

RECORRIDO GEOLÓGICO Y MINERO POR LA POR LA TIERRA DEL SEÑORÍO DE MOLINA DE ARAGÓN (GUADALAJARA): DESDE HERRERÍA, A LA MINA ESTRELLA (O MINA DE PARDOS) Y A LAS MINAS DE HIERRO Y DE BARITINA DE PARDOS Y A TARTANEDO, A TRAVÉS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DEL GEOPARQUE DE MOLINA – ALTO TAJO

Por Josep M. MATA-PERELLÓ¹ y Jaume VILALTELLA FARRÁS.

NOTAS PRELIMINARES

Como en otros recorridos de carácter GEOLÓGICO Y MINERALÓGICO ..., si se dispone del tiempo suficiente, pueden efectuarse parando en todas las paradas e hijuelas. En caso contrario, recomendamos prescindir de las denominadas PARADAS -CONDICIONALES.

Por otra parte y como de costumbre, creemos oportuno recomendar, que antes de iniciar el recorrido del itinerario se busque la información más amplia posible acerca del estado del recorrido de los diferentes tramos a realizar, tanto por pistas forestales, como por carreteras en mal estado de conservación. En este recorrido, pasaremos por algunos de estos tramos: por el camino que conduce a las diferentes explotaciones mineras (Mina Estrella, Mina de Hierro de Pardos o a la Mina de Baritina de Pardos).

También y por otra parte, y en todo momento, recomendamos tener el máximo respeto para el Medio Natural que nos circunda.

INTRODUCCIÓN GEOLÓGICA

El recorrido de este itinerario transcurrirá en su totalidad por el Sistema Ibérico, unidad geológica en la que halla situada en la Tierra del Señorío de Molina, así como el Parque Natural del Alto tajo. Por otra parte, el Geoparque de la Comarca de Molina – Alto Tajo, también se halla situado dentro de esta unidad geológica.

Así, la totalidad del recorrido discurrirá entre afloramientos de los materiales paleozoicos y mesozoicos, que ente lugar forman parte de la superficie del Sistema Ibérico, especialmente los segundos. Los primeros constituyen el denominado *Zócalo del Sistema Ibérico*; mientras que los segundos se hallan dentro de la *Zona de Cobertera del Sistema Ibérico*; en ambos casos dentro de su rama castellana

¹ Miembro del Comité Científico del Geoparque de la comarca de Molina – Alto Tajo

Así, por lo que concierne a los afloramientos de los materiales paleozoicos, cabe decir que los encontraremos fundamentalmente en los sectores centrales y septentrionales del recorrido del itinerario. Así, iremos encontrando afloramientos de los materiales del Ordovícico (niveles de pizarras, cuarcitas y esquistos; ocasionalmente calizas), del Silúrico (pizarras negras ampelíticas, cuarcitas y esquistos), del Devónico (cuarcitas), del Carbonífero (grauvacas, cuarcitas y riolitas) y del Pérmico (pizarras y argiolitas rojas). No obstante, van a predominar los materiales del Ordovícico y los del Silúrico. Estos materiales constituyen en buena parte los sectores más orientales de la Sierra de Aragoncillo, destacando las cumbres de las Majadillas, por cuyas inmediaciones discurrirá el recorrido del itinerario. Por lo que concierne a los afloramientos de los materiales mesozoicos, cabe destacar los afloramientos de los terrenos del Triásico y los del Jurásico. Ambos los encontraremos en el inicio del recorrido, en torno a Herrería, al SW del recorrido. También los encontraremos en el tramo final del recorrido, al NE.

Sin embargo, en los sectores iniciales del recorrido, en torno a Herrería y en el recorrido hacia la sierra antes mencionada, encontraremos distintos niveles de los materiales del Triásico, fundamentalmente las areniscas rojas del Buntsandstein, y también los materiales carbonatados del Muschelkalk; así como los yesos y arcillas del Keuper; pero destacando los primeros, los tramos continentales del Buntsandstein. Asimismo, en ese sector encontraremos también afloramientos de los materiales carbonatados del Jurásico Inferior, del Liásico, sobre todo en torno a la mencionada población de Herrería, justo al principio del recorrido del itinerario.

En cambio, en los afloramientos de los materiales mesozoicos, situados al NE del recorrido, aunque también afloran los materiales del Triásico Inferior (del Buntsandstein), apenas los vamos a encontrar. Sí que vamos a encontrar afloramientos de los materiales carbonatados del Jurásico Medio (del Dogger), especialmente entre las localidades de Pardos y Tartanedo, en el tramo final del recorrido del itinerario.

A menudo, los materiales detríticos recientes, del Pleistoceno y del Holoceno, los vamos a encontrar recubriendo los afloramientos de los materiales anteriores, en distintos lugares del recorrido.

Los materiales acabados de mencionar se sitúan dentro de un territorio de una extraordinaria complejidad tectónica, fundamentalmente por lo que se refiere a los afloramientos de los materiales paleozoicos, afectados en su mayor parte por la orogenia variscica y por la orogenia alpina. Así, se hallan afectados por numerosas fracturas y pliegues. Por lo que concierne a las fracturas, muy abundante, presentan direcciones preponderantes NNW-SSE y NNE – SSW.

Por otra parte, toda la zona que vamos a recorrer en este itinerario geológico y mineralógico, se sitúa al NE del cabalgamiento de Selas – Corduente, formando parte a su vez del cabalgamiento de pardos. En ambos casos, las direcciones de estos cabalgamientos, originados en la orogenia alpina, son de dirección NW – SE. En ambos casos, los materiales paleozoicos, los que forman parte del zócalo del Sistema Ibérico, cabalgan a los materiales mesozoicos de la cobertera.

Así, nuestro recorrido lo iniciaremos en el bloque cabalgado de la estructura de Selas – Corduente, atravesando luego la zona cabalgante de la estructura de Pardos, atravesando el

cabalgamiento, y acabando el recorrido del itinerario en la zona cabalgada de esta estructura. Todo ello, ha dado lugar a una zona enormemente accidentada. Fruto de ello son las importantes mineralizaciones que encontraremos en el desarrollo de este itinerario, especialmente en torno a las Majadillas, al SSW de la población de Pardos, entre los afloramientos de los materiales paleozoicos del *Zócalo del Sistema Ibérico*.

