



Diputación  
de Granada



Asociación Internacional de Hidrogeólogos  
Grupo Español



# Nacimiento del río Darro: Una ventana al pasado geológico...

**21 de marzo de 2026**

## **EXCURSIÓN GRATUITA**

Plazas limitadas. Se recomienda llevar:  
calzado senderista, agua y tentempié.

## **IMPRESCINDIBLE INSCRIPCIÓN PREVIA en:**

Código QR ó <https://forms.gle/1tUeFW2YiSKA9BSV6>

Información detallada y folleto de la excursión en: <https://www.aih-ge.org/hidrogeodia-2026/>

## **PUNTO DE ENCUENTRO:**

**Parque Infantil La Fortaleza, Huétor Santillán**

**Frente a Rte. La Ermita Santillán**

**GRUPOS: 9:00 / 9:30 / 10:00 / 10:30**

**Distancia: 6,2 km aprox.**

**Duración: 3h30' aprox.**

## EL HIDROGEODÍA

El **Hidrogeodía** es una jornada de divulgación de la Hidrogeología, rama de la Geología que estudia las aguas subterráneas, analizando sus propiedades físicas, químicas y biológicas, así como su interacción con el medio físico, biológico y humano. Se celebra con motivo del **Día Mundial del Agua** (22 de marzo).

Es una jornada promovida por el Grupo Español de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH-GE), en colaboración con el Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España (CN IGME-CSIC) y otras instituciones, universidades, asociaciones y empresas privadas. El Hidrogeodía consta de **actividades gratuitas** de divulgación, guiadas por profesionales de la hidrogeología y **abiertas al público general**.

En Granada, el **Hidrogeodía 2026** se celebra el día **21 de marzo** en **Huétor Santillán**, localidad situada a las puertas del Parque Natural de la Sierra de Huétor que tiene una estrecha relación con la sierra y con el agua, tanto desde el punto de vista ambiental, como desde una perspectiva histórica y turística.

El recorrido comenzará, en la casa forestal de Los Peñoncillos, desde allí se iniciará con una bajada por el camino forestal derecho y se tomará un desvío hacia la alberca de las Veguillas. Se descenderá por el valle fluvio-kárstico del Darro hasta llegar al nacimiento del mismo (foto 1). La ruta continuará por la acequia entubada de Huétor y terminará en la balsa de regantes, justo bajo el campo de fútbol y cerca del puente de la A-92.



Foto 1.- Salto de agua del dique del río Darro, habitualmente seco, junto al desvío del sendero a la casa Forestal de Bolones (12/02/2026).

## CÓMO LLEGAR

El **punto de encuentro y recepción** estará en el **Parque Infantil de La Fortaleza** junto al restaurante La Ermita Santillán, en Huétor Santillán.

Para llegar al lugar se recomienda tomar la salida 256 de la A-92 y seguir las indicaciones en dirección a Huétor Santillán.



<https://maps.app.goo.gl/Q7YM33JoHG9FJH7f6> Foto 2.- Localización de lugar de encuentro y situación de la mesa de recepción (R) y parada de bus (O).

**Aparcamiento:** en torno a las instalaciones deportivas situadas en la parte alta del pueblo o bajo el puente de la autovía, **SIN OBTACULIZAR** pasos o vados de residencias. Hay que contemplar que desde este punto de aparcamiento hasta llegar al punto de recepción se tardan **20' de bajada andando** por la urbanización (foto 3)

Una opción de aparcamiento para quien llegue con el tiempo justo sería en torno a la **antigua carretera nacional** que atraviesa el pueblo ya que está más próxima al punto de recepción. Seguid las indicaciones de las autoridades locales.

Es **imprescindible** pasar por la **mesa de recepción** (foto2) para confirmar vuestra presencia, recoger la documentación y conocer quien os guiará durante toda la ruta.

Las horas de **salida del bus de cada turno son 9:00, 9:30, 10:00 y 10:30**, por lo que se recomienda llegar con suficiente antelación para aparcar e inscribirse, es decir, **mínimo 15 minutos antes** de la hora de salida asignada por correo electrónico.

Cada grupo asignado a una hora viajará en el autobús (cortesía de Diputación de Granada) estacionado en las cercanías, hasta la casa forestal de los Peñoncillos (15' de trayecto) donde dará comienzo la ruta a pie.

La ruta de **trazado lineal** y sólo de ida tiene una duración de aproximadamente **3,5h** (con paradas), consta de **6.2 km** aprox. y de 225 m de desnivel de bajada; se realizará caminando por pista de tierra y sendero. **La actividad terminará en la balsa de regantes junto al puente de la A-92**, cerca de las instalaciones deportivas.

A esta distancia se le pueden sumar 1250 m de bajada entre el final de la ruta y el lugar de la recepción (Ver foto 2).



Foto 3.- Ortofoto con el recorrido entre final de ruta y mesa de recepción (aprox. 1250 m de bajada).

## QUÉ VEREMOS

En la ruta, dibujada en el mapa de la parte final de la guía, realizaremos varias paradas y observaciones. Comenzaremos con una presentación del **espacio natural** por donde nos moveremos, así como una **introducción geológica** de la zona donde nos encontramos dentro de la cordillera Bética. Posteriormente veremos los **tipos de rocas** más frecuentes que aparecen en la ruta y su capacidad para funcionar como rocas **acuífero**.

En la primera parte del sendero se pueden observar los trabajos de **repoblación forestal** realizados en el siglo pasado y los

restos del **aprovechamiento hidráulico** del agua estos trabajos. En este tramo de sendero se aprecia un pequeño **cañón fluvio-kárstico** y vegetación de ribera asociada.

En el entorno de los manantiales del Darro se pueden identificar varias **surgencias o manantiales** de agua distintos, que marcan por donde se produce el drenaje del acuífero del manto de la Alfaguara. Se explicará por qué surgen allí, qué **aprovechamiento** tienen y qué **problemática** presentan de cara al futuro. La cantidad de agua que brota este año en los manantiales es excepcional, pues deriva de un periodo de fuertes y continuas precipitaciones.

Para cerrar la ruta se verán indicios de antiguos niveles del río Darro y se repasarán las **técnicas de investigación** más frecuentes que se emplean para revisar sondeos de captación de aguas subterráneas.

## QUÉ ES LA HIDROGEOLOGÍA

La hidrogeología es la rama de la Geología que estudia el origen, comportamiento, circulación, almacenamiento y calidad de las aguas subterráneas, así como la interacción con los suelos y rocas. Para ello es fundamental conocer las formaciones geológicas que pueden contener agua, cómo se ordenan en el espacio y cómo están dispuestas en el interior del subsuelo. De esta forma, con tecnología casi minera, se puede acceder a dichas formaciones rocosas para captar y explotar el recurso subterráneo (agua).

Las aplicaciones de la hidrogeología son múltiples, siendo la más importante el obtener agua en cantidad y calidad suficiente para el abastecimiento de agua potable a poblaciones, para riego en agricultura o para su uso en la industria. Además, juega un importante papel en ingeniería civil (túneles, taludes, cimentaciones), minería o medio ambiente.

## MARCO GEOGRÁFICO

El Hidrogeodía de este año en Granada se desarrolla al sur del **Parque Natural de la Sierra de Huétor** y dentro del término municipal de Huétor Santillán. El parque se localiza en el sector central de la provincia, justo al noreste de la capital nazarí. A él se puede acceder tanto por la A-92 como por las carreteras locales que unen las poblaciones que faldean el suroeste de la sierra (Cogollos Vega, Nívar, Alfacar o Víznar).

En 1989 fue declarado Parque Natural por la Junta de Andalucía y abarca una superficie de 12.128 ha. Además, fue incluido en la Red Natura 2000, debido a la presencia de hábitats prioritarios, bajo la catalogación de Zona de Especial Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

De los siete términos municipales que incluye el parque: Alfacar, Beas de Granada, Cogollos Vega, Huétor Santillán, Nívar, Víznar y Diezma, es Huétor Santillán el que aporta mayor superficie al territorio.

El conjunto de la Sierra de Huétor y el lugar por donde se desarrolla el itinerario, representa un conjunto montañoso formado por la alineación de varias sierras de dirección SO-NE, que separan la depresión de Granada de la de Guadix-Baza. El relieve es abrupto y

acusado y está cortado por valles estrechos y encajados, como los del río Darro, el Fardes o el Bermejo, que generan un fuerte contraste en el paisaje. Por el contrario, el rango altitudinal del parque no es muy marcado, ya que varía entre los 1887 m s.n.m. del pico Majalijar y los 1100 m s.n.m. del límite suroccidental, ya en conexión con la Cuenca de Granada.

Estas sierras han ejercido como lugar de esparcimiento de la población, no sólo



Foto 4.- Casa Forestal de Bolones en febrero de 2026.

límitrofe, sino también de la capital, que se desplazan a estas sierras a practicar deporte o disfrutar de la naturaleza a través de agradables rutas senderistas. Además, estos relieves albergan interesantes restos arqueológicos de la Guerra Civil, como las trincheras del Máullo, de la Yedra o del Llano del Fraile. Junto a ellas, cabe mencionar el importante patrimonio arquitectónico y etnográfico que se pone de manifiesto a través de casas forestales (foto 4), viveros de antiguas repoblaciones, viejas cortijadas o explotaciones mineras abandonadas, entre otras.

