



50 plazas
Imprescindible reserva y confirmación
agextremadura@gmail.com

Un paseo hidrogeológico por el Monumento Natural de Los Barruecos

Malpartida de Cáceres

Sábado 21 de marzo de 2026
Encuentro: Centro de Interpretación
Horario: 11:00 h

Información:
www.aih-ge.org/hidrogeodia2025
www.agex.org

Santos Martín
J. Alberto Martín Andrada

COLABORA
CON LA AIH-GE Y EL PROGRAMA 'APADRINA UNA BOCA'
PARA MEJORAR LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HIDROGEOLÓGICO

¿QUIERES COLABORAR?

CSIC **IGME** **135** **MALPARTIDA DE CÁCERES AYUNTAMIENTO**

ALDEALAB

EL HIDROGEODÍA

Es una jornada de divulgación de la hidrogeología y de la profesión del hidrogeólogo. Se celebra el día mundial del agua (22 de marzo) o en las fechas próximas. Está promovido por la Asociación internacional de Hidrogeólogos y el Grupo Español de Hidrogeólogos. La jornada consta de un recorrido a pie por el Monumento Natural de Los Barruecos, dirigido por profesionales, gratuito y apto para todos los públicos.

La ruta nos permitirá conocer las aguas subterráneas que se esconden y transforman las rocas del Monumento Natural; así como la relación que tienen con las aguas que manan en las fuentes, se encuentran en los pozos o se almacenan en las charcas.

Nos proponemos, en esta edición, divulgar conocimientos sobre los acuíferos granulares y de fractura, las acciones físicas y químicas del agua sobre las rocas graníticas y destacar la importancia económica, social y ecológica que tiene el agua en el Monumento Natural.

LA HIDROGEOLOGÍA

Se dedica al estudio de la hidrología subterránea y la hidráulica del agua que discurre por el subsuelo, su interacción con las aguas superficiales, con el medio físico, con los materiales geológicos que atraviesa y con el subsuelo donde se almacena. No estudia la geología del agua como parece indicar la palabra hidro-geología; por el contrario, estudia los aspectos geológicos relacionados con el agua subterránea.

Salvo situaciones muy excepcionales, toda el agua subterránea procede de la lluvia acumulada cada año. Lluve más en las sierras próximas que en las zonas de llanura donde se encuentran Los Barruecos. Debido al efecto Coriolis se transporta el agua en forma de nubes desde el Atlántico y el enfriamiento convectivo, orográfico o ciclónico condensa el vapor, aumenta el tamaño de las gotas y provoca las lluvias.



Fig.1 Charca de Los Barruecos de Abajo

En esta zona las lluvias son poco importantes (550 mm/año), debido a la situación geográfica y las condiciones topográficas, por lo que es imprescindible el buen uso de las aguas superficiales y las de los acuíferos. En hidrogeología, se entiende por acuífero aquella formación geológica que permite el almacenamiento y la circulación de agua por sus poros o grietas, facilitando su aprovechamiento durante los periodos del año en los que no llueve.

El granito fresco es una roca sin poros intergranulares pero que permite la circulación y el almacenamiento de agua por sus fracturas. Las fracturas existentes proporcionan una porosidad secundaria. Además, cuando se altera el macizo rocoso se transforma en arenas que almacenan el agua en los espacios intergranulares, proporcionando también una porosidad primaria, como veremos más adelante.

El agua subterránea, aunque se encuentre en pequeños poros y fracturas es muy importante porque las rocas que la contienen se extienden por kilómetros de extensión.

Los acuíferos subterráneos se relacionan con las zonas pantanosas, con las surgencias en fuentes naturales, con los pozos artificiales y con las aguas almacenadas en las charcas.

¿DÓNDE ESTÁ EL AGUA SUBTERRÁNEA EN LOS BARRUECOS?

El agua del subsuelo se encuentra en los huecos existentes: en las fracturas de la roca o en los espacios comunicados que quedan entre los granos minerales.

Las fracturas se han producido por procesos tectónicos y cuando se cortan unas con otras actúan como vasos comunicantes que, debido a la presión hidrostática, alcanzan el mismo nivel de agua en altura independientemente de su anchura, longitud, limpieza, forma o volumen.

Los espacios intergranulares se encuentran en los arenales que se han formado por alteración del granito.

Pero, ¿cuánta agua puede tener el macizo de Los Barruecos? Es complejo determinar el caudal que proporciona el macizo, la conductividad que tiene, la transmisividad o el gradiente hidráulico entre diferentes puntos. Todos estos datos se pueden conocer de forma científica, pero su determinación es muy costosa por lo que obtenemos información suficiente, siempre que las necesidades de explotación sean moderadas, mediante el control de los pozos, las fuentes y las captaciones artificiales que se han realizado.

El agua subterránea, como el resto de las aguas existentes en el medio, está relacionada con el ciclo hidrológico. Las lluvias en este territorio se cuantifican en unos 550 l/m² al año. Parte de esta agua circula de forma superficial, formando los ríos, otra parte se evapotranspira en la superficie y el resto se introduce en las fracturas y espacios intergranulares de los suelos, formando los acuíferos.

