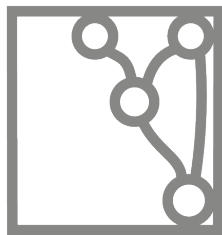




RUTA POR EL CENOZOICO



todo esto
era campo



El volumen ha sido realizado por Todo esto era campo
para las rutas trazadas en la ciudad de Zamora.
2017.
www.todoestoeracampo.com

En colaboración con



2017 Todo esto era campo
Zamora

Índice

	La casa del guarda. ¿Qué es Valorio geológicamente?	4
	Alto de Valorio. ¿Qué estamos pisando?	6
	Fuente de la salud El Cuaternario	8
	Puente Croix. ¿Qué es un valle?	10
	Ladera Noereste. Las viejas canteras	12
	El tunel del tren. ¿Qué son esas lineaciones?	14
	Parque de Valorio. La geomorfología	16
	Los antiguos gallineros. El antropoceno.	18
	Bibliografía.	20

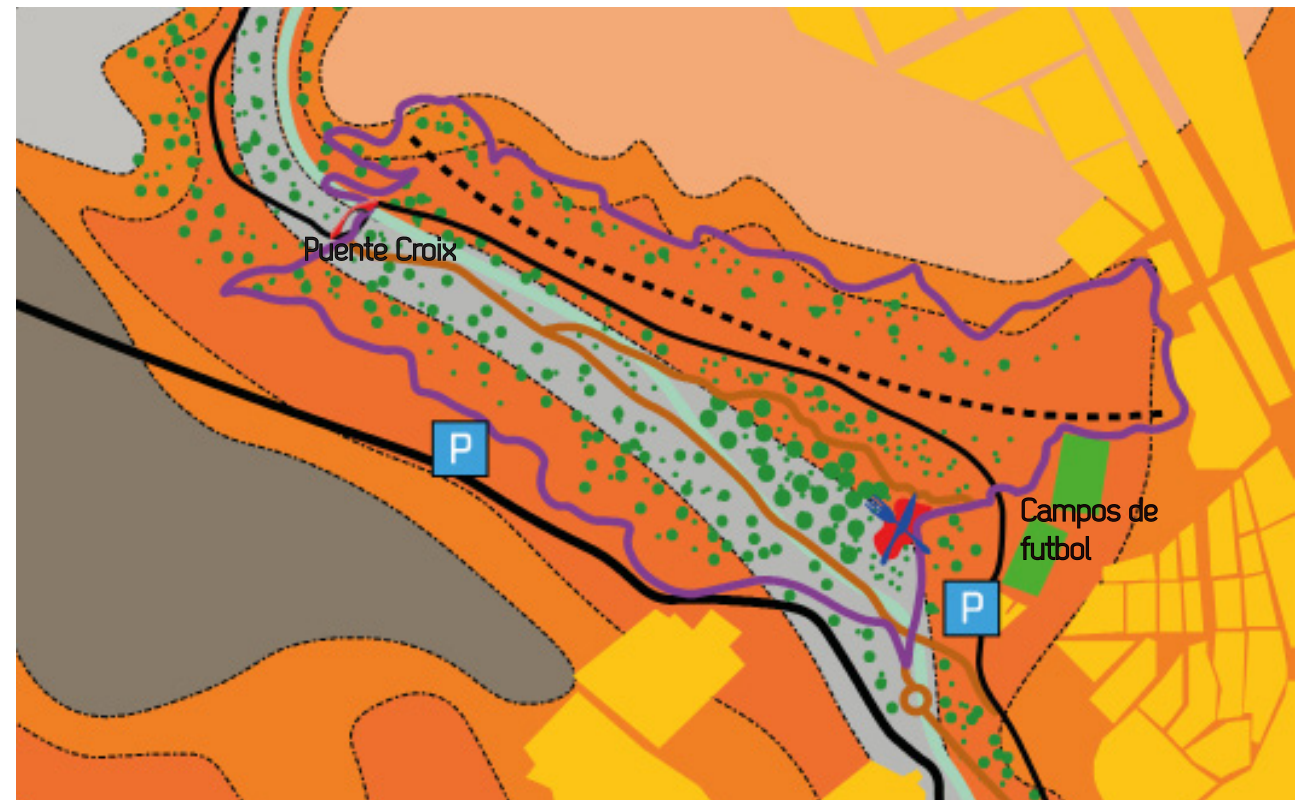
La casa del guarda. ¿Qué es Valorio geológicamente?

