

# geología 14

Huelva

11 de mayo de 2014

## El Odiel: un viaje al vulcanismo paleozoico

Puente de los Cinco Ojos (El Campillo, Huelva)

COORDINAN:



FINANCIAN:

Financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología–Ministerio de Economía y



ORGANIZAN:

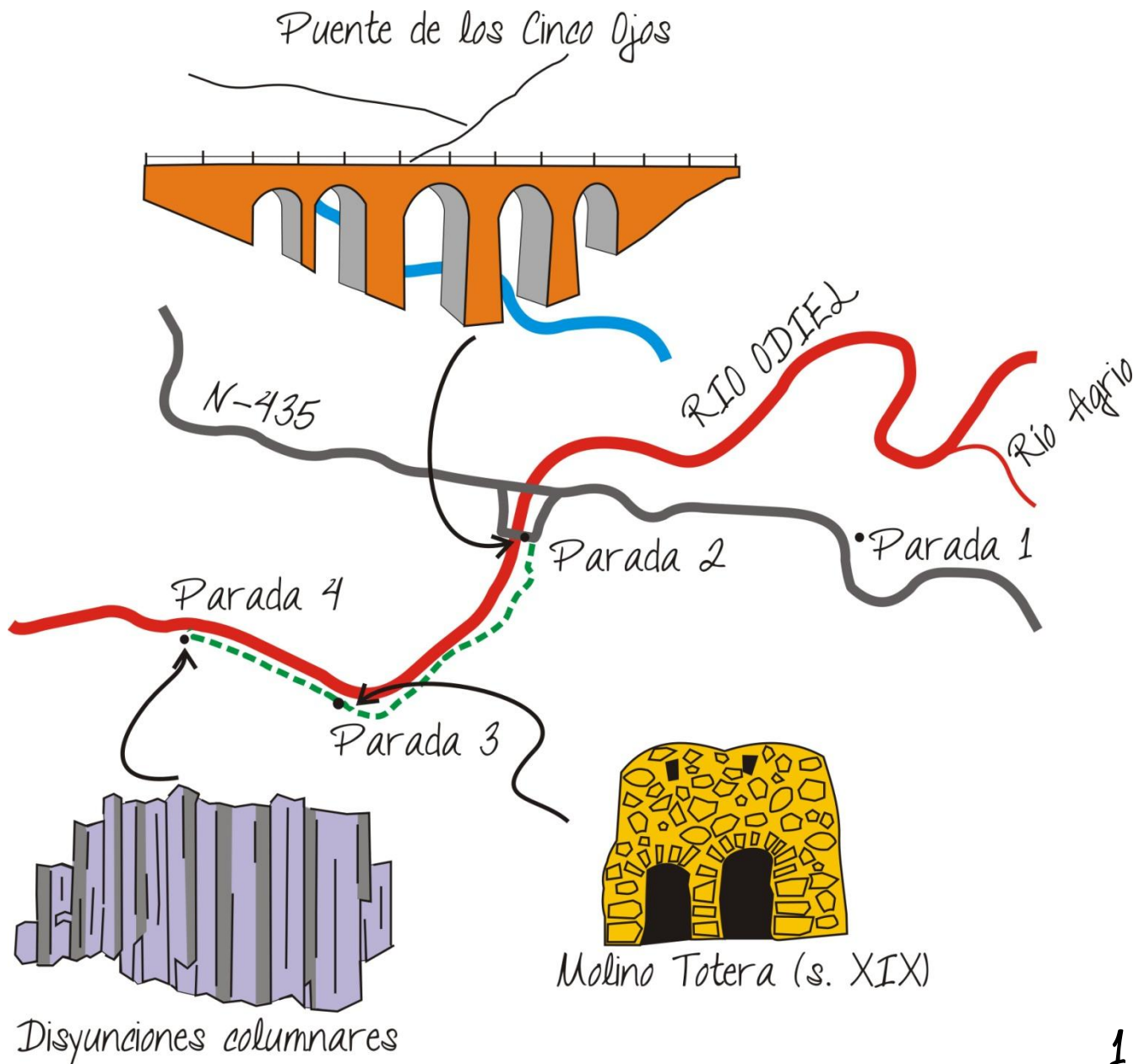




11 de mayo de 2014

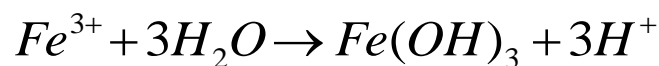
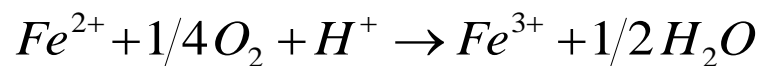
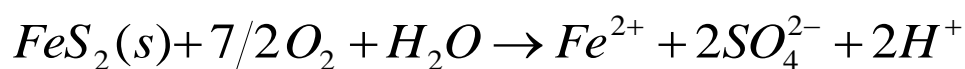
Geología. Puente de los Cinco Ojos (unos 6 km al norte de Zalamea la Real, Huelva).

