

geología 16

Huesca

Un paseo para descubrir la historia geológica
de Jaca y los Pirineos

Jaca, 7 de mayo de 2016



Pilar Clariana, Jorge Pey, Jose María Samsó, Ruth Soto, Eduardo Garrido, Alberto Valdelvira y Antonio Azcón

QUE ES EL GEOLODÍA

El **Geolodía** es una iniciativa de difusión de la Geología de ámbito nacional. Esta iniciativa surgió en 2005 en la provincia de Teruel y en el año 2010 la Sociedad Geológica de España decidió ponerlo en marcha a nivel nacional (http://www.sociedadgeologica.es/divulgacion_geolodia.html). Actualmente se celebran de manera simultánea excursiones en todas las provincias españolas. El objetivo de esta jornada es que los participantes observen su entorno con “ojos geológicos”, conozcan los procesos geológicos, el patrimonio geológico y tomen conciencia de la necesidad de protegerlo.

Este año, el Geolodía de la provincia de Huesca se celebra en Jaca, una ciudad con un entorno natural excepcional por su privilegiada situación en plena cordillera de los Pirineos y concretamente en el corazón de la Canal de Berdún. En esta ocasión, se propone un paseo por uno de los senderos que recorren los alrededores de Jaca: la pequeña ruta PR-HU 53. Este sendero discurre por ambas riberas del río Aragón y en él podremos conocer los distintos tipos de rocas que afloran en esta zona, sus diferentes orígenes, edades y descubrir la influencia que tienen algunos procesos geológicos sobre los lugares donde vivimos. En definitiva, observar “las piedras” desde un punto de vista diferente.

LA GEOLOGÍA DEL ENTORNO DE JACA: LA CORDILLERA PIRENAICA

Parada 1

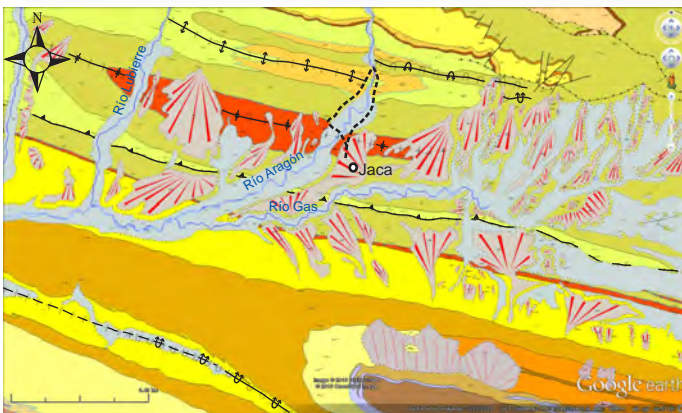
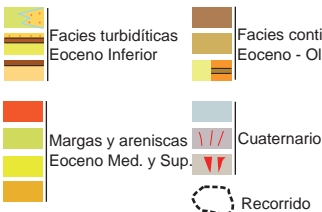


Figura 1. Cartografía geológica digital continua sobre Google earth. GEODE (IGME)



Geológicamente, Jaca se sitúa en la Cuenca terciaria de Jaca, ya que las rocas que afloran en esta zona corresponden a esta edad. Esta cuenca tiene forma alargada y se extiende, desde la zona de Boltaña al Este hasta Pamplona al Oeste, en dirección E – O, paralela a la dirección general de la Cordillera Pirenaica (figura 2). Para comprender mejor sus características geológicas debe situarse esta cuenca en un contexto de mayor escala que es el de la Cordillera de los Pirineos.