## FLORA Y FAUNA DEL PN SIERRA DE HUÉTOR

El Parque Natural cuenta con una diversidad florística muy elevada. Este hecho se debe a las diversas combinaciones de factores ambientales (como temperatura, lluvia y tipo de roca) que se dan, lo que ha permitido generar una gran abundancia de habitas, algunos muy restrictivos para la vida vegetal. Por esta razón en estas sierras aparecen plantas exclusivas (endemismos) de los relieves béticos andaluces y que no aparecen en ningún otro lugar de la Tierra. Entre los que se pueden destacar: *Helianthemum raynaudii* (foto 5), *Narcissus nevadensis*, *Rothmaleria granatensis*, *Armeria filicaulis alfacarensis* (foto 6) o *Centaurea nevadensis*.

La vegetación primigenia que ocupó el parque natural debió estar formada por grandes extensiones de bosque, que han ido desapareciendo conforme se ha ido haciendo más intensa la actividad humana a lo largo de los siglos. A grandes rasgos se identifican 4 tipos de formaciones vegetales:



Foto 5.-  
*Helianthemum raynaudii* (Fuente: MITECO)

**Vegetación higrófila:** asociada a cauces con agua más o menos permanente, como la que recorre nuestra ruta por el río Darro. Encontramos sauce, álamo negro y blanco, fresno, etc. Bajo este arbolado se desarrollan arbustos espinosos como rosa silvestre, majuelos, zarzamoras, juncos, berros o aneas, entre otros.

**Vegetación climática:** es la que depende de las lluvias. Está formada por bosques mediterráneos de hoja perenne dominados por la encina además de un buen número de arbustos. Por encima de los 1300 m s.n.m. aparece ya el quejigo, que llega a formar bosques caducifolios junto con el arce de Granada, el tejo y el mostajo. En lugares con suelos ácidos y umbríos, en los que afloran rocas como filitas, esquistos o cuarcitas, aparecen restos de bosque de roble melojo.

**Vegetación edafoxerófila:** esta vegetación depende exclusivamente del sustrato, por lo tanto, de la roca aflorante que haya generado el suelo. Es el caso de las rocas dolomías muy fragmentadas (kakiritizadas), que se explicarán más adelante, donde aparece el pino resinero, junto a la sabina, el espino negro, el romero y especies afines al tomillar dolomítico. En estas comunidades es necesaria la existencia de un factor limitante como supone la presencia de una roca muy fracturada, que apenas retiene el agua, es quebradiza y con que contiene elementos fitotóxicos como el magnesio (Mg); en consecuencia se produce una alta especialización de las plantas aumentando la presencia de **endemismos**.

**Replantaciones forestales:** se trata de formaciones boscosas introducidas por el ser humano a principios de la segunda mitad del siglo XX. Ocupan una amplia extensión que presenta una gradación altitudinal que comienza con el pino carrasco en las partes más bajas, pino resinero en las medianías, y

pino laricio o silvestre en las cumbres más altas, frías y lluviosas. Junto a ello, el uso de especies no autóctonas, como pinsapo, arizónicas o cedros, en el borde de pistas y casas forestales, hacen de estos espacios unos lugares singulares desde el punto de vista forestal.



Foto 6.- *Armeria filicaulis alfacarensis* sobre sustrato dolomítico (Fuente: floraandalucia.es)

En lo que a la fauna respecta, en el medio terrestre son los vertebrados los mejor conocidos, destacando la presencia de cabra montesa, topo ibérico, jabalí o corzo, y no se descarta la presencia de lince ibérico debido a las sueltas realizadas en la colindante ZEC Sierra Arana.

Las aves están muy bien representadas dentro del espacio, destacando paseriformes como el acentor alpino y colirrojo real. Además, una amplia y diversa población de páridos y pícidos, junto con aves nocturnas, como el cárabo o el búho real, y rapaces forestales,

completan este variado elenco que surca los cielos del parque natural.



Foto 7.- Caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*) (Fuente: CMA - Junta de Andalucía).

En cuanto a los artrópodos, cuenta con una gran diversidad de mariposas diurnas, algunas especialmente singulares; otro endemismo presente es la araña toro.

Por último, en el medio acuático los anfibios son el grupo más frecuente, incluyendo el sapo partero bético, sapillo pintojo meridional, trucha común, cangrejo de río europeo o caballito del diablo (foto 7).

## MARCO GEOLÓGICO

La zona que se visita y el conjunto del parque Natural se sitúan en la **Cordillera Bética**, que es la rama norte del orógeno Bético-Rifeño; éste está formado por un cinturón orogénico, o de montañas, arqueado en el que diferenciamos dos ramas o cordilleras, la Bética (al norte) y la del Rif (al sur). Ambas

cordilleras se localizan entre dos zócalos o basamentos variscos de edad paleozoica, el ibérico al norte y el africano al sur (al nombrar basamento o zócalo nos referimos al conjunto de rocas ígneas y metamórficas de la base de la corteza continental, que son más rígidas y mucho más antiguas que las que componen las cordilleras).

La cordillera se formó como resultado de la compresión que afectó a la microplaca Ibérica a finales del Cretácico hace unos 66 Ma (Millones de años). Su estructura y evolución posterior es compleja y no es objetivo de la presente guía; no obstante, se puede resumir como el resultado de la interacción de dos grandes placas la Euroasiática y la Africana con dos bloques continentales, la microplaca de **Iberia** y la microplaca de **Alborán**. Ésta última se desplazó hacia el oeste colisionando con los márgenes mesozoicos de la microplaca de Iberia y la Africana, modificando el relieve y formando el orógeno Bético-Rifeño.

La cordillera Bética está compuesta por tres grandes dominios tectónicos (foto 8), diferenciados por su origen paleogeográfico: En primer lugar están las **Zonas Externas**, formada por rocas sedimentarias sin metamorfizar, plegadas y cabalgadas entre sí, que en origen fueron los sedimentos depositados en la cuenca del Mar de Tethys desde el Triásico (252 Ma) al Mioceno (23 Ma). En esta zona se distinguen a su vez en dos grandes dominios, el Prebético y el Subbético. En segundo lugar, las **Zonas Internas**, constituida por rocas metamórficas y sedimentarias del Paleozoico (>252 Ma) y Mesozoico (252-66 Ma). Es un dominio estructuralmente complicado, conformado por tres complejos tectónicos: el Nevado-

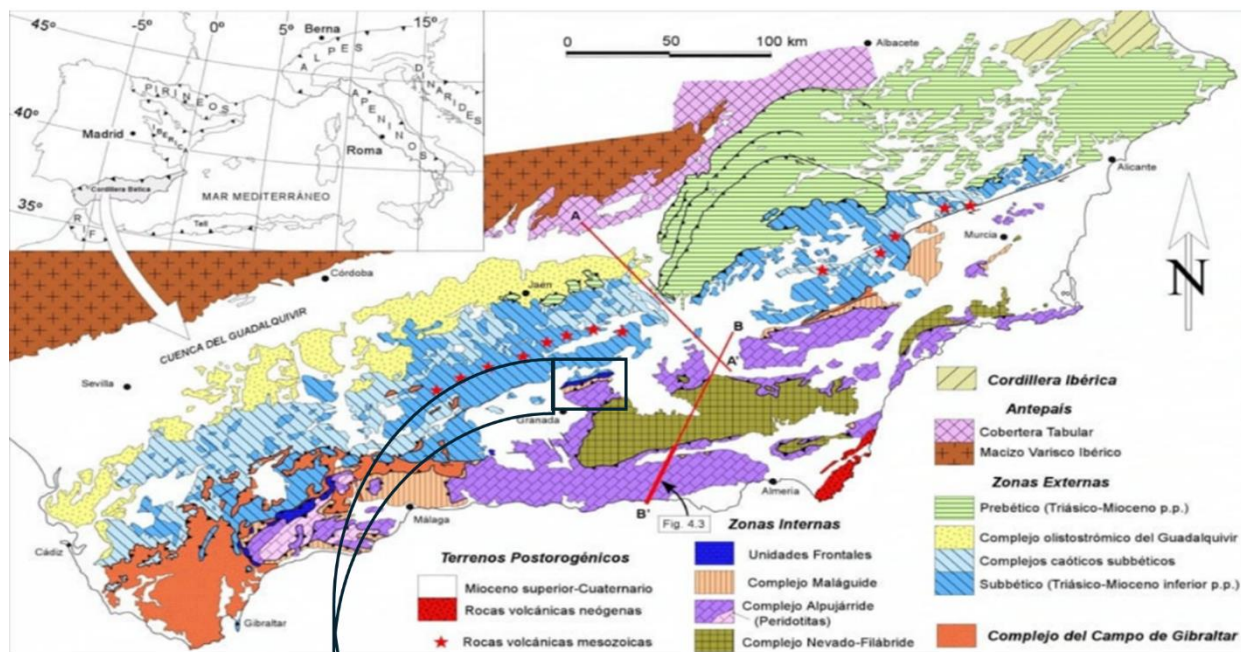


Foto 8.- Mapa geológico de Andalucía en el que se recuadra la situación de la sierra de Huétor

Filábride, el Alpujarride y el Maláguide. Cada uno está integrado por la unión de varias formaciones rocosas que constituyen una unidad con evidente afinidad. El “adjetivo” de estos complejos indica el lugar geográfico donde se sitúa una mayor extensión de los mismos. Y, en tercer lugar, la **Zona de Sutura**, que se compone de rocas formadas en el límite entre las Zonas Externas e Internas y que nos evidencian el cierre de la cuenca oceánica que existió entre ambas.