Salida de campo en la que observaremos fundamentalmente una serie de rocas volcánicas que se formaron hace unos 350 millones de años y trataremos sobre problemas de contaminación del río Odiel. El itinerario que se va a realizar se muestra en la siguiente figura.



**Parada 1.** El río Odiel está profundamente afectado por los lixiviados ácidos que se generan en las minas de sulfuros explotadas sobre todo desde la segunda mitad del siglo XIX hasta finales del siglo XX. Antes de 1850 el río Odiel tenía una buena calidad.

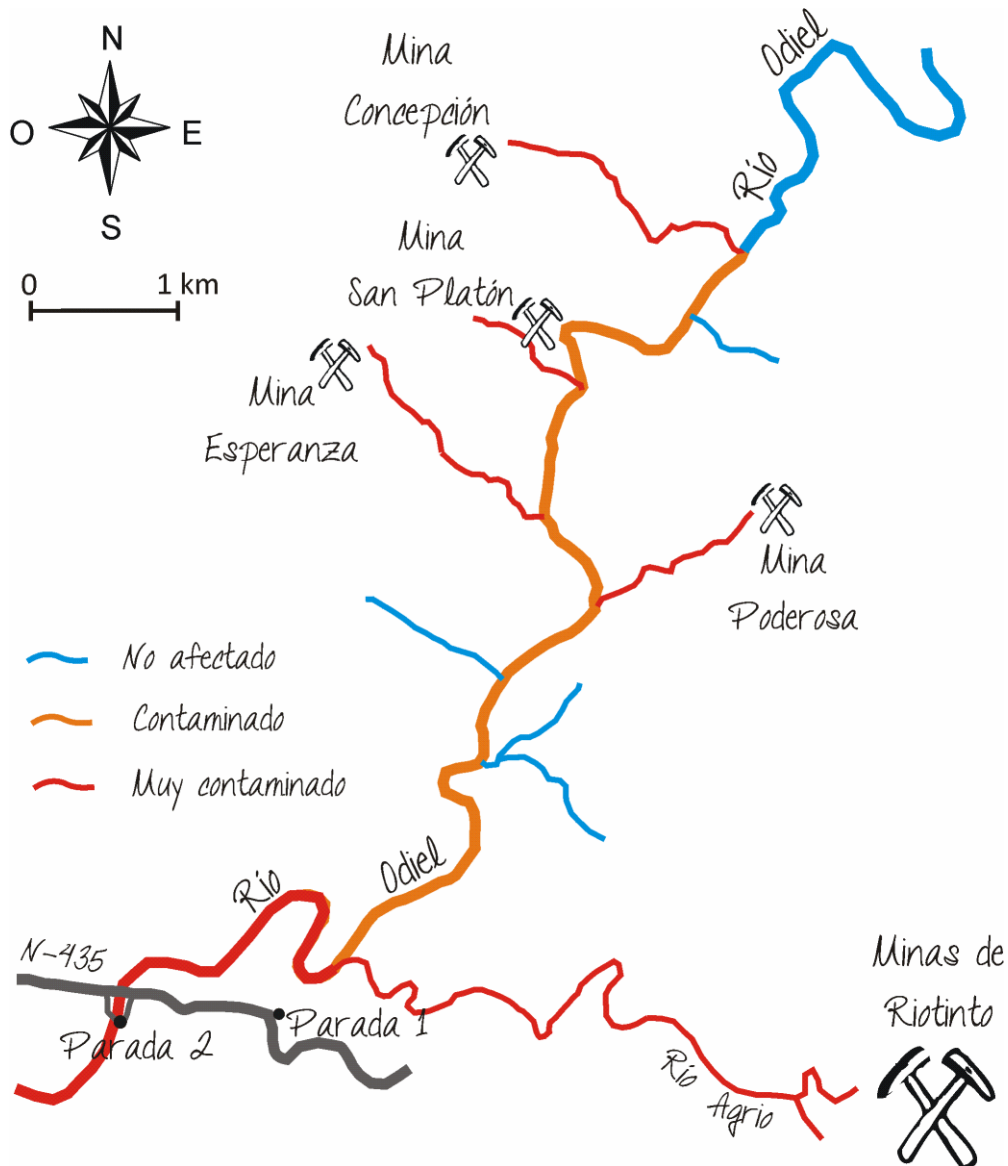
Cuando los sulfuros entran en contacto con el oxígeno y en presencia de agua se producen las siguientes reacciones:



Al mismo tiempo también se liberan otros elementos tóxicos como Cu, Zn, Cd, As, Pb, etc. Los precipitados de Fe dan lugar a los tonos anaranjados y rojizos típicos de estos ríos. Se trata de minerales complejos que se representan de forma simplificada como  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

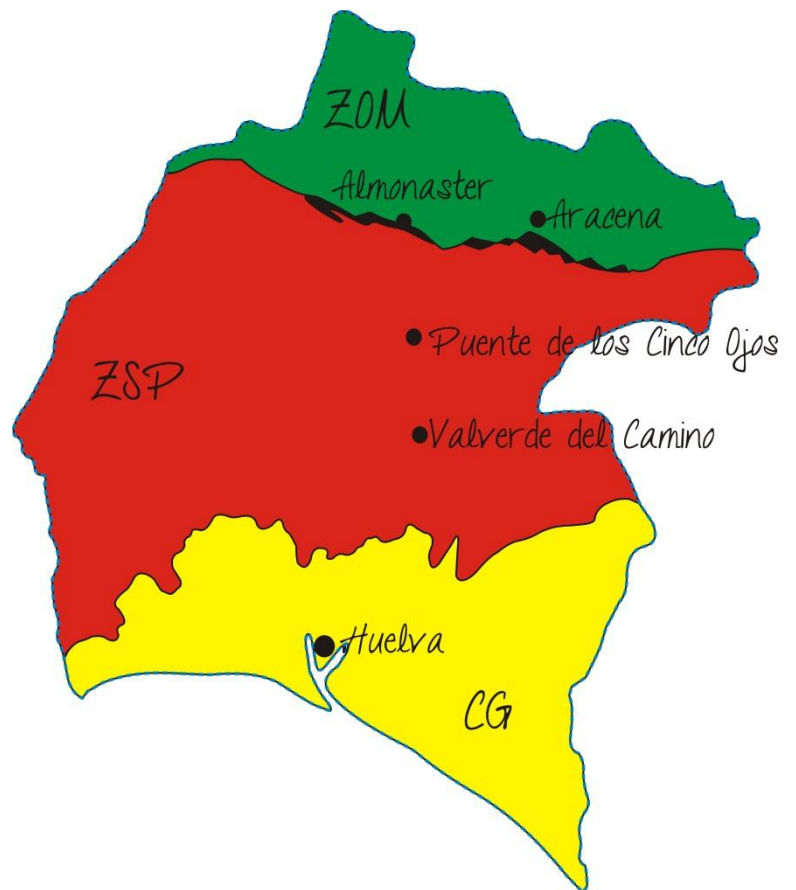
Desde su nacimiento cerca de Aracena hasta unos 6 km al NE de donde estamos, el río Odiel tiene una buena calidad del agua. Pero en esta zona recibe los lixiviados ácidos de las minas Concepción, San Platón, Esperanza y Poderosa produciendo su contaminación, aunque aún no muy intensa. La degradación total del Odiel se produce cuando se le une el río Agrio o Tintillo que transporta grandes cantidades de contaminantes procedentes de las minas de Riotinto, que podemos ver desde esta parada.