De una forma muy aproximada, puede verse todo ello (así como la distribución de las distintas paradas que efectuaremos en este itinerario) en el ESQUEMA 1



ESQUEMA 2. SITUACIÓN GEOLÓGICA DE TODAS LAS PARADAS

Extraído del Mapa Geológico de España del IGME. Hoja nº 489: Molina de Aragón
Las paradas están indicadas en el recuadro granate con fondo amarillo, señalizados con una flecha de color blanco

La equidistancia entre las abcisas y las ordenadas es de 1 km

En la parte central del esquema, con dirección aproximada NW – SE, puede observarse el cabalgamiento de los materiales paleozoicos del Zócalo del Sistema Ibérico, sobre los materiales mesozoicos de la Cobertera del Sistema Ibérico

LEYENDA SIMPLIFICADA

Los colores verdes tenues y fuertes (3 y 5) son del ORDOVÍCICO INFERIOR. Pizarras y cuarcitas

El color verde tenue con rayas rojas verticales (6) es del ORDOVÍCICO INFERIOR. Son cuarcitas y pizarras

El color verde (7) es del ORDOVÍCICO MEDIO. Son pizarras

El color verde con rayas verticales (8) es del ORDOVÍCICO SUPERIOR. Son calizas, pizarras y cuarcitas

El color verde (9) es del SILURICO INFERIOR. Son cuarcitas

El color negro (12) es del CARBONÍFERO. Grauvacas y riolitas

El color marrón (15) corresponde al PÉRMICO SUPERIOR. Niveles de brechas y argiolitas

Los colores fucsia y rosados (16, 17 y 18), son del TRIÁSICO INFERIOR. Brechas, conglomerados, areniscas rojas y calcólutitas arenosas del Buntsandstein

El color azul con rayas rojas (21) es el TRIÁSICO MEDIO. Calizas dolomíticas

El color crema (22), es del TRIÁSICO SUPERIOR. Niveles de yesos y de arcillas

El azul (23) es del tránsito del TRIÁSICO al JURÁSICO. Carniolas y Brechas carbonatadas

Los colores azulados (24, 25, 26, 27, 28 y 29) son del JURÁSICO INFERIOR. Son materiales carbonatados (calizas, dolomías, calcólutitas)

El color verde (30) es del JURÁSICO MEDIO. Son Calizas

El color verde (31) es del CRETÁCICO INFERIOR. Son Arenas, arcillas y bancos calizos

Los colores verdosos, con diferentes tonos (32, 33 y 34) son del CRETÁCICO SUPERIOR. Niveles de calizas, calcólutitas y dolomías

Los colores de tonalidades ocreas (40 y 41) son del PLEISTOCENO. Arcillas y derrubios de pendiente

El color negro, con rayas rojas inclinadas (46) es del HOLOCENO. Coluviones

BREVE INTRODUCCIÓN GEOGRÁFICA

El recorrido se situará íntegramente por la provincia de Guadalajara, así el recorrido se efectuará por la comarca histórica del Señorío de Molina de Aragón, dentro de los municipios de Herrería, Canales de la Sierra, Pardos, Torrubia y Tartanedo; aunque no se van a efectuar paradas en todos ellos. Por otra parte el recorrido del itinerario, se desarrollará dentro del *Parque Natural del Alto Tajo* y asimismo, dentro del *Geoparque de la Comarca de Molina y del Alto Tajo*.

Por otra parte, la parte inicial del recorrido, se desarrollará directamente por la cuenca del río Gallo, desde la primera a la cuarta parada. No obstante, el resto de las paradas se realizará por zonas drenadas por afluentes del mencionado río Gallo. Cabe recordar que este río es, probablemente la arteria más importante de los sectores centrales y occidentales del Geoparque. Precisamente, el recorrido de este itinerario se desarrolla por los sectores centrales del mencionado Geoparque, ligeramente al Norte de la ciudad de Molina de Aragón, la capital del mismo.

OBJETIVOS GENERALES

A lo largo de esta jornada de la presente salida geológica, se esperan conseguir los siguientes objetivos:

1.- Reconocimiento de la estructura del *Sistema Ibérico* a lo largo de todo el recorrido. Así, una parte del recorrido; concretamente la central, se efectuará por la *Zona de Zócalo*, con afloramientos de los materiales paleozoicos. Por otra parte, en los tramos meridionales y septentrionales del recorrido del itinerario, éste se desarrollará por la denominada *Zona de Cobertera*, con afloramiento de los materiales mesozoicos. En ambos casos, el recorrido se realizará dentro de la *Rama Castellana del Sistema Ibérico*. Por otra parte, nos centraremos en la observación del cabalgamiento de Pardos, de dirección NW-SE aproximada. En este cabalgamiento, el paleozoico del Zócalo del Sistema Ibérico cabalga a los materiales mesozoicos de la Cobertera del Sistema Ibérico, que aparecen en los sectores septentrionales del recorrido.

2.- Reconocimiento de los materiales paleozoicos que forman parte del relieve del *Sistema Ibérico*, en este recorrido. En concreto, no centraremos en:

2A) Los afloramientos de los materiales del Ordovícico Inferior, Medio y Superior. Estos materiales los encontraremos en la parte central del recorrido del itinerario. Así, veremos niveles de pizarras, cuarcitas, esquistos y calizas. Cabe indicar que todas las mineralizaciones que veremos a lo largo del recorrido del itinerario, encajan entre materiales del Ordovícico.

2B) Los afloramientos de los materiales del Silúrico Inferior, que encontraremos en la parte central del recorrido del itinerario. Así veremos pizarras y cuarcitas, principalmente

2C) Los afloramientos de los materiales del carbonífero, que también encontraremos en la parte central del recorrido. Así, veremos grauvacas y rocas volcánicas (riolitas)

2D) Los afloramientos de los materiales del Pérmico. También los encontraremos en la parte central del recorrido. Así, veremos niveles argilitas rojas, principalmente.

3.- Reconocimiento de los materiales mesozoicos que forman parte del relieve del *Sistema Ibérico*, en este recorrido. Así, en este recorrido veremos

3A) afloramientos de areniscas rojas y calcilitas, también rojas, pertenecientes al Triásico Inferior. Asimismo, veremos afloramientos de materiales carbonatados (generalmente calizas; aunque también dolomías), pertenecientes al Triásico Medio. También encontraremos afloramientos de yesos y arcillas, pertenecientes al Triásico Superior, al Keuper. Todos estos materiales los encontraremos en los sectores meridionales del recorrido; aunque también afloran en los septentrionales, pero ahí no los cortaremos.

3B) Por otra parte, en este recorrido, se hacen ostensibles los afloramientos de brechas calcáreas y dolomíticas y las carníolas de transición del Keuper al Liásico. Estos materiales los encontraremos en los sectores meridionales

3C) Los afloramientos de los materiales eminentemente carbonatados del Jurásico. No obstante, en los sectores meridionales del recorrido, encontraremos afloramientos del Jurásico Inferior, especialmente al inicio del recorrido, junto a Herrería. Por otra parte, en los sectores septentrionales del recorrido del itinerario, encontraremos afloramientos de los materiales del Jurásico Medio, entre Pardos, Torrubia y Tartanedo

3D) Los afloramientos de los materiales del Cretácico Inferior y lo del Cretácico Superior, los encontraremos en los sectores septentrionales del recorrido, entre las poblaciones citadas en el apartado anterior. Así veremos niveles de arcillas, areniscas, calizas, dolomías y calcilitas, fundamentalmente.