Cabe destacar que, según puede observarse en la figura superior, el Parque Natural de la Sierra de Huétor se localiza justo en la zona de contacto entre las Zonas Internas (al sur) y las Zonas Externas (al norte), dejando entre ambas la citada Zona de Sutura, lo cual hace

de este espacio natural un lugar destacado desde el punto de vista de la geodiversidad (foto 9). En consecuencia, podemos encontrar rocas del Subbético (Zonas Externas) en el límite norte del espacio protegido, que proceden de sedimentos depositados en umbrales poco profundos alejados de la costa, con desarrollo de calizas oolíticas, nodulosas y con sílex. A continuación, hacia el sur encontramos rocas de las Zonas Internas, en concreto del Complejo Maláguide (esquistos, filitas conglomerados y areniscas) que afloran de NO a SE en torno al río Fardes, en parte septentrional del Parque. Y el resto del espacio protegido está constituido por dolomías, calizas y mármoles con niveles de calcoesquistos y filitas pertenecientes al

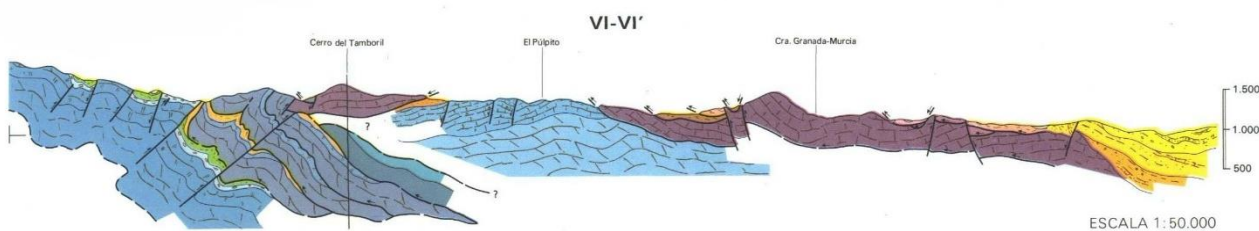


Foto 9.- Corte geológico al sur del Parque Natural. Se aprecian los dominios geológicos más representativos del espacio.

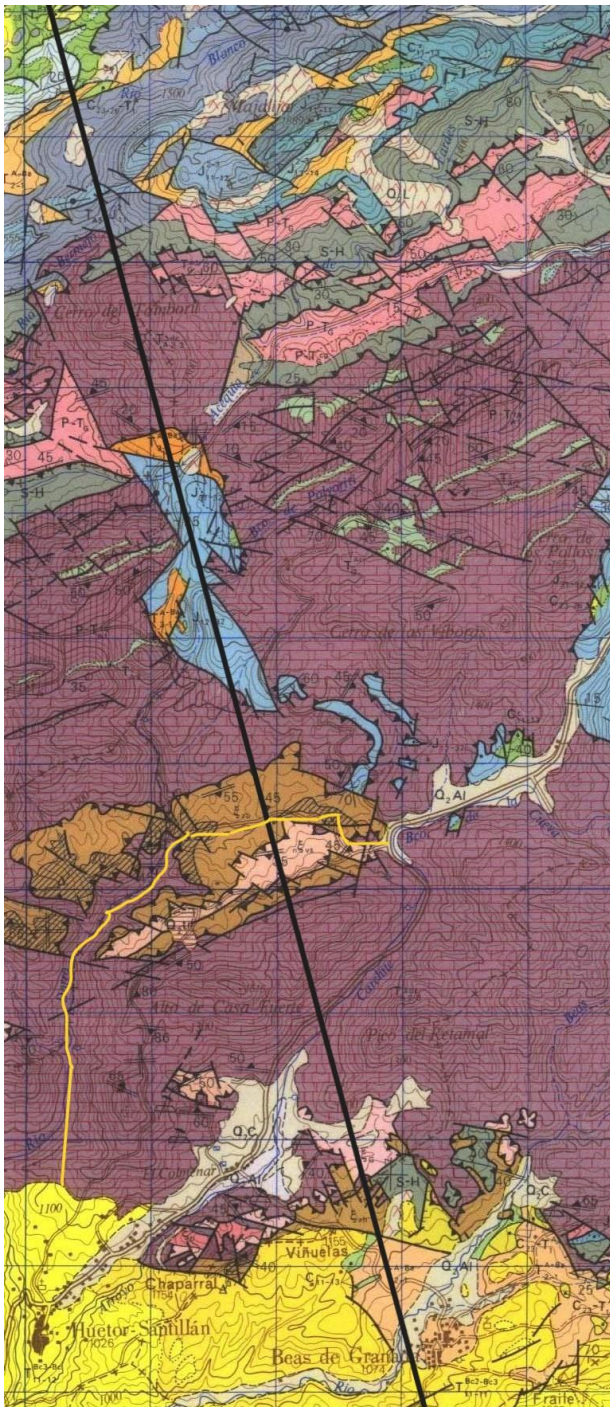


Foto 10.- Mapa geológico con la traza del corte anterior. La línea amarilla marca la ruta (Hoja MAGNA 1010 La Peza)

Complejo Alpujarride, también de las Zonas Internas de la cordillera.

En el mapa (foto 10) se puede apreciar como la parte superior (norte), de colores azulados,

corresponde a las rocas del Subbético de las Zonas Externas. Los rosados y grises, corresponden a los sedimentos metamorfizados del Complejo Maláguide y los morados con trama de ladrillos, a las dolomías y carbonatos del Complejo Alpujarride.

La zona media el color azul claro coincide con las calizas subbéticas de una ventana tectónica y los marrones pertenecen a esquistos de la base de otra unidad Alpujarride. Por último, al sur, el color amarillo representa los sedimentos Neógenos (2 Ma) del relleno de la cuenca de Granada.

## LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

La AIH (Asociación Internacional de Hidrogeólogos) y el programa “Apadrina una Roca” quieren poner de relieve la importancia de la **participación ciudadana** en la vigilancia y conservación de lugares de interés geológico y en nuestro caso **Lugares de Interés Hidrogeológico**. Por tanto, atendiendo al catálogo oficial vigente en la actualidad os enumeramos los sitios inventariados en el Parque Natural Sierra de Huétor y os recordamos que el itinerario propuesto recorre gran parte de uno de ellos, el de los Nacimientos del río Darro:

- 1- **Nacimientos del río Darro** (AND646)
- 2- Ventana tectónica del cerro del Pulpito (AND657) (foto 11).
- 3- Serie del Triásico superior de Fuente Grande (AND264)
- 4- Lapiaz del puerto de la Mora (AND655)
- 5- Cascada, cañón y manantiales de Prado Negro (AND653)

6- Serie Triásico/Jurásico inferior de Collado Rojo (AND287)

En el mapa anterior se puede ver la distribución de los seis puntos enumerados a lo largo del espacio protegido.

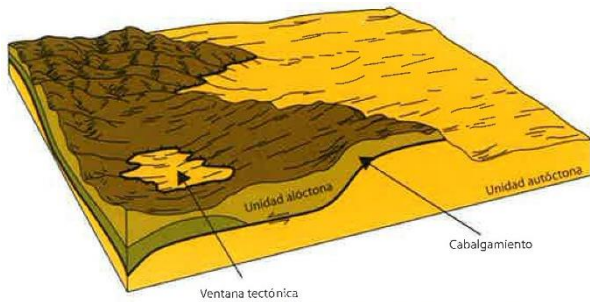


Foto 11.- Figura de formación de una ventana tectónica como la que se observa en el cerro del Pulpito o en las cercanías de Fuente Grande de Alfácar (TECNA S.L.)

Os animamos a **participar** y formar parte de la red de vigilancia y protección de estos emblemáticos lugares, cualquiera de ellos daría pie a una ruta como la que vais a recorrer con esta guía. Más información en: <https://www.aih-ge.org/apadrina-un-lig-hidrogeologico/>

## TIPOS DE ROCAS Y ACUÍFEROS

A lo largo de la ruta vamos a ir encontrando lo que en geología llamamos unidades o mantos; son conjuntos o agrupaciones de rocas establecidas en función de su litología, edad, y metamorfismo, que nos permiten estudiar y entender la geología del lugar. Cada una de estas unidades o mantos está compuesta de muro a techo (de abajo a arriba) por esta secuencia de rocas: **calcoesquistos, filitas azules, cuarcitas** o esquistos de edad Paleozoica, y encima siempre aparecen rocas carbonatadas del Triásico superior como **dolomías** (foto 12), calizas recrystalizadas o mármoles).

Durante el trayecto de la ruta encontraremos fundamentalmente dolomías y algunas calizas.



Foto 12.- Estratos de dolomías fracturadas que presentan laminaciones paralelas indicativo de medio sedimentario de baja energía (12/02/26).

También algunas filitas, esquistos y cuarcitas. Es decir, rocas correspondientes a la secuencia de las unidades antes mencionadas.

Es interesante destacar que en estas dolomías frecuentemente se observa una intensa fracturación producto de los esfuerzos tectónicos a los que se han visto sometidas, que veremos en alguna de las paradas, y en ocasiones también se aprecian estructuras sedimentarias como la **laminación paralela** que indica baja energía en las condiciones de depósito del sedimento que dio origen a esta roca.