Después de la unión del río Agrio, el Odiel muestra valores de pH próximos a 3 y elevadísimas concentraciones de metales tóxicos. Aguas abajo, se le unen otros vertidos ácidos de las minas de La Zarza, Sotiel, San Telmo, Tharsis, etc., de forma que estas pésimas condiciones se mantienen hasta su desembocadura en la Ría de Huelva.



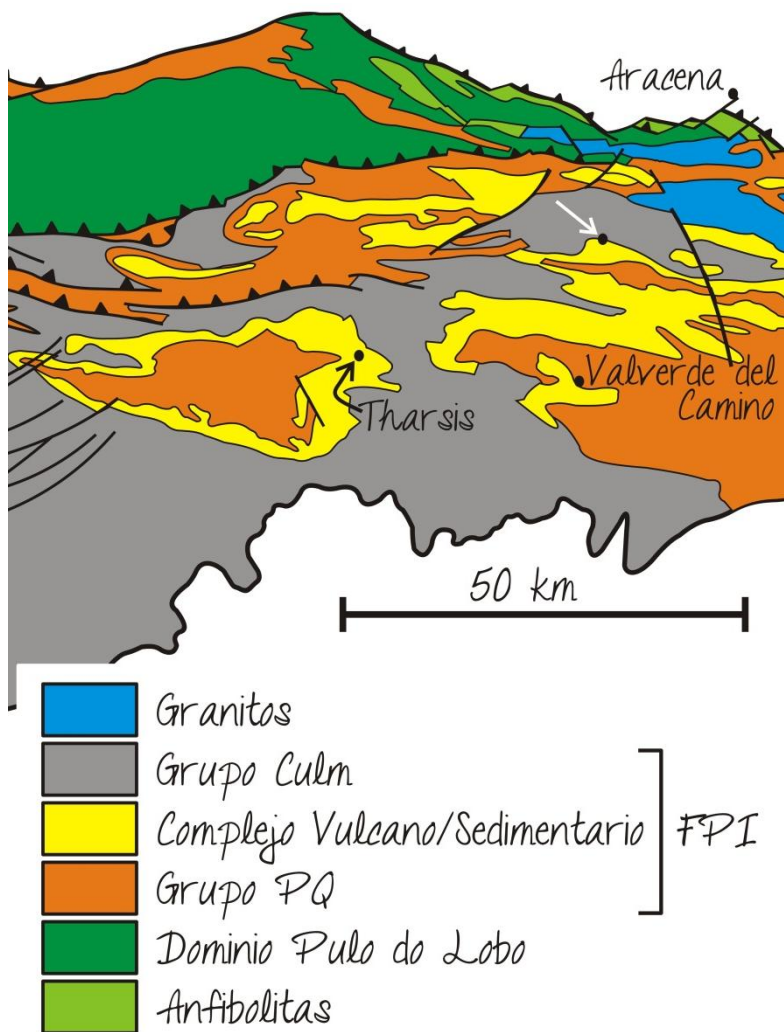
El problema de la contaminación del río Odiel lo origina los numerosos restos mineros abandonados después de 150 años de intensa explotación, no la minería actual.