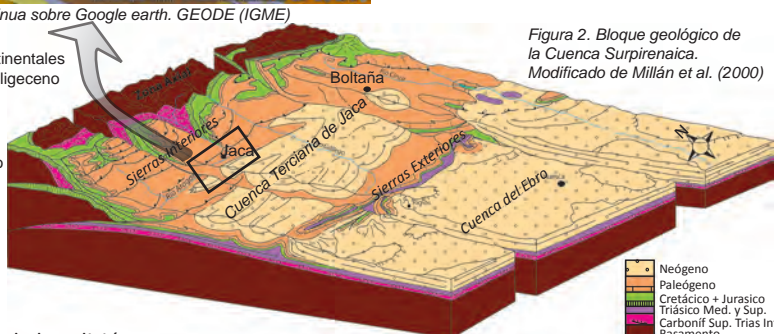


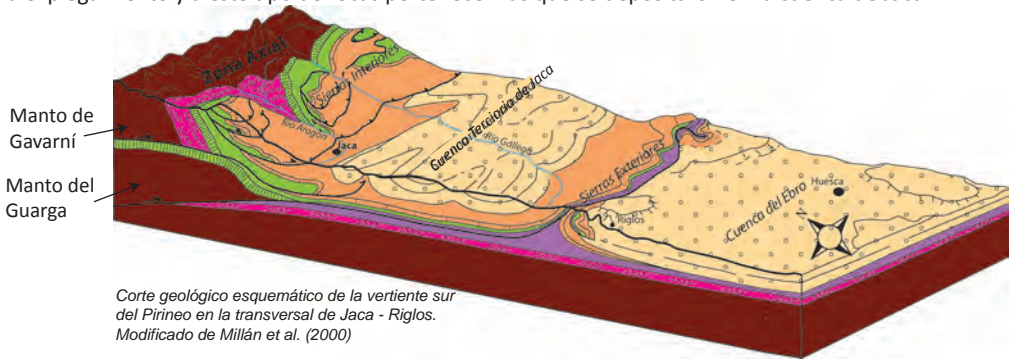
Figura 2. Bloque geológico de la Cuenca Surpirenaica. Modificado de Millán et al. (2000)

La cordillera pirenaica surgió de la colisión entre las placas Ibérica y Euroasiática que comenzó hace 80 millones de años, en el Cretácico Superior y se prolongó durante 60 millones de años hasta el Mioceno inferior, provocando el levantamiento del fondo del mar que existía entre ambas placas o continentes. Por tanto, los Pirineos serían un límite de placa fósil mediante el cual, la placa Ibérica quedó unida a la placa Euroasiática.



Figura 3. Corte interpretativo realizado a partir de los datos aportados por el perfil sísmico ECORS-Arzacq, modificada de Teixell (2000)

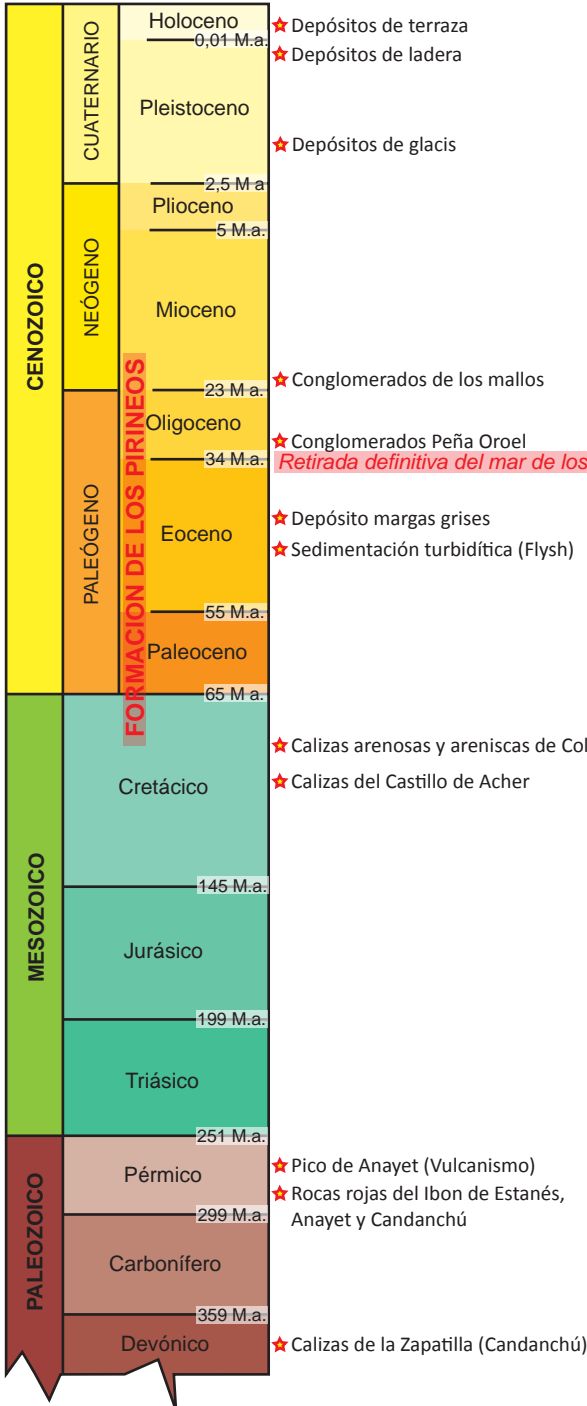
Las fuerzas compresivas que se originan cuando dos placas tectónicas se acercan dan lugar a pliegues, fallas y cabalgamientos que acomodan la reducción del espacio. A gran escala, estas estructuras provocan que la corteza se haga más gruesa lo que se traduce en la formación de montañas como los Pirineos. Durante la elevación de una cordillera se produce también sedimentación tanto en pequeñas cuencas intramontañas, como sería el caso de la Cuenca de Jaca como en las zonas más bajas que bordean la cadena y que corresponderían en el caso de los Pirineos al Valle del Ebro y la Cuenca de Aquitania (figura 2). Las rocas que se originaron durante el levantamiento de la cadena presentan rasgos característicos (variaciones bruscas de espesor de los estratos, acuñamiento de capas, discordancias, etc.) que indican que se depositaron a la vez que se producía el plegamiento y a este tipo de rocas pertenecen las que se depositaron en la cuenca de Jaca.