Las aguas subterráneas forman un acuífero, desde un punto de vista práctico, cuando son suficientes para satisfacer las necesidades de la población que las consume. En Malpartida de Cáceres fueron suficientes para cubrir las necesidades de boca, pero

también fue necesario represar las aguas superficiales disponibles en los periodos lluviosos para mantener su industria de lanas, dar de beber al ganado y regar las huertas.

EL MEDIO GEOLÓGICO EN RELACIÓN CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

La geología proporciona el fundamento hidrológico y además aporta los principales valores que hicieron que Los Barruecos de Malpartida de Cáceres fuera declarado Monumento Natural por la Junta de Extremadura.

Los Barruecos ocupan una pequeña extensión del gran Batolito de Cabeza Araya, que intruyó (Fig. 2) el Complejo Esquisto Grauwauquico del Domo Centro Extremeño, hace unos 250 millones de años. En las orogenias Varisca y Alpina el batolito se fracturó, y en las fracturas puede introducirse agua.

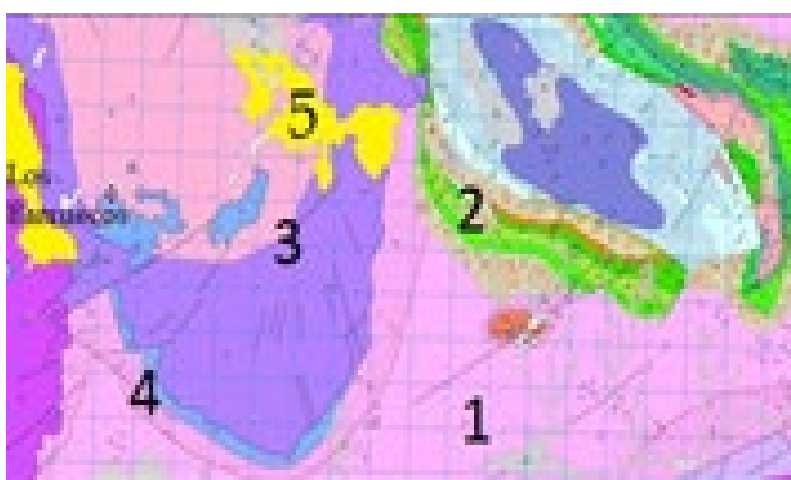


Fig. 2. Mapa geológico de la zona:

1. Grupo Domo Extremeño del Ediacárico Superior,
2. Paleozoico,
3. Intrusión granítica del Batolito Cabeza Araya,
4. Aureola metamórfica,
5. Detríticos y material sedimentario.

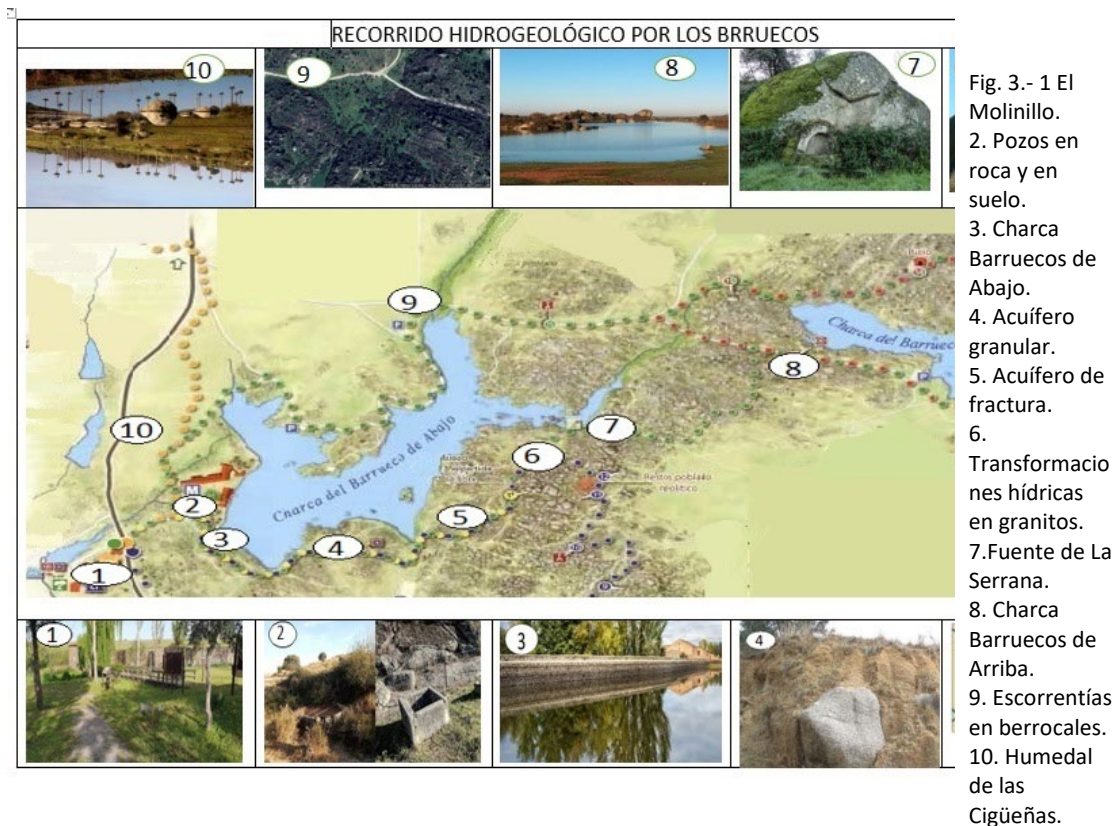
Durante el Mesozoico y Cenozoico lejano se produjo una y prolongada alteración, y una intensa erosión que transformó la superficie topográfica en una penillanura, que está situada actualmente a unos 400 m.s.n.m. Posteriormente las transformaciones hipogeas y epigeas, que ocurrieron desde el Cenozoico próximo hasta la actualidad, han meteorizado y arenizado el granito, generando una formación detrítica con espacios intergranulares que pueden almacenar y transmitir agua.