4.- Asimismo cabe mencionar los depósitos de los materiales detríticos recientes, del Pleistoceno, pero fundamentalmente del Holoceno, que a menudo cubren a los materiales anteriores, a los del Paleozoico y a los del Mesozoico.

5.- Reconocimiento de diversas mineralizaciones, algunas de ellas muy importantes para la mineralogía española) y de los aprovechamientos de los materiales geológicos, que iremos encontrando a lo largo del recorrido, de acuerdo con el sentido de la marcha, en concreto de:

5A) de las *mineralizaciones filonianas cupríferas*, encajadas entre los materiales del Ordovícico, que podemos encontrar en la Mina Estrella (del término de Herrería).

5B) de las *mineralizaciones ferruginosas asociadas a niveles carbonatados del Ordovícico*. Las veremos en las *Minas de Hierro de las Majadillas*, dentro del municipio de Pardos.

5C) de las *mineralizaciones filonianas de Baritina*, encajadas entre los materiales paleozoicos del Ordovícico. Las veremos en las *Minas de la Cabezuela*, cerca de Pardos.

6.- Observación de las restauraciones desarrolladas en las explotaciones mineras anteriores, para salvaguardar el Medio Natural. N

7.- Observación de diferentes lugares relacionados con el *patrimonio geológico* que iremos encontrando a lo largo del recorrido. Aquí, cabe mencionar las zonas ricas en xilópalo, que veremos en las inmediaciones de la Mina Estrella; así como las propias mineralizaciones.

8.- Observación de diferentes lugares relacionados con el *patrimonio minero*, que iremos encontrando a lo largo del recorrido, como los relacionados con la mina de cobre de la Estrella, cerca de la población de Pardos; aunque situada en el municipio de Herrería.

9.- Observación de diferentes lugares relacionados con el *patrimonio cultural*, que iremos encontrando a lo largo del recorrido. Es el caso del *poblado celtíbero*, que veremos en las inmediaciones de Herrería. Y también es el de la Fuente monumental de Tartanedo

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

Hay un antecedente muy inmediato: MATA-PERELLÓ y VILALTELLA FARRÀS (2020), del cual el que ahora presentamos es una modificación y actualización, en buena parte de la ruta. Salvo este, no conocemos la existencia de ningún otro itinerario que discurra por estas tierras, dentro de este sector del Señorío de Molina de Aragón, a excepción de tres itinerarios nuestros: MATA – PERELLÓ y VILALTELLA FARRÀS (2010) i MATA – PERELLÓ et altri (2016); especialmente MATA-PERELLÓ, VILALTELLA FARRÀS i PUIG ORIOL (2016), con unos recorridos bastante similares al que ahora presentamos; sobre todo el último, del cual el que ahora presentamos es una actualización.

Por lo que corresponde a los caracteres geológicos, nos referiremos a los mapas de síntesis geológica a escala 1:200.000 (IGME 1974a, 1974b, 1974c i 1974b). Asimismo, haremos mención del trabajo del IGME (1978). También cabe citar el trabajo de CARCAVILLA, RUÍZ y RODRÍGUEZ (2008)

Por otra parte, por lo que corresponde a las características mineralógicas, mineralogenéticas y mineras, nos referiremos a los trabajos del IGME (1974e, 1974f, 1974g i 1974g).

Igualmente, haremos referencia de nuestro trabajo: MATA-PERELLÓ (1984). Por lo que concierne a las mineralizaciones de la Mina Estrella, haremos mención del trabajo de CALVO-SEVILLANO, VIÑALS y CALVO REBOLLAR (2012) y de JORDÁ (2011) entre otros artículos similares.

Todos estos trabajos, así como otros, figuraran en el apartado dedicado a las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

RECORRIDO DEL ITINERARIO

El recorrido del itinerario, aunque se habrá iniciado en **Molina de Aragón**, en realidad comenzará por las inmediaciones de la localidad de **Herrería**, tras sobrepasar la localidad de **Rillo**, situada sobre la carretera nacional N – 211, dentro del Señorío de la Tierra de Molina de Aragón. Des de ahí, haremos una primera hijuela hacia el SSW, con la intención de llegar hasta el *Poblado Celtíbero del Ceremeño*, por donde efectuaremos la primera parada del recorrido de este itinerario. Este poblado, de gran importancia se halla situado cerca de la primera población mencionada, al Sur de la carretera N-211.

Después de retornar a la mencionada carretera N – 211, la atravesaremos con la intención de continuar por el camino que se dirige al *barranco de la Hoz*, situado hacia el NNW. Ahí, efectuaremos una parada. Tras ello, continuaremos por el camino que se encamina hacia la *Mina Estrella*, en torno a la cual efectuaremos dos nuevas paradas, tanto en el recorrido de acceso, como en las propias explotaciones mineras.

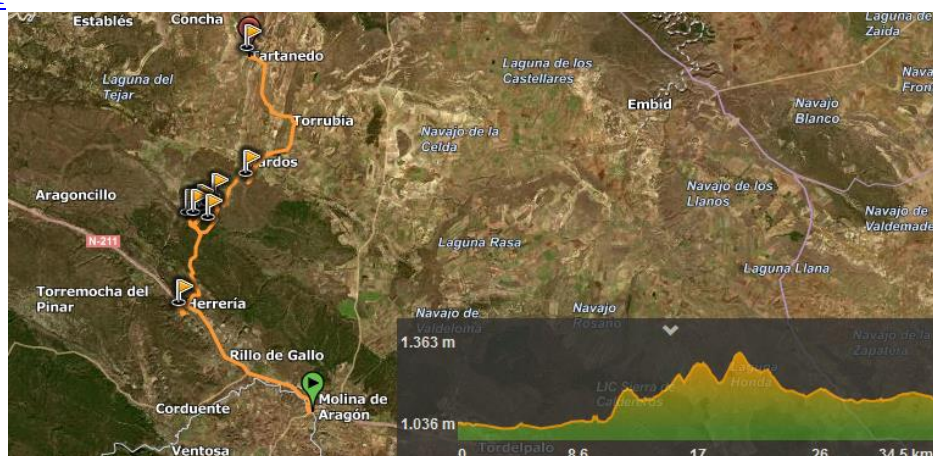
Luego, tras regresar al *Barranco de la Hoz*, el recorrido continuara hacia el Norte, yendo hacia las *Minas de Hierro de las Majadillas*, por donde se realizará una parada., junto a las antiguas explotaciones efectuadas a *cielo abierto*, actualmente abandonadas. Aunque antes, habremos efectuado otra parada en el camino de acceso a estas minas. Tras ello, el recorrido continuará hacia el pueblo de **Pardos**.

Desde ese pueblo, se efectuará un corto recorrido por la carretera local que se dirige hacia Rueda de la Sierra. Sin embargo, muy cerca de Pardos, se continuará hacia el sur, con la finalidad de llegar a las *Minas de Baritina de las Cabezuelas*, por donde finalizará, tras hacer ahí la última parada del recorrido de este itinerario. Aunque el trayecto del recorrido llegará hasta las inmediaciones de Torrubia y de Tartanedo, en donde finalizará el recorrido de este itinerario.