Tras el levantamiento de los Pirineos que cesó hace unos 20 millones de años, el paisaje montañoso que se observa actualmente tiene un origen glaciar y periglacial. Geológicamente es bastante moderno y comenzó a esculpirse hace 2,5 millones de años. Durante el periodo Cuaternario, se produjo la erosión y el encajamiento de los valles condicionado por la alternancia de periodos glaciares e interglaciares. Este relieve está caracterizado por formas de origen glaciar, tanto de erosión como de depósito como es el caso de los depósitos morrénicos de Aratores. A su vez, la actividad periglacial y los procesos de modelado de laderas se reconocen fácilmente en el paisaje pirenaico destacando formas como coladas de derrubios, desprendimientos de bloques, deslizamientos, etc. Finalmente la circulación de agua de manera permanente o discontinua ha dado lugar al modelado fluvio-torrencial de gran importancia en las zonas de alta y media montaña. Los elementos más representativos de esta dinámica son los ríos, sus llanuras aluviales, los escarpes producidos por la incisión de estos, etc. Y el mejor representante de esta actividad en la zona es el río Aragón.



La edad de las rocas en el valle del Aragón



Conglomerados del Mioceno - Oligoceno en el frente surpirenaico. Foto: A. Valdelvira



Megacapa calcarea de Villanua entre turbiditas. Foto: A. Valdelvira



Calizas arenosas y areniscas en el Pico Collarada. Foto: A. Valdelvira



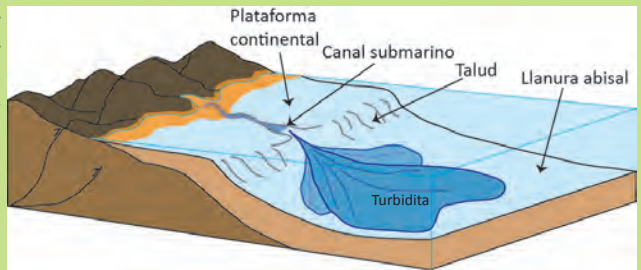
Rocas rojas Permo-triásicas. Pico del Vértice de Anayet. Foto: A. Valdelvira

En el talud de la carretera N-330 a la altura del puente las Grajas se observa una alternancia de estratos de areniscas y arcillas (o lutitas) de geometría tabular y espesor centimétrico a decimétrico que se encuentran verticales. Estos corresponden a turbiditas turbidíticas o “flysch” característicos de la zona surpirenaica y de edad Eoceno (de más de 34 millones de años). Sobre estas rocas, aspecto más caótico y menos cementado, se encuentran discordantes los depósitos de ladera originados por la erosión de las montañas durante el Cuaternario.



Afloramiento de facies turbidíticas Foto: J.M. Samsó

Las **turbiditas** son rocas compuestas por una alternancia de capas de areniscas y arcillas. Se forman por corrientes submarinas relacionadas con periodos de lluvias y grandes avenidas de los ríos que empujan los sedimentos a través de la plataforma continental. Primero se depositan las areniscas de grano más grueso y después, en periodos de calma, se depositan las arcillas.



En la Cuenca de Jaca, durante el depósito de estas rocas, el fondo marino sufría movimientos sísmicos que provocaron que parte de la plataforma fuera transportada de forma más violenta hasta el fondo de la llanura abisal dando lugar a megaturbiditas, conocidas en esta zona como “megacapas”. Un ejemplo es la megacapa de Villanúa, compuesta de roca caliza, cuya karstificación ha generado la conocida cueva de las Güixas.

Puente de las Grajas (o de las Grallas): Se trata de un puente medieval, cuentan los expertos que es el más sofisticado de la Jacetania y uno de los más selectos del Alto Aragón. Su arquitectura general sigue patrones que se repiten en otros puentes medievales, pero los arquitectos y artesanos que lo construyeron decidieron, siguiendo modelos romanos, ahuecar los paramentos abriendo dos arquillos de aligeramiento entre el arco principal y los laterales sobre los que reposa parte de la estructura del puente. Ya hace más de un milenio que esta infraestructura está operativa (ha vivido en su historia numerosas reparaciones) y permitía la comunicación a los vecinos de Serés, Castellillo, Sagua (también llamado Ixós) y Santa Eugenia, así como al castillo de Grosín, cuya ubicación enlazaba con el vecino valle del río Lubierre, donde se afincaban Borau y San Adrián de Sasau.



Foto publicada en el Diario del Alto Aragón, Agosto de 2010



Central hidroeléctrica de Jaca. Foto: J M. Samsó

y además...

