en los alrededores.

Esta impresionante cubeta de sobreexcavación se originó por la acción glaciar, que alcanzó su último máximo hace alrededor de 65.000 años.

En este lugar conflúan cuatro lenguas glaciares que bajaban por todo el valle hasta unirse con el del Cinqueta, teniendo un espesor aproximado de 300 metros de hielo en la zona que hoy ocupa el ibón.

En las paradas anteriores hemos visto pequeñas depresiones (como la de la turbera) también creadas por la acción glaciar y que no debieron ocupar lagos muy extensos, entre otras cosas porque el agua se infiltraba en el subsuelo al atravesar zonas calcáreas, como lo demuestra la presencia del karst de la parada 2.

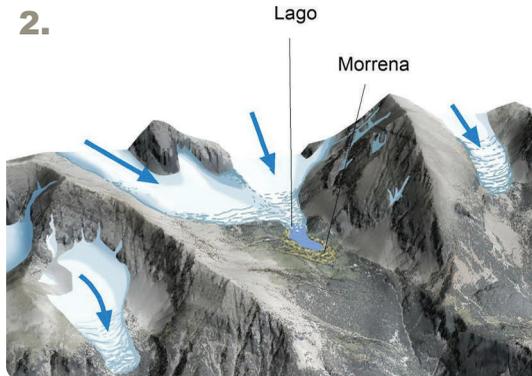
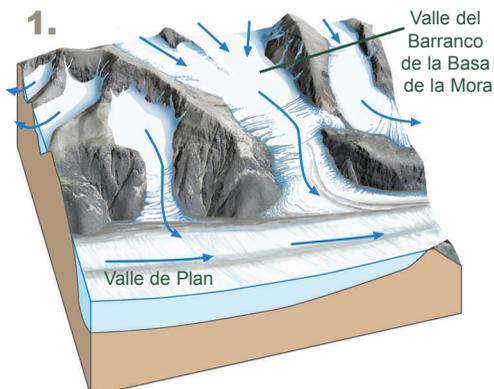


Fig. 10. Recreación de dos etapas del glaciar de la Basa de la Mora:

- 1- Cuando alcanzó su máxima extensión, hace 65.000 años, con una extensión superior a los 4 km. y un espesor máximo de unos 300 metros de hielo.
- 2- Cuando el glaciar, en su retroceso por un incremento de las temperaturas, se estabilizó en la cubeta del ibón, hace alrededor de aproximadamente hace 15.000-17.000 años. La etapa mostrada en la parada 3 sería una fase intermedia entre estas dos.

Al pie de los escarpes se sitúan grandes pedreras o canchales, como las que vimos en la parada 1. Incluso llegan a alcanzar el propio vaso del ibón, colmatándolo de derrubios en el extremo contrario. En alguno de los canchales es posible ver el efecto de coladas que se ponen en movimiento en época de lluvias intensas, provocando el movimiento de dichos bloques ladera abajo.

Los arroyos que desembocan en el ibón transportan sedimentos del entorno que se depositan en su fondo, por lo que los lagos de montaña muchas veces van lentamente perdiendo profundidad y extensión. El final del proceso supone su desaparición como lago, que es sustituido por una turbera, como vimos en la parada anterior. Pero el proceso de colmata-

ción de estos ibones tiene una vertiente positiva: en algunos casos los sedimentos acumulados en su fondo reflejan cambios ambientales experimentados en la zona durante los últimos milenios. La precisión puede llegar a ser incluso estacional, porque durante el verano se acumulan sedimentos gruesos arrastrados por los arroyos generados por la fusión de la nieve y las tormentas, mientras que durante el invierno la nieve cubre el entorno e impide la llegada de sedimentos gruesos. Se genera así un depósito que alterna capas de sedimentos gruesos y finos, reflejando cambios ambientales anuales. Entre los sedimentos se conservan también partículas minerales, polen y restos vegetales que ayudan a interpretar la evolución de la vegetación, del clima y de los usos del territorio a lo largo del tiempo.