**Parada 2.** La división en comarcas de la provincia de Huelva coincide a grandes rasgos con unidades geológicas. Así, la Sierra pertenece a la denominada **Zona de Ossa-Morena (ZOM)** del Macizo Ibérico formada esencialmente por rocas metamórficas, tales como esquistos, mármoles o anfibolitas del Precámbrico y Paleozoico.



Las comarcas del Andévalo y Cuenca Minera forman parte de la **Zona Surportuguesa (ZSP)** del Macizo Ibérico. Esta zona está formada principalmente por rocas sedimentarias y volcánicas (también algunas plutónicas) del Paleozoico Superior. Entre estos materiales destacan los depósitos de sulfuros masivos de la Faja Piritica Ibérica.

Por último, la comarcas del Condado y Costa pertenecen a la **Cuenca del Guadalquivir (CG)**. Aquí podemos observar sedimentos y rocas sedimentarias más modernos que han ido formándose desde hace tan solo unos 10 millones de años. Estos materiales son el relleno de una gran depresión alargada que se extiende desde la provincia de Huelva hasta la de Jaén.



Dentro de la ZSP se encuentra la Faja Pirítica Ibérica (FPI), donde se diferencian tres unidades geológicas principales que, de más antigua a más moderna son: 1) el Grupo PQ formado por pizarras y cuarcitas del Devónico Superior que se depositaron en una plataforma marina somera afectada por tormentas y oleaje.

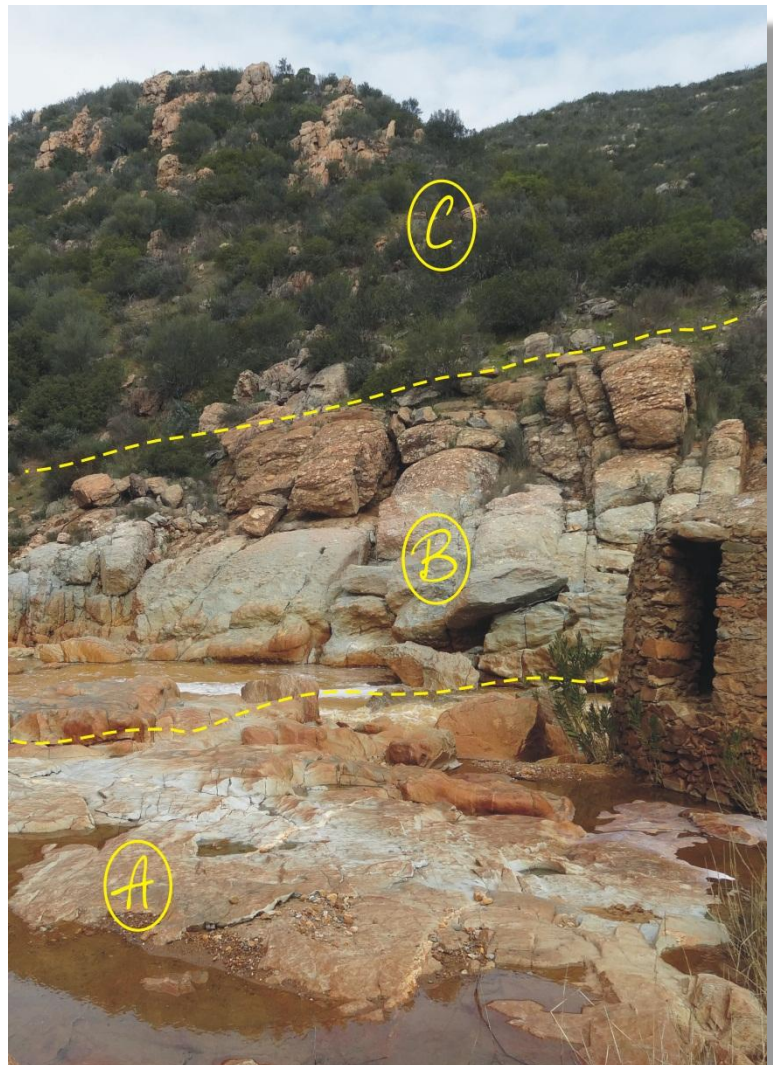
2) El Complejo Vulcano-Sedimentario (CVS), formado principalmente por rocas volcánicas y sedimentarias de inicios del Carbonífero. Estas rocas se originaron en un ambiente esencialmente submarino y están relacionadas con los depósitos de sulfuros masivos explotados en diversas minas. Estos yacimientos están formados principalmente por pirita, calcopirita, esfalerita y galena.

