



# Barranco de la Hoz → Cuevas Labradas

## Un viaje hacia el mar

Esta Geo-ruta transcurre por el curso medio y bajo del río Gallo, por uno de los parajes más espectaculares del Parque Natural del Alto Tajo: el Barranco de la Hoz. Los accesos más directos son: desde Molina de Aragón (a 9 km), a través de la carretera GU-958, o desde Corduente (a 2 km), por la carretera GU-401.

A lo largo de esta ruta podremos observar diferentes tipos de rocas y descubrir cómo era el ambiente sedimentario en el que se formaron. En concreto, contemplaremos una secuencia de rocas que se formaron en lechos de enormes ríos, antiguas playas y mares tropicales de poca profundidad. La razón es que, durante el período Triásico y el Jurásico, el mar fue inundando el continente de Este a Oeste, en un proceso que duró más de 50 millones de años. Todos estos datos los conocemos gracias al estudio de las rocas, los estratos y los fósiles que podremos contemplar al recorrer esta Geo-ruta, con la que realizaremos un viaje hacia el antiguo mar que cubrió toda esta zona hace 200 millones de años.

La variedad de rocas presentes en esta ruta permite reco-

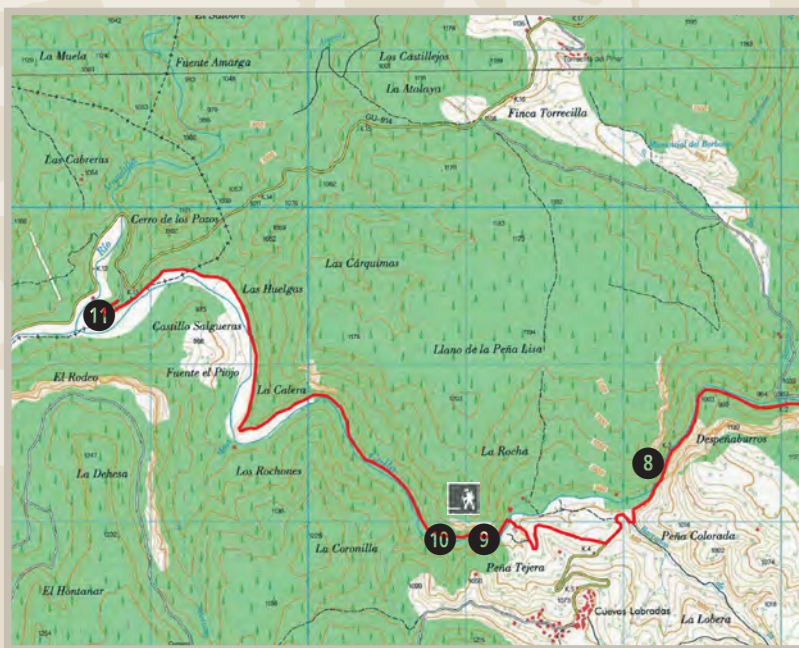
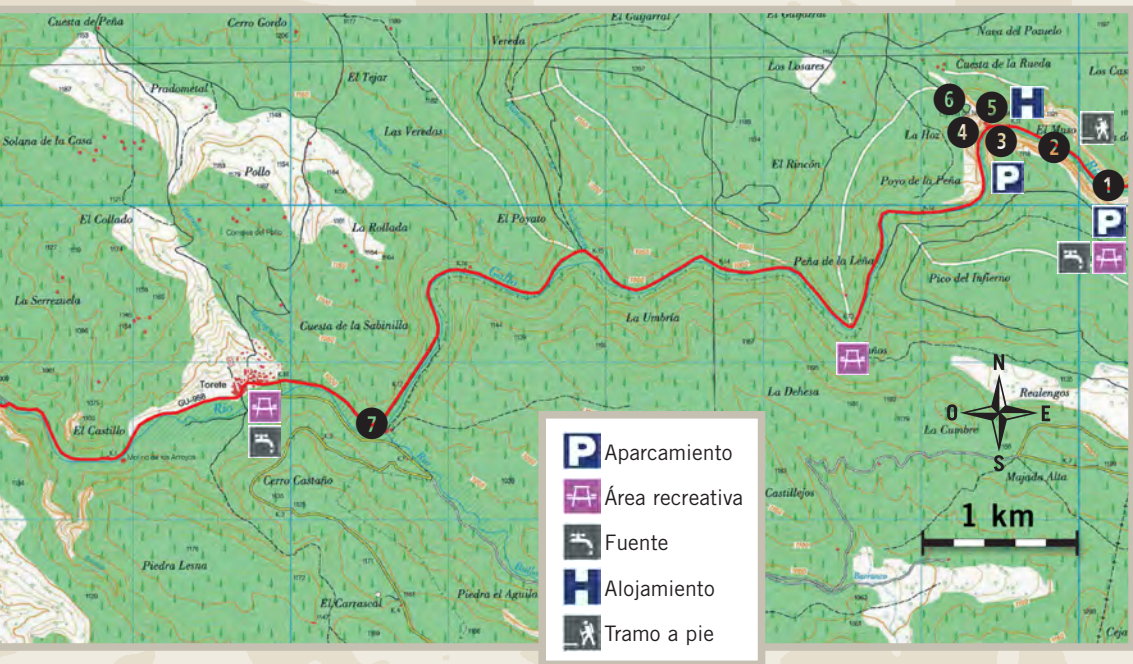


TABLA DE TIEMPO GEOLÓGICO	MESOZOICO (SECUNDARIA)	
	Triásico	Jurásico
	<b>Paradas 1-7.</b> Formación de los conglomerados y areniscas rojas. Formación de las calizas de la parada 7.	<b>Paradas 8 y 11.</b> Formación de las calizas de las paradas 8 y 11 y de los fósiles de la parada 11.
	Hace 250 millones de años	Hace 205 m.a.
		Hace 135 m.a.

rer diversas unidades ambientales o paisajísticas. Así, el primer tramo del recorrido discurre por una hoz de areniscas y conglomerados con la vegetación propia del rodénal, caracterizada por el pinar de pino rodeno o resinero con roble marajo o rebollo y jara estepa. En su tramo intermedio, la ruta discurre por una zona de margas y calizas, con sabinar de sabina albar. Y en las laderas de la hoz de calizas y dolomías que encontramos al finalizar la ruta, la vegetación dominante es el pinar de pino laricio con mezcla de sabina albar. En cuanto a la fauna, nos acompañarán rapaces rupícolas que nidifican en las paredes de estas hoces, como buitre leonado, alimoche, águila real o halcón peregrino; rapaces forestales como azor, águila culebrera o aguililla calzada; mamíferos carnívoros como garduña, zorro o gato montés; y herbívoros como corzo, ciervo e incluso, con suerte, podremos avistar algún grupo de cabras monteses que habitan en los escarpes rocosos de las hoces. El río Gallo, con sus bosques de galería de sargas, chopos del país, fresnos y carrizos, ofrece un hábitat idóneo para la trucha común, la nutria o multitud de aves paseriformes.



CENOZOICO		
Cretácico	Terciario	Cuaternario
	Paradas 9 y 10. Plegamiento de las calizas durante la Orogenia Alpina.	Paradas 1 a 10. Erosión y formación del Huso y de la Hoz del Gallo hasta su aspecto actual.
Hace 65 m.a.		Hace 1,8 m.a. Actualidad



## Características generales de la ruta

- **Duración de la ruta:** en coche y en bicicleta (3-4 h) todo el recorrido, salvo la subida al mirador del Barranco de la Hoz, (P5 y P6) a las que tan sólo se puede acceder a pie.
- **Longitud:** 15 km.
- **Desnivel máximo:** 190 m.
- **Recomendaciones:** se recomienda recorrer a pie los tramos comprendidos entre la P1 a P3, P4 a P6 y de la P9 a P10. Es recomendable realizar una visita previa al Centro de Interpretación del Parque Natural del Alto Tajo 'Dehesa de Corduente', situado a 2 km de la localidad de Corduente y muy próximo al punto de inicio de esta Geo-ruta. En este Centro podremos conocer, a través de una columna estratigráfica realizada con rocas reales, los diversos tipos de rocas presentes en el Alto Tajo, así como su edad, ambiente en que se originaron, características distintivas y paisajes que generan. También podremos ver los principales fósiles y minerales del Alto Tajo, entender el modelado kárstico y la morfología de los cañones fluviales a través de sendas maquetas, y conocer la diversidad geológica del Parque Natural, mediante diversos elementos interpretativos.

## PARADA 1

Edad de la roca: areniscas y conglomerados del Triásico inferior (Buntsandstein) • Edad del proceso: Triásico inferior (sedimentación)



### Un viaje hacia el mar

La ruta comienza en el Monumento al Guarda Forestal ubicado en la carretera GU-958, a la entrada del Barranco de la Hoz, al que accederemos desde Ventosa a Corduente. Estacionaremos el vehículo en el aparcamiento, desde el cual parte una senda que nos conducirá hasta el panel de inicio de ruta.

Las paredes del barranco que se contemplan desde aquí, están formadas por rocas que son el resultado de la acumulación de partículas de arenas y gravas en los cauces de antiguos ríos. Todo este sedimento procedía de la erosión de las antiguas montañas formadas en la orogenia Varisca. Esta sedimentación tuvo lugar en el Triásico inferior, hace más de 245 millones de años, y ha quedado excepcionalmente representada en la serie estratigráfica del Barranco de la Hoz, donde en-

contramos estructuras sedimentarias muy bien conservadas. Con el paso del tiempo, estas arenas y gravas se fueron consolidando en el subsuelo hasta formar una sólida roca. Gracias a la erosión del río Gallo, hoy podemos contemplar y estudiar estos grandes depósitos de origen fluvial.

A este conjunto de areniscas y conglomerados que se depositaron a finales del Pérmico y en el Triásico inferior los geólogos lo denominan Buntsandstein (ver página 67). En el Alto Tajo, las unidades basales del Buntsandstein corresponden con conglomerados y areniscas, que se disponen ‘discordantes’ sobre unas arenas arcillosas rojas del Pérmico. De más antiguo a más moderno, y por orden de aparición en la ruta, se encuentra la Formación de ‘Conglomerados de la Hoz del Gallo’, formada por la cementación de



*Panel de inicio de la Geo-ruta 5, a la entrada del Barranco de la Hoz.*

cantos y gravas redondeados originados en un río con abundantes canales, en los que la fuerte corriente transportaba y acumulaba grandes cantidades de sedimento. A continuación, y por encima de los conglomerados, se encuentran las ‘Areniscas de Rillo de Gallo’, formadas por la acumulación de un sedimento arenoso de menor tamaño que los conglomerados, lo que evidencia que el río poseía en este lugar menor energía de arrastre. No se trataba de un único canal como tal, sino de una inmensa red de canales serpenteantes, que cubrían una extensa llanura.

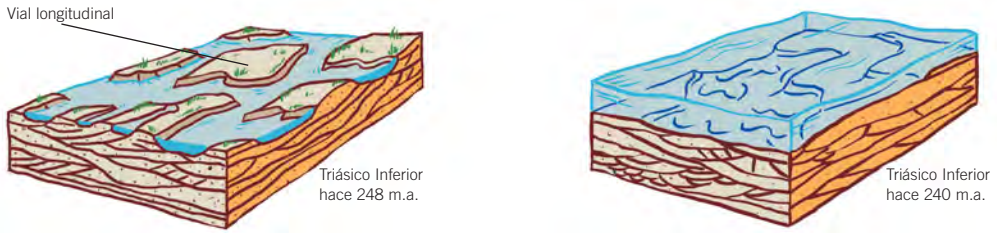
## ¿SABIAS QUE...

...el color rojo de las areniscas y conglomerados se debe al óxido de hierro que recubre los cantos y granos de arena y que, además, actúa de cemento dando al sedimento la consistencia que posee esta roca.

## PARA SABER MAS...

...sobre las areniscas y conglomerados y sobre los procesos sedimentarios que originaron estas rocas: capítulo 2, página 46 y capítulo 3, página 67 de esta guía.





**FIGURA 43.** Los conglomerados y areniscas se formaron en el lecho de antiguos ríos como resultado de la consolidación de cantos rodados y arenas respectivamente. En el caso de los conglomerados, la corriente fluvial era más enérgica (los cantos rodados son más grandes y pesan más que las arenas). En estos esquemas puedes ver una reconstrucción de cómo eran los cauces fluviales en los que se formaron los conglomerados (izquierda) y las areniscas (derecha). (Basado en un dibujo de A. Sopena).

## PARADA 2

Edad de la roca: Conglomerados del Triásico (Buntsandstein) • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión)

### El Huso



Para llegar a las siguientes paradas se propone dar un agradable paseo de unos 20 minutos por el interior del barranco, hasta el Santuario de la Virgen de la Hoz. Este paseo discurre por la carretera, por lo que hemos de caminar con mucha precaución, y siempre por nuestra izquierda. Caminaremos junto al río Gallo, flanqueado por excelentes formaciones de bosque galería con sargas, fresnos, chopos del país y una orla de arbustos espinosos, como majuelos y endrinos.

Tras un corto paseo nos encontraremos con un enorme monolito de roca roja y, en el talud de la carretera, la placa explicativa.

La formación de este curioso monolito es el resultado de la acción erosi-

va del agua, ayudada por un sistema de fracturas o diaclasas (planos de debilidad) presentes en la roca. Los conglomerados y areniscas del Buntsandstein (ver página 46) tienen en este lugar un sistema de diaclasas en dos direcciones, que se cruzan formando una especie de malla. Estas diaclasas representan líneas de debilidad de la roca, por las que la erosión producida por el agua, el hielo o las raíces de las plantas, pueden progresar con facilidad. Con el paso del tiempo y el avance de la erosión, las diaclasas se van agrandando originando surcos y canales cada vez más profundos, que terminarán por formar grandes pasillos y callejones. Si la erosión es muy activa, se pueden juntar varios pasillos y callejones que independizan bloques y monolitos, como ocurrió en este caso. Si nos fijamos en las paredes del barranco, podremos descubrir nuevos monolitos en otras fases de erosión.

A este monolito de conglomerados se le conoce con el nombre de 'El Huso', ya que recuerda unas piezas utilizadas en los antiguos telares que tienen forma fusiforme.

### PARA SABER MAS...

...sobre areniscas y conglomerados y sobre la formación de monolitos y torreones: capítulo 2, página 46; capítulo 3, página 67, y capítulo 4, página 102 de esta guía.

### SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de monolitos y torreones sobre areniscas y conglomerados en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 6; Geo-ruta 3, parada 7; Geo-ruta 5, parada 5; Geo-ruta 8, paradas 7 a 9; y Geo-ruta 9, paradas 4 y 5.

## PARADA 3

Edad de la roca: areniscas y conglomerados del Triásico (Buntsandstein) · Edad del proceso: Triásico inferior (sedimentación)

### Interpretando las rocas

Continuamos por el interior del barranco, caminando o en coche, mientras vamos atravesando los enormes depósitos de arenas y cantos fluviales del Triásico inferior. Tras pasar una zona de aparcamientos a ambos lados de la carretera, llegaremos al Santuario de la Virgen de la Hoz. Merece la pena visitar esta bella iglesia rupestre, de estilo románico en su origen, integrada en los torreones de conglomerados y areniscas. Junto al aparcamiento, en un gran talud de roca, encontramos la siguiente placa.

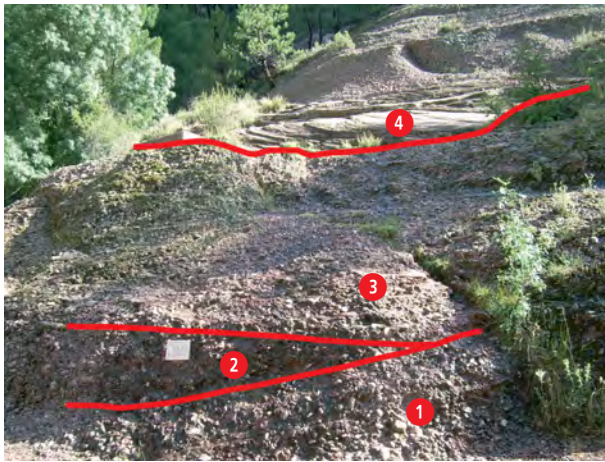


*Ermita de la Virgen y hospedería en el Barranco de la Hoz.*

cuál era la dirección del río dependiendo de la inclinación de las capas. Mediante la realización de esquemas de afloramientos, como el mostrado en la placa, se pueden deducir las condiciones en las que se formó la roca.

Los geólogos son capaces de interpretar y reconstruir la historia geológica de la zona. En este caso gracias a la estratigrafía, que es la parte de la geología que estudia las rocas sedimentarias, han deducido cómo se formaron estas rocas y en qué ambiente lo hicieron hace más de 245 millones de años.

Estudiando en detalle los afloramientos se pueden obtener gran cantidad de datos, como cuál era la energía de la corriente según sea el tamaño de los cantos, o



**Información que proporciona este afloramiento:**

- 1 **Conglomerados originados en un río con una corriente capaz de transportar cantos de gran tamaño.**
- 2 **Las capas presentan diferente inclinación, lo que indica que el río cambió de dirección.**
- 3 **Conglomerados en capas horizontales, lo que indica que el río tenía mucha fuerza de arrastre.**
- 4 **Capa de areniscas que señala que la fuerza de la corriente disminuyó y sólo podía transportar arenas, que posteriormente se consolidarían transformándose en las areniscas que vemos hoy en día.**

**PARA SABER MAS...**  
 ...sobre las areniscas y conglomerados y sobre los procesos sedimentarios que originaron estas rocas: capítulo 2, página 46 y capítulo 3, página 67 de esta guía.





# PARADA 4

Edad de la roca: areniscas del Triásico (Buntsandstein) Edad del proceso: Triásico inferior (sedimentación)

## Olas petrificadas

Para acceder a las paradas 4, 5 y 6 es preciso ascender a pie por una senda, por la ladera del barranco, salvando un gran desnivel hasta llegar a los miradores. La senda dispone de pasamanos y escalones de piedra para facilitar el recorrido. Nada más pasar el santuario, sale a mano derecha la senda que conduce a los miradores. Tras diez minutos de subida, encontraremos, a ras de suelo, una placa.