¿Pero cómo influye el tipo de roca en que pueda existir o no un acuífero? Empezaremos por definir qué es un **acuífero**: es toda formación geológica subterránea compuesta por rocas permeables que es capaz de almacenar, transmitir y ceder el agua subterránea en cantidad suficiente. Las rocas de la base de las unidades o mantos de los que hablamos, son esquistos y filitas y se consideran **rocas impermeables al agua**,

ya que no son capaces de transmitir ni de almacenar agua subterránea (foto 13).

Por el contrario, las rocas carbonatadas



Foto 13.- Esquistos paleozoicos de la base de la secuencia estratigráfica que se comportan como material impermeable (14/02/26).

situadas a techo se consideran **rocas permeables**, debido a una mayor porosidad, es decir, cuentan con mayor cantidad de pequeños huecos conectados entre sí, a través de los que el agua puede entrar, salir y/o quedarse almacenada. Esta porosidad puede estar originada tanto por disolución de la roca como por fracturación. Por lo tanto, estas rocas carbonatadas cumplen los criterios para ser consideradas como una formación acuífera. Además de las rocas carbonatadas, algunos niveles de cuarcitas, que podemos identificar por el color anaranjado del terreno circundante, también son capaces de almacenar agua subterránea, pero en esta ocasión en el espacio que genera la intensa fracturación que sufren.

Por tanto, tenemos dos tipos de rocas que pueden almacenar y transmitir agua en nuestra ruta, es decir, dos tipos de acuíferos:

1.- Acuífero kárstico: formado en rocas que se disuelven por acción del agua cargada en CO<sub>2</sub>, como dolomías, calizas, yesos o sales. Esta disolución puede generar conductos y galerías,

por donde circula el agua subterránea a gran velocidad (foto 14).

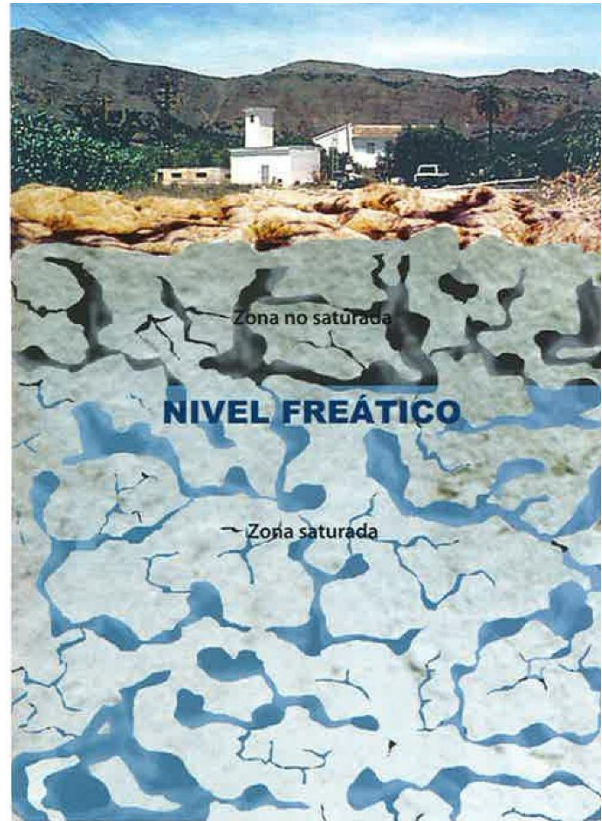


Foto 14.- Imagen de acuífero karstificado.

2.- Acuífero fisurado: se trata de rocas duras fracturadas entre cuyas grietas circula el agua subterránea a menor velocidad que el caso anterior y se puede almacenar. Esta tipología de acuífero se asocia a rocas graníticas, cuarcitas, esquistos, basaltos o calizas “sanas” (sin karstificar).

3.- Acuífero detrítico: rocas formadas por granos, cantos o gravas de otras rocas, en las que el agua subterránea circula entre los huecos de los cantos o granos. Es común en rocas sedimentarias detríticas, como arenas, gravas, conglomerados, arcillas o areniscas (foto 15).

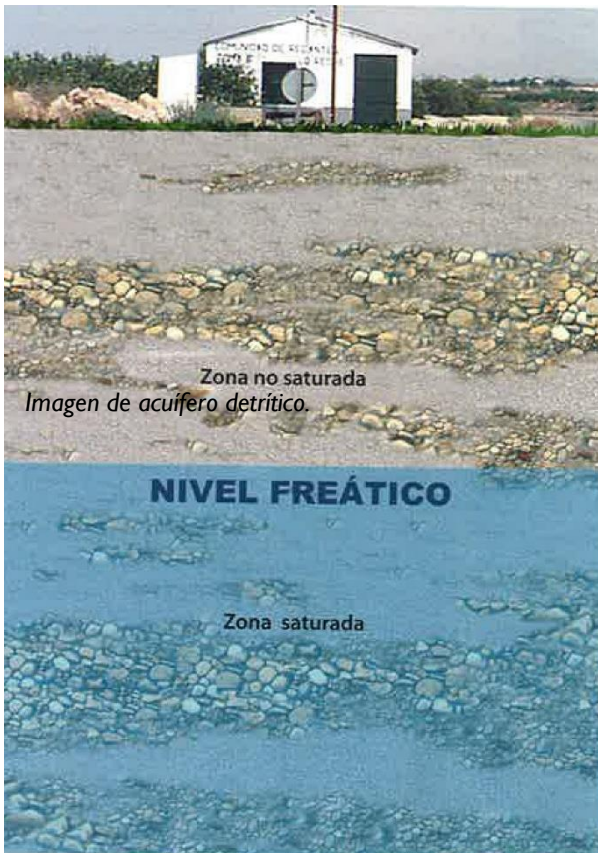


Foto 15.- Imagen de acuífero detrítico.

4.- Impermeable (no acuífero): tan importante como los anteriores es el que existan rocas que funcionan como impermeables para que el agua pueda retenerse y circular hacia el exterior.

En resumen, la composición y alternancia de niveles permeables e impermeables a lo largo de la sierra va a formar un gran acuífero kárstico/carbonatado (foto 16) en el que se intercalan niveles impermeables que provocan que aparezcan, además, manantiales a cotas más altas que el nivel regional.

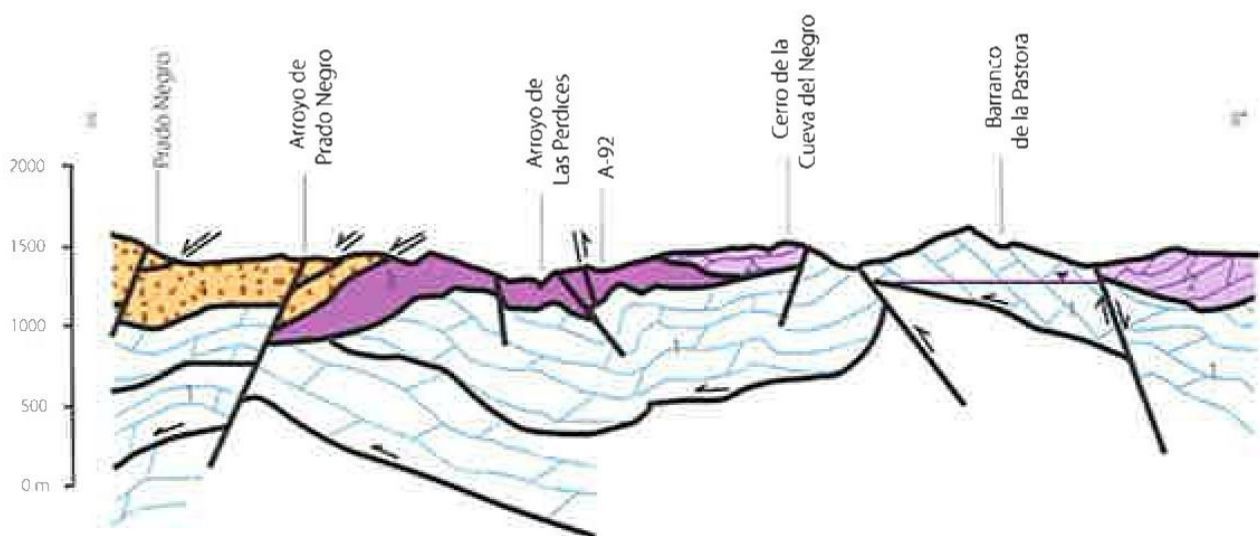


Foto 16.- Corte Hidrogeológico de la sierra de Huétor mostrando los siguientes materiales: 1 Dolomías y calizas. Jurásico inferior y medio. Complejo Dorsal y Subbético Interno; 2 Calizas, dolomías y mármoles, Trías medio y superior. Complejo Alpujarride; 3 Micaesquistos, gneis, filitas y cuarcitas. Pérmico-Trías inferior. Complejo Alpujarride; 4 Conglomerados, grauvacas, pizarras y areniscas. Devónico. Complejo Maláguide. (TECNA, 2008)

## GEO-SNACKS DE LA RUTA

Durante la ruta, además de las 3-4 paradas principales, se pueden ver algunas pinceladas geológicas que hemos denominado “geo-snacks” y que hemos marcado en el mapa como “GS”. Algunos se describen a continuación:

- GS1 - Fuente de los Atajuelos: manantial cercano a la casa forestal de los Peñoncillos que daba servicio al vivero forestal mediante una alberca. Procede e unas zanjas drenantes que recogen el agua de la ladera y la conducen a una arqueta. Los alrededores se despejaron hace unos años de vegetación para aumentar el caudal y mantener una balsa para reproducción de anfibios. La obra de la fuente está ejecutada en forma de cuarto de cúpula (foto 17) recubierta con “falsa ágata” procedente de la histórica cantera de Mari Celi.