3) El Grupo Culm, que comprende pizarras y areniscas del Carbonífero más reciente que se disponen encima del CVS. Estas rocas sedimentarias se originaron por el depósito de corrientes cargadas de sedimentos en un fondo marino (podimos observarlas en el Geolodía 2012).

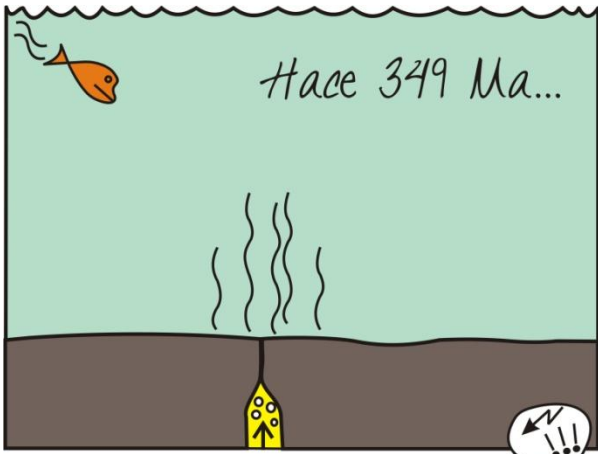


## Parada 3

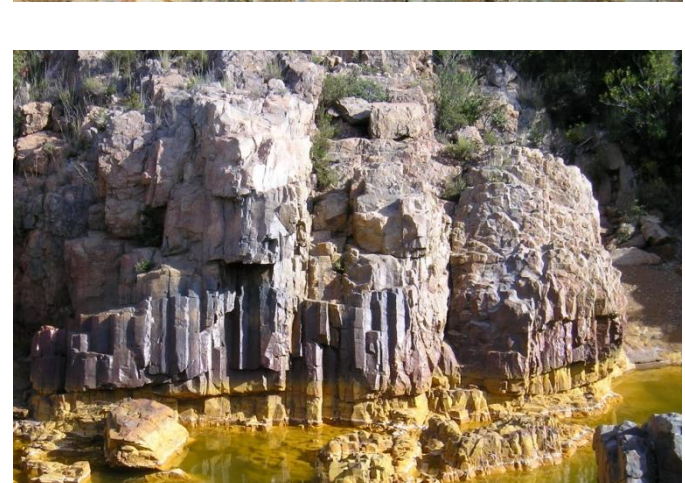
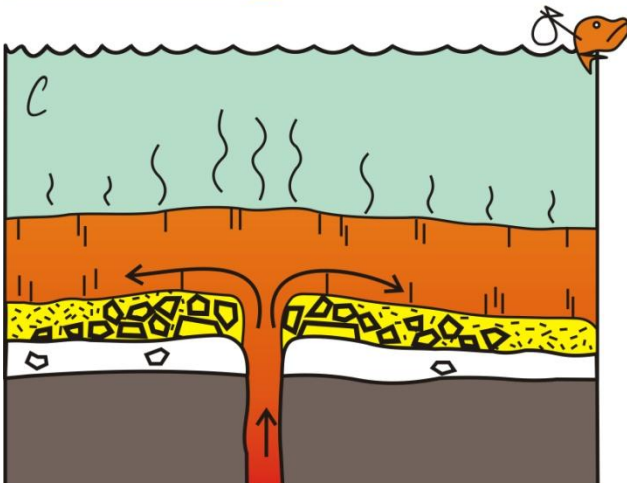
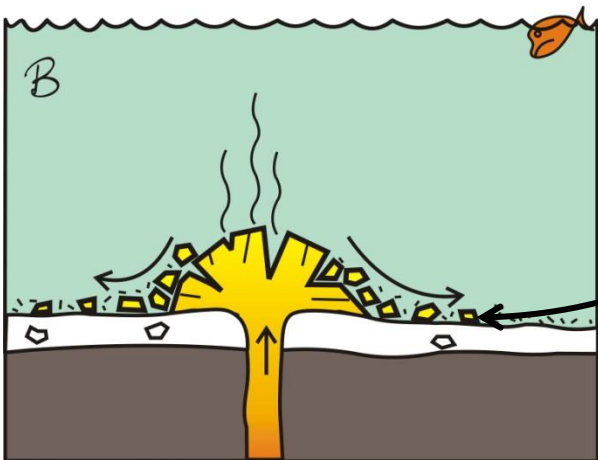
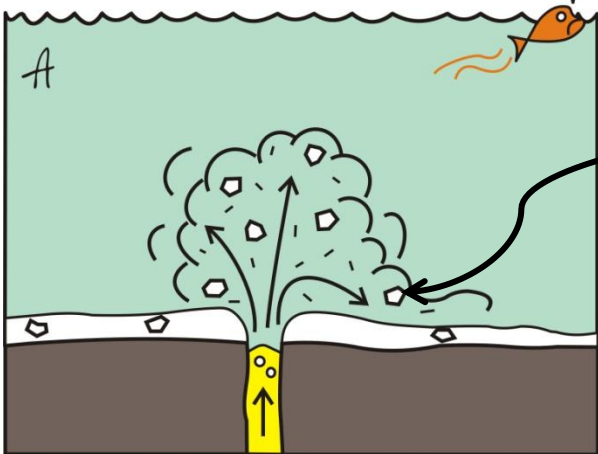
Proximidad del molino Toterá. La figura siguiente muestra un esquema de la zona. Nos hallamos en la posición A, donde podemos observar abundantes fragmentos de pómez de hace 349 millones de años. El pómez es una roca volcánica con multitud de huecos (vesículas) que, en este caso, al ser tan antiguos, están rellenos por otros minerales. Estos depósitos han sido interpretados como originados por una erupción volcánica explosiva submarina (ver A en modelo de la siguiente página). En el sector B, los depósitos están compuestos por trozos de roca volcánica más masivos (sin vesículas) que se formaron por fragmentación de la misma lava que continuaba saliendo de forma más tranquila (había perdido los gases) y que se solidificaba en contacto con el agua (ver B en modelo). Por último, el sector C del esquema muestra una colada de lava riolítica que representó la erupción final de un volumen muy importante de esta lava (C en modelo).







.... un pulso de magma se abría paso hacia el fondo marino. Los gases de este magma se acumulaban en la parte superior....