El medio geológico permite el almacenamiento y la conductividad de agua; por tanto, no es un medio impermeable. En todo caso, la permeabilidad o impermeabilidad puede ser un problema de escala; un fragmento de roca puede no tener permeabilidad, pero a través del macizo rocoso el agua permea por cavidades primarias o secundarias de diferentes magnitudes.

Para profundizar en los conocimientos hidrogeológicos que nos ofrecen Los Barruecos proponemos el siguiente itinerario.

ITINERARIO

Durante el itinerario circular propuesto alrededor de las charcas se realizarán las diez paradas que mostramos en la Fig. 3.



El recorrido nos permitirá conocer cómo funcionan los acuíferos de fisura y los acuíferos granulares de este emplazamiento granítico, la conexión que tienen los acuíferos con las aguas superficiales de las fuentes y las charcas, las transformaciones que ha realizado el agua subterránea en los bloques rocosos hasta convertirlos en bolos con una morfología muy variada, las escorrentías superficiales que cargan de agua los acuíferos subterráneos y las manifestaciones de las aguas del subsuelo formando los humedales.

La creencia popular tiene asumido que el medio granítico es totalmente impermeable; sin embargo, el agua permea, atraviesa el macizo rocoso en alguna dirección.

A lo largo del recorrido tendremos ocasión de reflexionar sobre el caudal, la conductividad, la transmisividad y el gradiente hidráulico y podremos hacer una estimación de sus valores.

Parada 1.- EL MOLINILLO

El molinillo hidráulico con rodezno que visitamos molturaba cereales mediante el aprovechamiento de la energía hidráulica. Este molino siempre ha pertenecido al municipio, pero lo más habitual era que perteneciesen a la iglesia o a nobles que tenían la titularidad de las tierras y de las aguas. El molinero alquilaba su servicio pagando en fanegas de trigo.

El agua de la zona ha permitido la existencia desde el Calcolítico de poblamiento humano, que ha dejado grabados en las rocas. En el periodo tardo-romano existió un poblado asociado a Norba Caesarina, nombre romano de Cáceres. En la Edad Media el área también fue habitada como prueban muchas tumbas antropomorfas excavadas en los bolos graníticos. De los siglos XVI, XVIII y XIX se conservan las charcas que abastecieron de agua a los molinos harineros y al batán de lanas, sirvieron como abrevadero de ganado y para el riego de las huertas durante todo el año. Las charcas, que se construyeron con distintas finalidades, son en la actualidad un importante patrimonio ecológico y de ocio.

Parada 2.- ABASTECIMIENTO MEDIANTE POZOS Y CHARCAS

Los pozos son afloramientos artificiales de aguas subterráneas y las charcas son depósitos artificiales de agua superficial en zonas topográficamente deprimidas y, en Los Barruecos, también formadas por la cerrada de una presa.

En el entorno de Malpartida de Cáceres se han inventariado más de 130 pozos que están relacionados con diferentes características geológicas de fracturación y alteración; ambos tipos proporcionan diferente eficacia hidrogeológica.

Los acuíferos en roca fracturada (Fig. 4) y en roca arenizada (Fig. 5) por alteración no tienen gran relevancia hidrogeológica debido a la escasa potencia, extensión y permeabilidad. Sin embargo, han tenido importancia desde el punto de vista social porque han satisfecho las necesidades de la población y el desarrollo de actividades industriales, ganaderas y agrícolas.



Fig. 4.- Pozo excavado en roca



Fig. 5.- Pozo excavado en formación granular

Además, desde tiempo inmemorial se ha represado el agua de los periodos lluviosos en charcas para disponer de suficiente agua durante todo el año; especialmente en la presa del Barrueco de Abajo que proporcionó la energía hidráulica necesaria para el lavadero de lanas, de gran importancia en la industria nacional, y para la exportación, sobre todo a Inglaterra, durante los siglos XVIII y XIX.

Parada 3.- PRESA DEL BARRUECO DE ABAJO

La presa se encuentra en un área topográfica baja, sobre un granito de 2 micas con grandes cristales de feldespato. Almacena el agua de escorrentía superficial de los arroyos Argamasa y Tocón y del agua subterránea. Se construyó a finales del S XVIII para el lavadero de lanas mediante un muro de contención y puede represar unos 0,8 hm³, ocupando una superficie de 18 ha.

El muro de contención actúa como una presa de gravedad, que utiliza el propio peso para resistir el empuje del agua. Tiene una longitud de 400 m, anchura de 4 m y altura máxima de 10m, con contrafuertes aguas abajo para darle mayor resistencia y un aliviadero de labio fijo para que el agua no rebose de forma incontrolada. El muro es de doble hoja, reforzado en las partes más sensibles para mantenerlo impermeable y que el agua no termine horadando el muro.