Foto 17.- Fuente de los Atajuelos o de los Pradillos (14/02/26)

- GS2 – Cabalgamiento y fuente de la Calavera: bajo el mirador de las

Veguillas aparece un contacto entre dos litologías distintas: mármoles y dolomías. Están separadas por un tramo de filitas y cuarcitas intensamente tectonizadas (foto 18). Un poco más adelante, a la derecha dos oquedades en la roca nos observan, parecen las cuencas de los ojos de una calavera; cuando ocurren fuertes lluvias el terreno se satura y la calavera llora el agua caída a través de sus ojos.



Foto 18.- Nivel de cuarzo fracturado debido al movimiento del cabalgamiento entre unidades carbonatadas.

- GS3 – Curva del Durillo: en el tramo de sendero por el río hay una curva pronunciada junto a una roca con una cruz. En este punto el agua que trae el río, si no es en épocas de crecidas, se infiltra y desaparece, siendo probable la existencia de un sumidero subterráneo en este lugar.
- GS4 – Roca “papilla”, la Kakirita: con este curioso término se denomina a una roca altamente tectonizada y cizallada y que por tanto tienen una baja resistencia y gran capacidad para

deformarse. No se refiere a un tipo de roca específico, sino más bien a su estado tras haber estado expuesta a grandes presiones debido a procesos tectónicos. A partir del dique del río siguiendo el curso aguas abajo es más frecuente ver dolomías kakiritizadas, lo que da al paisaje un aspecto arenoso y ruiforme (foto 19) muy característico.



Foto 19.- Paisaje ruiforme producto de la meteorización de la roca dolomítica kakiritizada de carácter arenoso y muy fracturada.



Foto 20.- A la izquierda de la foto, depósito aluvial colgado con distinta pendiente y vegetación respecto al resto de ladera.

explotación minera de áridos; ésta explotaba las dolomías kakiritizadas que son fáciles de excavar, lo cual abarataba el coste del producto final. En uno de los taludes superiores de la cantera se puede apreciar el contacto entre las dolomías de color blanco (220 Ma) y los sedimentos de color marrón de la cuenca de Granada, mucho más recientes (5 Ma). Este contacto en ocasiones se realiza por medio de una falla normal que llega a presentar planos con superficies estriadas por el movimiento de los bloques.

- **GS5 – Aluvial colgado:** en la parte final de la ruta, pasados los nacimientos del río Darro, aparece, en la margen derecha y sobre las dolomías kakiritizadas, un sedimento de color rojizo anaranjado, que rompe el perfil de la pendiente de la ladera (foto 20) Estos sedimentos son antiguos depósitos del río, que son aprovechados para cultivar y que han quedado colgados a 25 m sobre el cauce, debido a la excavación que produce el Darro por el levantamiento de la sierra.
- **GS6 – Contacto de la cantera:** desde el campo de fútbol y mirando al poniente podemos apreciar los restos de una
- **GS7 – Cueva del Señor:** se trata de un abrigo (foto 21) con escaso desarrollo espeleológico, pero en el que se pueden ver pasadas horizontales de cantos dolomíticos angulosos junto con niveles de arcilla roja. Estas estructuras pueden pertenecer a un antiguo abanico aluvial probablemente Pleistoceno (2,5 Ma) que se formó como consecuencia de la fuerte erosión de este sector de la sierra por el levantamiento de la misma y, que posteriormente, el río Darro se encargó de erosionar.



Foto 21.- Cueva del Señor, en la que se aprecian las pasadas horizontales de antiguos flujos de agua que arrastraban cantos dolomíticos angulosos.

## NACIMIENTOS DEL RÍO DARRO

Los manantiales son lugares en donde el quien investiga la hidrogeología se ha de parar. Son muchas, y buenas, las informaciones que ofrece.

En primer lugar, su ubicación siempre nos habla de la confrontación de materiales geológicos **permeables**, los que traen el agua, con otros **impermeables** que provocan el rebosadero.

Si luego medimos el **caudal** del manantial podemos hacer conjeturas acerca de la extensión del acuífero, de su área de alimentación y también de la facilidad o dificultad con la que el agua ha circulado por el interior subterráneo. Si meditamos sobre el **tiempo** transcurrido desde las últimas lluvias, ello nos arrojará luz sobre si el viaje oculto ha sido largo o no.

Por último, cuando preguntamos a la gente del lugar si el manantial se seca en verano, ya tenemos todos los datos precisos para empezar a conocer la geometría, la naturaleza y la permeabilidad de los materiales geológicos

que conforman el **acuífero** que drena en el manantial.

En el lugar del recorrido en el que nos encontramos aparecen dos hermosos nacimientos de agua: **Fuente Grande de Huétor Santillán** y (foto 22) **Los Porqueros**, situados ambos a escasos metros del cauce del río Darro. El primero de ellos nace en la margen izquierda con un caudal medio de unos 25 l/s, y el segundo, por la derecha, con unos 30 l/s. El caudal conjunto es muy variable, tanto que llega a secarse, y tiene relación directa con las precipitaciones. Surgen a una cota de 1100 m s.n.m. y el agua procede de un acuífero de dolomías que se extiende sobre una superficie de varios kilómetros cuadrados hacia al norte.



Foto 22.- Caseta del manantial Fuente Grande de Huétor Santillán en un momento de aguas altas en la que el agua salía por la puerta de la captación (12/02/26)

En estos días andamos las y los hidrogeólogos elucubrando sobre la presencia aquí de estos manantiales, de si se debe al **contacto de materiales** muy permeables (los observarás por su coloración oscura) con otros de permeabilidad media (de coloración más clara), o bien se deba al encuentro de las aguas subterráneas, en su circulación desde el norte hacia el sur, con unos **estratos verticales** (foto 23) que le harían de pantalla. Lo que está claro desde hace tiempo es que estos manantiales están situados cerca de la zona de

contacto entre los materiales permeables del acuífero de La Peza (calizas y dolomías) y los detríticos de la Depresión de Granada.

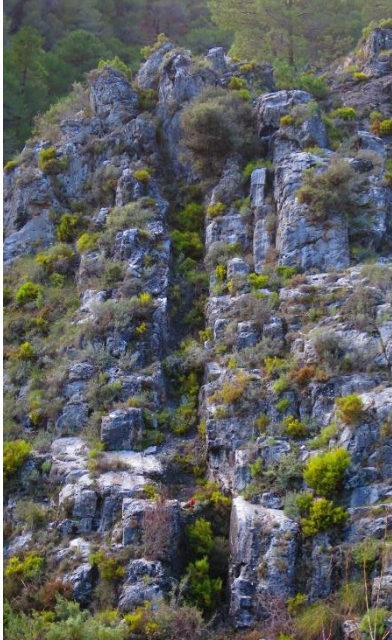


Foto 23.-  
Estratificación  
subvertical en las  
dolomías triásicas  
cerca de los  
manantiales de  
Darro (12/02/26).

Si observáis, en el entorno de los manantiales aparecen por un lado unas dolomías (calizas ricas en magnesio) que son muy permeables, y por otro unas calizas claras, algo más compactas y de menor permeabilidad (foto 24). Es posible que su encuentro haya



Foto 24.- Diferencia de coloración entre la parte superior e inferior del cerro. Por arriba dolomías ruñiformes de color anaranjado; por debajo calizas más compactas y de colores grises. Esta diferencia litológica podría ser una de las causas por las que surge el agua en este punto (12/02/26).

provocado el nacimiento de las aguas subterráneas.

Tanto el contraste de coloración entre estos dos tipos de materiales geológicos, como la aparición de los estratos verticales, podéis observarlos en los alrededores del punto en que nos encontramos.

El agua de lluvia, o nieve, caída sobre la Sierra de la Alfaguara, que se encuentra aguas arriba del río Darro, penetra en una importante proporción hacia el subsuelo, alimentando al acuífero que allí se encuentra. El agua subterránea impregna todas las grietas y cavidades del interior calizo y forma ahí abajo una especie de almacén interior repleto de estas fisuras. A la superficie superior del agua subterránea así acumulada se la denomina “**nivel freático**” y, aunque es casi horizontal, siempre presenta una pequeña inclinación, que en nuestro caso se produce hacia el sur, precisamente hacia la ubicación de nuestros dos manantiales. Esta inclinación es la respuesta al **movimiento** del agua subterránea desde el área de recarga hacia los manantiales que aquí presenciamos, que sirven de drenaje al acuífero.

En realidad, los manantiales son un **rebosadero**, un lugar por donde la trampa geológica en donde ha quedado atrapada el agua infiltrada ha sido liberada. Los manantiales de Fuente Grande y Los Porqueros drenan el acuífero de la Alfaguara gracias a la apertura de la gran hendidura que representa el **valle excavado** (foto 25) por el río Darro. De no existir este valle, estos manantiales se encontrarían situados a cota superior, o simplemente se encontrarían en otro lugar.