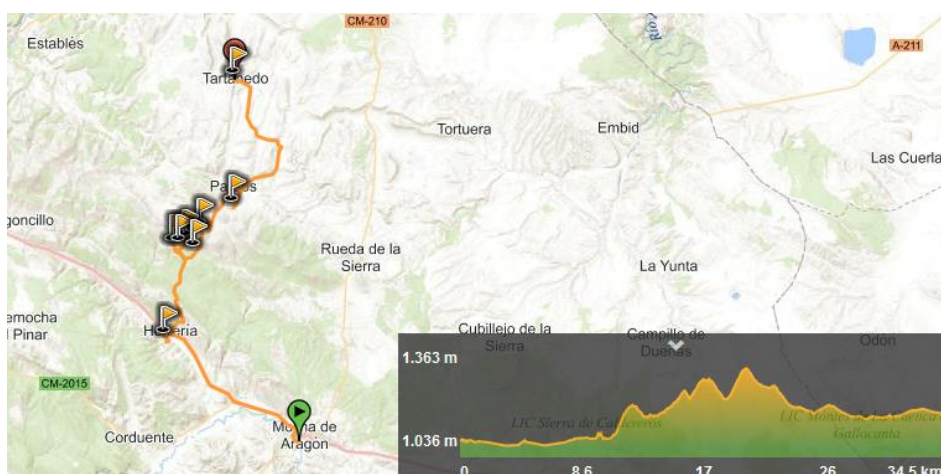
Todo lo anterior, puede verse en el MAPA DEL RECORRIDO DEL ITINERARIO (de que hemos adjuntado dos versiones: ESQUEMA 2 y ESQUEMA 3). Así, puede verse que tendrá una longitud de 34'51 Km, a través de la cual se efectuaran ocho paradas. El recorrido, se iniciará realmente a una altura cercana a los 1079 metros, en las cercanías del pueblo de Herrería. Luego, irá ascendiendo con diversas oscilaciones, hasta llegar a una altura de unos 1309 metros, que se alcanzaran en las cercanías de la Minas Estrella.

Más tarde, tras un ligero descenso, el recorrido volverá a subir, alcanzado ahora una altura cercana a los 1364 metros en las cercanías de las Majadillas; sienta éste el lugar más alto del recorrido del itinerario. Después, volverá a bajar con diversas oscilaciones, pasando por una altura de unos 1200 metros por las inmediaciones de Pardos y llegando finalmente a una altura de 1160 metros en las cercanías de Tartanedo, en el punto final del recorrido, en donde efectuaremos la última parada del recorrido del itinerario.

Todo ello, puede verse en el archivo <https://ca.wikiloc.com/rutes-cotxe/itinerario-geologico-de-herreria-a-la-mina-estrella-a-la-mina-de-las-majadilla-a-pardos-torrubia-y-49572341>



ESQUEMA 2. MAPA 1 DEL RECORRIDO DEL ITINERARIO
(Mapa SATELITE ORTOFOTO PNOA - IGN)



MAPA 2 DEL RECORRIDO DEL ITINERARIO
(Mapa BASE IGN sobre Wikiloc)

DESCRIPCIÓN DEL ITINERARIO

Como ya es habitual, se estructurará en una serie de estaciones (o paradas). En cada una de ellas se realizarán descripciones geológicas o mineralógicas, según acontezca. En cada caso se indicará el número del mapa topográfico a escala 1:50.000 en donde se halle el lugar de la parada. En este caso utilizaremos únicamente la hoja siguiente: la **489** (o de Molina de Aragón), del IGC español o de la Cartografía Militar. Así, ahora a continuación, se irán viendo cada una de las diferentes paradas que constituyen este recorrido.

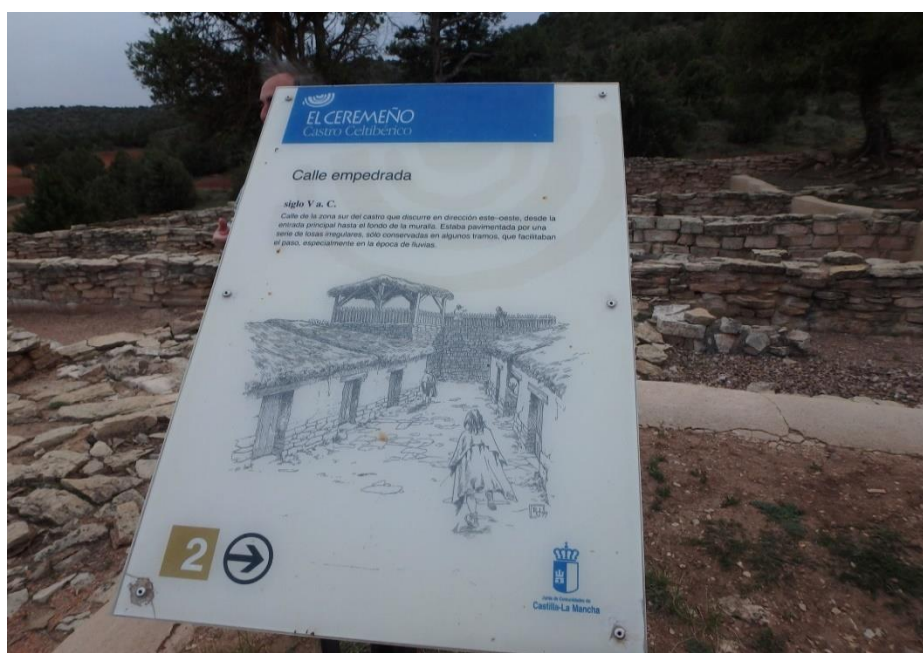
PARADA 1. CASTRO CELTÍBERO DEL CEREMEÑO, (término municipal de **Herrería**, Tierra del Señorío de Molina, Geoparque de la comarca de Molina y del Alto Tajo, Guadalajara). Hoja 489

Aunque el recorrido se habrá iniciado en **Molina de Aragón**, (de donde se saldrá por la carretera nacional N-211, pasando por **Rillo de Gallo**), el recorrido real del itinerario se iniciará en las inmediaciones de la localidad de **Herrería**, situada sobre la carretera nacional N – 211. Des de ahí, haremos una hijuela hacia el SSW, con la intención de llegar hasta el *Poblado Celtíbero del Ceremeño*, por donde efectuaremos la primera parada del recorrido de este itinerario. Ésta la haremos a 1 Km del pueblo y aproximadamente a unos 9´7 Km de Molina de Aragón.

En el recorrido desde Molina de Aragón hasta Herrería, habremos encontrado en todo el trayecto afloramientos de los materiales triásicos del Keuper (niveles de yesos y de arcillas); así como también los materiales de transición del Triásico Superior al Jurásico Inferior; esto es del Keuper al Liásico. Así, hemos visto niveles de dolomías, de carniolas y de brechas carbonatadas.