Ubicación de la placa de afloramiento de la parada 4. En rojo se marca la zona donde se sitúan las marcas de corriente o ripples.

Las ondulaciones que encontramos en el suelo, que nos recuerdan las que se forman en el lecho

de los ríos, evidencian que estas areniscas se formaron bajo el agua. Son conocidas con el nombre de *ripples* o rizaduras. Se forman cuando la corriente de agua arrastra las partículas de sedimento sobre los fondos arenosos. Es un fenómeno muy común, incluso hoy día se puede observar en los ríos y arroyos o en la orilla del mar, pero no siempre se conservan en los sedimentos fósiles. La presencia de estas marcas de corriente aporta información a los geólogos sobre la dirección, la velocidad y el tipo de corriente que las formó.



Imagen de una corriente de agua actual con montículos de arena producidos por la corriente (izquierda), y el mismo proceso pero convertido en roca, con una antigüedad de cerca de 245 millones de años (derecha).



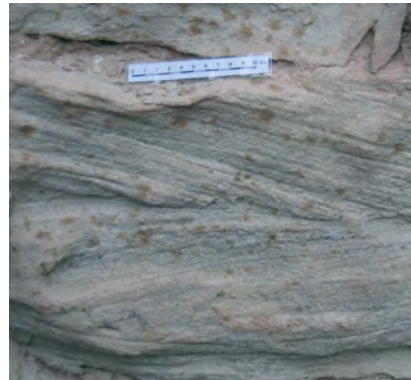
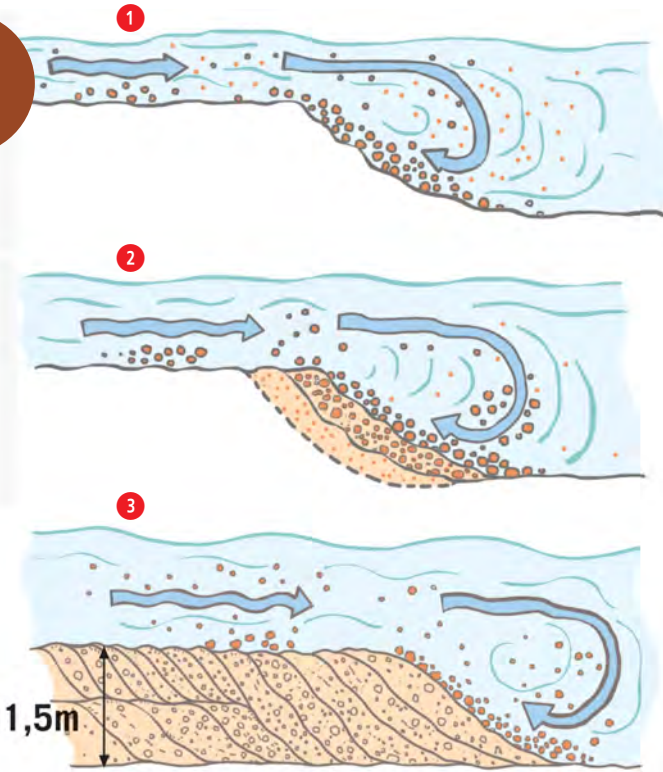
# PARADA 5

Edad de la roca: areniscas del Triásico (Buntsandstein) | Edad del proceso: Triásico inferior (sedimentación)

## Caminando sobre un antiguo río

Continuamos subiendo por la senda. A pocos metros encontramos una bifurcación. La senda de la derecha nos conducirá al primer mirador, donde se ubica un panel. Desde este mirador obtendremos una magnífica panorámica del Barranco de la Hoz, resultado de la labor erosiva del río Gallo sobre las areniscas y conglomerados. Si nos fijamos bien, también podremos contemplar ‘El Huso’ desde otro ángulo y quizás entender mejor el proceso de formación de los monolitos y torreones.

El panel explica otras características de los ríos que originaron estos depósitos de areniscas y conglomerados. Las areniscas que pisamos en el mirador se formaron por el arrastre de toneladas de arena, que fueron acumuladas en montículos o ‘barras fluviales’ a lo largo del cauce. Los granos



**FIGURA 44.** Esquema de la formación de barras fluviales (izquierda) y ejemplo real de estratificaciones cruzadas (arriba). Escala de la foto en centímetros.



de sedimento eran arrastrados por la corriente hasta el borde del montículo, cayendo por la pendiente como si se tratase de una avalancha. Este proceso originaba una serie de capas inclinadas de arenas que representan los distintos episodios de crecimiento de la 'barra fluvial', conocidas con el nombre de 'estratificaciones cruzadas', como los de la figura 44.

Con el paso de millones de años, estos depósitos de arena se compactaron y cementaron para formar las areniscas sobre las que nos encontramos. Si nos fijamos en las areniscas que se encuentran en el mirador, podremos descubrir multitud de estas finas capas inclinadas o estratificaciones cruzadas, como las del dibujo. Cada una de ellas representa una etapa diferente de la evolución de aquellos lechos de río hoy convertidos en roca.

## PARA SABER MAS...

...sobre areniscas y conglomerados y sobre la formación de monolitos y torreones: capítulo 2, página 46; capítulo 3, página 67 y capítulo 4, página 102 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de monolitos y torreones sobre areniscas y conglomerados en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 6; Geo-ruta 3, parada 7; Geo-ruta 5, parada 2; Geo-ruta 8, paradas 7 a 9; y Geo-ruta 9, paradas 4 y 5.

# PARADA 6

Edad de la roca: areniscas y limos del Triásico inferior (Buntsandstein) • Edad el proceso: Triásico inferior (sedimentación)

## Huellas de raíces

Salimos del mirador y volvemos a la senda para continuar ascendiendo un tramo más. A unos 50 metros, una baliza nos indica un desvío a mano izquierda, que nos conduce al Mirador de la Cueva, donde se encuentra la siguiente placa. Continuamos en los depósitos de areniscas y conglomerados fluviales del Buntsandstein (ver página 67), para contemplar un nuevo dato que nos aportan las rocas sobre las condiciones ambientales de hace 245 millones de años. Se trata de huellas de raíces y galerías de gusanos.



Mirador de la Cueva, en el Barranco de la Hoz.

Estos ríos estaban sujetos a cierta estacionalidad, presentando momentos de mayor y menor caudal. En esta parada se puede observar que los materiales que aquí se encuentran son más finos y menos resistentes y, por esta razón, se han erosionado más, generando resaltes y cuevas.

En determinados momentos el caudal del río aumentaba tanto que se desbordaban los canales, cubriéndose de agua turbia toda la llanura aluvial. Al retirarse las aguas, los materiales más finos transportados por suspensión quedaban depositados encima de los sedimentos arenosos o barras fluviales, formando una capa de arcilla o lodo. Estos materiales constituían el suelo ideal para el desarrollo de hierbas y plantas de crecimiento rápido, hasta que la siguiente crecida cubriese todo de una nueva capa de arcillas.

En las paredes de arenisca se pueden observar unas bandas blancas y alargadas, formadas por la concentración de sales por las raíces de las antiguas plantas que colonizaron las barras del río, después de las crecidas. También se pueden apreciar, en el techo de los estratos, algunos moldes de tubos y galerías, dejadas por los organismos que vivieron junto a las plantas, como algunos tipos de gusanos. Estas huellas muchas veces reflejan suelos maduros, que representan tiempos prolongados sin sedimentación ni inundación fluvial.



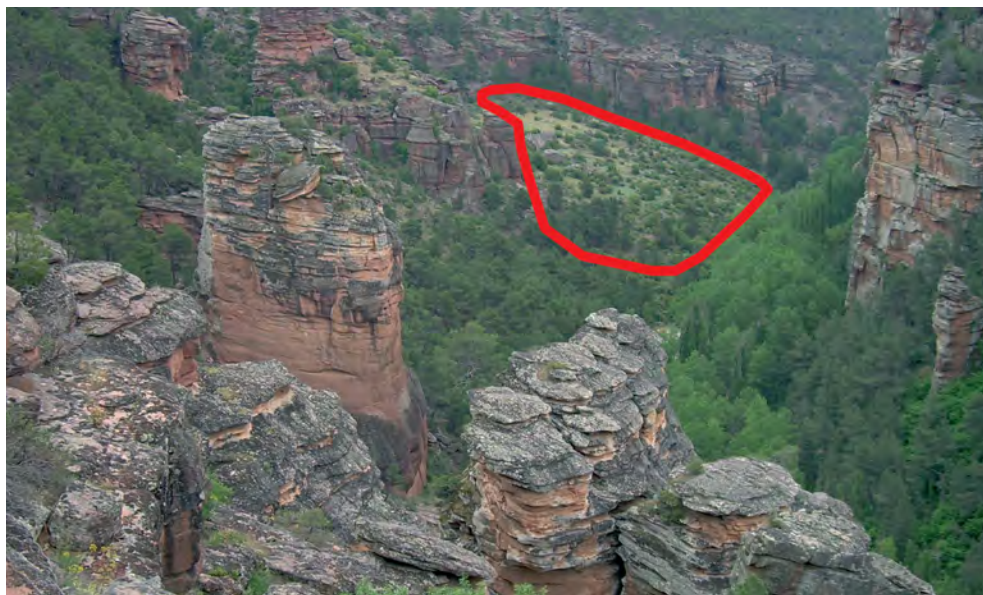
**FIGURA 45.** Dibujo explicativo de la formación de las huellas de raíces y nódulos de sal (izquierda) y ubicación de la placa con algunos nódulos cercanos (derecha, en rojo)

Es recomendable continuar ascendiendo por la senda hasta el último mirador que se encuentra en la cima del barranco, donde encontraremos un panel que comenta diversos aspectos sobre la fauna y vegetación del rodénal. Desde este lugar se tiene la mejor vista del Barranco de la Hoz e incluso se ve la sierra de Aragoncillo. También desde aquí podemos ver el Huso (parada 2) y, en su entorno, es posible identificar un gran ‘deslizamiento de tierras’ en la pared del barranco. Observando en detalle el valle, puede comprobarse cómo en este lugar la ladera dere-





cha de la hoz disminuye su pendiente, y se muestra una gran oquedad en la parte superior y una especie de gran lengua o lóbulo en la parte inferior. Todo ello constituye un enorme deslizamiento o 'derrumbe' de las rocas que formaban la pared del valle, ocurrido hace miles de años, de manera simultánea a la excavación del valle por el río.



Área del deslizamiento descrito en esta parada (delimitado en rojo).

## PARADA 7

Edad de la roca: Triásico medio (Muschelkalk) · Edad del proceso: Triásico medio (sedimentación)

### Rocas que nos hablan de antiguas playas

Volvemos al aparcamiento para continuar la ruta en coche. Continuamos por la carretera en dirección al pueblo de Torete. El barranco de areniscas poco a poco se va abriendo. El recorrido discurre paralelo al río Gallo, permitiéndonos ver cómo el río erosiona activamente las paredes de arenisca, o detenernos a contemplar los caos de bloques presentes en las laderas del barranco.

El camino va flanqueado por un frondoso bosque de galería en la ribera del Gallo y por un pinar de pino rodeno con roble marojo en la ladera. Pero esta vegetación varía bruscamente al abrirse el valle, poco antes de llegar al cruce de Lebrancón, coincidiendo con un cambio del tipo de roca. Las



**Panel de la parada 7 y, justo detrás de él, afloramiento de rocas del Muschelkalk.**

areniscas y conglomerados, que generan un sustrato ácido, dan paso a las margas y calizas; con ello, el pinar de pino rodano es sustituido bruscamente por un sabinar de sabina albar en mezcla con pino laricio, especies que se desarrollan en suelos básicos, que son los generados por las margas y calizas.

Justo en el cruce de Cuevas Labradas, en una pequeña cantera abandonada, encontramos el panel de la siguiente parada.

Como vemos, las rocas, la vegetación y el paisaje han cambiado notablemente. Vamos avanzando en la historia geológica de la zona y, donde antes existían grandes ríos, debido al progresivo ascenso del nivel del mar se estableció un ambiente costero para terminar en un mar tropical. Esto es posible en geología porque el nivel del mar ha ido variando a lo largo de la historia geológica. En el Triásico medio, el antecesor del mar Mediterráneo fue ganando terreno, inundando el continente de Este a Oeste. Este proceso se conoce en geología con el nombre de 'trasgresión marina' y suele durar varios millones de años en completarse.

El actual cambio de vegetación y de rocas nos indica un antiguo cambio de ambiente de sedimentación: de las areniscas y conglomerados fluviales se pasa, primero, a unas margas generadas en ambientes costeros y, luego, a unas dolomías tableadas de color ocre formadas en un ambiente litoral: el mar iba progresando, inundando cada vez más terreno. Estas rocas se denominan facies Muschelkalk. Con este nombre se conocen estas dolomías de color ocre a gris, bien estratificadas en capas y bancos. Son de edad Triásico medio y se depositaron en ambientes litorales hace unos 235 millones de años.

## ¿SABIAS QUE...

...este cambio de ambiente de sedimentación en el Triásico medio, de continental fluvial a marino, quedó registrado por la presencia de moldes de cubos de sal, en las arcillas de lo que fue una antigua playa. Al encontrarse tan cerca el mar, las arcillas costeras estaban empapadas de agua salada. Tras evaporarse el agua, la sal cristalizó entre la arcilla formando cubos perfectos, cuyo molde se ha conservado (ver página 69).

## PARA SABER MAS...

...sobre este episodio de la historia geológica del Alto Tajo y sobre la formación de las calizas y dolomías: capítulo 2, página 50 y capítulo 3, página 69 de esta guía.  
 ...sobre la relación entre el tipo de roca y/o suelo y la vegetación que encontramos: capítulo 1, páginas 20 a 23 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de cambios patentes del tipo de vegetación motivados por la variación del tipo de roca y/o suelo en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 1; Geo-ruta 2, paradas 4, 7 y 8; Geo-ruta 3, paradas 1 y 6; Geo-ruta 9, paradas 3 y 8.

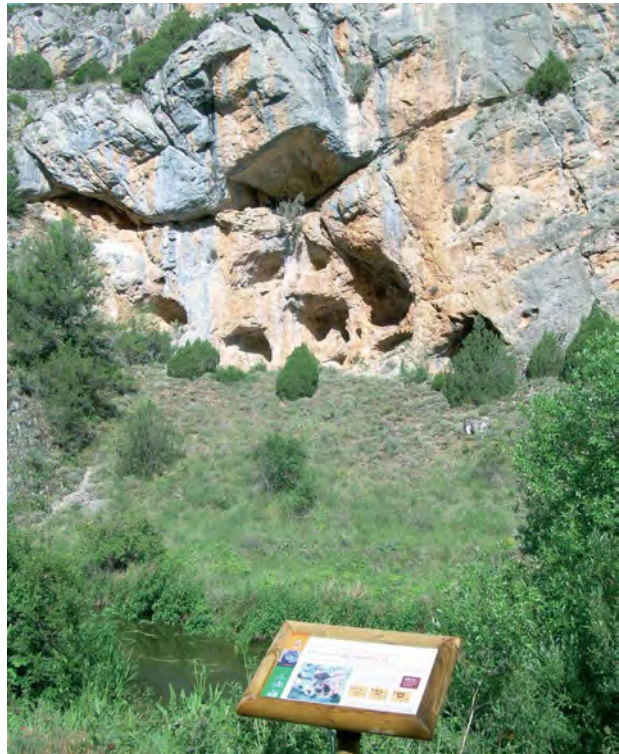
# PARADA 8

Edad de la roca: calizas y dolomías del Jurásico inferior · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión)

## Un nivel de referencia

Continuamos en dirección a Torete y, tras atravesar este pueblo, continuamos por la carretera en dirección al pueblo de Cuevas Labradas. Cuando la carretera atraviesa el río Gallo, el valle comienza a cerrarse. En un apartadero a mano derecha, encontraremos el siguiente panel.

Las paredes del barranco están formadas por unas rocas calcáreas muy especiales. Son del Jurásico y sirven de lugar de referencia a escala regional. Se les ha dado el nombre de 'calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas' y constituyen lo que se conoce como un 'estratotipo': el lugar donde mejor representadas están las rocas para cada tiempo geológico o donde primero fueron descritas. Esta formación de calizas recibe este mismo nombre ('calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas'), en cualquier otro lugar en que aparecen en la Cordillera Ibérica.

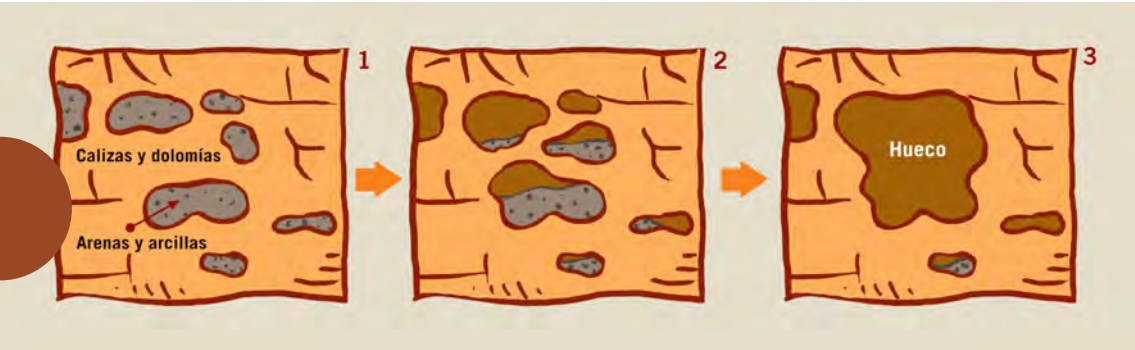


*Quedades características en las paredes calcáreas del entorno de Cuevas Labradas.*



El nombre del pueblo ‘Cuevas Labradas’ hace referencia al hecho de que las paredes calizas de su entorno presentan múltiples oquedades. Estas calizas y dolomías se formaron bajo el mar cálido tropical que cubría la zona hace 200 millones de años. Al no encontrarse muy lejos la costa, puntualmente llegaban al mar aportes de sedimento de una composición diferente a las calizas que se estaban formando bajo el mar, fundamentalmente limos y arcillas. En la actualidad, al erosionarse las paredes del barranco, se ve cómo en las zonas donde existe mayor cantidad de limos y arcillas, al ser materiales más deleznable, la erosión ha sido más intensa, lo que ha originado huecos y cavidades. De ahí el nombre de ‘cuevas labradas’.