Ambos nacimientos provienen de un área de recarga desprovista de grandes actividades antrópicas potencialmente contaminantes. Es por ello que las aguas que aquí brotan son de



Foto 25.- Valle excavado por el río Darro (12/02/26).

**excelente calidad química**, aptas para consumo como aguas de bebida, razón por la que surten, en parte, al **abastecimiento** de Huétor Santillán.

Aguas arriba se alcanza la **Fuente de la Teja**. Se trata de una serie de manantiales situados en la cabecera del río Darro con caudales medios de unos 3 l/s que no merman y que van directamente a dicho cauce. Representan el drenaje de un **sector colgado** del acuífero de La Peza. Sus aguas frías y transparentes circulan durante escasos metros por la superficie del cauce hasta incorporarse definitivamente al subsuelo.

Como podéis comprobar, los manantiales son lugares mágicos, en donde la naturaleza nos ofrece su más bello rostro. Suelen ser sitios de recreo y disfrute y, en nuestra vasta geografía árida, representan verdaderos **oasis**, reductos en donde una multitud de animales, árboles y arbustos encuentran aún un espacio donde subsistir.

## APROVECHAMIENTO DEL AGUA

Es muy probable que el aprovechamiento de las aguas de estos manantiales se venga dando

desde la existencia de algún tipo de asentamiento en Huétor Santillán. De los manantiales parten sendas acequias, por ambos márgenes del río; por un lado, la acequia de la Haza del Rey que regaba el pago con este mismo nombre. Por otro lado, la acequia de Huétor Santillán, actualmente entubada y por donde discurre la parte final de la ruta. En la actualidad se usa para el **abastecimiento** de la población y para el **riego** mediante una balsa construida cerca del puente de la A-92.

También existían aprovechamientos **hidráulicos** del agua, en forma de molinos harineros, de los cuales quedan escasos restos, aunque sí permanecen sus topónimos.

Otro de los usos importantes del agua de estos manantiales es el **medioambiental** ya que mantienen comunidades vegetales y animales que cada día se encuentra más amenazadas. Junto a ello, el propio disfrute del lugar por parte de la gente local y visitantes es otro factor relevante para su protección y conservación.

Por desgracia los manantiales se llegan a secar en los últimos años, por lo que se construyeron dos sondeos cercanos al pueblo para extraer agua y asegurar la fuente de suministro. Estos sondeos, junto con otros más alejados que captan las mismas dolomías que forman el acuífero, probablemente sean los responsables del acusado descenso de caudal del manantial cuando éstos entran en funcionamiento.

## ¿ENDOSCOPIA AL AGUA?

Un sondeo hidrogeológico es una perforación, generalmente vertical, para captar o evaluar

los recursos hídricos subterráneos, su calidad, la permeabilidad del terreno, etc. En ocasiones, estos sondeos se ejecutan expresamente para hacer estas investigaciones, permitiendo recopilar una gran información (profundidad, terreno atravesado, calidad, profundidad del nivel freático, etc.) y en otras solamente para captar el agua y no se recopila tal información.



Foto 26.- Recreación de geólogo inspeccionando el terreno dentro de un sondeo.

En ambos casos, una gran ayuda para la ejecución de un sondeo es hacer una testificación geofísica del mismo. Es una técnica que consiste en realizarle una “endoscopia” (foto 26) al sondeo introduciendo una serie de sondas o sensores por su interior para obtener diversos parámetros. Por un lado, se obtienen datos del propio sondeo, tales como diámetro, inclinación o estado de la entubación. Por otro lado, datos del terreno geológico atravesado, tales como el contenido en arcilla o la resistividad del terreno. Por último, se registran datos del fluido, generalmente agua, como conductividad eléctrica, temperatura o velocidad de circulación.

Como en la mayoría de las técnicas aplicadas en el estudio de las ciencias de la tierra, inicialmente se utilizaron para la investigación de hidrocarburos y gas. Su posterior desarrollo y abaratamiento, facilitó el uso de estas técnicas en otras ramas de la geología, como minería, obra civil, medio ambiente e hidrogeología.

Un equipo de testificación geofísica está compuesto por un “winch” (cabestrante con motor) con un cable que conduce la información y soporta el peso de la sonda, donde van los sensores de medida. Una unidad de control conecta las sondas con un ordenador, donde se visualiza en tiempo real los datos obtenidos, generando una gráfica denominada diagráfia o logs, que representa un determinado parámetro en función de la profundidad.

Las sondas geofísicas se introducen en el interior del sondeo y se desplazan mientras van registrando parámetros de interés. Existen una gran variedad de tipos de sondas, pero en hidrogeología, las más habituales son:

**Cámara de inspección videográfica:**

consiste en una cámara sumergible que transmite en directo la señal; algunos equipos llegan a 2000 m de profundidad y soportan temperaturas de hasta 80 °C. Con ella se pueden ver roturas, obstrucciones, tramos ranurados, empalmes o simplemente las fracturas o cavidades que puede presentar el terreno natural.

**Cáliper:** se trata de una sonda que mide el diámetro interior del sondeo por medio de varios brazos laterales que se despliegan cuando está en el fondo del sondeo (foto 27); éstos conforme ascienden la sonda van adaptándose a las paredes del sondeo, registrando el ángulo que forman, con lo que se obtiene diámetro. Su interés radica en obtener las medidas del diámetro de la

perforación y/o entubación para poder introducir una bomba acorde a ellas.

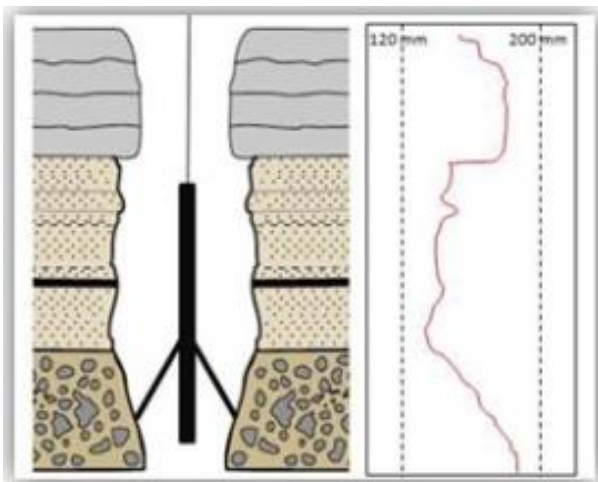


Foto 27.- Ilustración de sonda cáliber y gráfica de la misma.

**Sonda de conductividad y temperatura:**

con el objeto de caracterizar el agua subterránea del sondeo se mide el contenido en sales (conductividad eléctrica) y la temperatura. Con ellas se pueden saber las entradas de agua al sondeo por diferencias de temperatura y salinidad.

**Sonda de trayectoria:** permite medir inclinaciones del sondeo superiores a 5-7 grados; con ello podemos evaluar la calidad constructiva del sondeo y minimizar problemas de refrigeración de la bomba o roces durante su instalación.

**Sonda gamma natural:** esta sonda dispone de un sensor que cuenta los impactos de la radiación gamma natural emitida por elementos como el K (potasio), U (uranio) o Th (torio). Estos elementos se concentran en rocas sedimentarias como la arcilla, lo cual nos da una idea de cuánto de impermeable es la roca que estamos midiendo.

**Sonda de resistividad eléctrica:** mide la resistencia del terreno al paso de la electricidad. Los distintos valores medidos nos dan información del tipo de roca presente, la cantidad de poros de la misma y el agua

contenida en ellos. Para su funcionamiento, es necesario que el sondeo no tenga tubería y esté saturado en agua.

Con todos estos datos recogidos por las distintas sondas, se puede caracterizar con precisión el terreno atravesado por el sondeo (foto 28), diseñar adecuadamente la obra de captación o revisar su estado, reduciendo de esta manera los costes de instalación y mantenimiento a corto plazo.

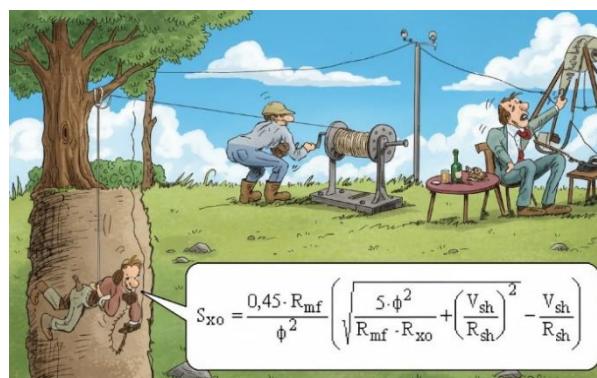


Foto 28.- Trabajos de campo para reconocimiento de un sondeo.

## **EL CONTROVERTIDO NACIMIENTO DEL DARRO**

De chico, cuando pasaba los largos veranos de los 60 y 70 en la casa forestal de Bolones, aquello nunca me llamó la atención, ni tampoco se discutía. ¡Qué más daba donde naciera el Darro! Entonces, esa distinción era irrelevante. Ni tampoco interesaba, aparte de que no se ponía en duda la versión oficial. Eso y que la gente de a pie tenía otras cosas más importantes en las que pensar para ganarse la vida. Lo que se decía entonces es que el nacimiento del Darro era la fuente de la Teja. Y punto. La vieja, la única que existía entonces. La que daba nombre al paraje en los mapas al menos desde 1732.