Luego, en el breve recorrido desde Herrería hasta el lugar de la parada, habremos visto afloramientos carbonatados del Liásico (en realidad de los niveles altos de la transición del Triásico Superior al Jurásico Inferior, del Keuper al Liásico), hasta llegar a las inmediaciones del lugar de la parada. Precisamente, en el lugar de la parada, vemos como afloran estos materiales carbonatados. Por otra parte, ocasionalmente, habremos circulado entre afloramientos neógenos recientes, del Pleistoceno y del Holoceno, formando parte de los típicos materiales detríticos del *fondo de valles* y de las terrazas fluviales.

En este lugar, en un promontorio, frente al pueblo de Herrería, se hallan situados los restos de antiguo *Poblado Celtíbero del Ceremeño*. Este promontorio se ha desarrollado sobre materiales duros, los niveles carbonatados dolomíticos Liásicos. Desde ahí se domina todo el valle. Por lo que concierne al poblado, cabe indicar que se halla muy bien indicado con diversos carteles explicativos. FOTOGRAFIA 1.



FOTOGRAFIA 1. PARADA 1

Uno de los carteles explicativos del *Castro Celtíbero del Ceremeño*. Herrería

Si se desea más información, se puede encontrar en las siguientes páginas electrónicas: <https://arqueotrip.com/ceremeno-castro-celtiberico/>
<http://www.geoparquemolina.es/web/guest/castro-celtiberico-de-el-ceremeno>

PARADA 2. BARRANCO DE LA HOZ, INMEDIACIONES DEL CAMINO A LA MINA ESTRELLA, (término municipal de **Herrería**, Tierra del Señorío de Molina, Geoparque de la comarca de Molina y del Alto Tajo, Guadalajara). Hoja 489

Después de efectuar la parada anterior, conviene retornar a la carretera N – 211 (por las inmediaciones del pueblo de **Herrería**). Ahí atravesaremos la carretera nacional, con la intención de continuar por el camino que se dirige al *barranco de la Hoz* (y también hacia la *Mina Estrella*). Así, para tomar ese camino tendremos que ir hacia el NNW del pueblo. Ahí, al llegar al mencionado *Barranco de la Hoz* efectuaremos una parada. Esta parada, la haremos a unos 6´4 Km de la parada anterior, a unos 5´4 Km del pueblo de Herrería.

En este recorrido, en un principio, hemos ido encontrando afloramientos de los materiales carbonatados del tránsito del Triásico Superior al Jurásico Inferior (concretamente del Keuper al Liásico) de los que hemos hablado en la parada anterior.



FOTOGRAFIA 2. PARADA 2

Afloramiento de las areniscas triásicas del Buntsandstein

En el centro, se hacen ostensibles buenos ejemplos de las típicas laminaciones cruzadas de estas areniscas rojizas del Triásico Inferior. Herrería, Barranco de la Hoz

Luego, tras iniciar el recorrido desde el pueblo hacia el lugar de la presente parada, muy cerca del pueblo, habremos empezado a encontrar materiales más antiguos, situados bajo los anteriores (aunque vayamos subiendo topográficamente, iremos descendiendo

estratigráficamente) en función de su buzamiento. Así, habremos empezado a encontrar los materiales del Triásico. Primero, habremos visto unos niveles de yesos y arcillas, pertenecientes al Keuper (al Triásico Superior); luego habremos atravesado unos niveles carbonatados poco potentes del Muschelkalk (del Triásico Medio) y finalmente, habremos encontrado unos niveles de areniscas y arcillas rojizas del Buntsandstein (del Triásico Inferior). Es decir, hemos continuado descendiendo en la serie estratigráfica, encontrando siempre terrenos más antiguos.

Precisamente, en donde ahora estamos parados, se observan estos materiales rojizos del Buntsandstein. Aquí estos materiales presentan buenos ejemplos de laminación cruzada. Asimismo, también se pueden observar pequeños tafónitos. Por otra parte, se hacen también presentes buenos ejemplos de laminaciones cruzadas, o de estratificaciones cruzadas. FOTOGRAFIA 2.

Estando en este lugar, recomendamos un recorrido a pie por las inmediaciones de este afloramiento triásico, con la finalidad de ir observando los materiales y de las diferentes geoformas. Asimismo, vale la pena observar también la vegetación.

PARADA 3. CAMINO DE LA MINA ESTRELLA, BARRANCO DE LA MINA, (término municipal de **Herrería**, Tierra del Señorío de Molina, Geoparque de la comarca de Molina y del Alto Tajo, Guadalajara). Hoja 489

Después de realizar la parada anterior, conviene seguir por el camino que conduce hacia el *Cerro Gordo*; sin embargo, al llegar al *Prado de Sarieares*, conviene tomar un camino a la izquierda, el cual nos irá acercando al *Cerro de las Majadillas*. Para remontar a él, subiremos por camino que remonta el *barranco de la Mina Estrella*. Ahí, en ese barranco efectuaremos una nueva parada, a unos 2'5 Km desde la última parada efectuada.

En este recorrido, en un principio hemos ido encontrando afloramientos de las areniscas rojas del Triásico Inferior, que ya habremos visto en la parada anterior. Luego, habremos encontrado materiales pertenecientes al Pérmico, de características muy similares a las del Buntsandstein, con areniscas rojas. También, habremos encontrado afloramientos de cuarcitas y de grauvacas, pertenecientes al Carbonífero Superior.



FOTOGRAFIA 3. PARADA 3

Uno de los troncos fósiles silificados. Se localiza en el barranco que baja de la mina
Afloramiento de los materiales del Pérmico

Muy ocasionalmente, cerca del camino, habremos encontrado afloramientos de rocas volcánicas, de las riolitas, ligadas con el plegamiento herciniano, que se está produciendo mientras estos materiales se van sedimentando. Sin embargo, ahora estamos viendo materiales del Pérmico. Entre estos materiales se hace muy patente la presencia de troncos silificados en postura de vida; esto es: erguidos. Muchos de ellos aparecen en el barranco que discurre junto al camino. FOTOGRAFIA 3.

Este yacimiento constituye un importante hito paleontológico, dentro del *Geoparque del Alto Tajo y de la Comarca de Molina de Aragón*. ***Por ello, no creemos que sea necesario decir que no conviene, ni se pueden extraer muestras de estos troncos, ni del xilópalo que los constituyen.***

Por otra parte, cabe decir que en este recorrido, por las inmediaciones del *Prado de Sarieares*, al principio del tramo, hemos pasado cerca de los restos de una tejera, en la cual se utilizaban los materiales arcillosos del Buntsandstein, como materia prima para la obtención de materiales cerámicos

PARADA 4. MINA ESTRELLA, INMEDIACIONES DEL CERRO DE LAS MAJADILLAS, (términos municipales de **Herrería** y de **Pardos**, Tierra del Señorío de Molina, Geoparque de la comarca de Molina y del Alto Tajo, Guadalajara). Hoja 489

Después de realizar la parada anterior, conviene ir subiendo hasta la cumbre. Ahí se halla la antigua *Mina Estrella*. En ese lugar, a menos de 0'5 . 1 Km de la parada anterior,

realizaremos la presente. No obstante, a lo largo de este recorrido, ya habremos ido encontrando restos del importante *Patrimonio Minero*.