Estas oquedades en los paredones calizos ofrecen un lugar idóneo para la nidificación de aves rupícolas, como la importante colonia reproductora de buitre leonado que aquí se asienta.



**FIGURA 46. EL ORIGEN DEL NOMBRE**

*Las calizas y dolomías de este lugar, formadas en una zona litoral del antiguo mar que cubrió esta zona hace 240 millones de años, tienen cierto contenido en arenas y arcillas (1). Éstas se erosionan más fácilmente, formándose oquedades (2), a partir de las cuales la erosión y la disolución progresan, agrandándose cada vez más al unirse varios huecos, asemejando ‘cuevas labradas’ (3).*

## ¿SABIAS QUE...

### ¿Por qué son necesarios los estratotipos?

La geología es una ciencia histórica que busca recomponer la evolución que ha sufrido y sufre el planeta Tierra. Basándose en el principio de que los procesos geológicos que operan hoy día son similares a los que lo hicieron en el pasado, los geólogos buscan los lugares que aporten más información de cuándo, cómo y dónde se formaron las rocas. Esos lugares se denominan estratotipos, que forman un inmenso puzzle, cuyo objetivo es reconstruir los eventos geológicos que han tenido lugar en la historia de la Tierra. Otros estratotipos presentes en la zona son los ‘Conglomerados de la Hoz del Gallo’ y las ‘Areniscas del río Arandilla’, entre otros.

# PARADA 9

Edad de la roca: calizas y dolomías del Jurásico inferior • Edad del proceso: Terciario, orogenia Alpina (plegamiento)

## Partes de un pliegue

Continuamos por la carretera en dirección al pueblo de Cuevas Labradas. Antes de llegar al pueblo, nos desviamos por una pista forestal que sale a mano derecha, en dirección al Puente de San Pedro y Zaorejas. Tras cruzar el río Gallo podemos estacionar el coche para dar un corto paseo hasta las siguientes paradas. A unos 200 metros, tras la curva, en el talud del camino, una placa de afloramiento nos describe las partes de un pequeño pliegue sinclinal, presente en las calizas del Jurásico.



Este pliegue y los que veremos en la siguiente parada fueron producidos durante la orogenia Alpina, en el Terciario. Estas capas o estratos de caliza se depositaron horizontalmente, bajo el mar que cubría la zona en el Jurásico. Con el proceso de formación de las montañas, grandes esfuerzos tectónicos fueron transmitidos a las rocas, deformándolas con intensidad.

A primera vista no resulta fácil identificarlo, pero con la ayuda de la ilustración de la placa conseguiremos diferenciar los estratos y las fracturas en la roca.

### PARA SABER MAS...

...sobre pliegues y fallas generados por la orogenia Alpina: capítulo 2, página 34 y capítulo 3, página 73 de esta guía.

### SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de pliegues y otros paisajes morfotectónicos en el Parque Natural: Geo-ruta 1, paradas 2, 3 y 6; Geo-ruta 5, parada 10; Geo-ruta 7, paradas 3 y 5; y Geo-ruta 8, parada 2.

# PARADA 10

**Edad de la roca:** calizas y dolomías del Jurásico inferior • **Edad del proceso:** Terciario, orogenia Alpina (plegamiento)

## Área experimental del plegamiento

Continuamos caminando unos metros hasta el área de experimentación. En las laderas de la hoz se alternan las sabinas albares y los pinos laricios, acompañados por aliagas y guillomos que crecen en el roquedo, conformando con éste un hábitat idóneo para la cabra montés.

Los espectaculares pliegues presentes en las paredes del barranco fueron originados por la orogenia Alpina sobre las calizas del Jurásico.

La sucesión de pliegues que se pueden observar en las paredes del barranco son del tipo llamado ‘en acordeón’, ya que recuerdan el fuelle de este instrumento. La característica principal de este tipo de pliegues es que originan ángulos muy marcados, dando lugar a pliegues apretados, en los que las capas o estratos se pueden seguir con facilidad. También podemos observar cómo la estructura tectónica ‘en acordeón’ ha condicionado el relieve, por lo que las cimas corresponden con los anticlinales, las laderas con los flancos y los valles con los sinclinales.



*Panorámica de los pliegues junto al río Gallo, en Cuevas Labradas.*

El área experimental del plegamiento tiene como objetivo hacer visibles procesos geológicos de larga duración, como la formación de montañas y pliegues. Mediante el accionamiento de una manivela pondremos en marcha el mecanismo que simula el plegamiento de las capas o estratos, por la acción de las fuerzas tectónicas. Para entender mejor la duración de este proceso, acelerado para su comprensión, al mismo tiempo que se produce la deformación de las capas una aguja nos indicará el tiempo geológico transcurrido.



Para comprender definitivamente la magnitud del proceso de formación de las montañas, tan sólo hay que tener presente que las calizas ahora plegadas de las paredes del barranco se formaron por la acumulación de sedimentos en capas horizontales, bajo un mar tropical, hace aproximadamente 200 millones de años, durante el Jurásico inferior.

Es recomendable dar un corto paseo por la pista, para poder contemplar otros ejemplos de pliegues.

Estos magníficos pliegues en acordeón tardaron más de dos millones de años en formarse, lo que representa una deformación de unos pocos milímetros al año.



*Detalle de uno de los pliegues en acordeón.*

## PARA SABER MAS...

...sobre pliegues y fallas generados por la orogenia Alpina: capítulo 2, página 34 y capítulo 3, página 73 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de pliegues y otros paisajes morfotectónicos en el Parque Natural: Geo-ruta 1, paradas 2, 3 y 6; Geo-ruta 5, parada 9; Geo-ruta 7, paradas 3 y 5; y Geo-ruta 8, parada 2.

# PARADA 11

**Edad de la roca:** margas y calizas del Jurásico • **Edad del proceso:** Jurásico (sedimentación y fosilización)

## Un pequeño 'parque Jurásico'

Volvemos a recoger nuestro vehículo para continuar por la pista un par de kilómetros, hasta encontrar el panel de la última parada, unos metros antes de llegar al cruce con la carretera principal que va de Corduente al Puente de San Pedro y Zaorejas.

Los materiales que hemos atravesado desde la parada anterior son principalmente calizas y margas del Jurásico, de origen marino.

Desde esta parada podemos contemplar los altos paredones de calizas jurásicas que forman el tramo final de la hoz del río Gallo, antes de su confluencia con el Tajo, y las laderas cubiertas por un denso pinar de pino laricio.

Todas estas rocas se formaron bajo un mar de aguas cálidas, poco profundas y ricas en nutrientes, lo que favoreció la presencia de organismos marinos. Muchos de estos organismos presentaban conchas y partes mineralizadas que, gracias al proceso de fosilización, han llegado a nuestros días como reliquias de vidas pasadas.

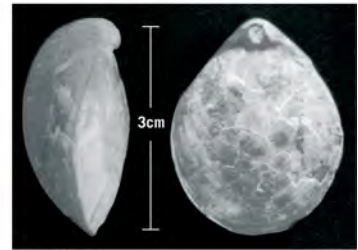
Si buscamos por el suelo veremos que lo que parecen simples piedras son fósiles de antiguos organismos marinos extinguidos, pero en algunos casos similares a los actuales. Entre los más abundantes se encuentran algunas especies de braquiópodos, como las terebrátulas y las rinconelas, y algunos moluscos bivalvos como las plicatulas, parientes de las vieiras actuales. Todos ellos vivían en el lecho marino y filtraban el agua, en busca de nutrientes para su metabolismo.



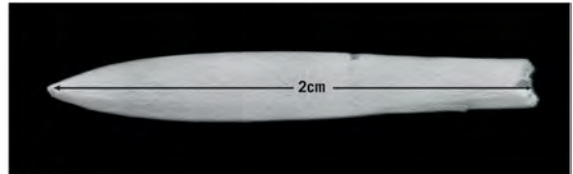
PLICATULA



RINCONELA



TEREBRÁTULA



BELEMNITES

*Algunos de los fósiles que se pueden encontrar en el entorno de la parada (los tamaños son orientativos).*

También es habitual encontrar unos restos fósiles en forma de lápiz o proyectil, los belemnites, que corresponden con la única parte dura capaz de fosilizar de un organismo muy parecido a los calamares que hoy día conocemos.

Para los más observadores, o para los que tengan más suerte, existen otros restos fósiles menos abundantes y más difíciles de encontrar. Los ammonites son unos organismos marinos con concha enrollada en espiral y una cabeza parecida a la de los actuales calamares, que no fosiliza. Nadaban en el mar controlando la profundidad mediante un sistema de cámaras que llenaban o va-

ciaban de agua a su antojo. Este particular sistema de flotación pudo inspirar la construcción de los modernos submarinos, como el submarino “nautilus”.

Lo más normal es encontrar fragmentos sueltos pero, con un poco de suerte, podremos hallar un fósil de ammonites tan completo como el del logotipo de las Geo-rutas.



## PARA SABER MAS...

...sobre fósiles del Jurásico: capítulo 2, página 50 y capítulo 3, página 70 de esta guía.





## Villanueva de Alcorón → Peñalén

### Un difícil equilibrio







Esta Geo-ruta se ubica en la zona central del Parque, en su sector más meridional. El acceso a la ruta se realiza por la carretera CM-2101 de Villanueva de Alcorón a Peñalén, en el kilómetro 5,200.

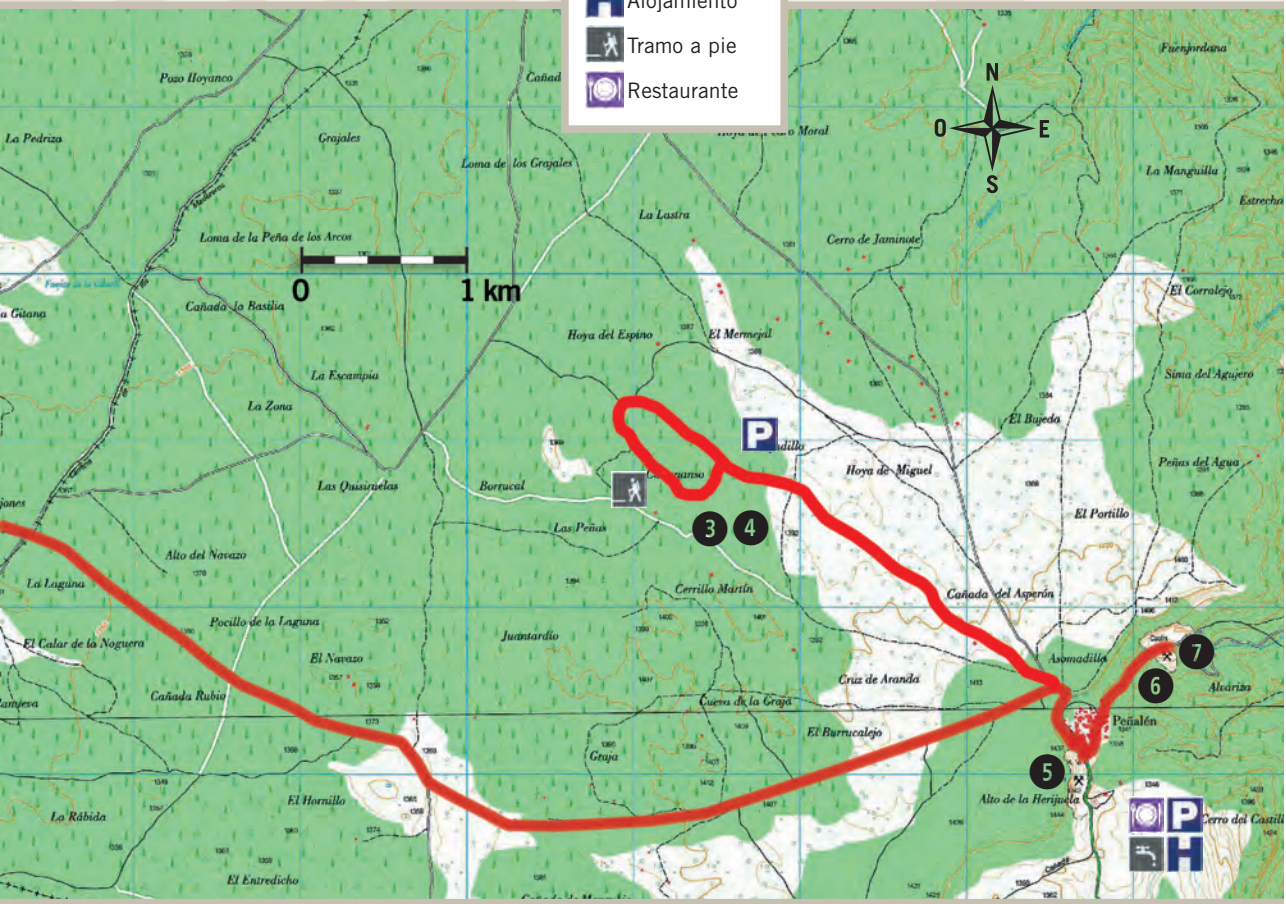
Esta ruta muestra el difícil equilibrio entre la utilización de los recursos naturales y su adecuada conservación. Recorre enclaves naturales muy bien conservados y de gran valor, como cuevas y ciudades de piedra o “encantadas” en roca caliza, escondidas entre los pinos. También visitaremos otros lugares altamente transformados por la acción del hombre para el aprovechamiento de los recursos geológicos. La visita de estos enclaves nos puede ayudar a entender mejor algunos problemas ambientales que van más allá del mero impacto visual, y que requieren la adopción de medidas correctoras para alcanzar el deseado desarrollo sostenible.



La ruta discurre, en su mayor parte, por la paramera caliza. Se trata de una zona de relieve prácticamente llano, cubierta por un pinar de pino laricio y pino silvestre con quejigo, enebro y sabina albar. El pinar se alterna con zonas desarboladas de pastizal o matorral de labiadas (tomillo y ajedrea), aliagar, cambronar y matorral de espinos (majuelos, arlos y escaramujos). Los bosques y matorrales de la paramera ofrecen refugio a comunidades faunísticas de gran interés, entre las que destacan las rapaces forestales, con águilas culebreras, aguilillas calzadas, azores, gavilanes y ratoneros, las de pequeñas aves como piquituertos, herrerillos o arrendajos, y la de mamíferos, con ardillas, zorros, gatos monteses, garduñas, jabalíes, ciervos y corzos.

TABLA DE TIEMPO GEOLÓGICO	MESOZOICO (SECUNDARIA)		Todas las paradas y dolomías Hace 135 m.a.
	Triásico Hace 250 millones de años	Jurásico Hace 205 m.a.	

-  Aparcamiento
-  Área recreativa
-  Fuente
-  Alojamiento
-  Tramo a pie
-  Restaurante



CENOZOICO		
Cretácico	Terciario	Cuaternario
s. Formación de las arenas y de las calizas que se ven en las diferentes paradas.		Todas las paradas. Inicio y desarrollo de los procesos de karstificación. Acción humana.
Hace 65 m.a.		Hace 1,8 m.a. Actualidad





## Características generales de la ruta

- **Duración de la ruta:** en coche (4 h) y en bicicleta (5 h) todo el recorrido, salvo el acceso a la P2 y las paradas P4 y P5, a las que tan sólo se puede acceder a pie (40 minutos i/v).
- **Longitud:** 22 km.
- **Desnivel máximo:** 40 m.

# PARADA 1

Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (karstificación)

## Sima de Alcorón

La ruta 6 comienza en el área recreativa de la Sima de Alcorón, a la que se accede recorriendo 300 m por una pista forestal señalizada, que parte del p.k. 5,200 de la carretera CM-2101 de Villanueva de Alcorcón a Peñalén. La boca de la sima se encuentra delimitada por una barandilla de madera. En uno de sus extremos se ubica el panel de inicio de ruta y la entrada a la sima.

Las rocas que pisamos son calizas y dolomías del período Cretácico y se formaron bajo un antiguo mar hace unos 95-80 millones de años (ver página 72). En la actualidad, junto con las calizas jurásicas, se encuentran formando las parameras del Alto Tajo (mesetas llanas y pedregosas de roca caliza). Con el paso de los años, el agua de lluvia que se ha ido infiltrando desde la superficie de la





*Entrada a la Sima de Alcorón.*

paramera por las grietas y poros existentes en la roca, ha ido disolviendo lentamente el macizo cal-cáreo, desarrollándose un modelado denominado kárstico. Estas formas erosivas pueden originarse en el interior del macizo rocoso (caso de las simas y cuevas) o en superficie, dando lugar a ciudades de piedra o 'encantadas', lapiaces, torcas o dolinas.

## PARA SABER MAS...

...sobre el relieve de paramera caliza: capítulo 4, página 100 de esta guía.

...sobre los elementos geológicos de origen kárstico: capítulo 4, páginas 83 a 96 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de formas características del modelado kárstico en el Parque Natural: Geo-rutas 1, 3, 4, 6, 7,8 y 9. También puedes ver la maqueta kárstica instalada en el Centro de Interpretación 'Dehesa de Corduente' del Parque Natural.

## PARADA 2

Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (karstificación)



### Interior de la sima de Alcorón

Justo en la entrada de la cavidad, donde comienzan las escaleras, encontramos una placa de afloramiento que nos aporta algunos datos sobre ella. Ésta es una de las muchas cavidades que horadan la paramera. Son tan abundantes que el agua de lluvia se infiltra directamente en el subsuelo sin permitir que se desarrollen ríos o arroyos en la superficie.