La creencia popular es que el agua se mantiene en el vaso del embalse porque su fondo es impermeable; sin embargo, el vaso puede que no sea totalmente impermeable. Podemos observar que aguas abajo del muro siempre hay humedad y, además, conserva un nivel aceptable de agua durante los largos periodos estivales con intensa evaporación, como se manifiesta en los campos de los alrededores completamente secos.

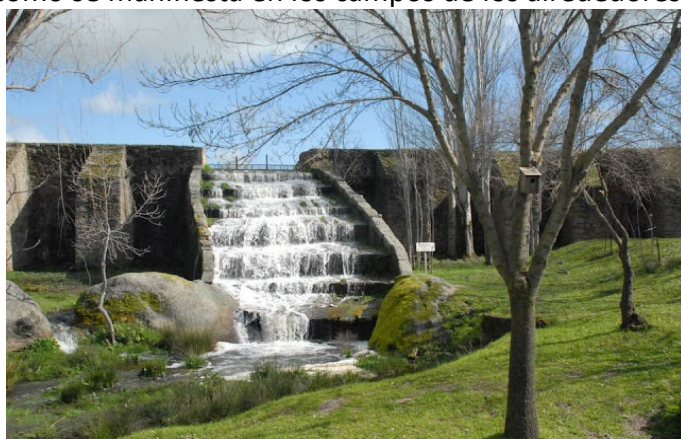


Fig. 6.- Baileja o aliviadero de labio fijo

muro y lo ponga en flotación.

Al aliviadero se le conoce en la población con el nombre de La Baileja y permite el desbordamiento del agua en los años generosos de lluvia. Es un aliviadero de labio fijo, sin regulación, que permite la evacuación del agua por rebose controlado cuando alcanza la máxima altura permitida, eliminando el peligro de que el agua sobrepasase la altura del

En las charcas es más vulnerable el agua a la contaminación que cuando permanece subterránea. Por otra parte, el agua superficial tiene mayor capacidad de autorregeneración debido a la existencia de algas que aportan el oxígeno necesario para los organismos depuradores, principalmente microorganismos, que consumen la materia orgánica contaminante.

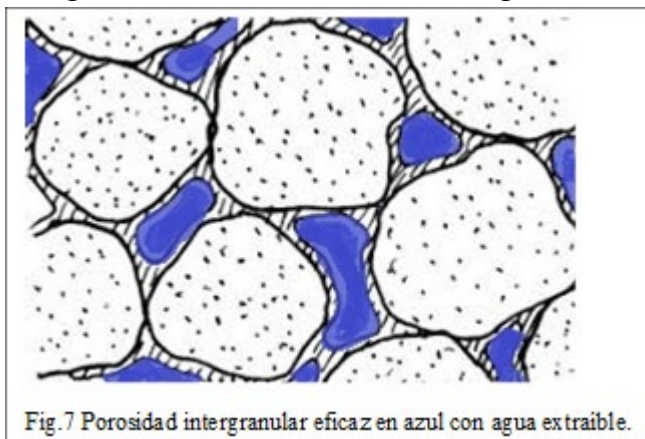
Parada 4.- ACUÍFEROS GRANULARES

El lehm granítico o roca arenizada, que forma los acuíferos granulares, se formó por alteración de la roca desde el Mesozoico. Las arenas procedentes de la alteración se acumulan donde se han formado o se transportan hacia zonas topográficamente más bajas, pero en ambos casos proporcionan una formación detrítica con espacios

intergranulares de origen primario, o producidos a la vez que la formación, con capacidad de almacenar y transmitir el agua.

Las arenas de alteración forman cuencas de poca extensión superficial y poca profundidad, que raras veces superan los 10m. Las depresiones, aunque estén próximas unas a otras, pueden tener distinto nivel freático y no comunicarse (Fig. 8).

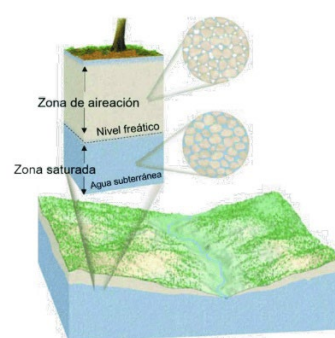
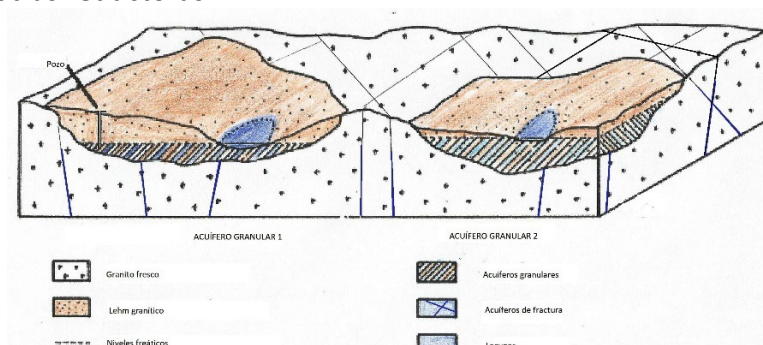
El agua existente en las formaciones granulares (Fig. 7) puede ser pelicular, capilar o de gravedad.