Valorio es un bosque situado al Noroeste de Zamora, entre los barrios de San Lázaro y San Isidro. Ocupa un estrecho valle de 2.200 metros de longitud y anchura variable, 300 metros en la parte más alejada de la ciudad y 700 en el centro. El arroyo del mismo nombre lo recorre siguiendo una dirección muy conocida en la provincia Zamorana (véase www.todoestoeracampo.com) NO-SE, a la entrada del parque se encuentra a 642 metros sobre el nivel del mar y a la salida a 629. La configuración actual data de los años 40, aunque existen referencias históricas desde 1751.

El valle, en forma de artesa alcanza su máxima altitud en la zona de Valderrey a 680 metros, y su cota más baja en San Lázaro a unos 650 metros. Limitado al Norte en los parajes de La Lobata y Valderrey; por el Sur con la carretera N-122; el barrio de San Lázaro en su borde oriental y Las Banquillas su parte occidental, Valorio representa la historia geológica de la ciudad en un ambiente cercano y plena naturaleza.

En Valorio podemos encontrar materiales Paleozoicos (Ordovícicos) en las inmediaciones del puente Croix, pero

los materiales reinantes en el bosque son sin duda los materiales Cenozoicos: un conjunto de rocas detríticas, de características diversas, que alcanzan un espesor de entre 35 y 25 metros como veremos en la parada 3.



Alto de Valorio. ¿Qué estamos pisando?

El bosque de Valorio se asienta sobre materiales mayoritariamente Cenozoicos (60 millones de años). Por debajo de estos, aparecen pizarras y esquistos mucho más antiguos: Paleozoicos (470 millones de años). Además, debemos tener en cuenta los materiales más recientes formados por los derrubios de ladera y los materiales fluviales dejados por un arroyo mucho más caudaloso en tiempos pasados: Cuaternario (2 millón de años-actualidad).

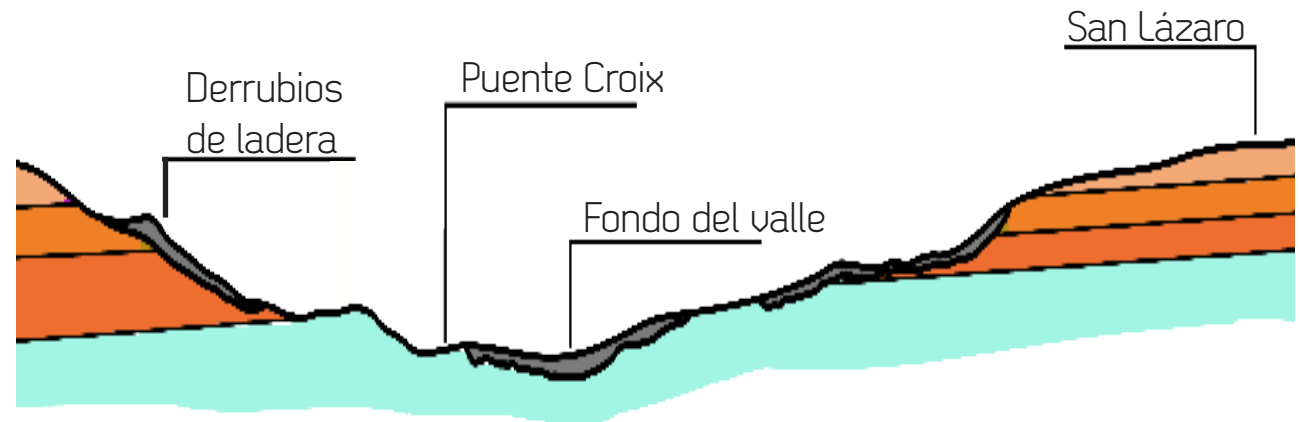
Los materiales Cenozoicos han sido divididos por distintos autores para esta zona en cuatro unidades, ordenadas aquí de más antigua a más moderna:

- **Conglomerado basal:** De unos 6 metros de espesor. Aflora en algunos lugares cercanos a la carretera de Carbajales, y en las inmediaciones del puente Croix.