Esta sima se divide en dos tramos principales. Al primer tramo se accede a través de unas escaleras construidas en la pared hasta una gran plataforma o sala principal. Este tramo no presenta ninguna dificultad, tan sólo hay que tener cuidado si las escaleras se encuentran mojadas. El segundo tramo desciende por una escalera con pasamanos de cable desde la plataforma hasta el fondo de la sima, a una profundidad de 62 metros. Para recorrer este tramo es recomendable llevar linterna y ropa de abrigo ya que el suelo está húmedo, la luz es escasa y la temperatura es baja. Una vez en el fondo encontraremos una pequeña construcción para represar el agua. Con la ayuda de



*Sima de Alcorón.*

una linterna podremos descubrir, en la pared de la roca, a unos tres metros sobre la represa, el lugar por donde mana el agua, con precipitaciones de calcita en cascada.

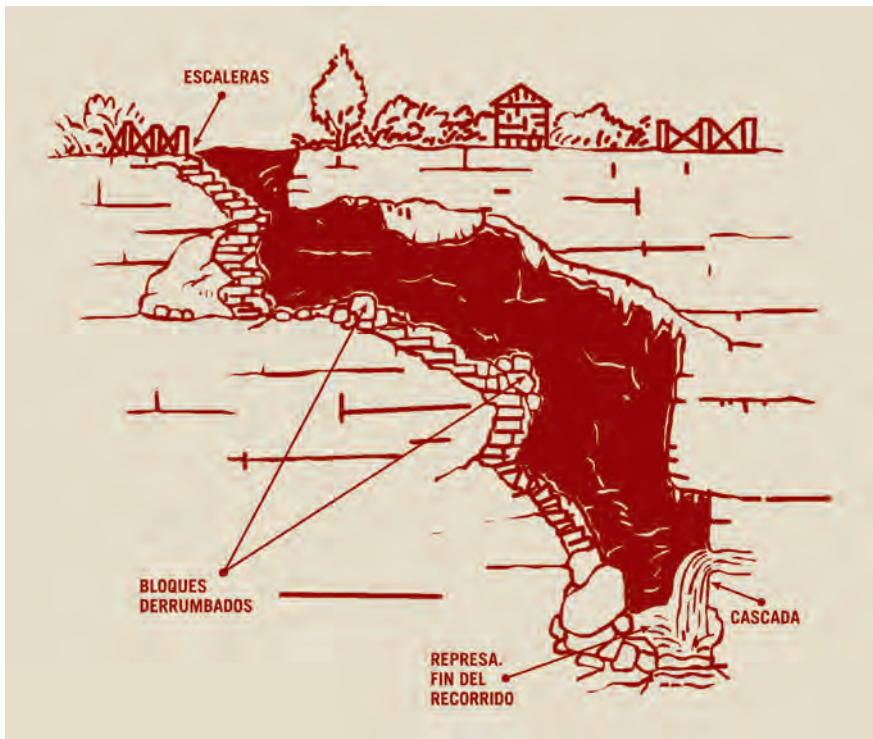
Debido a la ausencia de fuentes y ríos en la superficie, los habitantes de esta zona se vieron obligados a construir esta represa en el fondo de la sima, de la que obtenían agua incluso en los meses de verano. Pero antiguamente no existían estas escaleras. Para descender al interior de la cavidad, introducían grandes troncos de pino por la boca de la sima, cuyas ramas hacían de peldaños.

## PARA SABER MAS...

...sobre cavidades kársticas (cuevas y simas): capítulo 4, página 93 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de cavidades kársticas en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 2. También puedes visitar la cueva del Tornero, en Checa.



**FIGURA 47.**  
Esquema de  
la Sima de  
Alcorón.



# PARADA 3

Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (karstificación)

## Una pequeña ciudad encantada

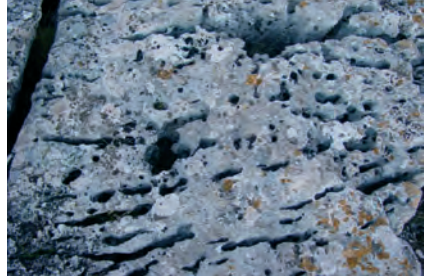
Volvemos a la carretera CM-2101 en dirección a Peñalén. Justo antes de iniciar el descenso hacia el pueblo y antes de una curva muy marcada sale una pista a mano izquierda, junto a una gran cruz de piedra, en el paraje conocido como ‘El Portillo de Peñalén’. La pista se bifurca inmediatamente. Siguiendo la pista de la izquierda y prestando atención a las balizas se llega, tras recorrer 3 kilómetros, a una explanada con una señal de aparcamiento. Desde allí, caminando por la senda y siguiendo las balizas, llegaremos en unos 25 minutos a la ‘ciudad encantada’ de Hoya del Espino, donde encontraremos un panel. Se trata de un agradable paseo llano, circular, de 2,5 km de recorrido (aproximadamente 45 minutos andando) por un pinar de paramera con pinos silvestre y lari-cio, con praderas intercaladas y matorral de espinos (arlos o agracejos), enebros y aliagas. Hemos de prestar atención a las balizas, dado que nos encontramos en la paramera, una zona sin relieves destacables donde es fácil desorientarse.



El modelado kárstico, producido por erosión por disolución de la roca caliza, es el responsable de este relieve ruini-forme tan curioso, conocido popular-mente con el nombre de ‘ciudad en-cantada’ de Hoya del Espino. Las capri-chosas formas en las rocas son ‘esculturas naturales’ en las que el ma-terial es la roca, la herramienta el agua y el artista el tiempo.

El modelado kárstico se origina en un proceso en el que se pueden diferen-ciar varias etapas. En una primera eta-pa se inicia la disolución de la roca cali-za de la paramera, favorecida por las líneas de debilidad o diaclasas presentes en el macizo roco-so. En este primer momento la disolución origina surcos alargados en la roca (ver página 89). En una segunda etapa la disolución avanza, agrandando y profundizando los surcos, para dar lugar a auténticos laberintos de roca o ciudades de piedra, conocidos popularmente con el nombre de ‘callejones’ o ‘ciudades encantadas’. Por último, en la tercera etapa encontramos el relieve resi-

dual, una vez que se ha disuelto prácticamente toda la roca y tan sólo quedan algunos relieves aislados como tornos, puentes de roca, etc. El karst de Hoya de Espino es un buen ejemplo de relieve kárstico ruiforme.



*Primeras etapas de la formación de un lapiaz: pequeños surcos se van progresivamente agrandando por la disolución de la roca.*

Si prestamos atención, podremos observar que los bloques de roca son alargados y se alinean según una misma dirección. Ello obedece a que la disolución de la roca caliza actúa de manera preferente siguiendo las direcciones de un sistema de fracturas y/o diaclasas que se entrecruzan, producidas durante la orogenia Alpina, lo que evidencia la importancia de la fracturación de las rocas en el modelado del paisaje.

## PARA SABER MAS...

...sobre el relieve de paramera caliza: capítulo 4, página 100 de esta guía.

...sobre lapiazes y megalapiazes: capítulo 4, página 88 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de formas características de ciudades de piedra o 'encantadas' en el Parque Natural: Geo-ruta 4, parada 6.

# PARADA 4

Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (karstificación)



## A pequeña y gran escala

Si paseamos por la ciudad encantada, cerca del panel anterior encontraremos una roca de gran tamaño junto a un corral y, próximo a éste, una baliza que señala hacia lo alto de la roca. En la parte superior de este macizo de caliza encontraremos una placa que nos explica otros procesos característicos del modelado kárstico.

Los procesos de disolución dentro de un macizo kárstico ocurren a pequeña y gran escala. Las formas kársticas como 'ciudades encantadas', simas, dolinas, etc., tienen un tamaño considera-

ble y un resultado paisajístico visible. Sin embargo, los procesos de disolución en las parameras calizas comienzan a pequeña escala, originando formas kársticas como las que podemos ver aquí. El lapiaz consiste en una serie de hendiduras y oquedades con formas y tamaños variados. Cuando están en superficies planas forman una especie de lagunitas de algunos centímetros o decímetros de diámetro medio; no suelen ser muy profundas y tienen formas lobuladas, ovoides o esféricas. Algunos tipos de lapiaz se forman por la acumulación de agua en irregularidades de la roca, lo que hace que se concentren en esa zona los fenómenos de disolución química. Cuando la pila rebosa de agua, se produce el vaciado de los residuos de la erosión, lo cual favorece y acelera su profundización. En la comarca, estas microformas se conocen con el nombre de ‘cornaganos’, aunque su denominación general es *kamenitzas*. A veces los lapiazes alcanzan mayores dimensiones, ofreciendo anchos pasillos o callejones por donde pueden transitar personas o animales; son los ‘bogaces’.

Otra de las formas kársticas a gran escala que podemos contemplar son las ‘setas’ o ‘tormos’, debidas a la disolución diferencial de las capas de roca. El pie del tormo es erosionado con mayor intensidad al estar cerca del suelo, donde se concentra la humedad. Si, además, las rocas situadas en el pie del tormo son menos resistentes y más solubles, mientras que el sombrero del tormo está constituido por capas de roca más resistentes, el efecto del proceso se acentúa. De esta manera, se originan estas peculiares formas en seta, proas de barco, etc. Si la erosión avanza mucho en el pie, pueden llegar a conectarse los lados del tormo, originándose así ‘puentes de roca’ o ‘ventanos’.



**Los procesos kársticos actúan a pequeña y gran escala: a la izquierda, formación de una kamenitza de pocos centímetros de tamaño; a la derecha, formación de un tormo, de más de dos metros de altura.**

Con el paso del tiempo, los procesos de disolución kárstica van avanzando, desgastando poco a poco la roca caliza y dando lugar a nuevas formas y relieves.



Muchos de los términos utilizados para nombrar las formas kársticas provienen de las lenguas eslavas. Esto se debe a que fueron definidos y estudiados por primera vez en los países balcánicos, donde el karst adquiere un espectacular desarrollo. El término karst procede del topónimo Kras, que designa una región esloveno-croata donde este tipo de procesos son generalizados.

## PARA SABER MAS...

...sobre los elementos geológicos de origen kárstico: capítulo 4, páginas 83 a 96 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de formas características del modelado kárstico en el Parque Natural: Geo-rutas 1, 3, 4, 6, 7,8 y 9. También puedes ver la maqueta kárstica instalada en el Centro de Interpretación 'Dehesa de Corduente' del Parque Natural.

# PARADA 5

Edad de la roca: arenas del Cretácico • Edad del proceso: Cretácico (sedimentación)

## Arenas de Utrillas

Continuamos caminando por la misma senda y, siguiendo las balizas, llegaremos al aparcamiento en 15 minutos. Volvemos a la carretera principal y nos dirigimos al pueblo de Peñalén. Tras cruzarlo, a las afueras del mismo en dirección a Poveda de la Sierra, encontraremos una antigua cantera abandonada a nuestra derecha, con grandes taludes de roca blanca y rojiza. Aquí se sitúan un panel y una placa que nos ilustran sobre las llamadas 'arenas de Utrillas'.

Estas arenas se denominan así porque son muy abundantes en los alrededores de un pueblo de Teruel llamado Utrillas. Son arenas blanco-amarillentas y arcillas. Las arenas están formadas por granos de cuarzo y feldespato con abundante presencia de niveles de arcillas verdes, rojas y moradas. La presencia de gran cantidad de niveles de óxidos de hierro, tiñe las arenas de colores ocres y rojizos.

Acumuladas en un ambiente fluvial con influencia litoral hace unos 100 millones de años, a mediados del Cretácico, estas arenas formaban, mayoritariamente, llanuras aluviales fluvio-costeras y bajíos arenosos. Al estar poco consolidadas, suelen dar lugar a 'cárcavas' y 'torrenteras' naturales muy llamativas, con profundos canales y crestas afiladas, que dejan al descubierto las diferentes tonalidades de esta formación.



**Afloramiento de arenas de Utrillas en las cercanías de Peñalén.**



**Reacción química por la que la ortosa se convierte en caolín e imagen de los minerales que participan en dicha reacción.**

Las arenas de Utrillas constituyen un recurso natural muy apreciado, del que el hombre se ha beneficiado desde la antigüedad. En la actualidad se explotan por la presencia de un mineral blanquecino del grupo de las arcillas, conocido con el nombre de caolín. Este mineral surge de la transformación química del feldespato potásico (ortosa), por la acción del agua (reacción de hidrólisis). El clima húmedo y cálido del Cretácico favoreció esta reacción química, hace casi cien millones de años.

Si nos acercamos al talud más próximo a mano derecha y observamos las arenas con detenimiento, podremos identificar los diferentes minerales que las componen. El mineral más abundante es el cuarzo, en forma de granos y cantos redondeados de colores blanco, gris o rosado. El resto de la formación suele ser el caolín que se encuentra cementando las arenas y en gránulos de color blanco. El caolín es suave al tacto y fino como el talco.

El sistema de explotación minero del caolín en la zona es a cielo abierto. Es el más rentable pero, por contra, este tipo de explotación genera un grave impacto ambiental, tanto paisajístico como sobre la vegetación y la calidad del agua de los ríos, que precisa de la adopción de medidas correctoras que lo mitiguen. Una vez extraída la capa de arenas ricas en caolín, se procede a la separación física de minerales. Por un lado se obtiene el caolín y, por otro, las arenas silíceas, que se pasan por una serie de cribas o tamices para su selección por tamaños. Posteriormente el caolín se almacena y ya está listo para su salida de la mina en dirección a las fábricas.

El caolín tiene más de sesenta usos industriales, como el blanqueo de papel, uso como excipiente en medicina, fabricación de lozas y porcelanas, etc. Por otro lado, las arenas silíceas se utilizan fundamentalmente para la elaboración de fibras de vidrio y aislantes, fundiciones de vidrio, y arenas graduadas, entre muchos otros usos.



*Afloramiento de arenas de Utrillas en Peñalén, afectado por una falla (F) de pequeño salto.*

## PARA SABER MAS...

...sobre la Formación Arenas de Utrillas: capítulo 2, página 52 y capítulo 3, página 72 de esta guía.

# PARADA 6

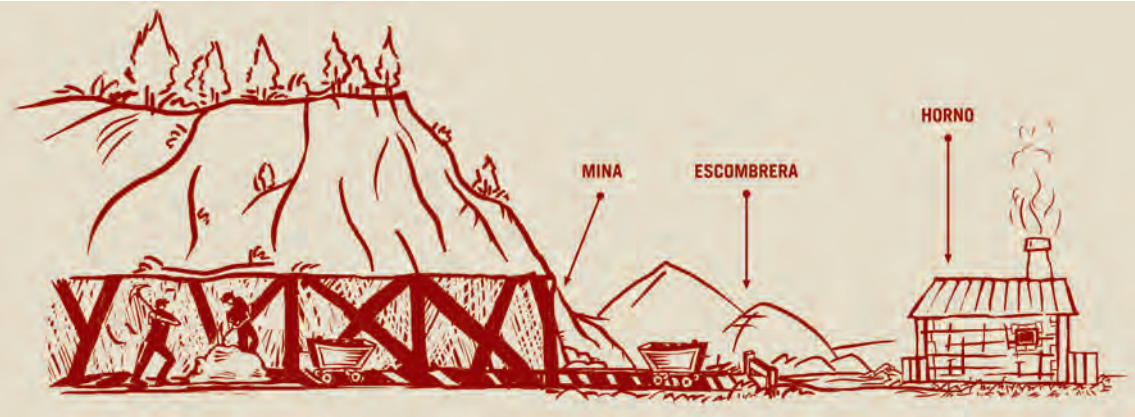
Edad de la roca: arenas del Cretácico

## Una mina de interior de hierro

Retrocedemos para entrar en el pueblo de Peñalén y tomar la pista forestal que se dirige al río Tajo. A unos 500 metros, en unas cárcavas muy vistosas que hay en la margen izquierda de la pista, encontraremos un poste con placa.

Esta formación de arenas blancas y de tonos abigarrados, como la que aquí vemos, se ha explotado desde la antigüedad con diversos fines, como la extracción de hierro para fundición, o la obtención de pigmentos para la fabricación de pinturas.

A principios del siglo XX, las pequeñas explotaciones mineras para satisfacer las necesidades locales eran muy frecuentes en la Península Ibérica. En estas arenas hubo una mina de pigmentos para pinturas, que estuvo en activo hasta el año 1936. El sistema de explotación de la Mina Santa Engracia era a base de galerías horizontales, equipadas con raíles y vagonetas que servían para la extracción del mineral. Los mineros buscaban los niveles con alta concentración de óxidos de hierro, los cuales extraían y, tras moler el material, lo calentaban en hornos, obteniendo así una gama



**FIGURA 48.** Dibujo de la explotación subterránea de óxidos de hierro en las arenas de Utrillas, tal y como se hacía a comienzos del siglo XX.

de pigmentos ocres para la elaboración de pinturas. Después los cargaban en sacos y mulos para su comercialización. Se trataba de una explotación tradicional y poco común en la comarca.

### PARA SABER MAS...

...sobre cárcavas naturales: capítulo 4, página 98 de esta guía. También puedes visitar las cárcavas sobre arenas de Utrillas de la Muela de Ribagorda, en Peralejos de las Truchas.

### SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de usos tradicionales ligados a los recursos geológicos en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 8; Geo-ruta 3, paradas 1, 4 y 5.

## PARADA 7

Edad de la roca: arenas del Cretácico • Edad del proceso: actualidad

### Un difícil equilibrio

Continuando 200 m por la pista, junto a una escombrera a la derecha de la pista, un panel nos indica la última parada de esta ruta.

Como ya hemos comentado, la minería de caolín a cielo abierto, que es la técnica utilizada para la extracción de este material en la zona, genera un impacto ecológico y paisajístico muy importante.



No sólo por la propia extracción del caolín y la alteración de la cubierta vegetal, sino también por la generación de residuos y material inservible (estériles) que se acumulan y disponen en grandes escombreras, y por la contaminación de los cursos fluviales próximos.