ICOSAEDRO JAQUÉS

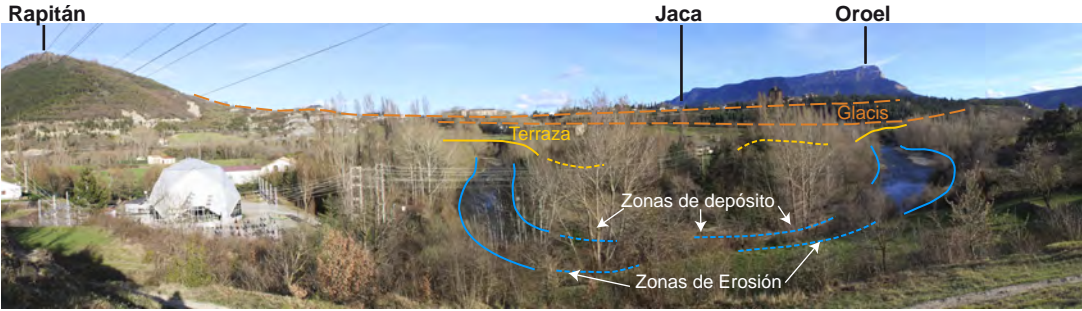
La central hidroeléctrica de Jaca, con una especial concepción geométrica, se encuentra en el **Catálogo de Patrimonio Arquitectónico** del Gobierno de Aragón (<http://www.sipca.es/>). La construcción es un **icosaedro** o polígono regular de 21 lados iguales de estructura metálica y reticular. Esa forma obliga a que el puente grúa interior tenga una apoyo central fijo y sea radial, con un apoyo exterior móvil que describe un círculo.

La Central Hidroeléctrica de Jaca se remonta a 1969, aunque comenzó a funcionar en 1970. Es una instalación de 15,2 MW, un salto de 176 m, caudal de 10 m³/s y una producción eléctrica de 45 GWh/año. Tiene la toma junto al vertido de la central de Villanúa. La central se compone de un canal de más de 12 km que une la presa con la Central de Jaca, un canal a cielo abierto de casi 10 km, una cámara de carga (en el barranco de Zurzurrunca), y una galería a presión (los últimos 2.560 m del canal). Fuente: F. Galán Soraluze. 2012. Centrales hidroeléctricas y presas del Alto Aragón. Fundación Esteyco.

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

El agua es fundamental para la producción de energía eléctrica en nuestro país. La energía potencial que impulsa el agua, puede ser capturada y transformada en energía eléctrica. Cuando el agua desciende por una pendiente fuerte, la energía potencial se transforma en energía cinética que impulsa unas turbinas, las cuales están conectadas a una dinamo que transformará la energía mecánica en energía eléctrica. Este tipo de uso del agua no supone un consumo de la misma, ya que una vez empleada puede volver a ser utilizada, siempre que presente unos índices de calidad adecuados.

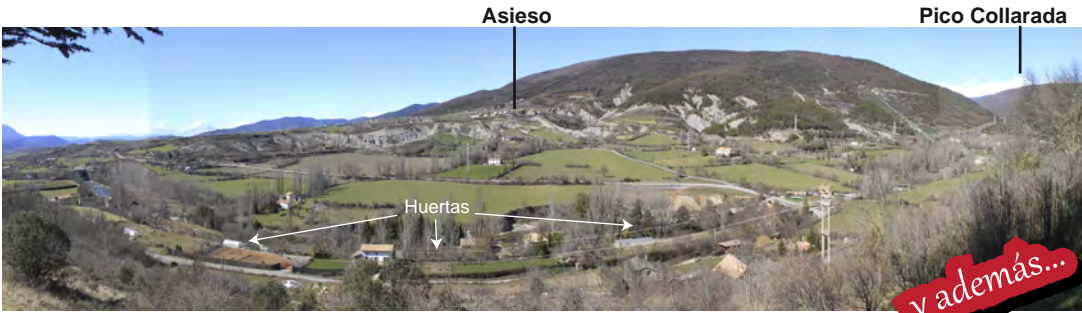




Meandro del río Aragón a su paso por Jaca. Foto: J.M. Samsó

Desde este punto se puede observar la transición entre las zonas elevadas y la parte baja del valle. La pendiente desde las partes altas hacia el valle se va haciendo cada vez más suave, encontrando en las zonas más bajas (piedemontes) unas formas sedimentarias llamadas **glacis**. Son superficies con una inclinación suave, enlazan las zonas montañosas con las zonas bajas del valle, donde generalmente están en conexión con los depósitos fluviales. Los materiales que las componen son esencialmente cantos más o menos redondeados, arcillas y limos.