- **Microconglomerado:** Situado sobre la unidad 1 de conglomerados, se sitúan unos sedimentos detríticos dispuestos en forma masiva, con total ausencia de estratificación. Visible sobre todo en la ladera N.

- **Arenisca Superior:** Areniscas cuyo tamaño se sitúa entre fino y medio, visible en otras zonas de la ciudad de Zamora, bajo las rocas que conforman el cerco de la capital.

- **Conglomerado terminal:** Son los materiales que coronan el Bosque de Valorio. Son muy visibles por su continuidad lateral bajo la carretera N-122 y bajo el barrio de San Lázaro.



La imagen superior refleja la disposición de los sedimentos, la línea negra es el corte realizado en el terreno para esquematizar la imagen inferior. El color azul son los materiales Paleozoicos poco visibles en Valorio. Los naranjas son las rocas Cenozoicas. Y el gris el Cuaternario de ladera y fondo de valle.

Fuente de la salud. *El cuaternario de Valorio*

Es cierto que algunos fenómenos geológicos se realizan con notable rapidez: una erupción volcánica, un terremoto que en una fracción de tiempo destruye una ciudad, origina una enorme fractura o cambia el curso de un río; el hundimiento de una caverna o el desprendimiento de una ladera. Pero geológicamente, los efectos de estas catástrofes son muy locales y no tienen mayor transcendencia sobre la faz de la Tierra.

En esta parada vamos a observar los últimos episodios geológicos, algunos de ellos actualmente en proceso de formación.

El cuaternario (desde hace 2 millones de años hasta la actualidad) cubre casi la totalidad del bosque de Valorio. Sobre él crecen especies vegetales cubriendo la zona de un bosque de pinos y herbáceas.

Los orígenes del cuaternario son diversos:

- Materiales transportados y depositados por el arroyo que recorre el Parque, que constituyen el **cuaternario aluvial**. Extendiéndose por el fondo y a lo largo de todo el valle, con un espesor poco visible.

- **Derrubios de ladera** que recubren con un espesor bastante delgado las vertientes del valle. Están constituidos por una mezcla de distintos tamaños de materiales, procedentes de las partes altas del valle. Los sedimentos de este tipo son fácilmente apreciables en la parte SO debido a la mayor pendiente y a la menor presencia de árboles.



Puente Croix. ¿Qué es un valle fluvial?

Un valle es el accidente geográfico más común de la superficie Terrestre. Existe un número tan grande que nunca se ha contado. Antes del siglo XIX se pensaba que los valles eran creados por acontecimientos catastróficos que separaban la corteza y creaban hondonadas en las cuales la corriente del agua fluía. Ahora, sin embargo, sabemos que son las corrientes del agua las que crean los valles.

El arroyo de Valderrey, o arroyo de Valorio nace muy cerca de Zamora, en localidad de La Hiniesta y acaba al Oeste de la ciudad desembocando en el Duero.

Su corto recorrido longitudinal hace un perfecto resumen de la historia de un río. Además, la acción erosiva producida durante millones de años ha generado los escarpes que hoy contemplamos frente a nosotros y que aportarán pistas para desentrañar el pasado de la ciudad.

Para entender lo que es un río, debemos comprender lo que es un perfil longitudinal, es decir, la pendiente del cauce a medida que nos alejamos de su nacimiento. Además, debemos hablar de perfil transversal, su forma

al cortarlo de lado a lado como si fuera una rodaja de queso.