En ambos casos, huecos de las canteras y escombreras, al eliminar la cobertura vegetal para explotar las arenas o quedar los materiales de los estériles expuestos en superficie, el agua de lluvia incrementa su eficacia erosiva, arrastrando gran cantidad de material a los ríos y aumentando su turbidez. Entre el material arrastrado se encuentra el caolín que, al estar formado por partículas muy finas (arcillas), ‘cementa’ totalmente el fondo del río con un pasta blanquecina. Esta pasta destruye los frezaderos de los peces e impide que crezcan vegetales y vivan pequeños invertebrados en el río que, a su vez, son el alimento de peces. Se modifica así la cadena trófica y, con el tiempo, la vida desaparece de los ríos.



*La escorrentía arrastra el caolín y otros minerales contenidos en las arenas de Utrillas, que ‘cementan’ la superficie sobre la que se depositan, generando un grave impacto ambiental.*



*Vista aérea de unas minas de arenas caoliníferas en el entorno de Poveda de la Sierra.*

Sin embargo, estas explotaciones suponen un importante recurso económico para las poblaciones cercanas, que encuentran en la extracción, transporte y transformación de las arenas un medio de vida que ha mantenido a varias generaciones. Y no sólo a los habitantes de estas poblaciones, sino también a las personas que trabajan en los centros de transformación ubicados fuera de la comarca.

Ante este problema, se plantea el reto de lograr un equilibrio entre la conservación de los valores naturales que alberga esta zona situada en el entorno inmediato del Parque Natural, y el mantenimiento de la actividad minera que supone un importante recurso para la población local. Este equilibrio pasa por el mantenimiento del aprovechamiento en ciertos yacimientos cuya explotación suponga un impacto ambiental asumible pero, a la vez, incorporando en el método de explotación medidas correctoras que minimicen el impacto ambiental. Entre estas medidas figuran la restau-



ración de las laderas, la implantación de cubierta vegetal en las escombreras, o la instalación de balsas de decantación de sólidos en suspensión que eviten la contaminación de los ríos, y la implantación de un adecuado programa de mantenimiento y limpieza de estas balsas. Un difícil equilibrio que requiere el esfuerzo de todos.

Aquí finaliza esta Geo-ruta pero, si continuamos descendiendo hacia el río por esta pista, en 4 kilómetros llegaremos a la pista que discurre por el fondo del cañón del río Tajo, donde podremos disfrutar de espectaculares paisajes.



*Imágenes de las labores de hidrosiembra realizadas en El Machorro, como parte de las labores de restauración ambiental de antiguas minas de caolín.*



# Laguna de Taravilla → Salto de Poveda → Peralejos

## Los caminos del agua

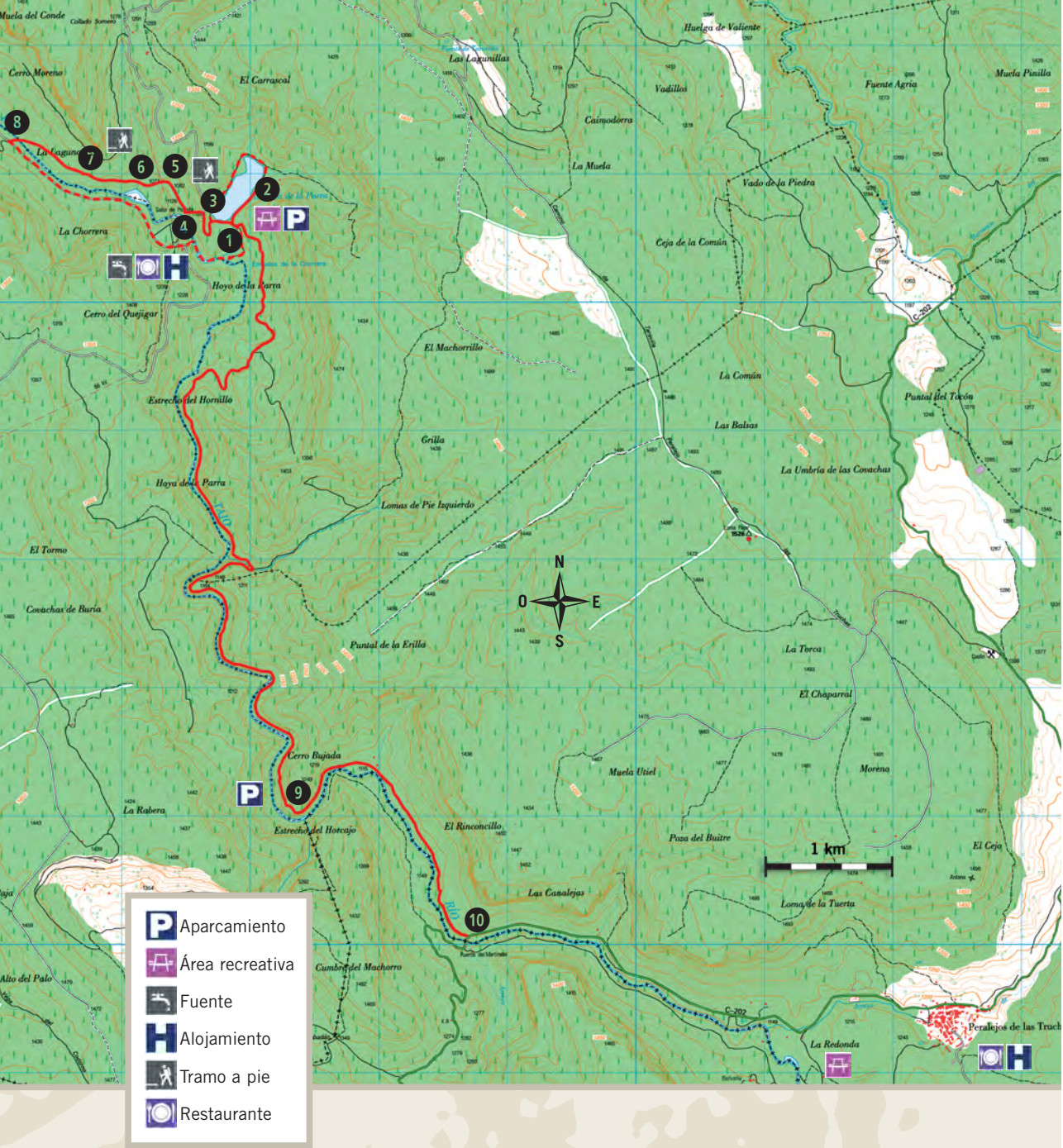
Esta Geo-ruta se sitúa en el interior del cañón del río Tajo, uno de los protagonistas del Parque Natural. Todo el trayecto de la ruta discurre por uno de los tramos de la pista forestal del Tajo. El acceso más directo es desde la carretera CM-210 en su tramo de Taravilla a Poveda de la Sierra. Del kilómetro 76 parte la pista forestal de la Laguna de Taravilla, que nos llevará al punto de inicio de la Geo-ruta.

Cañones, barrancos, torrentes, manantiales, cascadas y una hermosa laguna nos mostrarán los caminos que el agua recorre en el tramo alto de un curso fluvial: un agradable paseo para conocer mejor este sector del río más largo de la Península Ibérica.

Además, podremos disfrutar de extensos bosques mixtos de pino laricio y quejigo con sotobosque de boj, que constituyen la vegetación dominante en esta zona del cañón del río Tajo. En los enclaves más húmedos, encontraremos algún rodal con especies propias de climas más septentrionales, como serbales, mostajos, acebos, tejos, abedules o álamos temblones. El vuelo de los buitres leonados y las chovas piquirrojas y grajillas nos acompañará en el recorrido y, con algo de suerte, podremos contemplar algún ejemplar de águila real, alimoche o halcón peregrino o, entre los pinos, atisbar alguna ardilla, ciervo o corzo.

TABLA DE TIEMPO GEOLÓGICO	MESOZOICO (SECUNDARIA)	
	Triásico	Jurásico
Hace 250 millones de años	<b>Todas las paradas.</b> Formación de las rocas que aparecen a lo largo de la ruta, sobre la	
	Hace 205 m.a.	Hace 135 m.a.





CENOZOICO		
Cretácico	Terciario	Cuaternario
s que el río Tajo ha labrado el cañón fluvial.	<b>Paradas 3 y 5.</b> Plegamiento de las rocas durante la Orogenia Alpina.	<b>Paradas 1, 2 y de 6 a 10.</b> Encajamiento del río, formación de las tobas y de los desprendimientos.

Hace 65 m.a.

Hace 1,8 m.a.

Actualidad





## Características generales de la ruta

- **Duración de la ruta:** en coche o en bicicleta sólo el ramal de la pista, de 12 km de longitud, que conecta con las paradas P9 y P10. El recorrido entre las paradas P2 a P8 tan sólo se puede realizar a pie, mediante un paseo de algo menos de 2 h de duración (i/v), que podrá acortarse si se cruza el río por un vado que requerirá descalzarse (esto sólo es posible durante el estío).
- **Longitud:** 15 km.
- **Desnivel máximo:** 80 m.

# PARADA 1

Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico y Jurásico • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (karstificación)

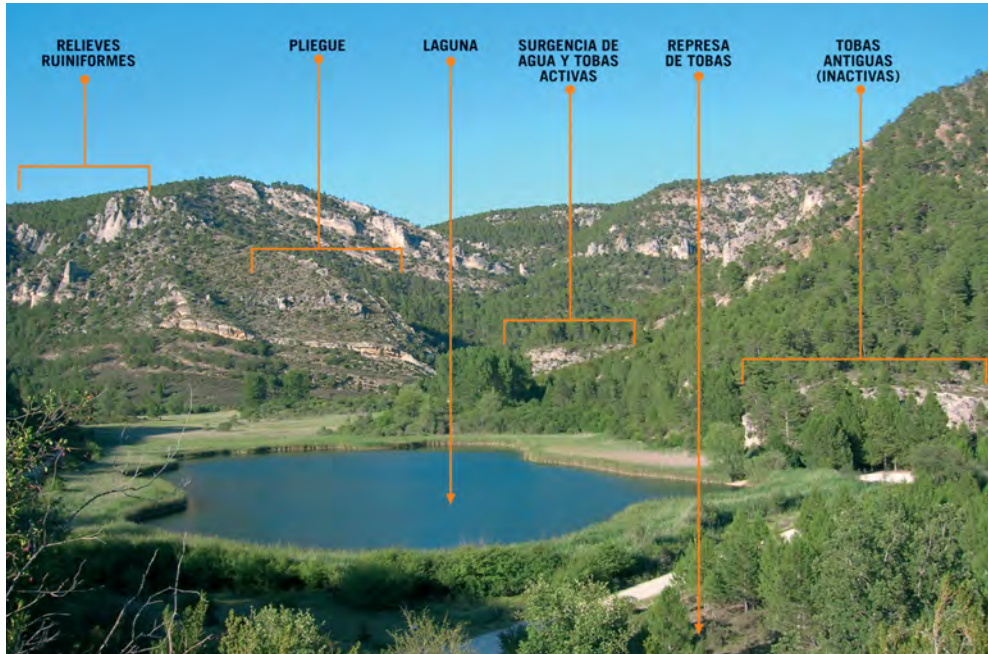


## Laguna de Taravilla: embalse natural

La ruta comienza en el área recreativa de la Laguna de Taravilla o de La Parra, a la que llegamos tras recorrer 6 km por la pista forestal que parte del kilómetro 76 de la carretera CM-210. Aquí podemos estacionar el vehículo, dado que la primera parte se recorre a pie.

La laguna de Taravilla es el humedal más importante del Parque. Su origen es natural y es resultado de la circulación de aguas subterráneas y de procesos de disolución y precipitación de las rocas carbonatadas (karstificación).

El agua de lluvia se infiltra a través de las rocas carbonáticas (calizas y dolomías) que forman los relieves cercanos. A su paso a través de la roca, el agua va disolviendo mineral, hasta llegar al ni-



vel freático, donde pasa a formar parte de la zona saturada del acuífero, el dominio de las aguas subterráneas. En períodos más húmedos o tras el deshielo, la cantidad de agua que se filtra hacia el acuífero es muy grande, lo que hace que el nivel freático ascienda originando manantiales intermitentes en superficie. Este fenómeno lo podemos observar en las laderas cercanas a la laguna, ya que el agua del manantial, a su salida al exterior, precipita parte del contenido mineral disuelto, formando un travertino o toba calcárea.

Sin embargo, lo que permite que la laguna mantenga la lámina de agua de forma permanente es el aporte subterráneo continuo de agua procedente del acuífero. El hecho de que el agua de lluvia, tras filtrarse y recargar el acuífero, aflore a la superficie para alimentar la laguna, se debe a unas características geológicas particulares. La presencia de unas capas prácticamente impermeables de arcillas del Keuper, impide que el agua se filtre hacia zonas más profundas.

Desde la laguna, las aguas sobrantes salen por el rebosadero frontal y se precipitan en cascada hacia el río Tajo. En su caída, el agua cargada de carbonato cálcico libera gran parte del mineral, tapizando rocas y vegetación, formándose así travertino que, a modo de barrera o represa, hace que el dique crezca de forma natural, a medida que la laguna se colmata del sedimento procedente de las torrenteras y arroyos cercanos. La pista principal discurre sobre este dique de travertinos que, a modo de presa natural, retiene las aguas.

## PARA SABER MAS...

...sobre lagunas de origen kárstico: capítulo 4, página 92 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de lagunas de origen kárstico en el Parque Natural: Geo-ruta 4, parada 7; Geo-ruta 8, parada 6; y Geo-ruta 9, parada 6.

# PARADA **2**

Edad de la roca: travertino del Cuaternario-actualidad · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (karstificación)

## Rocas recién formadas

Junto al área recreativa parte un camino que rodea la laguna. Recorriéndolo en sentido contrario a las agujas del reloj, tras cinco minutos de paseo encontraremos a la derecha una placa de afloramiento sobre el travertino (en periodos muy húmedos el camino puede estar cortado por un arroyo que habrá que cruzar).

Las rocas que aquí vemos son travertinos o tobas calcáreas formados por la salida de aguas subterráneas a través de manantiales intermitentes, en momentos en que el nivel de las aguas subterráneas en el acuífero o nivel freático está muy alto. El agua de estos manantiales, junto con los pequeños arroyos que se forman después de las lluvias, son los únicos y escasos aportes superficiales de agua a la laguna. Si nos acercamos al travertino y miramos con detenimiento, podremos identificar moldes petrificados de hojas y ramas, una de las características más importantes que permiten reconocer la roca como una toba calcárea.

Tras visitar esta parada, podemos recorrer el agradable paseo que rodea la laguna, hasta regresar al punto de partida. La laguna de Taravilla es una laguna profunda (13 m de profundidad), lo que obliga a la vegetación vascular a crecer próxima a las orillas, donde puede enraizar. En su interior aparecen plantas acuáticas de interés, como *Hippurus vulgaris* o *Potamogeton coloratus*. En la margen izquierda del camino encontramos la franja de vegetación perilagunar que circunda la laguna. En el anillo más próximo a la lámina de agua se dispone la banda de vegetación de grandes helófitos, constituida por carrizo y masiega. Rodeando el carrizal, se localizan praderas muy húmedas donde es fácil encontrar orquídeas, como *Dactylorhiza elata* o *Epipactis palustris*. Seguidamente encontramos una banda de sargas que ocupan la zona de inundación temporal o con nivel freático más superficial y, ya más alejada de la laguna y lindando con el ca-



mino, una orla de vegetación de arbustos espinosos (majuelos y escaramujos), con algunos ejemplares de chopo del país y de fresnos de hoja ancha. En la ladera del monte, a la derecha del camino, encontramos el bosque mixto de pino laricio y quejigo con sotobosque de boj, característico de esta zona del cañón del Tajo. La fauna aquí es variada y abundante: carriceros, herrerillos, mosquiteros y otras pequeñas aves paseriformes propias del entorno de humedales; garza real, cormorán, polla de agua y algún ánade real que visitan la laguna; nutria y, si nos asomamos al embarcadero de la laguna, podremos ver multitud de pequeños pececillos, llamados calandinos.

Para completar la visita a la laguna, podemos acercarnos a ver los travertinos del rebosadero. Para ello, tomaremos el camino que baja desde el área recreativa hacia el río Tajo. Desde el camino podremos contemplar la toba calcárea y la cascada del aliviadero.



*Travertinos (tobas calcáreas) situados en las laderas que rodean la laguna de Taravilla (izquierda) e imagen en primavera, cuando el agua brota de las surgencias (derecha).*

## PARA SABER MAS...

...sobre travertinos o tobas: capítulo 2, página 54, y capítulo 4, página 90 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de formaciones tobáceas o travertínicas en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 4; Geo-ruta 3, paradas 7 y 8; Geo-ruta 4, paradas 1 a 5 y 8; Geo-ruta 7, paradas 1 a 4 y Geo-ruta 8, parada 5.

# PARADA 3

Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico superior y travertinos del Cuaternario · Edad del proceso: actualidad

## Laguna de Taravilla: un paisaje cambiante

Continuamos ascendiendo a pie por la pista forestal en dirección a Taravilla y, tras las curvas, encontraremos el panel de la siguiente parada. Desde este lugar tenemos una de las mejores vistas panorámicas de la laguna, en la que podemos apreciar los diferentes elementos que la conforman y su entorno, donde los procesos kársticos y tectónicos configuran un interesante paisaje.

En las laderas del fondo, a la izquierda se pueden contemplar una especie de torreones que corresponden a relieves ruiformes generados por la disolución de la roca caliza. También se aprecian unas capas verticales y plegadas del mismo tipo de roca que evidencian la implicación de los procesos tectónicos, como pliegues y fallas, en la existencia de la laguna (ver página 201).