Y así fue hasta que, con la entrada de la democracia, sobre los años 80, empezaron a oírse voces discrepantes. Con ese río y con otros, también con el Guadalquivir, para el que se ponía en duda que naciera por tierras de Cazorla, y no por las granadinas o almerienses del Guadiana Menor. Para el Darro, los más decían que de acuerdo, que la Teja era el nacimiento, pero que era necesario precisar, porque había más aguas que nacían en el entorno. Que si bien la fuente oficial, la de piedra, estaba en la parte de Huétor, había otra en lo de Alfacar, en la orilla contraria. Allí, el ICONA había realizado una zanja drenante, de la que brotaba una muñeca de agua conducida a un caño junto al mojón del término, que era el arroyo. Una zanja a la que se le hizo un partididor para llevar agua a una tercera fuente, la de la bancada semicircular, localizada en el término de Víznar. Para complicar más las cosas, estas dos nuevas fuentes fueron a tomar también el nombre de la Teja.



Foto 29.- Nacimiento de Fuente Grande del Darro en un día de otoño.

Así pues, esas tres altas fuentes de la Teja y otras más bajas y caudalosas en el paraje del Nacimiento entraron en debate. Como suele ocurrir en temas de identidad o del terruño, la cosa dependía de a quién preguntaras, sin dejar de andarse con tiento para no herir sensibilidades. Y en plena efervescencia de esas disquisiciones fui a tener una interesante conversación con uno que le decían Antonio el de las Vegas. Un hueiteño que tenía una casilla pegada al río, por debajo del Nacimiento del pueblo. Era una mañana de otoño de finales de los 90, cuando inventariando manantiales me encontré a Antonio encañando una fuentecilla pegada al río, de las muchas dispersas y difusas con las que el Darro iba ganando caudal, de forma casi inadvertida, a lo largo del cauce hasta llegar bien crecido al puente de la antigua Nacional de Murcia.

Nos conocíamos de antiguo y se empeñó en invitarme a probar el primer vino de ese año, que a su cortijillo le decían el del Vino. En la puerta tenía dispuesta una mesa y un par de asientos con troncos cortados al amparo de un par de pinos y un pinsapo. El vino recién sacado de su bodega estaba fresquito, y con bastante aguja entraba de maravilla, y ya no paramos de echar vases de clarete, hablando de nacimientos, fuentes y aguas.

Se lo agradecí, porque él solo lo probaba en ocasiones especiales.

— Mira que te diga-se dirigió a mí tras el primer buche-, para los del pueblo el río tiene su origen en el paraje del Nacimiento. Que es donde el Darro arranca a llevar agua de continuo y están los tomaderos de las potables y de los regantes. Para los de fuera nace más bien en la zona de la fuente de la Teja. Pero allí brota y corre poca en verano, aparte de que el arroyo ya sabes que pierde el agua a lo largo del desfiladero de las Veguillas. De antiguo, cuando nevaba más, el río llevaba agua casi todo el año, después pasó a perder el agua en el verano, y ahora permanece seco casi todo el año.

»Pero lo más importante de este río, es que, gracias a Dios, aguas abajo del Nacimiento sigue manando agua. Casi una pierna de agua nacía antiguamente solo en la fuente del Rey, al pie de la cascada de piedra, suficiente para regar la extensa finca del mismo nombre. De todas formas, si hablamos del nacimiento más caudaloso, este es el de la Colonia del Río, donde aflora en verdad la última pedriza caliza de estas sierras. Así es que si hablamos del nacimiento del Darro hay varias posibilidades, pero yo diría que este tiene su origen en el paraje del Nacimiento, y dentro de él, porque hay varios manantiales, en **Fuente Grande de Huétor**. Que por eso le pusieron ese nombre y situaron allí la caseta de captación de las potables. Ese sería el manantial más alto del paraje del Nacimiento, quitando el aledaño de **Fuente Redonda**, que ahora solo rompe cuando llueve o nieva mucho. Desde ese paraje, el río arranca a llevar agua de continuo en condiciones normales. Aunque, todo hay que decirlo, alguna vez desgraciadamente lo hemos llegado a ver casi seco, que en 1981 tuvo que

recurrirse a un profundo sondeo para abastecer al pueblo. Lo nunca visto.

»Pero si hacemos caso a la tradición, el nacimiento del Darro es la **fuentes de la Teja**. La fuente de los mapas antiguos. La misma por la que pasaron los ingenieros de aguas del Estado cuando recorrieron el Darro amojonándolo a principios del siglo XX. Pero te voy a decir una cosa, siempre encontrarás a alguno que te diga que el Darro nace en la fuente de Polvorite, que en verdad es la más alta de todas. Pero ahí no les doy la razón, porque también se llega casi a agotar en años secos, aparte de que nunca tuvo caudal suficiente para dar lugar a una corriente continua.

— Sí, estoy de acuerdo -tercié-. Raro es que un río tenga un único nacimiento, y menos que no se preste a debate o discusión. Para mi vale lo que en su momento se decidió con la fuente de la Teja, aunque vienen tiempos más secos y fácil será que los freáticos y los manantiales del río se vayan rebajando y con ellos el nacimiento del río, el punto desde el que la corriente ya no se pierde. Pero lo que no tiene discusión es que este vino tuyo tiene el mérito de ser el más alto de la “Ribera del Darro”

— ¡Anda! No lo había pensado. Se lo diré a los hijos, por si algún día quieren ponerle etiqueta, que a este le llamamos nosotros el mosto de las Vegas ¡Venga, vamos a echar otro chato!, que esto del nacimiento oficial del Darro no lo vamos a arreglar ni tú ni yo.

S

N

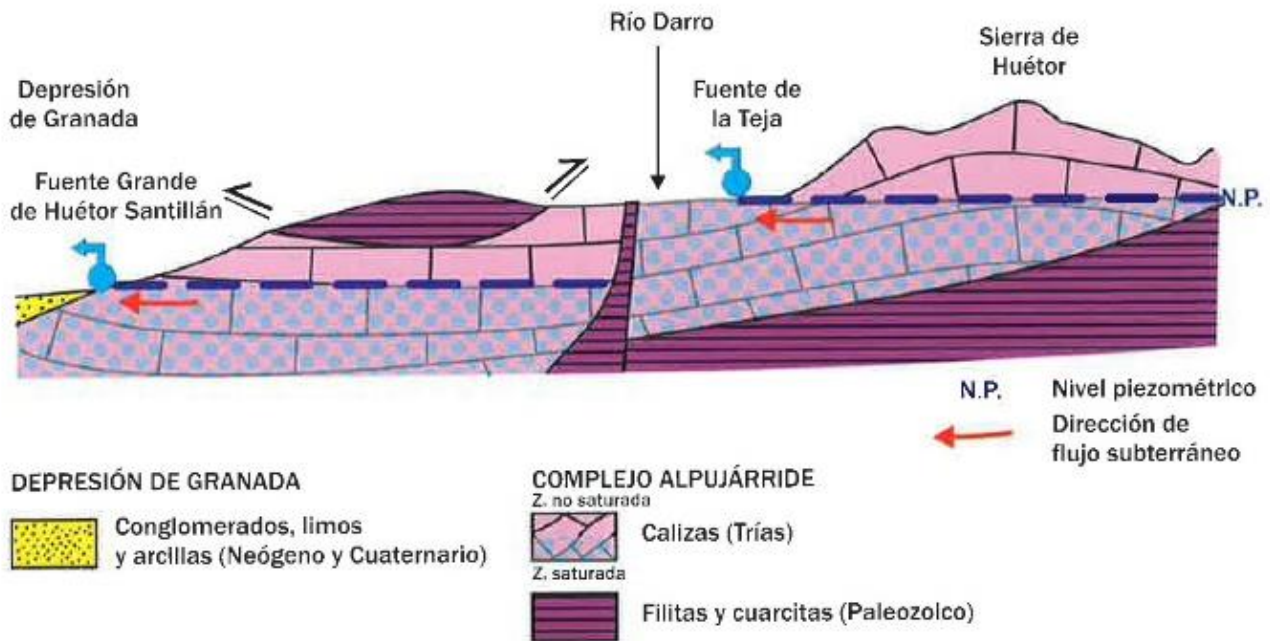


Foto 30.- Esquema hidrogeológico del nacimiento de Fuente Grande y fuente de la Teja.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos mostrar nuestro agradecimiento por confiar en la organización de esta actividad a la Diputación de Granada, así como al Ayuntamiento de Huétor Santillán.

Especialmente al equipo del Parque Natural Sierra de Huétor, con Milagros Menéndez a la cabeza, por hacer posible la retirada de obstáculos del sendero y ser partícipes desde el primer momento en las explicaciones.

Gracias a Antonio Castillo por su disposición y por verternos su caudal de información que regaría varias rutas como esta.

Y sobre todo gracias a las **personas voluntarias** que hacéis posible estas actividades con la única gratificación de despertar la curiosidad por la hidrogeología entre la gente.



Asociación Internacional de Hidrogeólogos  
Grupo Español



Diputación  
de Granada



IGME  
INSTITUTO GEOLÓGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA



PARQUE NATURAL  
Sierra de  
Huétor



Ayuntamiento de  
Huétor Santillán



MANANTIALES  
Y FUENTES  
DE ANDALUCÍA  
ASOCIACIÓN PROYECTO  
CONOCETUSFUENTES

Con el apoyo de:  
Fundación  
Unicaja



## CONSIDERACIONES SOBRE EL HIDROGEODÍA GRANADA 2026

Siga las instrucciones recibidas por correo electrónico y por parte de los organizadores.