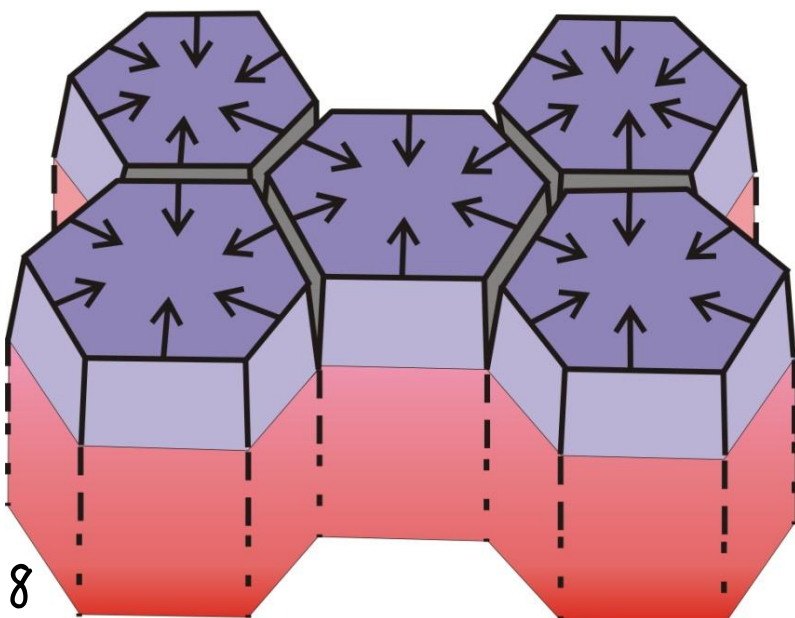






## Parada 4

En este punto se puede ver la colada de lava riolítica con **disyunciones columnares** en su base. Estas estructuras se producen por una fracturación debida a la fuerte retracción que sufre el magma caliente cuando se enfría. Como resultado de este proceso se forman numerosos prismas poligonales de morfología hexagonal. Estos prismas se disponen comúnmente perpendiculares a la superficie sobre la que se emplaza la colada de lava.



La zona externa de la lava (color morado) se enfría bruscamente en contacto con el agua, se solidifica y se contrae originando las disyunciones columnares. El interior de la colada de lava (rojo en la figura) permanece fundido y caliente



Los bordes de la colada sufrieron un enfriamiento brusco cuando entraron en contacto con el agua. Como resultado de este proceso, las lavas se solidificaron transformándose en vidrio volcánico, como la **obsidiana** que se observa en la foto, Estos materiales son de



color negro, brillantes, frágiles y con fractura concoidea. Sin embargo, el vidrio es un material inestable y con el transcurso de los millones de años se transforma en un agregado microcristalino de cuarzo y feldespato, perdiendo así sus propiedades iniciales. Además, si este vidrio ha entrado en contacto con agua, se forman en su interior pequeñas fracturas curvadas que se denominan perlíticas y a la roca se le denomina perlita. En esta parada podemos observar magníficos ejemplos como el de esta foto.





# geología 14

Organizan: Teodosio Donaire Romero y Manuel Olias Álvarez.

Teodosio Donaire..... [donaire@uhu.es](mailto:donaire@uhu.es)

Manuel Olias..... [manuel.olias@dgyp.uhu.es](mailto:manuel.olias@dgyp.uhu.es)

Colaboran: Emilio Pascual Martínez, Manuel Toscano Macías, Aguasanta Miguel Sarmiento, Juan Antonio Morales González y José Manuel Gómez Domínguez.

Más información en...

Olias, M. et al. 2008. Geología de Huelva: Lugares de interés geológico. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. 258 p.

Olias, M. y Nieto J.M. (2012). El impacto de la minería en los ríos Tinto y Odiel a lo largo de la historia. Revista de la Sociedad Geológica de España; vol. 25: 177-92.

Sarmiento, A.M., Nieto J.M., Olias M. y Cánovas C.R. (2009). Hydrochemical characteristics and seasonal influence on the pollution by acid mine drainage in the Odiel River Basin (SW Spain). Appl Geochem., 24: 697-714.

Valenzuela, A., Donaire, T., González-Roldán, M.J., Toscano, M. y Pascual, E. (2011). Volcanic architecture in the Odiel river area and the volcanic environment in the Riotinto-Nerva Unit, Iberian Pyrite Belt, Spain. Journal of Volcanology and Geothermal Research, Vol. 202, 29-46.

Valenzuela, A., Donaire, T., Pin, Ch., Toscano, M., Hamilton, M. y Pascual, E. (2011). Geochemistry and U-Pb dating of felsic volcanic rocks in the Riotinto-Nerva unit, Iberian Pyrite Belt, Spain: crustal thinning, progressive crustal melting and massive sulphide genesis. Journal of the Geological Society, London, Vol. 168, 717-731.