Los pequeños resaltes rocosos blanquecinos en la ladera derecha de la laguna representan los travertinos formados a la salida de las surgencias intermitentes de agua (parada 2). Algunos de ellos son inactivos, reconocibles por presentar un color más oscuro y por estar parcialmente colonizados por vegetación. Por último, desde este punto se puede contemplar la barrera o dique travertínico de la laguna, sobre la cual discurre la pista forestal. La laguna muestra un aspecto muy diferente, cambiante con el ciclo de las estaciones.



### PARA SABER MAS...

...sobre pliegues y fallas generados por la orogenia Alpina: capítulo 2, página 34, y capítulo 3, página 73 de esta guía.

### SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de pliegues y otros paisajes morfotectónicos en el Parque Natural: Geo-ruta 1, paradas 2, 3 y 6; Geo-ruta 5, paradas 9 y 10; Geo-ruta 7, parada 5; y Geo-ruta 8, parada 2.



# PARADA 4

Edad de la roca: margas y calizas del Jurásico • Edad del proceso: actualidad (precipitación de carbonato)

## Salto de Poveda

Las cinco paradas siguientes sólo son accesibles a pie siguiendo el sendero de la ruta 8 del Parque, señalizada con balizas moradas, de menos de dos horas de duración (i/v). Encontraremos un indicador del inicio del sendero junto al panel de la parada anterior. Desde este punto comienza un descenso de unos diez minutos por una senda, equipada con algunos peldaños, hasta llegar al cauce del río Tajo. Hay que tener precaución al descender, ya que la pendiente es fuerte. Una vez en el fondo del valle, la senda transcurre por la margen derecha del río. Pasamos de largo los muros de contención de la presa hasta situarnos justo enfrente del salto de agua, donde encontraremos un poste con una placa.

Desde este punto disfrutamos de una buena panorámica de la cascada artificial de Poveda de la Sierra. Este salto de agua se debe al dique de contención de una antigua central hidroeléctrica que nunca llegó a funcionar. Aún hoy se conservan restos de gran parte de los elementos que integraban la central, como el dique, los aliviaderos, los tendidos eléctricos y los barracones del personal, hoy convertidos en alojamiento turístico.



Salto de Poveda.

El Salto de Poveda, aunque se trata de un lugar alterado por la acción del hombre, es uno de los enclaves del río Tajo más valorados por los visitantes del Parque. El dique se construyó recreando una barrera de travertinos ya existente. La agitación del agua que produce la cascada facilita la precipitación del carbonato cálcico disuelto, originándose un espectacular travertino o toba calcárea en cascada. Además, esta cascada es el salto de agua más grande del curso alto del río Tajo.

## PARADA 5

Edad de la roca: calizas y dolomías del Jurásico • Edad del proceso: Terciario, orogenia Alpina (plegamiento)

### Sección de un pliegue

Continuando por la senda, a unos 300 metros llegaremos a una pradera con una espinada de majuelos de gran porte, donde encontraremos un poste de madera con placa cerámica.

Desde esta parada podemos contemplar una espectacular sección de un pliegue anticlinal. La erosión de las capas de caliza ha seccionado perfectamente este pliegue, para dejar al descubierto su estructura interna. Las rocas que se sitúan en el centro de este pliegue son más antiguas que las que forman los flancos. Además, se puede contemplar cómo las capas centrales tienen menor espesor que las exteriores (en los flancos), lo que ha permitido que el pliegue sea simétrico y esté muy ‘apretado’.



*Pliegue anticlinal en la Hoya de la Parra.*





Las rocas que forman el pliegue corresponden a la Formación ‘Calizas y Dolomías de Cuevas Labradas’, del Jurásico inferior. Una de las características de esta formación rocosa es que se encuentra muy estratificada o tableada (formada por estratos de espesor decimétrico), lo que permitió que, bajo los esfuerzos tectónicos transmitidos durante la orogenia Alpina, las capas se plegasen con gran plasticidad, originando pliegues muy espectaculares y comprimidos como éste.

## PARA SABER MAS...

...sobre pliegues y fallas generados por la orogenia Alpina: capítulo 2, página 34, y capítulo 3, página 73 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de pliegues y otros paisajes morfotectónicos en el Parque Natural: Geo-ruta 1, paradas 2, 3 y 6; Geo-ruta 5, paradas 9 y 10; Geo-ruta 7, parada 3; y Geo-ruta 8, parada 2.

# PARADA 6

Edad de la roca: calizas y dolomías del Jurásico y relleno aluvial del Cuaternario · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión fluvial)



## Sobre un antiguo meandro

Continuamos caminando por la pradera hasta encontrar un panel. Los materiales que pisamos son arenas y limos aluviales, del Cuaternario.

Nos encontramos en el paraje ‘Hoya de la Parra’, el cual constituye un meandro abandonado del río Tajo. Por sus grandes dimensiones, esta forma del terreno no es de fácil observación en campo. En todo caso, el lugar más adecuado para verlo se sitúa en las proximidades de la Laguna de

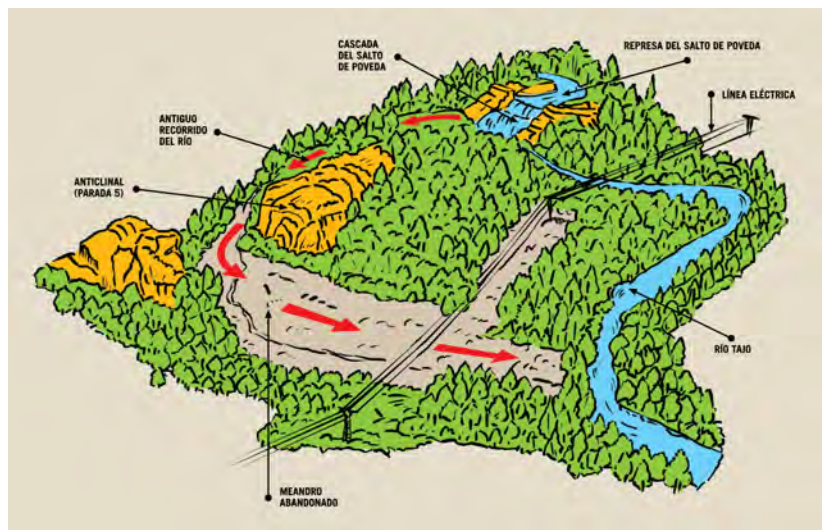


Antiguo cauce del río Tajo (meandro abandonado), en rojo.

Taravilla, desde la pista que accede a la misma. De hecho, la mejor forma de comprender este meandro abandonado es completar la observación de campo teniendo a la vez el Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 de Peralejos de las Truchas (539-II).

Tanto en el campo como a partir del mapa se observa cómo en el fondo del valle del río Tajo, aguas abajo del Salto de Poveda, existe un promontorio rocoso en medio del cañón. Entre éste y la pared izquierda, circula actualmente el río. Entre el promontorio rocoso y la margen derecha del cañón hay un valle ocupado por árboles, en el que se sitúa esta parada. Se trata de un valle de trazado curvo, fondo plano y paredes escarpadas, cuyo lecho se sitúa a mayor altura que el cauce actual del río. Por este valle, ahora seco, circuló el río Tajo hace miles de años, describiendo una curva o meandro (ver figura 49).

Cuando los meandros están cortados en la roca se denominan ‘meandros encajados’, y popularmente ‘hoz’ y ‘hoces’, por su similitud con la herramienta que sirve para segar. En los meandros encajados, los ríos erosionan (o zapan) las paredes rocosas en las márgenes ‘externas’ del río, lo que provoca que el cantil rocoso sobre el río se desplome o derrumbe, formándose así unos cortados rocosos que son cóncavos en planta y que tienen paredes muy verticales. Y en la margen ‘interna’ del río se forma una península. Este tipo de meandros encajados, con paredes cóncavas y verticales en un lado y penínsulas en el otro, pueden observarse bien, por ejemplo, desde este punto hasta el puente del Martinete. Con frecuencia, y debido a la erosión del río en sus márgenes externas, estas penínsulas se van exagerando mucho, de manera que el istmo que las une con el resto de las parameras se va estrechando. Finalmente, el istmo puede ser erosionado totalmente (proceso que se denomina ‘estrangulamiento’), de manera que el río abandona su antiguo cauce donde describía el meandro y pasa a discurrir más recto, por el ‘camino más corto’.



**FIGURA 49.** Esquema del meandro abandonado de la Hoya de la Parra. La flecha indica el antiguo recorrido del río.



# PARADA 7

Edad de la roca: calizas del Cretácico • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión fluvial)

## Rocas en el río

Continuamos por la senda balizada hasta encontrar un poste con una placa de cerámica. El itinerario discurre elevado sobre el río Tajo, permitiendo contemplar el cauce y sus riberas, con sargas y ejemplares de mostajos, avellanos, cornejos, olmos de montaña y fresnos de hoja ancha, o las pozas con truchas. Desde los numerosos miradores se puede observar cómo cambia la forma de las orillas y del cauce, dependiendo de las rocas que el río atraviese. La erosión fluvial y los procesos gravitacionales de ladera actúan de forma diferente en función de la resistencia y naturaleza de las rocas. Si el río atraviesa una zona de margas (arcillas calcáreas) o arenas poco resistentes, el canal del río será ancho y poco profundo y las márgenes del río serán arcillosas y con suaves pendientes. Por el contrario, si el río atraviesa capas de caliza dura, el canal fluvial será estrecho y profundo y las márgenes escarpadas e inaccesibles.



*Bloque desprendido de la cornisa, junto al cauce del río Tajo.*

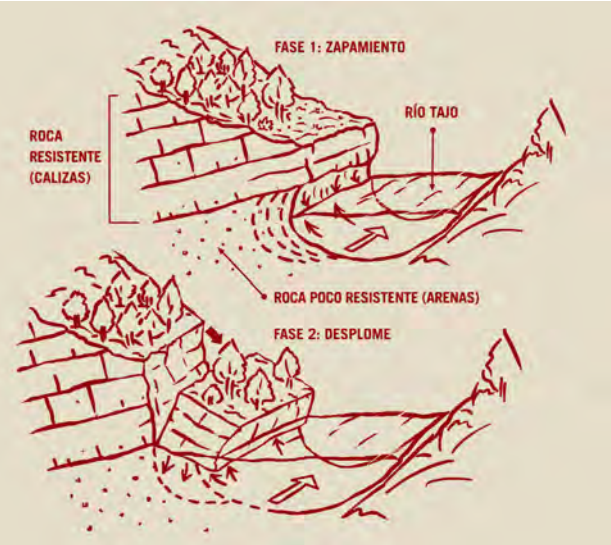


FIGURA 50. Esquema de la caída del bloque de roca al río por zapamiento de la base, tal y como se describe en el texto.

En el caso de que haya alternancia de capas duras y blandas, se pueden producir fenómenos gravitacionales en la ladera. Cuando la margen del río presenta capas o estratos resistentes y en la base del escarpe se sitúan rocas poco resistentes, el río erosiona con mayor eficacia en la base, produciendo un zapamiento que descalza la capa de roca, hasta el punto de que la ladera se vuelve inestable y se desploma sobre el cauce. En el bloque de roca que tenemos enfrente de esta parada, podemos observar cómo la vegetación ha colonizado el bloque después de su caída. Por ello los pinos tienen un porte vertical.

Si nos fijamos bien en las márgenes del río podremos identificar otros ejemplos similares.

**PARA SABER MAS...**  
 ...sobre desprendimientos y caídas de bloques: capítulo 4, página 96 de esta guía.

**SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...**  
 ...de desprendimientos y caos de bloques en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 5; Geo-ruta 2, parada 3; Geo-ruta 3, parada 6; y Geo-ruta 7, parada 10.

# PARADA 8

Edad de la roca: arenas, calizas y margas del Cretácico · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión fluvial)

## El perfil del valle

Continuamos por el camino unos diez minutos hasta alcanzar el nivel del río y llegar a la pasarela de pescadores. Este pequeño puente es la única infraestructura para cruzar el río en varios kilómetros. En un resalte rocoso antes de cruzar la pasarela encontraremos una placa de afloramiento.

Desde la pasarela podremos observar las laderas y escarpes que delimitan el valle. Su perfil viene condicionado por la resistencia a la erosión de las rocas presentes en las laderas: calizas y dolomías



resistentes en la parte alta del escarpe, en la que se observan procesos de disolución que originan formas kársticas de tipo ciudad de piedra o ‘encantada’, como torreones o centinelas; margas y arenas fácilmente erosionables en las laderas, que originan perfiles de menor pendiente y muy colonizados por la vegetación; y de nuevo calizas resistentes en el fondo del valle, sobre las que se ha encajado el cauce actual del río Tajo.

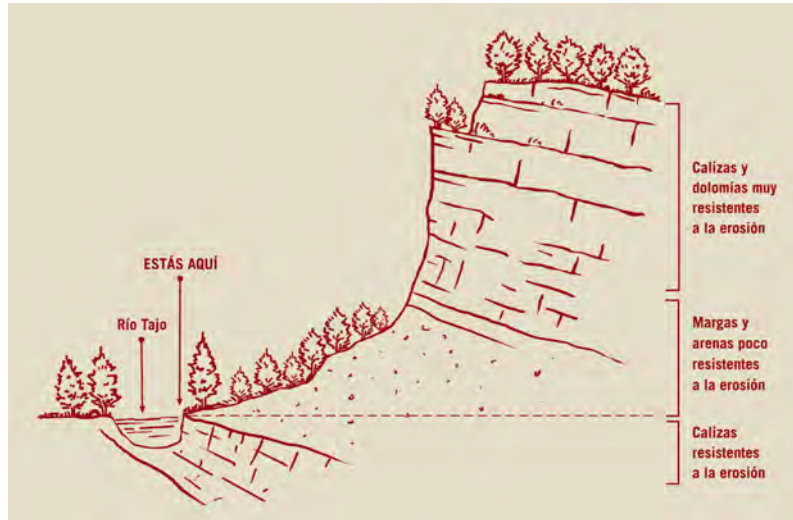


FIGURA 51. Esquema de la ladera en las proximidades del Puente de Pescadores.

Llegados a este punto podemos cruzar el río por el puente y tomar la pista hacia la izquierda (aguas arriba) para llegar, en 15 minutos, a las Casas del Salto. Aquí podremos disfrutar de una perspectiva diferente del Salto de Poveda y descender hasta la base de la cascada por los senderos habilitados, hacer un descanso o beber agua de la única fuente en todo el recorrido. Para regresar a la laguna de Taravilla, tendremos que recorrer en sentido inver-



Río Tajo desde la pasarela de Pescadores.

so el mismo camino que hemos realizado (1 hora), o bien vadear el río siguiendo la ruta 8 marcada con balizas moradas, lo que sólo es factible en verano, ya que no hay puente.

## PARA SABER MAS...

...sobre margas, calizas y dolomías y sobre los ambientes de sedimentación en que se originaron estas rocas: capítulo 2, página 50 y capítulo 3, página 70 de esta guía.

# PARADA 9

Edad de la roca: margas, arenas, calizas y dolomías del Cretácico • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión fluvial)

## Barrancos y torrentes



**Barranco del Horcajo, uno de los muchos barrancos encajados que desembocan en el río Tajo.**

De nuevo en la laguna de Taravilla, tomamos la pista forestal del Tajo en dirección a Peralejos de las Truchas. Este tramo de la ruta lo podemos realizar en coche, en bicicleta o a pie. El recorrido se interna por el cañón del río Tajo, entre pinares de pino silvestre y laricio con quejigos, ofreciéndonos paisajes de espectacular belleza. Tras recorrer seis kilómetros, llegamos a un mirador equipado con una barandilla, situado junto a una gran visera rocosa. Recorriendo la pista del Tajo podemos contemplar cómo va cambiando la morfología del cañón, a medida que el río va cortando las diferentes litologías (tipos de rocas) del Cretácico, como margas, calizas, arenas o dolomías. En el último tramo de esta pista, el río se encaja en la dura caliza de forma espectacular, casi llegando a desaparecer en las profundidades del valle. Este proceso no es exclusivo del río Tajo, sino que también sucede en sus afluentes, como es el caso del barranco del Horcajo. Desde este mirador podemos contemplar este estrecho y encajado valle de paredes verticales, por el que discurre uno de los numerosos arroyos tributarios de este sector del Tajo, que pone de manifiesto el poder erosivo del río.

La ruta del barranco del Horcajo, de alto interés botánico, faunístico, geomorfológico y paisajístico, está señalizada con balizas con marcas de color azul (ruta de senderismo nº10). Se trata de un recorrido circular de 7 km de longitud cuyo punto de inicio se sitúa a 2 km del Puente del Martinete en dirección a Beteta, que nos permite pasear por el interior de esta preciosa hoz.



## PARADA 10

Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión fluvial)

### El río Tajo: modelador del paisaje

Continuamos recorriendo la pista hasta llegar al cruce con la carretera de Peralejos a Beteta. En este lugar, conocido como el Puente del Martinete, encontraremos un panel al otro lado de la carretera, con el que finaliza la ruta.

Desde el Puente del Martinete se pueden observar los enormes escarpes (más de 200 metros de altura) producidos por la erosión del río a lo largo de cientos de miles de años. Desde aquí también se pueden contemplar los procesos gravitacionales de ladera propios de barrancos y hoces de paredes verticales, como el enorme caos de bloques que tapiza las laderas del valle. Los desprendimientos de roca más recientes se pueden identificar por la presencia de zonas de color más claro en los escarpes y, a sus pies, grandes bloques de roca desperdigada y aún sin colonizar por la vegetación.



*Cañón del Tajo desde el puente del Martinete, en Peralejos de las Truchas.*

Éste también es un lugar idóneo para apreciar la morfología del cañón excavado por el río Tajo sobre la roca caliza, y para la observación de las rapaces rupícolas que utilizan estos cortados como lugar de nidificación o dormitorios: buitre leonado, alimoche, halcón peregrino y águila real, además de córvidos como las chovas piquirrojas y las numerosas grujillas.

### PARA SABER MAS...

...sobre hoces y cañones fluviales: capítulo 4, páginas 82 a 85 de esta guía.