El agua pelicular y capilar se encuentra rodeando a las partículas y está atraída por fuerzas electrostáticas. Sin embargo, el agua de gravedad ocupa los huecos de mayor volumen o porosidad eficaz, puede discurrir desde las zonas de mayor presión hidrostática a las de menor presión, permea a través de la formación y es la única que forma el acuífero con agua extraíble mediante pozos.

En un acuífero de este tipo podemos diferenciar varias zonas (Fig. 9): de aireación, nivel freático, zona capilar y zona de saturación. En la zona de aireación el agua discurre verticalmente; descendiendo cuando hay mucha agua en la superficie topográfica o ascendiendo cuando hay déficit de agua en superficie y mucha evapotranspiración; los poros de esta zona están mayoritariamente llenos de aire y el ambiente que en ella existe es oxidante.

Bajo la zona anterior se encuentra una capa estrecha con agua en los poros, que ha ascendido por capilaridad desde la zona saturada inferior. Sus poros están parcialmente rellenos de agua y las condiciones químicas son cambiantes, unas veces son oxidantes y otras reductoras.



Entre la zona de saturación y la zona capilar se encuentra el nivel freático que sería la superficie del agua que vemos en un pozo y su prolongación por el terreno limítrofe.

La zona acuífera es la zona de saturación, en la que el agua ocupa todos los poros existentes y circula más o menos en horizontal, desde las áreas de mayor presión o gradiente hacia las de menor gradiente.

El acuífero será de mejor calidad cuando la zona de saturación sea más potente, los poros intergranulares de mayor tamaño y estén mejor comunicados; es decir, tenga mayor permeabilidad y transmisividad hidráulica.

Los acuíferos granulares son mejores que los de fractura porque proporcionan unas características hidrogeológicas de permeabilidad más elevadas (unas 10 veces superior), la distribución del agua es más homogénea y los cálculos científicos, aplicando leyes y principios hidrogeológicos, son más precisos y fiables. Los pozos excavados en la misma formación tienen idéntica productividad y calidad de agua.

Parada 5.- ACUÍFEROS EN GRANITOS FISURADOS

También denominados acuíferos en “hard rocks”, sin porosidad intergranular, pero con suficientes fracturas intercomunicadas que permiten el almacenamiento y la transmisión de agua. La fracturación y permeabilidad en rocas se produce secundariamente; esto es, no se produce en el momento de formarse la roca, sino con posterioridad cuando los macizos rocosos están sometidos a tensiones que lo fracturan.

La red de fracturas intercomunicadas funciona como vasos comunicantes (Fig. 10) y su efectividad hidráulica depende de la densidad de fracturas, las interconexiones, la anchura y la limpieza que facilita el paso de agua.

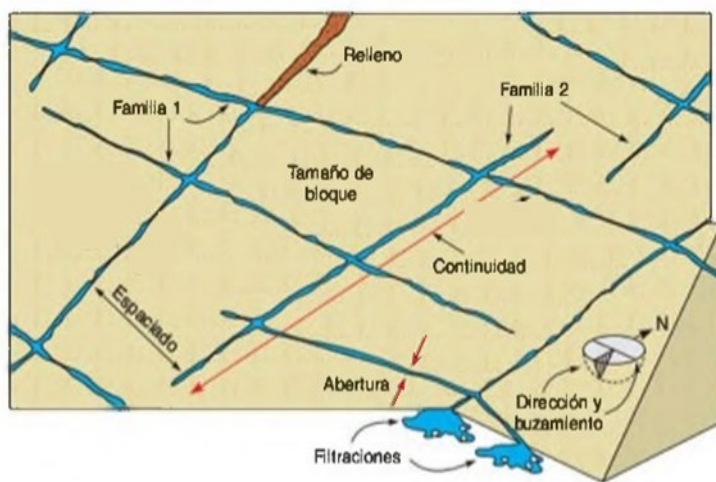


Fig.10- Acuífero en fracturas intercomunicadas (Modificado de González de Vallejo 2002)

La permeabilidad del macizo fracturado siempre es baja, aunque su transmisividad por las fracturas puede ser muy elevada. Se estima que la porosidad de una roca granítica fracturada está en torno al 3%.

Las características hidrológicas son heterogéneas. El agua se almacena y circula con mayor facilidad por la red

de fracturas próximas a la superficie porque están más abiertas. En este tipo de acuíferos es importante tener en cuenta la escala de estudio porque un área pequeña puede ser impermeable, pero en un área extensa pueden existir fracturas que almacenan y transmiten agua.

Los pozos excavados en este tipo de roca se van llenando de agua a través de la red de fracturas que conectan con el pozo donde terminan desaguando. Para tener éxito en la ejecución de pozos o sondeos en estos acuíferos se deben conocer las fracturas existentes mediante trabajos de campo o foto aérea.

Parada 6.- INTERACCIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA CON LAS ROCAS DE GRANITO

Las aguas subterráneas que rodean a los bloques graníticos fracturados tienen capacidad para alterarlos al actuar como ácido por los iones hidrogeno (H^+) que libera el agua al medio, o como base por los iones hidróxido (OH^-) que deja en contacto con la roca. Por otra parte, el agua se carga de iones, lo que proporciona diferencias químicas entre acuíferos, como veremos más adelante.