En este recorrido, habremos ido encontrando afloramientos de los materiales mencionados en la parada anterior. Sin embargo, ahora habremos visto afloramientos de los niveles pizarrosos y esquistosos pertenecientes al Ordovícico. Es decir, en este trayecto, hemos continuado descendiendo en la serie estratigráfica, al mismo tiempo que hemos efectuado un ascenso topográfico. Incluso, más arriba se hacen patentes las típicas cuarcitas del Ordovícico, culminando algunos promontorios cercanos al lugar donde estamos.

En este lugar hay unas interesantes *mineralizaciones filonianas*. Éstas se hallan encajadas entre los materiales paleozoicos del Ordovícico. Los filones tienen una potencia variable, pero cercana a los 20 – 30 cm. Normalmente son verticales. Con direcciones predominantes N-S y NNW – SSE

En estas mineralizaciones son de características calco – argentíferos. Ahí, se explotaron los minerales de cobre y los de plata (en menor grado). Entre los minerales primarios de cobre presentes, cabe mencionar a los siguientes: BORNITA, CALCOPIRITA, CUBANITA y TETRAEDRITA (uno de los denominados *Cobres Grises*, muy argentífero). Como minerales de alteración, del cobre, cabe mencionar, entre otros a los siguientes: AZURITA, MALAQUITA, ANTERITA, BROCHANTITA, CALCANTINA y CRISOCOLA. Cabe decir, que el mineral de cobre explotado fue la CALCOPIRITA. Sin embargo, en el yacimiento se han localizado más de treinta especies minerales.

Por lo que concierne a los minerales primarios de plata, cabe citar los siguientes: PLATA NATIVA, ARGENTITA; ESTEFANITA, PIRARGIRITA, POLIBASITA, PROUSTITA y la TETRAEDRITA (ya mencionada entre los de cobres), habiéndose explotado la ARGENTITA, según parece. Junto a los minerales anteriores hay otros como los siguientes: PIRITA, CERVANTINITA (procedente de la alteración de la TETRAEDRITA, un sulfoantimoniuro de cobre y plata, un COBRE GRIS), GOETHITA (siempre en forma de LIMONITA), HEMATITES, PIROLUSITA, CALCITA y CUARZO (este último es muy abundante, ya que los filones son también cuarcíferos). De todos ellos, en la escombrera es muy fácil ver los carbonatos de cobre: la AZURITA (de colores y tonalidades muy vivas) y la MALAQUITA, así como otros de los minerales citados. Cabe decir, que la azurita de esta mina es enormemente apreciada por los coleccionistas.

Por otra parte, cabe considerar que en estas minas se originó un importante *patrimonio minero*. Sin embargo, en estos momentos está prácticamente perdido, cayéndose poco a poco los edificios. No obstante, creemos necesaria una eficaz protección para su conservación futura. ***No obstante, mientras tanto, recomendamos no deambular entre los restos de los edificios, ya que es enormemente peligroso, ante el riesgo de posibles desprendimientos y también de la pérdida de parte de este patrimonio.*** FOTOGRAFIAS 4, 5, 6 y 7.



FOTOGRAFIA 4. PARADA 4
Una de las entradas



FOTOGRAFIA 5. PARADA 4
Uno de los viejos edificios



FOTOGRAFIS 6. y 7. PARADA 4
Restos de algunos de los edificios mineros

Sin embargo, es necesario decir que este lugar es uno de los más importantes LIG (Lugares de Interés Geológico, del Geoparque del Alto Tajo y de la Comarca de Molina de Aragón). Por esta razón, la prospección de minerales debería estar acotada y limitada al reconocimiento y a la investigación científica, siempre necesaria. Por otra parte, cabe decir que las escombreras son muy ricas, hallándose situadas bajo los edificios anteriores.

Asimismo, cabe decir que en la parte alta, muy cercana a los edificios, existen algunos pozos, enormemente peligrosos. ***Por esta razón recomendamos, en todo momento tener los cinco sentidos (más el sexto) en plena alerta, ante posibles e innecesarios accidentes, no deseados.*** FOTOGRAFIAS 8 y 9.

	
FOTOGRAFIA 8. PARADA 4 Un aspecto de las escombreras	FOTOGRAFIA 9. PARADA 4 El pozo maestro, con una profundidad de casi 80 metros. Peligroso. Fotografía de Luis Jordá (2011)

Si se desea más información puede encontrarse en las siguientes páginas electrónicas: <https://mineralesdb.blogspot.com/2018/01/azurita-mina-la-estrella-pardos.html>
<http://speleominas.blogspot.com/2011/01/minas-de-cobre-de-pardos-guadalajara.html>

PARADA 5 - CONDICIONAL. CAMINO HACIA LA MINA DE HIERRO DE LAS MAJADILLAS, (término municipal de **Herrería**, Tierra del Señorío de Molina, Geoparque de la comarca de Molina y del Alto Tajo, Guadalajara). Hoja 489

Después de realizar la parada anterior, conviene regresar al camino que discurre por el Barranco de la Hoz. Tras desplazarnos ligeramente hacia el este, el recorrido continuara hacia el Norte, yendo hacia las Minas de Hierro de las Majadillas. Sin embargo, antes de llegar a ellas efectuaremos una parada, aproximadamente a unos 1'8 Km de la parada anterior.

En este recorrido, habremos ido encontrando afloramientos de los materiales paleozoicos que hemos visto en los recorridos hacia la parada anterior. Efectivamente, hemos ido encontrando afloramientos de los materiales paleozoicos, fundamentalmente del Ordovícico en la primera parte del recorrido.

Después, hemos vuelto a encontrar los niveles de areniscas y argiolitas roja del Pérmico. Tras ello, hemos encontrado materiales del carbonífero, fundamentalmente pizarras negras y grauvacas. Sin embargo ahora encontramos unos afloramientos de rocas volcánicas, de riolitas. Estas rocas ya las habíamos encontrado anteriormente entre la segunda y la tercera parada, en otro afloramiento de los materiales del Carbonífero.

PARADA 6. MINA DE HIERRO DE LAS MAJADILLAS, CAMINO HACIA PARDOS, (término municipal de **Pardos**, Tierra del Señorío de Molina, Geoparque de la comarca de Molina y del Alto Tajo, Guadalajara). Hoja 489

Después de realizar la parada anterior, conviene continuar el recorrido por el camino que se va dirigiendo hacia el Norte, yendo hacia las Minas de Hierro de las Majadillas, por donde se realizará una parada, al llegar ahí. Así, habremos efectuado un recorrido cercano a los 1'2 Km, desde la parada anteriormente realizada. Aproximadamente. No obstante, cabe

decir que este recorrido se efectuará por un camino en no muy buenas condiciones, hasta llegar a la mina.