Con una disposición más o menos paralela al curso del río aparecen las **terrazas fluviales**, básicamente son unas plataformas escalonadas y en el caso del río Aragón en Jaca se pueden observar dos "escalones". Estas reflejan una sucesión de eventos en los que el río deposita materiales, seguidos de una etapa de encajamiento posterior en busca de su perfil de equilibrio. Los materiales que conforman las terrazas fluviales son cantos redondeados, gravas, arenas, limos y arcillas. El curso del río actual está erosionando los materiales terciarios del lecho (Flysch, Margas), y su dinámica natural origina zonas donde la erosión es predominante y otras donde la sedimentación prevalece. En las zonas de baja energía, el curso del río es capaz de adoptar formas sinuosas (meandros) o de acumular sedimentos formando pequeños islotes (barras).



Aluvial del río Aragón a su paso por Jaca ocupado por huertas. Foto: J.M. Samsó

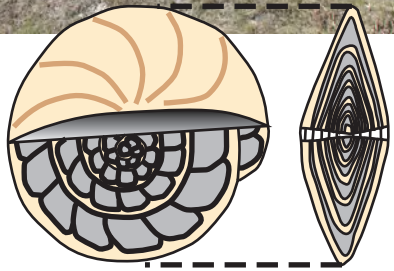
Las huertas de Jaca. Las vegas de los ríos actuales, como las del Aragón y del Gas en el entorno de Jaca, son terrenos de edad, geológicamente, muy reciente (Cuaternario). Son depósitos de origen fluvial, resultado de: 1) la acción erosiva del río y otros agentes aguas arriba; 2) el transporte de agua y sedimentos por parte del río durante las avenidas ordinarias y extraordinarias; 3) la sedimentación de los materiales sólidos en condiciones de baja energía. Sus características principales en cuanto a su aprovechamiento incluyen: A) su gran permeabilidad (el suelo permanece bien aireado y permite la formación de acuíferos en su interior); B) su perfecto equilibrio textural (presentan una distribución óptima de arcillas o limos, arenas y gravas); C) su gran fertilidad (en el caso de Jaca resultan de la erosión, transporte y sedimentación de materiales sólidos transportados por el río Aragón y sus pequeños afluentes); D) su facilidad de laboreo.

Desde hace siglos, la huerta jacetana ha sido uno de los sustentos básicos para la población local, que llenaba de productos frescos las ferias de verano y otoño que se celebraban en la ciudad. No es casualidad que más del 90% de las huertas jacetanas se localicen en las vegas de los dos ríos que discurren por el término municipal. La huerta de Jaca concentra su producción entre el final de la primavera y los inicios del otoño, periodo en el cual el riesgo de heladas es bajo. No obstante, en esta estrecha ventana temporal la huerta jacetana es capaz de producir abundantes y excelentes productos como cebollas, patatas, tomates, pimientos, calabacines o boliches (alubias), ingredientes elementales de un sinfín de platos típicos de la zona.



En la parada número 5, observamos un barranco constituido por margas (lutitas con mucho carbonato de calcio), en el que localmente se ven pequeñas capas de limo, en algunos casos slumpizadas. También si tenemos suerte podemos encontrar algún fósil de nummulites.

Los nummulites son fósiles de organismos marinos pertenecientes al reino de los protistas y a un amplio grupo de pequeños organismos llamados foraminíferos. Son organismos unicelulares (una sola célula) y forman parte del plancton, normalmente son microscópicos. Una parte de ellos alcanzan tamaños muy grandes y tienen conchas duras, lo cual les permite fosilizar fácilmente y ser fácilmente reconocibles a simple vista. En muchas ocasiones son tan abundantes que constituyen la mayor parte de las rocas.



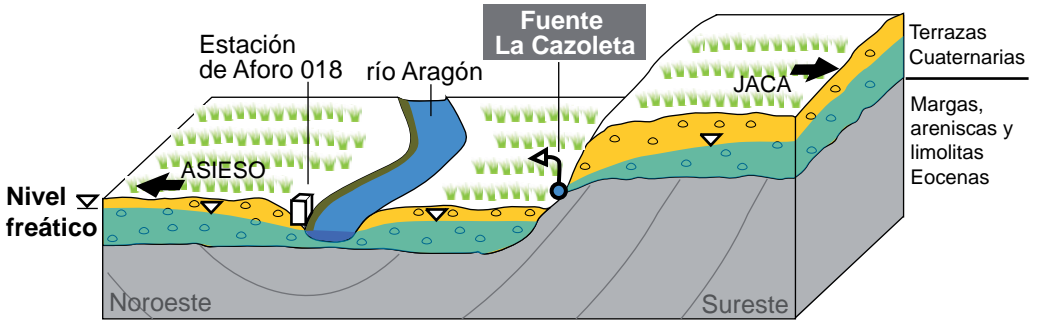
Reconstrucción de nummulite en la que se muestra su estructura interna



En los alrededores de Jaca, son muy abundantes en los senderos que suben a Monte Oroel, de donde proviene la fotografía en la que se observan Nummulites, discociclynas y corales. Como todos los foraminíferos, los nummulites tienen en cada especie formas A y B o formas pequeñas y grandes, debido a su peculiar modo de reproducción.