La alteración que produce el agua sobre el granito es principalmente hidrolítica, transformando los silicatos en caolín. Se produce principalmente en los vértices de los bloques, en menor medida en las aristas y menos aún en las caras de los bloques rocosos. El resultado de esta alteración transforma los bloques más o menos paralelepípedicos en bolos, como observamos en el paraje de Los Barruecos.



Fig.11 Bolo granítico con superficie poligonal silicificada

El proceso de alteración química se facilita por una fracturación previa que deja más superficie de roca expuesta a los procesos químicos de hidrólisis, oxidación, reducción, carbonatación o hidratación.

Las fracturas pueden ser subverticales, producidas por esfuerzos tectónicos, y horizontales, de descompresión, producidas por liberación de presión al erosionarse los materiales suprayacentes. Las fracturas subverticales forman una red con direcciones NO-SE y su conjugada NE-SO, producidas por las compresiones variscas y ampliadas o modificadas por el orógeno alpino.

La existencia de las redes de fracturas subverticales y horizontales forman bloques paralelepípedicos en el subsuelo que, por la acción química del agua, se van redondeando.

La fracturación y alteración del granito que produce los acuíferos también va modelando diversas formas en la roca (Fig. 11), aunque no todos los tipos de granitos se alteran y arenizan igual.

La alteración del granito fresco depende de la composición, textura, estructura y de las condiciones del medio en el que se encuentre.

La textura, o relación existente entre los granos que forman la roca, facilita la alteración y el desprendimiento de cristales cuando sus caras estén bien formadas y no existan interdigitaciones entre los cristales. Además, si los cristales son de gran tamaño tendrán más facilidad para desprenderse.

La estructura, o características macroscópicas como las fracturaciones y discontinuidades del macizo rocoso, facilita la alteración porque deja más superficie en contacto con el agua y otros agentes que producen la alteración de la roca. El agua que penetra por las fracturas produce principalmente ataque hidrolítico.



Fig.12.- Arenización hipogea del granito y generación de formas modélicas.

La composición de la roca también influye en su alteración. Los primeros minerales que se formaron al solidificar el magma son también los que tienen más facilidad para alterarse. Las plagioclasas son las primeras que se alteran, después lo hacen las micas, antes la biotita que la moscovita, siendo el cuarzo el más resistente a la meteorización. Cuando una especie mineral se altera, toda

la roca pierde su consistencia y se inicia la arenización (Fig. 12) porque todos los componentes minerales en la roca fresca están entrelazados y cuando alguno se pierde por alteración los demás quedan sueltos.

Las manchas de óxidos que observamos en la superficie nos informan sobre procesos de alteración. El color ferruginoso procede fundamentalmente de la alteración de las biotitas que libera y moviliza con agua el Fe^{2+} , más soluble que el férrico. Este se oxida y pasa a Fe^{3+} que precipita y mancha la superficie de la roca.

En el recorrido observamos distintas facies de granitos: en el Barrueco de Abajo encontramos granitos de 2 micas con megacrístales de feldespato y en el Barrueco de Arriba existe un leucogranito, con mucha moscovita, y grano grueso.

El resultado de esta alteración es la arenización con formación de huecos y poros en la alterita y la generación de formas modélicas en el resto de roca.

Parada 7.- FUENTES Y MANANTIALES

Los manantiales son salidas naturales del agua subterránea que pueden acondicionarse como fuentes para un mejor aprovechamiento.

Los manantiales y pozos que existen en la zona proporcionan mucha información sobre la hidrología subterránea. El agua aflora en los manantiales cuando la superficie topográfica corta al nivel freático. Si el manantial permanece manando a lo largo de todo el año nos indica que el nivel freático siempre se encuentra por encima de la superficie del terreno y que se encuentra por debajo en los periodos que deja de manar.

El conocimiento preciso de la cantidad y calidad del agua de los manantiales nos proporciona información suficiente del agua subterránea oculta.

La fuente de La Serrana se encuentra por encima de la lámina de agua de la Charca del Barrueco Abajo y a una distancia de unos 10 o 15 m. Nos preguntamos si no habrá la posibilidad de que a la charca esté llegando el agua contenida en las fracturas del macizo rocoso; al menos, durante el tiempo en que la fuente está manando o incluso durante más tiempo porque las partes más bajas del fondo de la charca se encuentra unos 4 m más abajo que la fuente.

La creencia popular que existe es que las charcas retienen el agua durante todo el año porque se encuentran sobre roca granítica impermeable, pero **pudiera ser que las fracturas estuvieran aportando agua de forma continua por el fondo**, como la aportan a La Fuente de La Serrana.

Efectivamente, si la charca del Barrueco de Abajo no se estuviera recargando, al menos durante una buena parte del verano, es posible que se desecara todos los años, debido a la elevada evaporación que en este territorio se produce en unos veranos muy largos, y esto no sucede.



Fig.13.- Fuente de La Serrana en las proximidades de La Charca de Abajo

Las fuentes son un patrimonio que debemos

conservar, además de la importancia científica porque dan información sobre la hidráulica subterránea, porque aportan valor ecológico y económico. El agua de calidad que mana permite la implantación de flora y fauna que no podría sobrevivir en aguas de peor calidad.