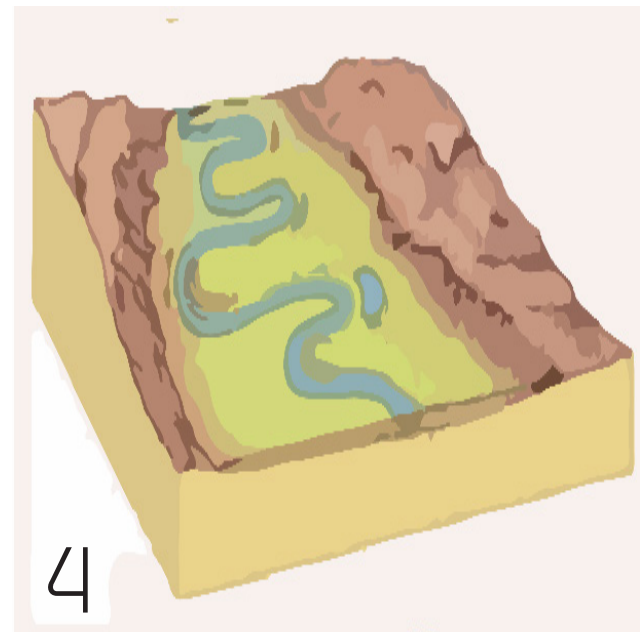
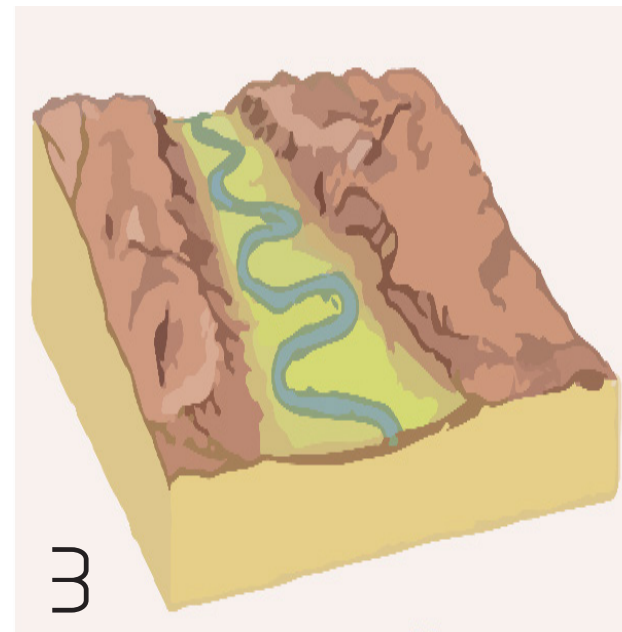
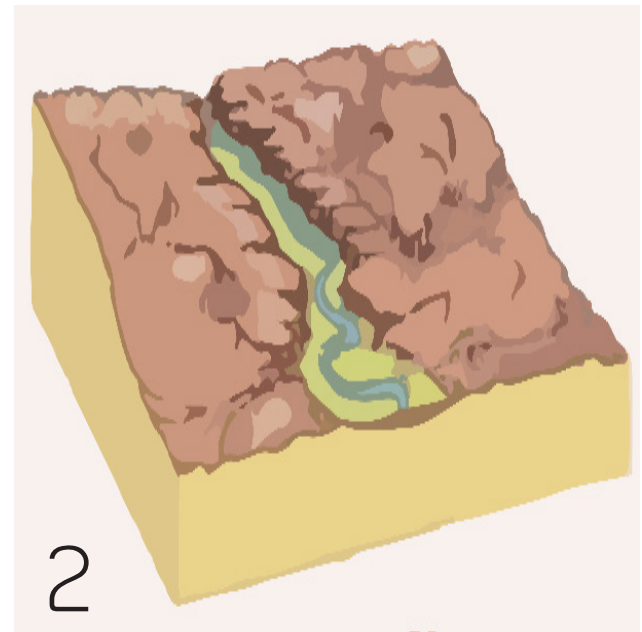
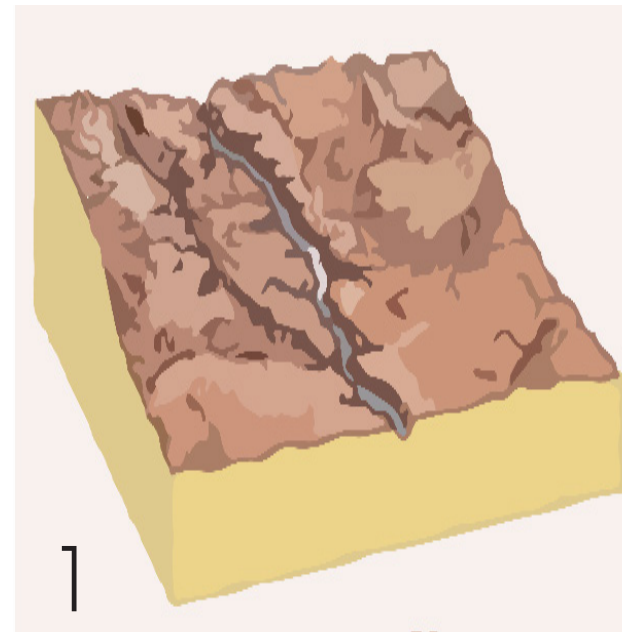
Otro rasgo importante son los tramos o cursos de un río.