Corales C Macro-Foraminíferos: Nummulites.- Formas A (NA) y formas B (NB)
Discocyclina.- Formas A (DA)

La presencia de pequeñas fuentes y manantiales que puedan encontrarse cerca de las vías de tránsito siempre ha supuesto un alivio para el sediento viajero y una parada reconfortante en su camino. Pese a que en raras ocasiones suscitan un interés más allá de las cualidades y propiedades que tradicionalmente se les otorga o a los beneficios que aportan a quienes tiene el privilegio de beber sus aguas, hay un fundamento hidrogeológico que explica ese halo de misterio, magia o tradición que en ocasiones las envuelve. La Fuente de la Cazoleta, como tantas otras pequeñas fuentes que aparecen en las proximidades de los ríos, no son más que los rebosaderos naturales de los depósitos de terrazas que almacenan entre los intersticios de sus gravas, arenas y arcillas un volumen a veces importante de aguas subterráneas.



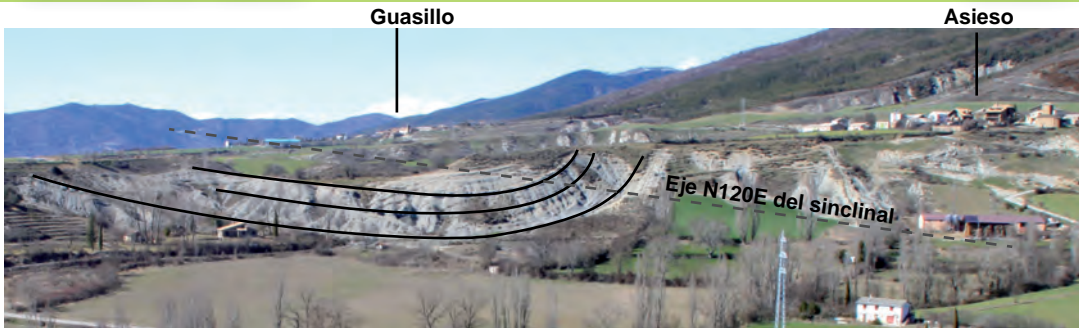
Las aguas subterráneas, drenadas directamente por manantiales y difusamente hacia el lecho de los cauces, junto con el agua de las escorrentías superficiales componen la aportación natural de los ríos y barrancos. Cuantificar estas aguas y conocer la variabilidad temporal de las aportaciones constituye un estudio de gran importancia que permite valorar los recursos hídricos disponibles en cada momento y prevenir situaciones de riesgo como avenidas o sequías. Para ello, las Confederaciones Hidrográficas disponen de estaciones de aforo como la situada junto a esta parada, en el cauce del río Aragón en Jaca (A018), que controlan puntos estratégicos de cada cuenca vertiente donde se registra en cada momento la altura de la lámina de agua y el caudal que las atraviesa.

y además...

El término cazoleta es un diminutivo de cazuela. Desde el año 2006 se celebra en Jaca y el Valle del Aragón el concurso de gastronómico de Tapas y Cazoletas "Este finde tapas". Este apelativo rinde un doble homenaje: a Desideria Giménez, cuya familia regentaba el antiguo bar "La Cazoleta" y quien, con tan solo 16 años de edad, murió fusilada tras la sublevación contra la Segunda República, y por otra parte a lo que el término cazoleta significa para los lugareños. Quién sabe si porque esa muchacha frecuentaba esta pequeña fuente o por la característica forma de cazoleta de su vaso, la tradición popular ha trasladado ese particular apelativo a esta fuente.