En este recorrido, habremos ido encontrando afloramientos de los materiales paleozoicos que hemos visto en los recorridos hacia la parada anterior. Efectivamente, hemos ido encontrando afloramientos de los materiales paleozoicos, fundamentalmente del Ordovícico. Así, cabe destacar un importante afloramiento de cuarcitas, en la cumbre de este trayecto, dentro de la *Sierra de Pardos*. Por otra parte, cabe recordar que estamos dentro de la *Rama Castellana del Sistema Ibérico*, por donde se está efectuando todo este recorrido.

En este lugar hay una importante *mineralización ferrugimosa, asociada a los niveles carbonatados del Ordovícico*. Entre los minerales presentes de hierro, cabe citar a los siguientes óxidos: GOETHITA (limonitizada muy a menudo), HEMATITES (generalmente terroso), LEPIDOCROCITA (como el primero, pero mucho más raso) y SIDEROTIL (como el primero, formando parte de la limonita). Entre los carbonatos de hierro, cabe mencionar a la ANQUERITA y a la SIDERITA, generalmente muy bien cristalizados; lo mismo que los otros carbonatos presentes en el yacimiento: CALCITA y DOLOMITA. En este lugar ha habido unas importantes explotaciones de los minerales de hierro, aunque actualmente se hallan cerradas. FOTOGRAFÍAS 10 y 11.



FOTOGRAFIA 10. PARADA 6

Explotaciones de hierro de las Majadillas. Mineralizaciones de HEMATITES. Octubre – 2012



FOTOGRAFIA 11. PARADA 6
Explotaciones de hierro de las Majadillas. Aspecto general. Octubre – 2016

PARADA 7. MINA DE BARITINA DE LA CABEZUELA, (término municipal de **Pardos**, Tierra del Señorío de Molina, Geoparque de la comarca de Molina y del Alto Tajo, Guadalajara). Hoja 489

Después de realizar la parada anterior, conviene continuar por el camino que se dirige hacia el cercano pueblo de **Pardos** (*aunque en algunos tramos del recorrido, el camino no se halla en buenas condiciones, aun así es mínimamente transitable*). Más adelante, al llegar al pueblo, convendrá salir por la carretera local que conduce hacia Rueda de la Sierra, la carretera GU-424. Poco después de dejar Pardos, nos convendrá continuar por camino forestal que se dirige hacia el Norte, saliendo por la derecha de la carretera. Poco después de tomarlo, encontraremos los restos de una antiguas minas. De hecho, el camino pasará por encima. Ahí efectuaremos una parada, a unos 5'5 Km de la anterior, aproximadamente.

En este recorrido. Habremos ido encontrando afloramientos de los materiales paleozoicos del Ordovícico (y ocasionalmente también del Silúrico). Así, hemos visto afloramientos de los niveles de esquistos, cuarcitas y materiales carbonatados del Ordovícico. Por otra parte, también habremos visto afloramientos rojizos del Pérmico (niveles de areniscas y conglomerados); así como riolitas del Carbonífero y del Pérmico.

En el lugar de la parada, se hacen ostensibles los afloramientos de los materiales cuarcíticos del Ordovícico. Por otra parte, en este lugar hay una mineralización filoniana de BARITINA. Esta se halla encajada entre los materiales paleozoicos acabados de mencionar. Por otra parte, junto al mineral acabado de citar, existen indicios de: CALCOPIRITA (alterada a MALAQUITA), GALENA y CUARZO. No obstante, el mineral explotado fue el primero, la BARITINA.



FOTOGRAFIA 12. PARADA 7

Una de las antiguas galerías, situada junto al camino. Ahí se puede apreciar el evidente peligro.
Pardos, octubre - 2016



FOTOGRAFIA 13. PARADA 7

Una de las construcciones mineras de la mina de la Cabezuela de Pardos, con evidente peligro de hundimiento. Octubre - 2016

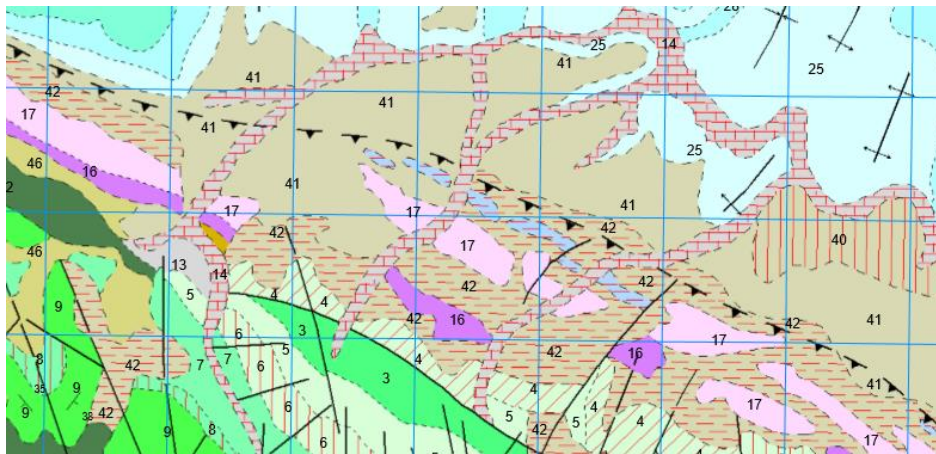
Cabe indicar que esta mineralización ha sido explotada, inicialmente por minería subterránea y luego por minería a cielo abierto. Precisamente el vial que hemos seguido, pasa por encima de las antiguas explotaciones mineras. Finalmente, cabe decir que estas se hallan en mal estado de conservación, existiendo un peligro latente de hundimiento de las explotaciones. FOTOGRAFIA 12. Asimismo, por lo que concierne al *Patrimonio Minero*,

cabe decir que existen dos edificios, muy mal conservados, con un claro peligro de hundimiento. FOTOGRAFIA 13.

PARADA 8 - CONDICIONAL. FUENTE MONUMENTAL DE TARTANEDO, (término municipal de **Tartanedo**, Tierra del Señorío de Molina, Geoparque de la comarca de Molina y del Alto Tajo, Guadalajara). Hoja 489

Después de realizar la parada anterior, convendrá regresar a la carretera local que se dirige a Rueda de la Sierra, la GU-424.. Al llegar a esa carretera, atravesándola, el recorrido se dirigirá hacia las inmediaciones de **Torrubia**. Antes de llegar, encontraremos la carretera local GU-425 que se dirige al pueblo, desde donde se continuará hacia **Tartanedo** en donde finalizará, tras hacer ahí la última parada. En este tramo final, se habrá seguido la carretera antes mencionada, la Gu-425. Esta parada se realizará unos 8 Km de la anterior.