- **Curso alto:** Donde predomina la erosión torrencial que tiende a profundizar un valle. Se forma un perfil transversal en forma de U.

- **Curso medio:** Donde las acciones de erosión, transporte y sedimentación del río están más o menos compensadas, el valle tiende a ensancharse.

- **Curso bajo:** Los ríos pierden su acción erosiva y sus cauces divagantes discurren por amplios valles, que en momentos de fuertes avenidas pueden inundarse en grandes extensiones.

Lo que tenemos frente a nosotros es el curso medio de un río joven, con un amplio valle teniendo en cuenta su poca envergadura. En él, vemos los sedimentos de época cenozoica serrados por el pequeño arroyo durante millones de años.



Esquema de la evolución de un valle: 1) El río comienza a excavar una brecha en el terreno en las debilidades del terreno. 2) El río poco a poco va sedimentando los materiales erosionados del valle, formando pequeñas terrazas. 3) A medida que el valle se ensancha, el río comienza a serpentear, formando pequeños meandros. 4) El río casi ha acabado con el valle, y se comienzan a formar meandros abandonados.

El valle que hoy es Valorio podría entenderse como un paso intermedio entre los episodios 2 y 3. El río Duero por el contrario ha alcanzado ya el episodio 4.

Ladera Noreste. Las viejas canteras

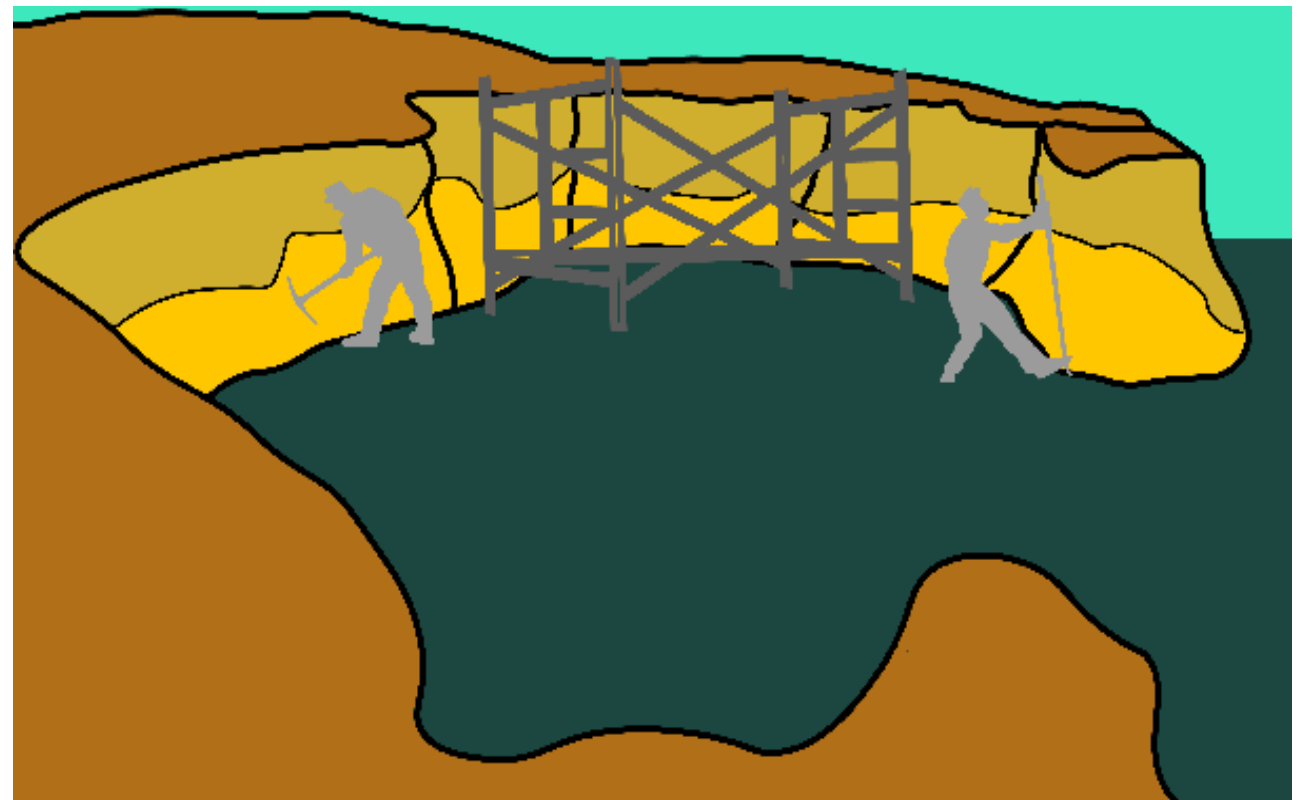
Si pensamos en los monumentos de la capital, se nos vendrán a la cabeza los cientos de sillares, jambas, dinteles y otros elementos arquitectónicos que en ellos aparecen. Al principio, los zamoranos extraían las rocas de canteras situadas en el resalte que conforman las peñas de Santa Marta, pero pronto **la ciudad precisó de más material para la construcción de nuevos edificios.**