En el año 2008 se realizaron varios sondeos con objeto de extraer muestras de los sedimentos del fondo del ibón. Se obtuvo un testigo de 12 metros que comprenden los últimos 9.800 años. Diferentes restos de materia orgánica fueron datados utilizando diversas técnicas como la del Carbono 14, obteniendo esa edad.

En el fondo del lago se acumula alrededor de un milímetro de sedimentos al año. Se han podido identificar tres unidades sedimentarias que caracterizan el clima y la dinámica en la cuenca del ibón. La unidad más antigua abarca desde hace 9.800 hasta 5.700 años antes del presente, cuando el entorno del ibón estaba poco vegetado y la escorrentía y fuertes precipitaciones en un ambiente descubierto

ocasionan una alta tasa de sedimentación. Además, los glaciares se habían retirado hacía relativamente poco tiempo, por lo que las laderas, morrenas y pedreras del circo aún estaban estabilizándose, generando muchos sedimentos. La unidad media abarca desde hace 5.700 años hasta finales del siglo VII, y muestra un régimen lacustre bastante más estable, aunque con importantes oscilaciones en el nivel del agua que incluyen periodos de desecación casi total.

Por último, la unidad moderna abarca los últimos 14 siglos y supone una vuelta a condiciones generales de frecuentes avenidas y una menor cobertera vegetal, aunque alterada con etapas más húmedas en las que el ibón tuvo niveles altos.



Fig. 11. Campaña científica para sondear el ibón y extraer muestras de los sedimentos acumulados en su fondo. Gracias a ellos se pueden realizar reconstrucciones ambientales y climáticas de los últimos 10.000 años.

De manera más específica, se pueden matizar aún más las condiciones para los últimos 2000 años. Sabemos que durante ese tiempo se han sucedido en Europa cinco grandes periodos climáticos, y todos han quedado registrados en los sedimentos del ibón. Así, durante los primeros 5 siglos de la historia el ibón estaba rodeado por un bosque mixto de coníferas y frondosas, correspondiente a un clima húmedo y templado, y donde los pinos eran minoría y el lago recibía abundantes aportes de agua. Entre los siglos VIII y XIV el clima fue más cálido y seco que el actual, con un nivel bajo del lago. Pero a partir del año 1350,

aproximadamente, el clima se enfrió sustancialmente y se volvió mucho más húmedo. El resultado fue un periodo frío, conocido como la Pequeña Edad de Hielo, que hizo que los glaciares pirenaicos experimentaran un avance.

En el Ibón de Plan, el glaciar ya se había extinguido y no volvió a haber uno, pero el recrudescimiento climático provocó que las pedreras aumentaran sus dimensiones y que los pinos colonizaran las orillas del lago. A partir de 1850 las temperaturas empezaron a elevarse hasta dar con el aspecto que guarda hoy el entorno del ibón.



En la orilla contraria a donde nos ubicamos, coincidiendo con una zona de bosque, se sitúa un curioso afloramiento de rocas volcánicas denominadas ofitas. Podemos acercarnos hasta allí en un paseo de 5 minutos.



Fig. 12. Detalle de las ofitas.

Estas rocas volcánicas están formadas fundamentalmente por feldespato y piroxeno, aunque también contienen otros minerales como cuarzo y olivino.

Se formaron hace alrededor de 210 millones de años, en unas emisiones volcánicas puntuales repartidas por varios lugares del Pirineo y de la Península Ibérica. No originaron volcanes, si no que la emisión de lava se encontró en su ascenso con una capa muy plástica de yesos y arcillas que impidió que alcanzara la superficie, por lo que enfrió a

escasa profundidad, pero en el subsuelo.

Su nombre procede del color verdoso que tienen cuando no están alteradas, que recuerda al de la piel de algunas serpientes (ophis en griego).

La composición química tan particular de estas rocas, generalmente muy diferente a la del sustrato que las rodea, provoca que a ellas se asocien comunidades vegetales muy particulares. Constituyen una curiosidad mineralógica en un contexto muy especial.





Fig. 13. Vista de la zona donde afloran las ofitas.