Las fuentes de este emplazamiento también tienen importancia histórica; seguramente permitieron la implantación de grupos humanos. Las poblaciones antiguas tenían bien interiorizado cómo debían utilizar las aguas y hacían varios depósitos consecutivos para su uso: el primero se destinaba para las personas, el segundo para que bebieran el ganado, el siguiente para lavar las ropas y utensilios y, por último, para el riego de las huertas aledañas.

Las aguas de las fuentes que se han almacenado y discurrido bajo tierra (subterráneas) tienen mayor calidad que las aguas superficiales (de los lagos o los ríos) siempre y cuando no se aporte a los terrenos contaminantes (venenos para animales, insecticidas o más abonos de los que consumen los cultivos).

La observación de las fuentes nos enseña que para gestionar bien las aguas es imprescindible tener conocimiento de la hidrología de cada territorio.

Parada 8.- CHARCA DEL BARRUECO DE ARRIBA

Se construyó en el siglo XVI, sobre un leucogranito moscovítico de grano grueso.

En la zona topográficamente baja que ocupa se acumula la escorrentía superficial pero también, al menos en algunos periodos del año, afloran las aguas de las fracturas, sin que sea necesario recurrir a la idea de que el fondo de la laguna es impermeable.

Las aguas permanecen durante los largos veranos, a pesar de la intensa evaporación, debido a la afluencia de las aguas de fractura.



Fig.14.- Charca de los Barruecos de Arriba.

El agua de esta charca se ha utilizado para el molino, las huertas y como abrevadero de ganado.

La vista panorámica que desde ella se observa nos permite entender cómo se formó la Penillanura Cacereña y el modelado de bolos en el Monumento Natural. La extensa llanura se formó durante un tiempo prolongado del Mesozoico y Cenozoico. Primero se generó un manto de alteración que afectó al complejo esquistoso, al paleozoico plegado y a las intrusiones graníticas. Posteriormente fue erosionado el manto de alteración hasta la superficie grabada formando una llanura que se está disectando por la acción fluvial plio-cuaternaria.

Parada 9.- LAS ESCORRENTÍAS EN EL BERROCAL

Vamos concluyendo el recorrido, igual que lo iniciamos, haciendo referencia al ciclo hidrológico que recarga los acuíferos mediante las lluvias. Las aguas superficiales y subterráneas deben tenerse en cuenta de forma conjunta. Las aguas superficiales que se acumulan en las zonas topográficamente más bajas de las charcas, a veces de forma súbita cuando las lluvias son torrenciales, subirán su nivel y rellenarán lentamente las fracturas del macizo rocoso que alcanzarán el mismo nivel freático que las charcas y, a medida que el agua de las charcas se va consumiendo o evaporando, las fracturas irán aportando agua hasta igualar el nivel freático.

La medida del agua de lluvia, menos la evapotranspiración y la escorrentía, nos da la cantidad de agua que se infiltra y permanece como agua subterránea.

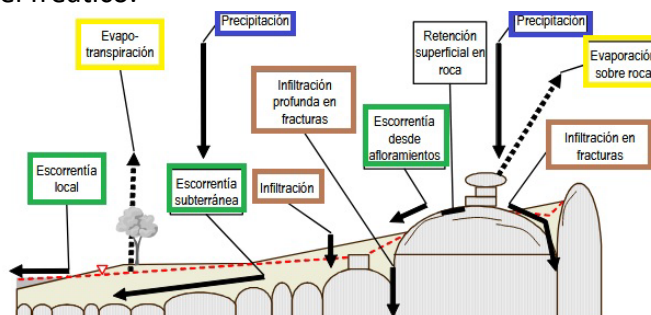


Fig.15.- Escorrentías sobre el macizo granítico. (Tomado de Centeno, J.D et al (2008))

Las aguas de lluvia que caen sobre el macizo rocoso pueden infiltrarse por las fracturas, permear a través del regolito, discurrir superficialmente o

volver a la atmósfera por evapotranspiración (Fig. 15). Durante su recorrido por el terreno superficial o subterráneo seguirá la trayectoria desde donde hay mayor gradiente hacia donde el gradiente es menor. En general las aguas se dirigen hacia la charca de abajo que se encuentran topográficamente deprimida.

La red de drenaje está condicionada por los sets de fracturas y la inclinación general del terreno.

El agua que discurre sobre la superficie forma una red dendrítica (Fig. 16), con algunos

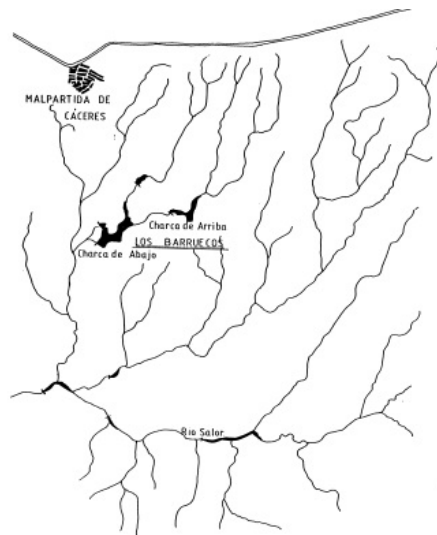


Fig.16.- Red de drenaje dendrítica en la Penillanura Cacerreña y Los Barruecos.

tramos rectos porque aprovecha las fracturas rectilíneas y unos cambios de trayectoria bruscos, a veces en ángulo recto, porque se adaptan a los sets de fracturas que intersectan con otros más o menos en ángulo recto.