Podemos afirmar que la muralla y gran parte de los primeros edificios, como el castillo, utilizaron rocas extraídas del promontorio donde se sitúa el centro histórico. Sin embargo, **las canteras donde ahora nos encontramos sirvieron como continuación de los trabajos constructivos para los edificios que se construyeron a partir del siglo XII.** Las canteras corresponden como se ha comprobado en anteriores paradas a areniscas y conglomerados silíceos de grano grueso y que aparecen en las partes altas de los barrancos erosionados por el arroyo durante varios millones de años.

Las huellas de cantería, son numerosos cortes rectos de bloques aprovechando las numerosas grietas y fisuras superficiales del material.

Se han detectado dos niveles o bancales dispuestos de forma escalonada y donde la extracción se realizaba de arriba abajo, de lado y hacia adentro. Las facies más finas (areniscas silíceas) utilizadas para la talla, se extraían de canteras localizadas en otros puntos de la ciudad (SE), en la margen izquierda del río Duero. Estos trabajos de cantería serán los surtidores de roca para todas las construcciones que utilizaron sillares de grano medio y grueso: la iglesia de San Ildefonso, San Juan, San Lázaro...

Así pues, debemos pensar en **un trabajo industrial que alcanzó su cenit durante el siglo XIII** y que permaneció hasta bien entrado el siglo XX. Así lo relatan algunas personas que trabajaron en las canteras en el periodo posterior a la Guerra Civil extrallendo sillares para edificios domésticos.