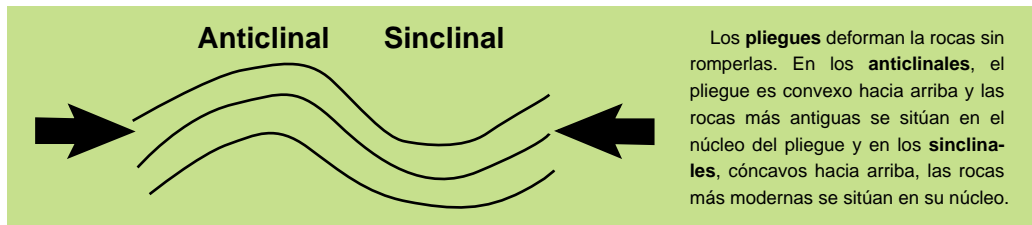


Fuente de la Cazoleta. Foto: J.M. Samsó



Vista panorámica del sinclinal de Asieso. Foto: J.M. Samsó

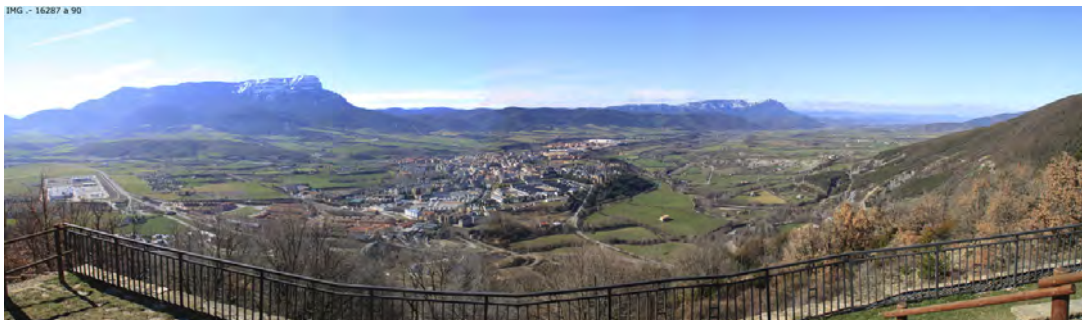
El sinclinal de Asieso presenta una orientación N120E, paralelo a todas las estructuras en forma de pliegues y cabalgamientos que forman las Sierras Interiores al Norte o a las que se encuentran en la cuenca de Jaca. Inicialmente las capas se depositaron horizontales y debido a la formación de la cadena se deformaron adquiriendo la actual curvatura.



Los **pliegues** deforman la rocas sin romperlas. En los **anticlinales**, el pliegue es convexo hacia arriba y las rocas más antiguas se sitúan en el núcleo del pliegue y en los **sinclinales**, cóncavos hacia arriba, las rocas más modernas se sitúan en su núcleo.

LA PANORÁMICA DEL VALLE DEL ARAGÓN

Visita opcional



Vista panorámica del Valle del Aragón y peña Oroel desde el monte Rapitán al norte de Jaca. Foto: J.M. Samsó

El monte Rapitán, situado justo al norte de Jaca, nos ofrece una vista privilegiada, hacia el suroeste de la Canal de Berdún y Peña Oroel, como se puede ver en la fotografía. A su vez, hacia el norte, se observan de este a oeste entre otros, el Pico Collarada, Las Blancas y el pico Bisaurin (Sierras Interiores). Esto nos permitirá, por una parte, tener una visión general mucho más clara de la configuración de la Cuenca Terciaria de Jaca y de su situación dentro de la cordillera pirenaica y por otra, un punto de vista de mayor escala para situar en contexto los diferentes elementos observados de cerca durante el recorrido matutino.

VEGETACIÓN Y FLORA DEL ENTORNO DE JACA Y SU RELACIÓN CON EL CLIMA

Los alrededores de Jaca albergan multitud de especies vegetales, resultando en uno de los territorios peninsulares con mayor diversidad. Durante el recorrido vamos a reconocer flora y vegetación ruderal, la de los humedales junto al río Aragón y el paisaje vegetal resultante de las actividades humanas ancestrales. La razón no es otra que su situación geográfica, a caballo entre la influencia del clima atlántico (más templado y húmedo) y el clima mediterráneo (más extremo en cuanto a temperaturas y precipitaciones), y los enormes gradientes altitudinales que ocurren en el territorio (observamos desde plantas típicamente alpinas en las zonas altas hasta vegetación puramente mediterránea en zonas bajas orientadas al sur). El resultado de estos factores determina la existencia de bosques húmedos en las orientaciones Norte (en los pacos), donde observaremos hayas, abetos, pinos, arces, tejos, avellanos, frambuesas, etc; mientras que en las orientaciones Sur (en las solanas) reconoceremos carrascas, robles, pinos, boj, erizones, aliagas, enebros, rosas silvestres, etc, además de una variedad enorme de especies menores en ambas orientaciones que seguramente nos enseñarán su mejor aspecto durante el recorrido.



La canal desde el paseo de la Cantera. Foto: J.M. Samsó



Narcisos. Foto: A. Valdevira López

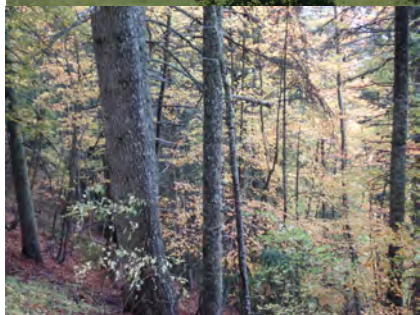
En la foto superior se puede ver los campos de cereal que constituyen el piso de vegetación inferior del valle del río Aragón y la vegetación de ribera marcada por las hileras de chopos, sin hojas en la fotografía, tomada a inicios de la primavera. Los narcisos son una de las muchas flores que cada primavera adornan el entorno de la Canal de Berdún.