La zona se encuentra en una penillanura situada por término medio a unos 400 m.s.n.m. que pasa a tener unos 370 m de altitud en los arroyos y 360 m en las charcas.

El principal arroyo es el del Tocón, pero también desemboca en la laguna de abajo el Argamasilla.

Parada 10.- EL HUMEDAL DE LAS CIGÜEÑAS

Estos humedales son zonas que tienen el nivel freático próximo a la superficie del terreno y se encuentran siempre húmedos, aunque en ocasiones no haya agua sobre el terreno.

Cuando hay una lámina de agua, el nivel freático queda por encima de la superficie topográfica y en los periodos sin lluvias los terrenos permanecen húmedos por capilaridad desde la zona saturada inferior.

Las zonas de humedales son muy productivas para la flora y la fauna porque se ponen íntimamente en contacto geosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera. Se potencia así la diversidad y productividad biológica.

La calidad de las aguas se ve favorecida por estar muy oxigenadas y tener una elevada concentración de pequeños organismos que potencian la permanencia de aves migratorias, como en este caso de cigüeña blanca. Sin embargo, son ecosistemas muy vulnerables que en el pasado se destruyeron por considerarlos sin valor económico pero que, en la actualidad, conociendo su elevado valor, tenemos la obligación de proteger.



Fig.14.- Humedal de las Cigüeñas.

FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN DE ACUÍFEROS EN LOS BARRUECOS A LO LARGO DE LA HISTORIA GEOLÓGICA.

La formación y evolución de los acuíferos se ha ido produciendo a lo largo de un tiempo geológico prolongado.

1. Durante el Mesozoico se va produciendo alteración y erosión del macizo rocoso que forma la Superficie Fundamental Mesozoica precursora de la Penillanura Extremeña.
2. Las Fases Castellana y Neocastellana de la Orogenia Alpina desnivelan los bloques del macizo rocoso que están limitados por fracturas variscas y alpinas. Estas redes de fracturas intercomunicadas forman los acuíferos de fractura.
3. Las alteritas procedentes del macizo rocoso, producidas desde el Cenozoico lejano, que en unas ocasiones quedan "in situ" y otras veces son transportadas a zonas topográficamente más bajas, dejan espacios intergranulares donde se encuentra el agua y forman los acuíferos granulares.
4. Continúa la alteración en el subsuelo arenizando la roca y redondeando los bloques rocosos en profundidad. El proceso de arenización, a la vez que se va generando las formas modélicas del Monumento Natural, va ampliando los acuíferos granulares.
5. Se produce erosión de la alterita que permite por una parte el afloramiento del berrocal que permanecía hipogeo y por otra reduce los acuíferos granulares.
6. Desde final del Cenozoico hasta la actualidad se produce un modelado epigeo en los bloques y bolos graníticos, se generan otros modelados como tafonis, costras endurecidas, superficies poligonales etc. y aumentan las formaciones granulares.
7. En el cuaternario se produce superposición de la red fluvial actual a las fracturas existentes.

QUÍMICA Y CALIDAD DE LAS AGUAS

La calidad natural de las aguas subterráneas está en relación con los suelos y rocas por donde discurre y se almacena.

Las aguas subterráneas, que ha consumido la población de esta zona hasta hace poco tiempo, son de buena calidad cuando se encuentran en terrenos sin desechos urbanos, industriales o ganaderos, como sucede en el Monumento Natural de Los Barruecos. En general los acuíferos granulares dan mejor calidad de agua que los de fractura, porque hay mayor presencia de microorganismos autodepurantes.

El pH y la composición de iones, en los pozos bien conservados, está en torno a los siguientes valores en mg/l:

PH		5,5	
Sílice	12	Calcio	1,5
Carbonato ácido	<10	Magnesio	0,6
Cloruros	4,5	Potasio	0,8
Sodio	5,5		

Por tanto, son aguas de excelente calidad, ligeramente ácidas y con bajo contenido en iones (menos de 50 mg/l).

Sin embargo, las charcas, sobre todo la del Barrueco de Abajo, produce elevados niveles de clorofila y turbidez durante los periodos estivales, acompañados de una proliferación excesiva de cianobacterias. Las cianobacterias generan microcistinas y otras toxinas que perjudican a la pesca, contamina, los cultivos regados con estas aguas y terminan perjudicando a los habitantes que se bañan o consumen los alimentos producidos con estas aguas.

Gráficos y fotografías utilizadas de otros autores

Fig. 9. Tarbuck, E.J. y Lutgens, F.K. (2005): Ciencias de la Tierra: Una introducción a la Geología física. 8ª ed.

Fig 10. González de Vallejo, Luis I. (2005) : Ingeniería geológica. Madrid: Pearson Educación, 2005

Fig. 15. GARCÍA, M.; CENTENO, JUAN D.; DE PABLO, M.A. (2008). Relieve y agua en regiones graníticas: un modelo cuantitativo con aplicaciones en la gestión del agua y la geodiversidad.