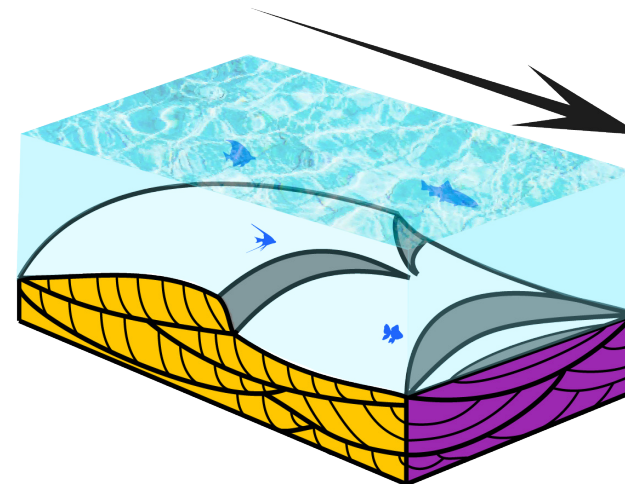
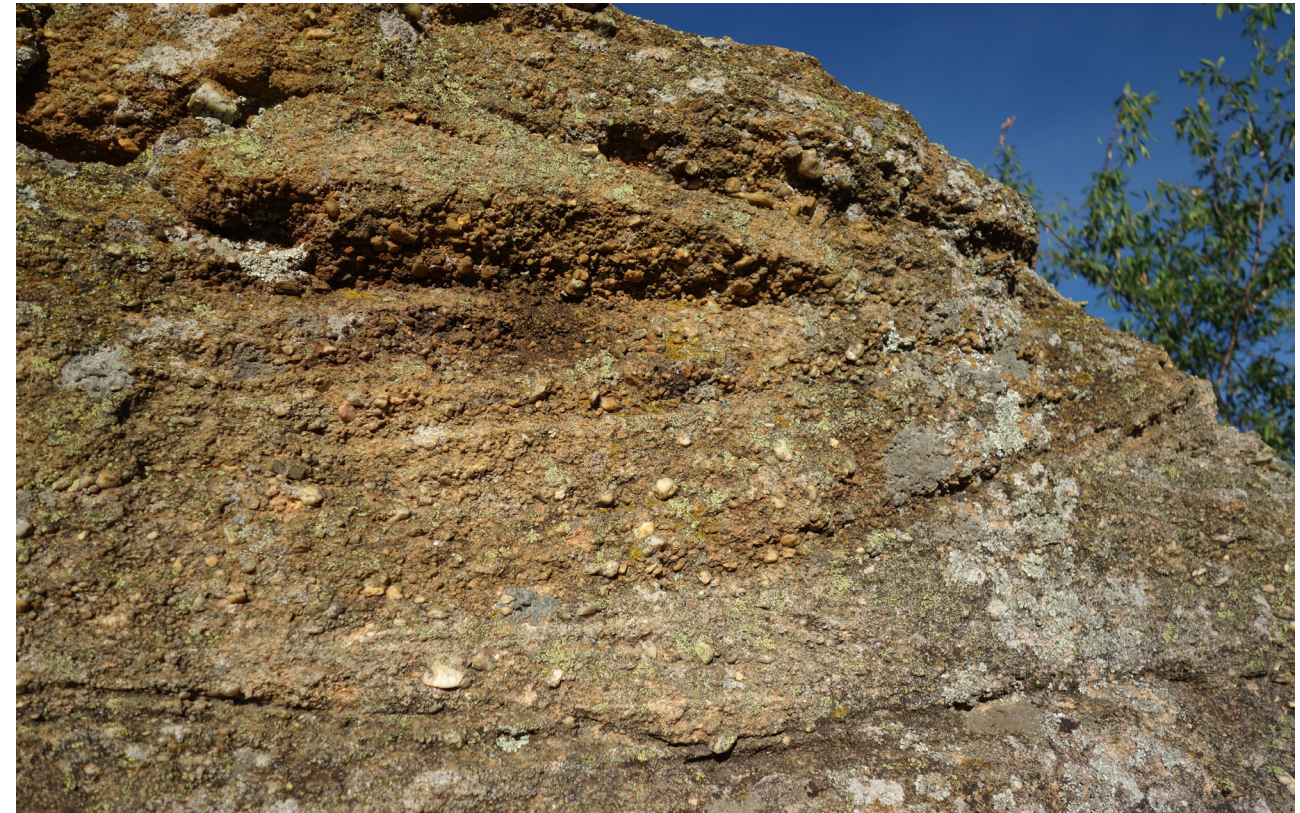
El tunel del tren. ¿Qué son esas lineaciones?

En el escarpe del bosque de Valorio encontramos una estructura muy común en la ciudad de Zamora, y en sus monumentos: la estratificación cruzada. Aquí la encontramos en los afloramientos de roca que recorren toda la ladera norte del Valle.