...sobre desprendimientos y caídas de bloques: capítulo 4, página 96 de esta guía.

### SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de hoces y cañones fluviales en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 3; Geo-ruta 3, parada 7; Geo-ruta 4, paradas 1, 3 y 8; y Geo-ruta 7, parada 9.

...de desprendimientos y caos de bloques en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 5; Geo-ruta 2, parada 3; Geo-ruta 3, parada 6; y Geo-ruta 7, parada 7.





## Checa → Chequilla

# Secretos escondidos en las rocas

Esta Geo-ruta se encuentra ubicada en el sector oriental del Parque Natural del Alto Tajo, en la zona conocida como 'La Sierra'. Los accesos más directos son: desde Molina de Aragón (a 35 km), a través de la Carretera CM-2111, o desde Teruel por Orihuela del Tremedal (a 16 km) por la carretera A-2707, hasta llegar a Checa.

Esta ruta nos desvelará increíbles secretos que esconden las rocas. Con la ayuda de los paneles, descubriremos animales escondidos, rocas traídas hasta aquí por icebergs, relieves de curiosas formas e incluso podremos presenciar la formación de nuevas rocas. Una información poco evidente pero que, con un poco de paciencia, nos mostrará que las rocas son como un libro abierto y guardan muchos secretos interesantes. Tan sólo hay que conocer un poco su lenguaje.

La ruta consta de tres ramales que parten de la localidad de Checa: el primero se sitúa en el paraje conocido como 'La Tejera'; el segundo discurre por el pueblo y por la pista de la Sierra; y el último, por el cercano pueblo de Chequilla.

Recorreremos diversos ambientes paisajísticos, con formaciones vegetales variadas, como pinares de pino laricio y pinares de pino silvestre con roble marojo, huertos con orlas de arbustos espinosos e, incluso, nos asomaremos a Sierra Molina: una extensa paramera con el característico sabinar rastrero con pinos silvestres. Estas grandes extensiones constituyen el hábitat de ciervos y corzos y la zona de campeo y alimentación de buitres leonados, alimoches e incluso de algún ejemplar de quebrantahuesos en dispersión que, de cuando en cuando, son avistados en la zona.

TABLA DE TIEMPO GEOLÓGICO	PALEOZOICO (PRIMARIA)				
	Ordovícico	Silúrico	Devónico	Carbonífero	Pérmico
	Paradas 1 a 4. Pizarras y cuarcitas. Fósiles de graptolitos y <i>dropstone</i> .		Parada 2. Principales fases de plegamiento de la orogenia Varisca (Hercínica).		
	Hace 500 millones de años	Hace 435 m.a.	Hace 410 m.a.	Hace 360 m.a.	Hace 300 m.a.



**MESOZOICO (SECUNDARIA)**

**CENOZOICO**

	Triásico	Jurásico	Cretácico	Terciario	Cuaternario
o	<p><b>Paradas 5, 7, 8 y 9.</b> Conglomerados y areniscas rojas. También calizas y dolomías de la parada 5.</p>	<p><b>Parada 6.</b> Edad de las rocas sobre las que se desarrolla el <i>poljé</i>.</p>			<p><b>Paradas 5 a 9.</b> Tobas, formación de los <i>tafoni</i>, del <i>poljé</i> y de los <i>torreones</i> y <i>monolitos</i>.</p>
	Hace 250 m.a.		Hace 135 m.a.	Hace 65 m.a.	Hace 1,8 m.a. Actualidad

Hace 250 m.a.





## Características generales de la ruta

- **Duración de la ruta:** toda la ruta se puede realizar en coche (3-4 h) y en bicicleta (4-5 h), excepto el acceso a las paradas 3 y 9 que se ha de realizar a pie. Existe la posibilidad de dar un agradable paseo de la parada 4 a la 5 por el sendero local que lleva desde el pueblo de Checa al nacimiento del río Gil de Torres (1 hora i/v).
- **Longitud:** 16 km.
- **Desnivel máximo:** 200 m.

# PARADA 1

Edad de la roca: Paleozoico-actualidad



## Secretos escondidos en las rocas

La ruta comienza en las cercanías del pueblo de Checa, en un aparcamiento situado en el kilómetro 24 de la carretera que une Checa y Orea. El paraje, una antigua escombrera restaurada, es conocido con el nombre de 'La Tejera' y se ubica junto a un pinar de pino laricio. Tras estacionar el coche nos dirigimos caminando hasta el área experimental y los paneles ubicados en la pradera.

El área experimental de Checa está dedicada a las 'Rocas y Minerales del Parque Natural del Alto Tajo'. Una exposición nos ayudará a conocerlas y contemplarlas de cerca. En el área experimental están representadas las diez litologías más características del Alto Tajo. De cada tipo de roca, se ha dispuesto una muestra de mano, una cortada para poder contemplar el color original y sus componentes, y una lupa para observar los minerales y elementos que pasan desapercibidos a

simple vista. Además, junto a cada roca, aparecen una serie de textos explicativos sobre el relieve que originan, la edad y los usos tradicionales que se les ha dado.

Se encuentran representadas las siguientes litologías (de más antiguas a más modernas en el caso del Alto Tajo): pizarra, cuarcita, dacita, conglomerado, arenisca, yeso, caliza bioclástica, arena, caliza masiva y travertino o toba calcárea.

Es una oportunidad única de ver reunidos los diez tipos de roca principales presentes en el Parque Natural. Muchas de estas litologías son visibles en el entorno del área experimental: al sur contemplamos los torreones de areniscas y conglomerados del Buntsandstein (ver página 46), con su característico color rojizo; al oeste, hacia el pueblo de Checa, las calizas y dolomías gris-ocres, que conforman una sierra donde se ubican unas antenas; al norte, junto al pinar, las pizarras negras que afloran en la ladera cubierta por jara estepa; y al este, en dirección a Orea, las cuarcitas de color marrón. Las pizarras que rodean este lugar tienen un aspecto muy frágil y especialmente disgregado, originando formas alargadas de roca denominadas por su aspecto ‘patatas fritas’, traducción del término inglés *fried chips*.

## PARA SABER MAS...

...sobre rocas y minerales del Parque Natural: capítulo 2, páginas 40 a 55 de esta guía. También puedes visitar el Centro de Interpretación ‘Dehesa de Corduente’ del Parque Natural, en el cual se muestra una columna estratigráfica con las rocas más abundantes en el Parque.



Área experimental de La Tejera, en las proximidades de Checa.



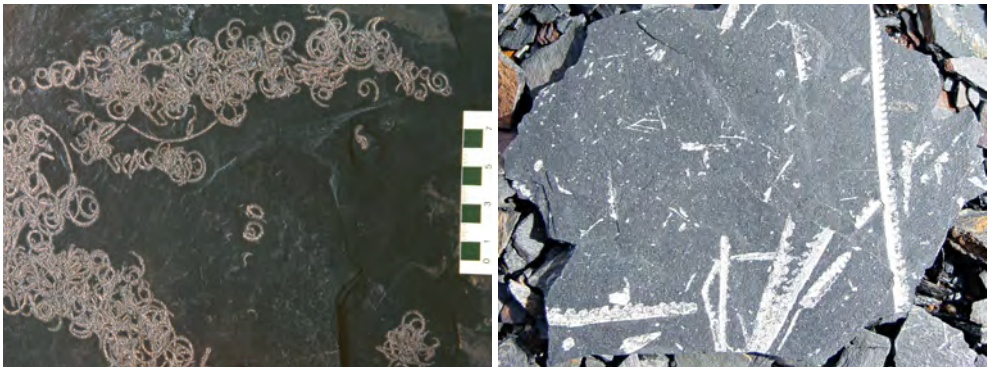
## Miles de fósiles de 'graptolitos'

En las pizarras situadas en las inmediaciones del área experimental es fácil encontrar fósiles de unos antiguos organismos llamados graptolitos (ver página 62).

Los graptolitos eran unos pequeños seres marinos que vivieron en este lugar hace aproximadamente 430 millones de años. Estos organismos eran muy abundantes en los océanos del Paleozoico inferior. Sus fósiles han llegado hasta nosotros como pequeñas marcas grises de formas asemeadas sobre las negras pizarras, que se asemejan a trazos pintados con un lápiz. De hecho, su nombre en griego significa precisamente esto: *graptos*= escrito, y *lithos*= piedra.

Los graptolitos se extinguieron y no existe ningún ser vivo equivalente a ellos en la actualidad. Eran seres marinos planctónicos que vivían formando colonias que flotaban en el mar. Tienen un parentesco remoto con los vertebrados, que todavía no habían hecho su aparición.

Además de 60 especies diferentes de graptolitos (cuatro de ellas nuevas para la ciencia), en el yacimiento de Checa también se han encontrado fósiles de otros organismos como conodontos, moluscos y artrópodos (entre ellos de trilobites). Por todo ello, el yacimiento de Checa posee una relevancia internacional, siendo visitado por especialistas de todo el mundo generalmente en el marco de congresos internacionales celebrados en España. El riesgo de pérdida de ejemplares relevantes para la ciencia era muy elevado, por lo que se decidió vallar la zona más importante del yacimiento, cuyo acceso está limitado exclusivamente a investigadores científicos.



Fotografías de fósiles de graptolitos encontrados en Checa.

## PARA SABER MAS...

sobre graptolitos: capítulo 2, página 41 y capítulo 3, página 62 de esta guía.



## ¿SABIAS QUE...

Los fósiles de graptolitos son muy útiles para determinar la edad de las rocas que los contienen: si dos rocas tienen fósiles de las mismas especies de graptolitos, esto indica que se formaron en la misma época, aunque hoy día esas rocas aparezcan en lugares muy distantes. De hecho, se han encontrado ejemplares muy similares a los de aquí en Cerdeña, Norteamérica y Australia.

# PARADA 2

Edad de la roca: pizarras y cuarcitas del Paleozoico inferior • Edad del proceso: Paleozoico superior (orogénesis Varisca)

## Pliegues en las rocas

Junto al área experimental se encuentra el panel de esta parada, que hace referencia a los espectaculares pliegues presentes en las cuarcitas y pizarras paleozoicas, visibles en el talud de la carretera de Checa a Orea, en las cercanías del kilómetro 26.

Estas rocas son de las más antiguas del Parque y se depositaron bajo un océano durante la era paleozoica (en los periodos Ordovícico y Silúrico), hace más de 450 millones de años. Las capas de color blanco son cuarcitas, que originalmente fueron arenas de origen marino, y las capas oscuras son pizarras, que fueron arcillas ricas en materia orgánica en origen. Los enormes movimientos tectónicos compresivos iniciados hace 320 millones de años, conocidos como orogénesis Varisca, deformaron y plegaron las rocas para crear una enorme cordillera. De esta manera, los sedimentos formados en el océano, arenas y arcillas, se plegaron y metamorizaron (transformación de las rocas debidas al aumento de presión y temperatura), para formar las cuarcitas y pizarras que hoy podemos contemplar en el corte de la carretera de Orea.



*Espectaculares pliegues en cuarcitas, en la carretera que une Checa y Orea.*

Aunque no es posible aparcar en este tramo de la carretera, nos podemos acercar en coche a contemplar estos antiguos e impresionantes pliegues y tratar de identificar y distinguir los diferentes tipos. En el entorno de este tramo de carretera también podemos observar el relieve conocido como de tipo ‘apalachense’, en el que escarpes y pequeños cuchillares de dura cuarcita resaltan sobre las pizarras, más fácilmente erosionables. Asimismo llama la atención la vegetación que cubre la ladera al otro lado del río: sobre el roquedo cuarcítico se asienta el único pional de *Cytisus oromediterraneus* presente en el Parque Natural.

### PARA SABER MAS...

sobre pliegues y fallas generados por la orogenia Varisca: capítulo 2, página 34 y capítulo 3, página 65 de esta guía.

### SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de pliegues y otros paisajes morfotectónicos en el Parque Natural: Geo-ruta 1, paradas 2, 3 y 6; Geo-ruta 5, paradas 9 y 10; Geo-ruta 7, paradas 3 y 5.

## PARADA 3

Edad de la roca: pizarras y cuarcitas del Paleozoico inferior · Edad del proceso: Paleozoico inferior



### Una roca misteriosa

Justo detrás del área experimental parten unas escaleras de madera con dos tramos, que nos llevarán al cerramiento de protección de nuestra roca misteriosa, junto al cual encontraremos un panel.

La roca que se encuentra en el interior del jaulón es un *dropstone* (literalmente ‘roca caída’): un fragmento de roca que una vez estuvo contenido en la masa de hielo de un iceberg. Por motivos de conservación ha sido necesaria la instalación de un cerramiento especial para asegurar su permanencia en el tiempo, dado que la roca había sido parcialmente destruida por personas que habían expoliado trozos de material, probablemente pensando que se trataba de un meteorito o de algún otro tipo de roca con valor económico.

Este *dropstone* es un fragmento de arenisca de color marrón, formada en tierra firme: se trata de una roca que, en sí, es una mezcla de muchas rocas (diamictita), resultante de la erosión por abrasión de las rocas sobre las que avanzaba un glaciar, que incorporaba y englobaba a su masa de hielo el material erosionado. Por otro lado, las pizarras negras que contienen este bloque proceden de

arcillas depositadas en el fondo del mar. Entonces, ¿cómo llegó esta roca continental a los fondos marinos profundos alejados de la costa?

Una de las claves que los geólogos han utilizado para explicar la procedencia de este misterioso bloque es que las capas de pizarra que hay debajo del bloque de areniscas están deformadas, como si la roca hubiera caído y se hubiera ‘clavado’ en ellas. Además, las capas de pizarra que se encuentran por encima cubren el bloque adaptándose a su forma, lo que quiere decir que, una vez caído, el bloque fue enterrado por arcillas que posteriormente se transformarían en pizarras.

Por lo tanto, los científicos llegaron a la conclusión de que esta roca es un *dropstone*, o ‘roca caída’. El estudio de estas pizarras evidencia que en el Paleozoico inferior (concretamente en el Ordovícico), el ambiente era muy frío, con abundantes glaciares que llegaban al mar desprendiéndose de ellos grandes masas de hielo. Estos bloques de hielo quedaban a merced de las corrientes marinas, y se desplazaban a grandes distancias. En su largo viaje, el iceberg se iba fundiendo, dejando caer a los fondos marinos las rocas contenidas en el hielo y que fueron arrancadas del continente. Con el tiempo, las rocas ‘hincadas’ en los fondos marinos se fueron recubriendo de sedimentos.

Entonces, ¿Hubo grandes icebergs flotando sobre lo que hoy en día es el Alto Tajo? La respuesta es sí. Efectivamente, las rocas que aparecen en este lugar se forma-

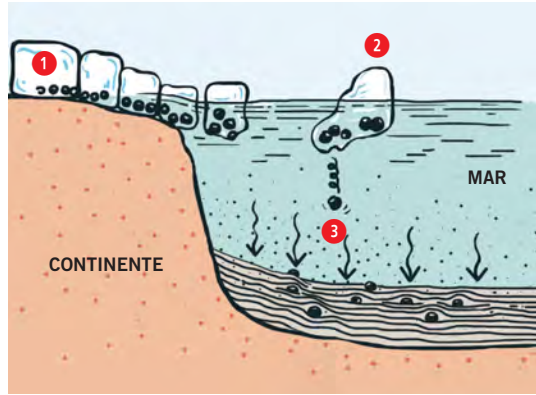
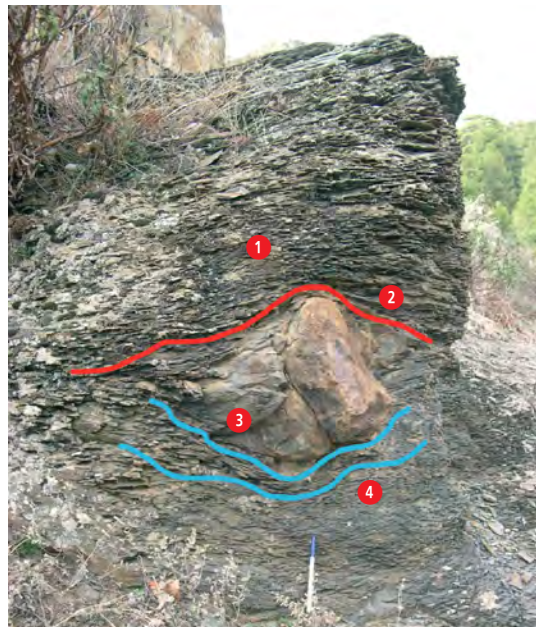


FIGURA 53.

- 1 Glaciar.
- 2 Iceberg.
- 3 Bloque de roca.

Un bloque de hielo se desprende del glaciar cuando éste llega al mar. El iceberg vaga por el océano y se va fundiendo, cayendo al fondo marino las rocas contenidas en el hielo.



- 1 Pizarras.
- 2 Las pizarras se adaptan a la forma del bloque.
- 3 Bloque de arenisca (dropstone).
- 4 Pizarras deformadas.

El dropstone de Checa.



ron en el fondo de un profundo mar en el que flotaban icebergs. Pero esto ocurrió durante una glaciación que tuvo lugar hace aproximadamente 440 millones de años, cuando la Tierra tenía un aspecto muy diferente al actual y no existían ni siquiera los continentes tal y como hoy los conocemos.

## PARA SABER MAS...

...sobre *dropstones*: capítulo 3, página 61 de esta guía.

## ¿SABIAS QUE...

Otros *dropstones* similares a éste situados en las cercanías de Checa han sido expoliados en los últimos años, porque corrió el falso rumor de que eran restos de meteoritos que poseían valor para los coleccionistas. Así que, para evitar la destrucción de este ejemplar, se construyó el jaulón de hierro que lo protege. El *dropstone* de Checa es un tesoro para la ciencia y la enseñanza, pero no tiene ningún valor económico porque, en su composición, es un bloque de arenisca normal y corriente.