En este recorrido, hemos ido encontrando inicialmente afloramientos de los materiales paleozoicos del Ordovícico y del Silúrico; así hemos visto fundamentalmente esquistas, pizarras y cuarcitas. Luego, al irnos acercando a Torrubia, hemos empezado a encontrar afloramientos de los materiales carbonatados del Jurásico Inferior (del Liásico) y del Jurásico Medio. Estos materiales los hemos seguido encontrando hasta llegar a Tartanedo. Así, en torno a esta población afloran los materiales carbonatados del Jurásico Inferior, del Liásico. Los materiales carbonatados mesozoicos que antes hemos mencionados se hallan replegados, formando anticlinales y sinclinales laxos, de arrumbamientos generalizados N- S (en ocasiones NNW-SSE).



ESQUEMA 4. CABALGAMIENTOS DE LOS ALREDEDORES DE PARDOS

Extraído del Mapa Geológico de España del IGME. Hoja nº 489: Molina de Aragón

La leyenda es la misma que se ha utilizado en el ESQUEMA 1 (PÁGINA 3)

Se puede observar bien el cabalgamiento de los materiales paleozoicos de Zócalo del Sistema Ibérico sobre los materiales triásicos

Al mismo tiempo, puede observarse el cabalgamiento del conjunto de los materiales paleozoicos y triásicos, sobre los materiales jurásicos. El contacto de este cabalgamiento (que aquí tiene una dirección WNW-ESE) se halla fosilizado por materiales detríticos del Pleistoceno, que constituyen un importante depósito de depósitos de pendiente (41). Los materiales pleistocénicos (42) también fosilizan el contacto entre los materiales paleozoicos y los triásicos

Muy a menudo, los materiales anteriores se hallan recubiertos por depósitos detríticos recientes, fundamentalmente del Pleistoceno, como por las inmediaciones de Pardos, en donde estos materiales forman extensos depósitos de derrubios de pendiente. Cabe decir que estos materiales fosilizan el frente de cabalgamiento de los materiales paleozoicos del Zócalo del Sistema Ibérico, sobre los materiales mesozoicos de la zona de Cobertera del Sistema Ibérico. ESQUEMA 4.

En este lugar hay una hay una fuente monumental, que podría ser considerada como un elemento del Patrimonio Minero, relacionado con el aprovechamiento de un material geológico, como es el caso del agua. FOTOGRAFIA 14



FOTOGRAFIA 14. PARADA 8

Fuente monumental de Tartanedo. Mayo - 2015

EN ESTE LUGAR FINALIZA EL PRESENTE RECORRIDO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALVO-SEVILLANO, G.; VIÑALS, J. y CALVO-REBOLLAR, M. (2012).- Presencia en yacimientos españoles de Carminita y de otros arseniatos relacionados. *Revista de la Sociedad Española de Mineralogía*, nº 16. Pp. 232 – 233. Madrid

CARCAVILLA, L.; RUÍZ, R. y RODRÍGUEZ, E. (2008). – Guía geológica del Parque Natural del Alto Tajo. Edit. Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, 267 pág. Madrid

IGME (1974a).- Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, Síntesis de la cartografía existente. Hoja y memoria nº 39 (Sigüenza). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

IGME (1974b).- Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, Síntesis de la cartografía existente. Hoja y memoria nº 40 (Daroca). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

IGME (1974c).- Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, Síntesis de la cartografía existente. Hoja y memoria nº 46 (Cuenca). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

IGME (1974d).- Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, Síntesis de la cartografía existente. Hoja y memoria nº 47 (Teruel). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

IGME (1974e).- Mapa metalogénico de España a escala 1:200.000. Hoja y memoria nº 39 (Sigüenza). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

IGME (1974f).- Mapa metalogénico de España a escala 1:200.000. Hoja y memoria nº 40 (Daroca). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

IGME (1974g).- Mapa metalogénico de España a escala 1:200.000. Hoja y memoria nº 46 (Cuenca). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

IGME (1974h).- Mapa metalogénico de España a escala 1:200.000. Hoja y memoria nº 47 (Teruel). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

IGME (1978).- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, Plan Magna. Síntesis Hoja y memoria nº 489 (Molina de Aragón). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid

JORDÁ BORDAHORE, L. (2011).- La Mina de Cobre de Pardos. *Speleominas*, revista digital. Bustarviejo

MATA-PERELLÓ, J.M. (1985).- Inventario Mineralógico del Señorío y Tierra de Molina de Aragón, *Col·lecció Informe*, nº 5, 280 pág.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991).- Inventario Mineralógico de la provincia de Guadalajara (Castilla – la Mancha). *Col·lecció Informe*, nº 8, 331 pág.

MATA-PERELLÓ, J.M. I SANZ BALAGUÉ, J. (1993).- Guía de Identificación de Minerales. Península Ibérica. *Edit Parcir*, 243 páginas. Manresa.

MATA – PERELLÓ y HERRERA SANCHE, J.A. (2000).- Itinerari geològic i naturalístic pel Señorío y Tierra de Molina de Aragón: des de Molina a Aragoncillo, Corduente i a Peralejos de las Truchas. *Inèdito*, 12 pág. Manresa

MATA – PERELLÓ.J.M.; BRAVO BASTIDA, Francisco; FONT SOLDEVILA, J.; VILALTELLA FARRÀS, J. y MONASTERIO, M. (2016).- Recorrido geológico y minero por el Geoparque del Alto Tajo y de la comarca del Señorío de Molina (Guadalajara): desde Molina de Aragón a Rillo, Herrería y a la Mina Estrella (o Mina de Pardos). *Inèdito*. 12 páginas. Manresa

MATA – PERELLÓ.J.M.; VILALTELLA FARRÀS, J. y MONASTERIO, M. (2010).- Recorrido geológico y minero por la Tierra del Señorío de Molina (Guadalajara): desde Molina de Aragón a Aragoncillo. *Inèdito*. 8 páginas. Manresa

MATA – PERELLÓ.J.M.; VILALTELLA FARRÀS, J. y PUIG ORIOL, J.S. (2016).- Recorrido geológico y minero por el Geoparque del Alto Tajo y de la comarca del Señorío de Molina (Guadalajara): desde Molina de Aragón a Rillo, Herrería, a la Mina Estrella (o Mina de Pardos) y a las Minas de Hierro y de Baritina de Pardos. *Inèdito*. 16 páginas. Manresa

MATA – PERELLÓ.J.M. y VILALTELLA FARRÀS, J. (2020).- Recorrido geológico y minero por la por la Tierra del Señorío de Molina de Aragón (Guadalajara): desde Molina de Aragón a Rillo, Herrería, a la *Mina Estrella (o Mina de Pardos)* y a las *Minas de Hierro y de Baritina de Pardos* y a Tartanedo, a través del *patrimonio geológico y minero*. *Inédito*. 16 páginas. Manresa