Planee su llegada y use el transporte público, existe una buena comunicación de **autobuses de línea** entre la capital y Huétor Santillán.

El **aparcamiento** en la población puede estar limitado, así que prevea el desplazamiento con suficiente **antelación** y diríjase a la zona del campo de fútbol / avda. Puente Nuevo para estacionar y disponer así del vehículo al concluir la actividad.

La ruta transita por un **espacio natural protegido** por lo que debe guardar las limitaciones propias de dicho lugar (no arrojar residuos, no producir ruidos, no recolectar rocas ni flora, no molestar a la fauna...)

Traiga ropa y calzado adecuado, así como agua y algo de comida. Al finalizar, le recomendamos que haga uso de los restaurantes y establecimientos locales que existen en los alrededores, para así fomentar la economía local y circular.

La organización no se hace cargo de desperfectos, pérdidas o robos de ninguna clase.

## A SIDO POSIBLE GRACIAS A...

Camilo F. Alaminos Martín (IGME-CSIC)

Leticia Baena Ruiz (IGME-CSIC)

Antonio Castillo Martín (Hidrogeólogo, Pte. Junta Rectora del PN S<sup>a</sup> Huétor)

Elisabeth Díaz Losada (IGME-CSIC)

Fidel Espigares Hurtado (GEOSMA)

José Miguel Fernández Portal (IGME-CSIC)

Julia Gutiérrez Pastor (IGME-CSIC)

Carlos Herrera Morcillo (TRAGSATEC)

Jorge Jiménez Sánchez (IGME-CSIC)

Milagros Menéndez Collantes (PN S<sup>a</sup> Huétor)

Tomás Peinado Parra (IGME-CSIC)

Josefina Sánchez Valverde (IGME-CSIC)

## SABER MÁS

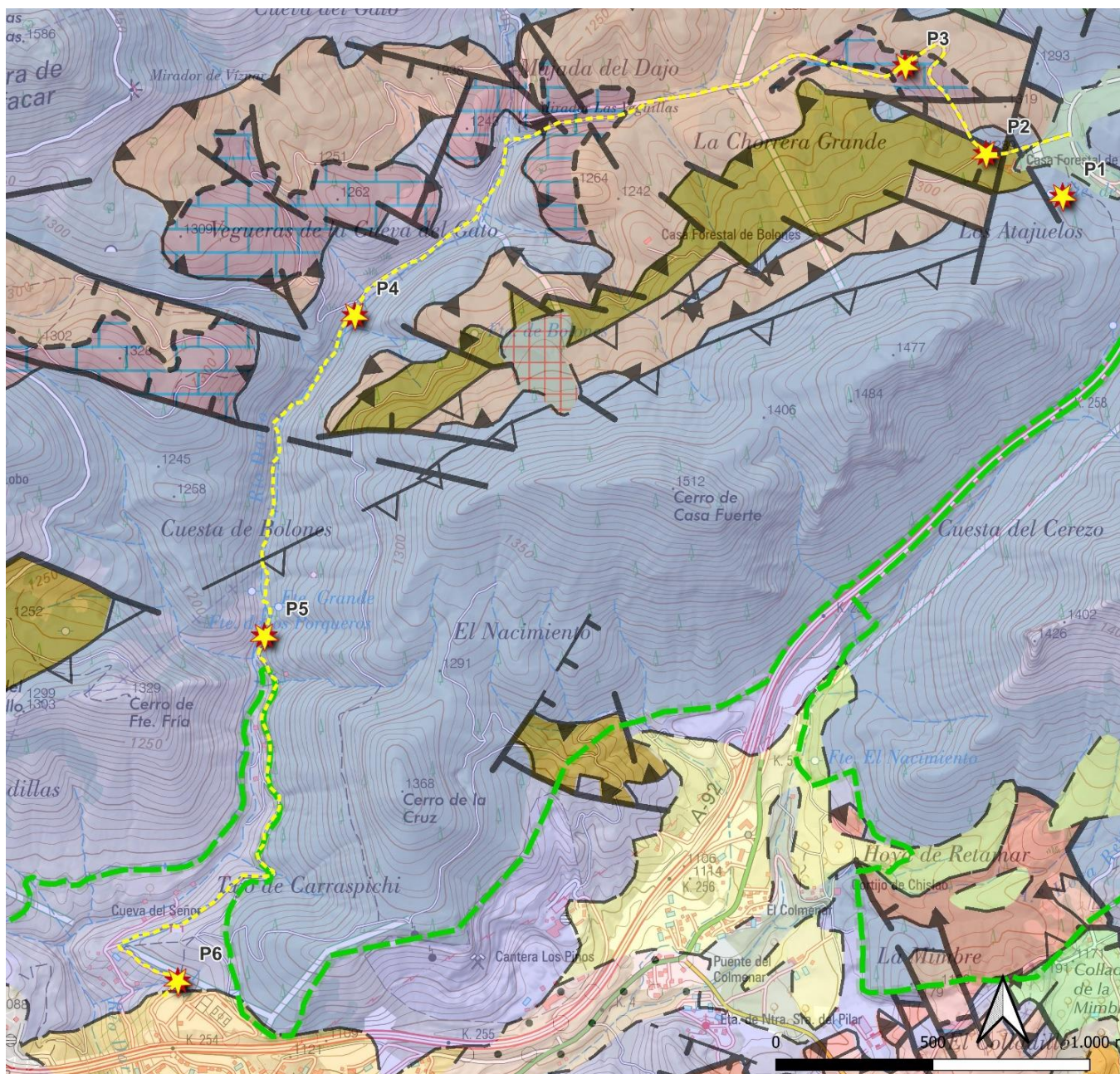
- *El agua subterránea en el Parque Natural de la Sierra de Huétor (Granada)* / J.C. Rubio-Campos, A. González-Ramón, J. Beas Torroba, J.A. López-Geta, eds. – Madrid. Instituto Geológico y Minero de España, 2008.
- *Granada. Guías de la Naturaleza. Ríos* / A. Castillo Martín – Granada. Los libros de la Estrella 37, Diputación de Granada, 2015.
- *Granada. Guías de la Naturaleza. Manantiales* / A. Castillo Martín – Granada. Los libros de la Estrella 12, Diputación de Granada, 2002.
- *Granada. Guías de la Naturaleza. Guía geológica* / A. Jabaloy Sánchez, J. Galindo Zaldívar, C. Sanz de Galdeano – Granada. Los libros de la

- Estrella 32, Diputación de Granada, 2008. [39e3519-80d0-0616-e0fc-77abd046009a](https://doi.org/10.3955/9-80d0-0616-e0fc-77abd046009a)
- *Guía de manantiales de la provincia de Granada* / J.C. Rubio-Campos, J. Beas Torroba, J.A. López-Geta, G. Alcaín Martínez, eds. – Instituto Geológico y Minero de España y Diputación de Granada, 2006.
    - *Geología e historia del oro de Granada* / J.M. Martín. Boletín geológico y minero. Vol. 111-2 y 3, 2000. En: [https://info.igme.es/media/boletin/2000/111\\_2-3/Articulo\\_4.pdf](https://info.igme.es/media/boletin/2000/111_2-3/Articulo_4.pdf)
  - *Por las cuevas y simas del Parque Natural de Huétor. Sierra Harana (2ª parte)* / M.J. González-Ríos, coord. – Grupo de Espeleólogos Granadinos, 2010.
    - *Atlas hidrogeológico de la provincia de Granada* / Instituto Geológico y Minero de España y Diputación provincial de Granada. 1990.
  - Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, 1009 Granada. Madrid, Instituto Geológico y Minero de España y Diputación de Granada, 1988. En: <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?language=es&id=1009>
    - *Guía oficial del Parque Natural Sierra de Huétor* / Editorial Almuzara, colección Cornicabra. 2015. En: <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/49016d39-3441-f08f-bc5a-ab25daff092b>
    - <https://www.conocetusfuentes.com>
    - <https://paisajesdelagua.es/>
  - Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, 1010 La Peza. Madrid, Instituto Geológico y Minero de España y Diputación de Granada, 1980. En: <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?intranet=false&id=1010>
  - *Guía de cuevas y simas del Parque Natural Sierra de Huétor* / M.J. González Ríos, A. González Ramón, B. Nebot Sanz, A. Santaella Alba, J.J. Moreno Espigares. DT Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, 2024. En: <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/0>
- Puedes descargar esta guía en:**  
<https://www.dipgra.es/servicios/areas/agua-promocion-agraria-y-medio-ambiente/asesoramiento-ambiental/hidrogeodia/>

**DIBUJOS Y NOTAS**

**DIBUJOS Y NOTAS**

# MAPA TOPOGRÁFICO DEL RECORRIDO



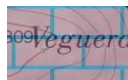
Dolomías y calizas (Triásico medio-superior)



Esquistos claros y cuarcitas (Triásico inferior-medio)



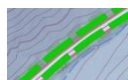
Esquistos grafitosos y cuarcitas (Paleozoico)



Mármoles (Paleozoico)



Traza de la ruta



Límite Parque Natural