# PARADA 4

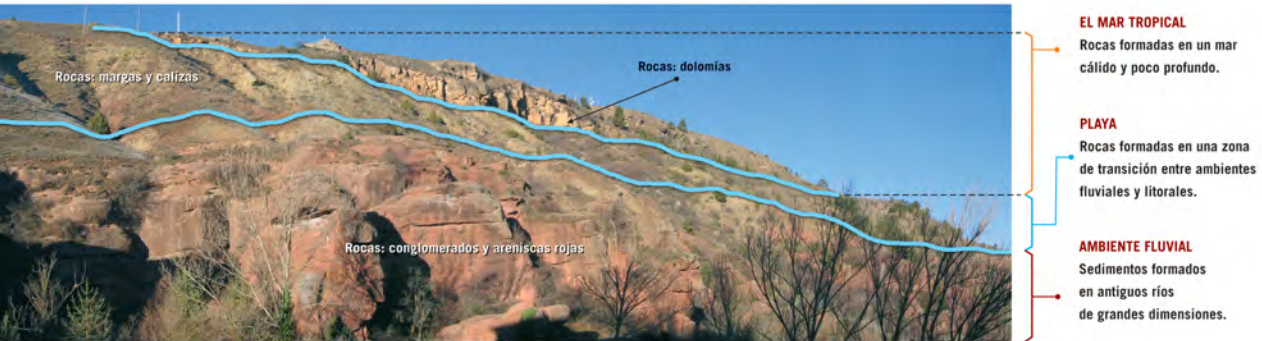
Edad de la roca: areniscas, arcillas y calizas del Triásico • Edad del proceso: Triásico inferior y medio

## ¿Dónde se formaron estas rocas?

Volvemos al aparcamiento del área experimental para dirigirnos a la plaza de la iglesia de la localidad de Checa. Una señal direccional nos indicará el mirador de la iglesia, donde se encuentra el siguiente panel.

Desde este mirador se tiene una buena vista del antiguo 'Barrio de los Usos' de Checa, y de la sucesión de rocas que representan ambientes geológicos muy diferentes entre sí. En la base del escarpe se encuentran las areniscas que destacan por su color rojo intenso, acumuladas en los cauces de antiguos ríos de enormes dimensiones. Son del Triásico inferior, hace 245 millones de años. A continuación, a mitad de ladera, aparecen margas y calizas de color gris anaranjado, depositadas en antiguas playas, en un ambiente de transición entre ambientes fluviales y litorales. Son más modernas que las areniscas y se diferencian porque originan una suave pendiente con pequeñas cárcavas. Por último, la parte alta de la ladera está formada por dolomías de color ocre que generan un pequeño escarpe. Se formaron en un ambiente marino tropical, en costas poco profundas de mares cálidos. Son del Triásico medio, hace 235 millones de años, y conocidas como *Muschelkalk* (ver página 69).

Toda esta sucesión de rocas y ambientes de sedimentación indica que, a principios del Triásico, esta zona estuvo ocupada por grandes ríos y sufrió una posterior invasión del mar, que llegó a cubrir toda la zona, convirtiéndose en un mar cálido y poco profundo.



**EL MAR TROPICAL**  
Rocas formadas en un mar cálido y poco profundo.

**PLAYA**  
Rocas formadas en una zona de transición entre ambientes fluviales y litorales.

**AMBIENTE FLUVIAL**  
Sedimentos formados en antiguos ríos de grandes dimensiones.

## PARA SABER MAS...

...sobre areniscas, margas, calizas y dolomías y sobre los ambientes de sedimentación en que se originaron estas rocas: capítulo 2, páginas 46 y 50, y capítulo 3, páginas 67 y 69 de esta guía.

# PARADA 5

Edad de la roca: toba calcárea del Cuaternario • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad



## La Aguaspeña: roca en formación

Salimos del pueblo en dirección a Sierra Molina, siguiendo la ruta de La Sierra señalizada con balizas con marcas rojas. Tras un kilómetro por una pista asfaltada, encontraremos un aparcamiento donde estacionaremos el vehículo y, junto a él, un panel de tipo atril. Desde el aparcamiento se tiene una buena panorámica del edificio tobáceo. El panel nos ayudará a entender mejor las partes que lo integran. Un camino que discurre entre huertos, con sargas, majuelos, arlos, endrinos y guillomos, accede hasta la toba. Merece la pena acercarnos a pie hasta la formación tobácea y recorrer la pasarela que se adentra en ella. El travertino o toba calcárea en formación es muy frágil, por lo que debemos evitar tocarlo o pisarlo.

En el edificio tobáceo de La Aguaspeña se pueden diferenciar varias partes. Por un lado está el travertino vivo o en formación, reconocible por la presencia de vegetación de herbáceas y musgos. Pero también encontramos zonas inactivas, reconocibles por el aspecto irregular y el color grisáceo de la roca. Incluso se puede ver un gran bloque desprendido del edificio principal, que colapsó debido al crecimiento en visera del travertino. Si nos acercamos a la parte inactiva del travertino podremos reconocer los moldes de musgos, hojas y ramas.



Diferentes partes del edificio travertínico de La Aguaspeña.

## PARA SABER MAS...

sobre travertinos o tobas calcáreas: capítulo 2, página 54, y capítulo 4, página 90 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de formaciones tobáceas o travertínicas en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 4; Geo-ruta 3, paradas 7 y 8; Geo-ruta 4, paradas 1 a 5 y 8; y Geo-ruta 7, paradas 1 a 4.

# PARADA 6

Edad de la roca: calizas y dolomías del Jurásico y Cretácico · Edad del proceso: orogenia Alpina-actualidad

## El poljé del Cubillo

Seguimos la pista forestal señalizada con balizas con marcas rojas, en dirección a Sierra Molina. En su primer tramo, la pista discurre entre campos de labor con linderos de espinos (majuelos y escaramujos). Al coronar la paramera encontramos el paisaje característico de Sierra Molina, con vegetación de pinos silvestres, sabinas rastreras y arlos. Las formas redondeadas que adopta la sabina rastrera, sobre las laderas calizas, dan nombre a este tipo de paisaje, conocido como 'piel de leopardo'. Tras recorrer algo más de dos kilómetros, llegaremos a lo alto de la paramera y a un desvío que se dirige a la Cueva del Tornero. Aquí encontramos el panel de la siguiente parada, dando vistas a un espectacular *poljé*.

Los *poljés* son un tipo de relieve kárstico de grandes dimensiones, resultado de la combinación de la tectónica y los procesos kársticos. Su nombre, como tantos otros del karst, proviene de los Bal-



canes, donde son abundantes este tipo de formas. Un *poljé* es una depresión kárstica a modo de valle alargado y cerrado, de fondo plano, de gran tamaño y contornos irregulares. Los bordes son empinados o escarpados y, en ellos, aflora la roca caliza. Su origen se debe a la disolución de las rocas carbonáticas (karstificación) y a la existencia de pliegues o fallas en el macizo kárstico. Estas estructuras predisponen una zona para la actuación de la disolución, que da lugar, en este caso, a una gran depresión cerrada, con fondo plano.

El *poljé* suele estar recorrido por un riachuelo o arroyo estacional que desaparece súbitamente por un sumidero o '*ponor*', en este caso ubicado en el fondo del valle y que conduce parte del agua a la Cueva del Tornero. Debido a la relación con las aguas subterráneas, cuando el nivel freático está alto suelen formarse lagunas estacionales en el fondo del *poljé*. Las lagunillas del Cubillo son pequeñas charcas de contorno prácticamente circular, estacionarias, sobre arenas relícticas, de tal manera que se han convertido en pequeñas 'islas edáficas' silíceas, rodeadas por sustratos calcáreos.

Las arenas de Utrillas (ver página 52) aparecen en superficie en las depresiones existentes en el fondo del *poljé* (dolinas y su entorno), lo que explica la curiosa presencia aquí, en un entorno calizo, de diversas especies de flora silícicola, como *Genista anglica*, un tipo de aliaga propia de cerunales y pastos abiertos en sustratos higroturbosos, silíceos, o de las únicas poblaciones conocidas en el Parque de dos especies de plantas acuáticas, *Eleocharis acicularis* y *Littorella uniflora*, propias de humedales de sustrato silíceo.

También encontramos en el fondo del *poljé* una torca con una laguna permanente, en cuyo interior existen poblaciones de especies protegidas de plantas acuáticas, como *Polygonum amphibium* y *Potamogeton gramineus*.

Desde aquí es recomendable dar un agradable paseo por el fondo del *poljé* del Cubillo para visitar las diferentes partes que lo componen.



*El poljé del Cubillo y diferentes elementos que lo conforman.*

## PARA SABER MAS...

- ... sobre dolinas y uvalas: capítulo 4, página 86 de esta guía.
- ... sobre poljés: capítulo 4, página 87 de esta guía.
- ... sobre lagunas de origen kárstico: capítulo 4, página 92 de esta guía.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

- ...de lagunas de origen kárstico en el Parque Natural: Geo-ruta 4, parada 7; Geo-ruta 7, paradas 1 a 3; y Geo-ruta 9, parada 6.

# PARADA 7

Edad de la roca: conglomerados y areniscas del Triásico inferior (Buntsandstein) • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad



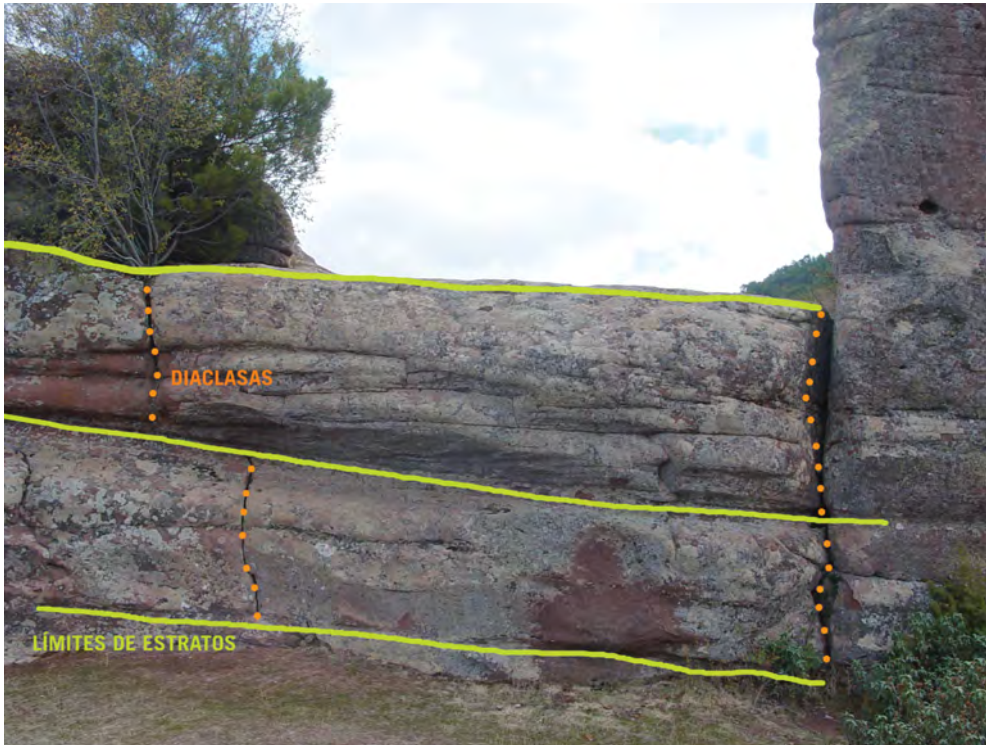
## Monolitos y torreones

Volvemos de nuevo a Checa para iniciar el último ramal de la ruta. En esta ocasión, tomaremos la carretera en dirección a Molina de Aragón hasta llegar al desvío de Chequilla (a 3 km). Siguiendo en dirección a esta localidad y poco antes de llegar a ella, en una explanada situada a la derecha en la que destacan varios torreones de roca, se sitúa el siguiente panel.



Nos encontramos junto a unos curiosos torreones de roca formados por areniscas y conglomerados del Triásico inferior, las mismas rocas que se podían ver desde el mirador de la iglesia en Checa y que aquí, en Chequilla, presentan una morfología muy peculiar.

*Aljibe situado en la cima de uno de los torreones del Castillo 'La Rinconada' de Checa.*



La formación de estos curiosos torreones de roca es el resultado de la acción erosiva del agua que progresa aprovechando la existencia de fracturas, planos de debilidad (diaclasas) y discontinuidades presentes en la roca. Estos conglomerados y areniscas presentan dos direcciones de fracturación predominantes (una casi N-S y otra NE-SO) que se cruzan formando una especie de malla. El agua, el hielo y las raíces de las plantas progresan por estas líneas de debilidad que presentan las rocas. Con el paso del tiempo y el avance de la erosión, las diaclasas se van agrandando originando surcos y canales cada vez más profundos, que terminarán por formar pasillos y callejones. Si la erosión es muy activa, se pueden juntar varios pasillos y callejones independizando bloques y monolitos, como ocurre en este caso. Si nos fijamos podremos ver en las areniscas otros monolitos en fase de formación.

En aquellos lugares donde las diaclasas forman un enrejado será posible que se originen relieves laberínticos.

Los antiguos pobladores de esta zona esculpían aljibes en la cima de los torreones para almacenar hielo y agua, para hacer frente a las épocas de sequía. Mediante un sistema de es-



caleras de madera y escalones tallados en la roca, subían a lo alto de los torreones para su recogida.

### PARA SABER MAS...

...sobre areniscas y conglomerados y sobre la formación de monolitos y torreones: capítulo 2, página 46; capítulo 4, página 67 y capítulo 3, página 102 de esta guía.

### SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de monolitos y torreones sobre areniscas y conglomerados en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 6; Geo-ruta 3, parada 7; Geo-ruta 5, paradas 2 y 5; y Geo-ruta 9, paradas 4 y 5.

## PARADA 8

Edad de la roca: Triásico inferior (Buntsandstein) • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad

### Taffoni

Continuamos por la carretera hasta Chequilla. Estacionamos nuestro vehículo en la plaza del pueblo, para realizar el resto de la ruta a pie. El pueblo de Chequilla se sitúa en esta ‘ciudad encantada’ de areniscas y, en algunas de sus calles, las casas se intercalan e integran con los torreones y monolitos rocosos. Cerca de la fuente y el frontón, en un resalte rocoso situado junto a una farola, encontramos una placa que nos explica unas peculiares formas excavadas en la arenisca, llamadas *taffoni*.

El origen de esta palabra procede de Córcega, donde los *taffoni* están muy desarrollados en rocas graníticas. En el Alto Tajo, como es evidente, las razones de su formación son distintas, pero heredan el nombre porque su morfología, que recuerda a veces a un panal de abejas, es muy similar a la de los descritos en Córcega.

Los *taffoni* se forman por una combinación de factores físicos y químicos. El agua que escurre por la pared de arenisca provoca unas alteraciones químicas en el “cemento” que une los granos de cuarzo que forman la roca. Poco a poco los granos de mineral se van desagregando, haciéndose cada vez más grandes los huecos. Esto se produce en determinados sectores de la roca especialmente propensos a la erosión, por lo que es frecuente que los *taffoni* se muestren alineados o agrupados, mostrando zonas de la roca más débiles o con composición o textura algo diferente al resto. Además, como las oquedades se sitúan muy juntas, al aumentar de tamaño llegan a conectar entre sí, formándose huecos cada vez más grandes.



Si atravesamos el pueblo caminando en dirección a Peralejos de las Truchas, justo al comienzo de la pista de tierra encontraremos un torreón de roca y, a su pie, una paridera. Si nos fijamos bien en las paredes del torreón, podremos observar una curiosa agrupación de *taffoni*.



Taffoni ubicados junto al frontón de Chequilla.

## SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de *taffoni* en el Parque Natural: Geo-ruta 3, paradas 6 a 8; y Geo-ruta 9, parada 5.

# PARADA 9

Edad de la roca: Triásico inferior (facies Buntsandstein) • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad



## En el interior de la 'ciudad encantada'

Desde el frontón, sin tomar la pista hormigonada, continuamos adelante por un sendero que parte a nuestra derecha, y que discurre entre los huertos del pueblo. Si nos fijamos a mano derecha, a la entrada de uno de los huertos, encontraremos un hermoso anillo de arenisca roja que en su día



*Alrededores de Chequilla en otoño.*

fue tallado para usarlo como brocal de un pequeño pozo. Al llegar a una casa, continuamos caminando por el sendero que sale a mano izquierda, y que se adentra en la espesura de los huertos. Pronto nos encontraremos con unas balizas de madera con una línea blanca y otra verde, que indican una ruta de senderismo local con la que compartiremos recorrido durante un tramo. Se trata de un agradable paseo de gran interés botánico, entre cornejos, madreselvas y espinos (endrinos, majuelos, guillomos, escaramujos y zarzas), que dan refugio a jilgueros, verdicillos, petirrojos y mirlos. A escasos 200 metros, junto a un poste direccional, se encuentra la última placa de esta ruta, ya en los torreones de areniscas donde la vegetación es la propia del rodenal (roble marojo, enebro y jara estepa).

El hombre siempre ha buscado los lugares más favorables para asentarse. La erosión de las areniscas del Buntsandstein (ver página 46) origina gran cantidad de callejones y recovecos, que sirven



ron de murallas naturales para amortiguar los rigores climatológicos, para defenderse de los enemigos, e incluso como plaza de toros en las fiestas: una señal nos indica la situación de la que probablemente fuera una de las plazas de toros más peculiares de España. Se trata de una pradera rodeada por torreones de areniscas, en la pared de uno de los cuales aún se puede leer 'Bienvenido a Fiestas'. Una senda que parte de la plaza de toros a nuestra derecha, entre dos torreones, nos conducirá hasta un mirador natural con una espectacular panorámica de Chequilla y su 'ciudad encantada'.

Es recomendable dar un pequeño paseo por los senderos marcados, para disfrutar de la enorme belleza de esta ciudad encantada de Chequilla. Descubrimientos recientes han evidenciado la utilización de algunos de estos rincones como lugares mágicos o de culto por el hombre primitivo. ■