Cresta de la Peña Oroel Foto: A. Valdevira López

En la foto de la izquierda se puede ver la cresta de la Peña Oroel orientada a sur. En este paraje se pueden observar boj, pino silvestre y en primavera, época en la que esta hecha la foto, se puede ver el erizon con su flor amarilla, similar a la flor de la aliaga.

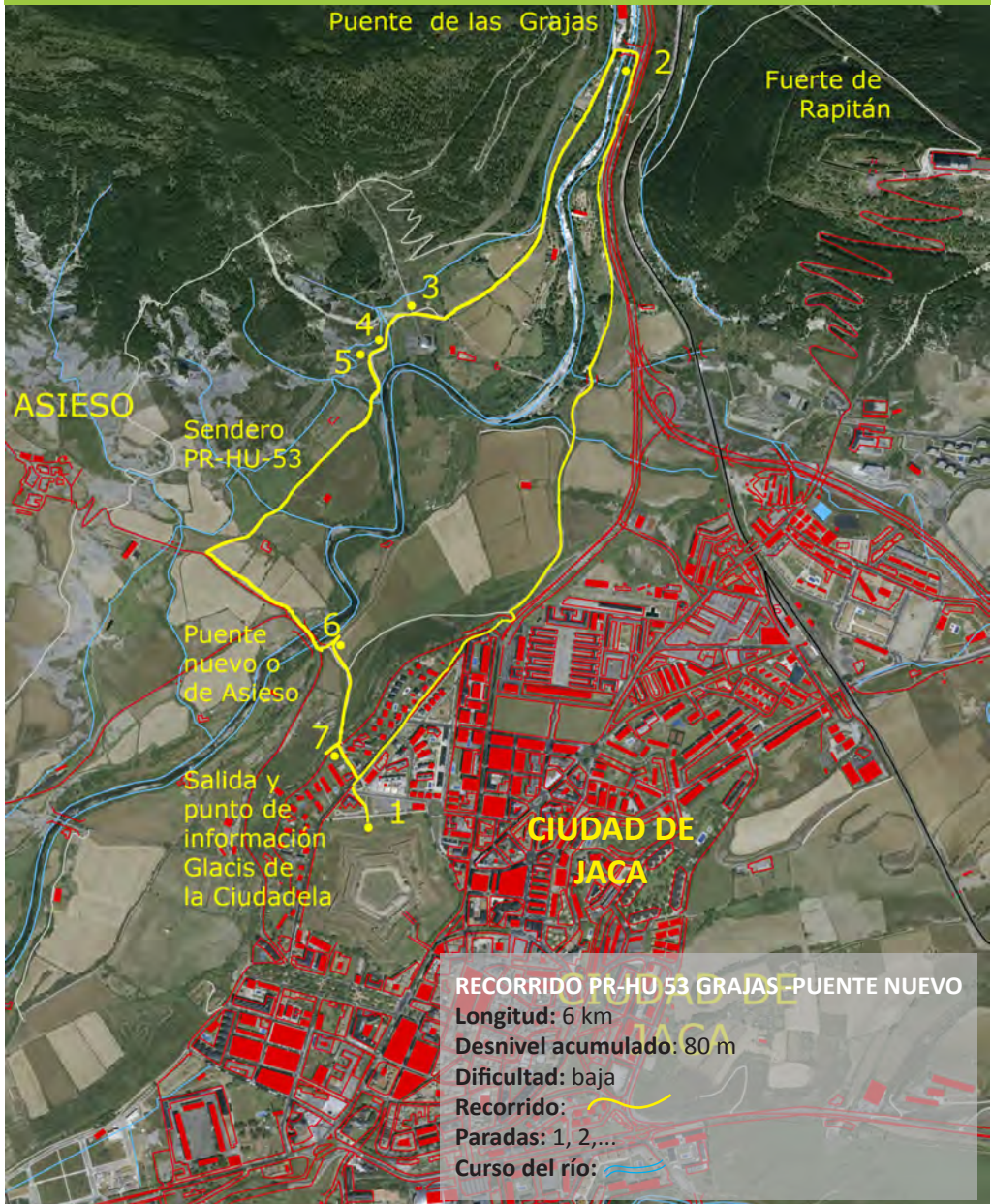
En las fotos de debajo se muestra un detalle de los erizones en flor y del bosque de la ladera norte, en su parte alta, con predominio de hayas y abetos.



Bosque de abetos y hayas ladera oeste de Oroel. Foto: A. Valdevira López



Erizon. Foto: A. Valdevira López



COORDINAN



FINANCIAN



E72 GEAS (Geología Aplicada y Aguas Subterráneas)
Gobierno de Aragón

ORGANIZAN



COLABORADORES