Cuándo el agua fluye sobre arenas sueltas, se pueden formar dunas a pequeña escala como las que se ven en las fotos. Estas dunas subacuáticas tienen alrededor de medio metro de altura y varios metros de ancho.

Las dunas se desplazan continuamente, reptando con la dirección de la corriente. El agua moviliza la arena por encima de la duna hasta que llega a la cima desde donde se precipita hacia el otro lado formando una capa de sedimento que se inclina en el mismo sentido de la corriente unos 20°. A medida que las nuevas dunas se forman, se corta la parte superior de la anterior forma. Finalmente, la estructura queda sepultada bajo otros sedimentos esperando a que un ojo avisado sea capaz de interpretar, por ejemplo nosotros.

Con esta información los geólogos pueden saber si un sedimento está en posición normal o invertida, y lo que es más importante: conocer la dirección de la corriente que llevaba el viejo río.



En la foto superior se muestra la estructura sedimentaria.

A un lado, la interpretación de la roca en su contexto de formación.

Parque de valorio. La geomorfología de Valorio

Un recorrido a lo largo de Valorio, nos permite apreciar con total claridad las formaciones superficiales que aparecen:

Es un valle fluvial, con una superficie transversal en forma de U; labrado en unos estratos horizontales y apoyado sobre rocas pizarrosas muy antiguas (Paleozoico inferior). EL arroyo, mucho más caudaloso en la antigüedad, excavó de forma tímida el sustrato metamórfico.

El fondo del valle se encuentra ocupado por sedimentos depositados por el propio arroyo, sobre los que posteriormente se ha encajado, formando algunas pequeñas terrazas. La ladera NE sufre mucha más erosión que la SW debido sobre todo a la menor presencia de vegetación. Se observan episodios de abarrancamiento (Bad Lands) en la unidad 2 debido al escaso cemento que posee. El conglomerado basal (U1) y el superior (U4), al ser más resistentes proporcionan escarpes claramente apreciables.

Algunos pinos crecen con los troncos curvados en su base, lo cuál podría indicar procesos de deslizamiento

lento de ladera (Creep).

La meteorización biológica es un factor de interés producido por los arboles.

Además la expansión térmica diferencial produce descascarillamientos en formas circulares probablemente originados por procesos de expansión térmica.



Los antiguos gallineros. El antropoceno

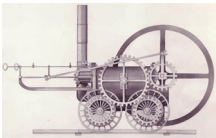
Los fenómenos geológicos son, ante todo, función del tiempo. El tiempo en medidas fabulosas, cuya unidad en Geología es el "millón de años". Es muy difícil llegar a comprender lo que representa un millón de años, porque es algo que sale de nuestra propia experiencia. un siglo, que para el hombre es toda su vida, geológicamente no es nada: los valles, las montañas, las costas del mar, hace un siglo eran más o menos como ahora, con algunas diferencias insignificantes. Veinte siglos, toda la era Cristiana, tampoco es gran cosa: quizás un río ha cambiado algo su curso, o un acantilado en la costa ha retrocedido unos metros; pero nada ha cambiado fundamentalmente.

Un millón de años geológicamente ya es algo. en este tiempo ya puede realmente cambiar la faz de la Tierra, al menos en ciertos aspectos. Hay tiempo para que se desarrolle toda una era glaciaria, como ha ocurrido en la era Cuaternaria. Y ha habido tiempo para que se desarrolle toda la humanidad. los ríos han profundizado los valles, en ocasiones cambiando su curso. Esto crea la siguiente duda: ¿Qué ha representado el ser humano en el tiempo que llevamos aquí?

La última época en la historia de la Tierra es el Holoceno, sin embargo, la impronta humana sobre la Tierra es de tal magnitud que existen evidencias materiales en el registro estratigráfico para poder definir un nuevo piso geológico: el Antropoceno.

A día de hoy, el debate se centra en establecer el límite inferior del piso en cuestión, es decir, señalar un acontecimiento que marque de manera precisa el "tiempo geológico humano".

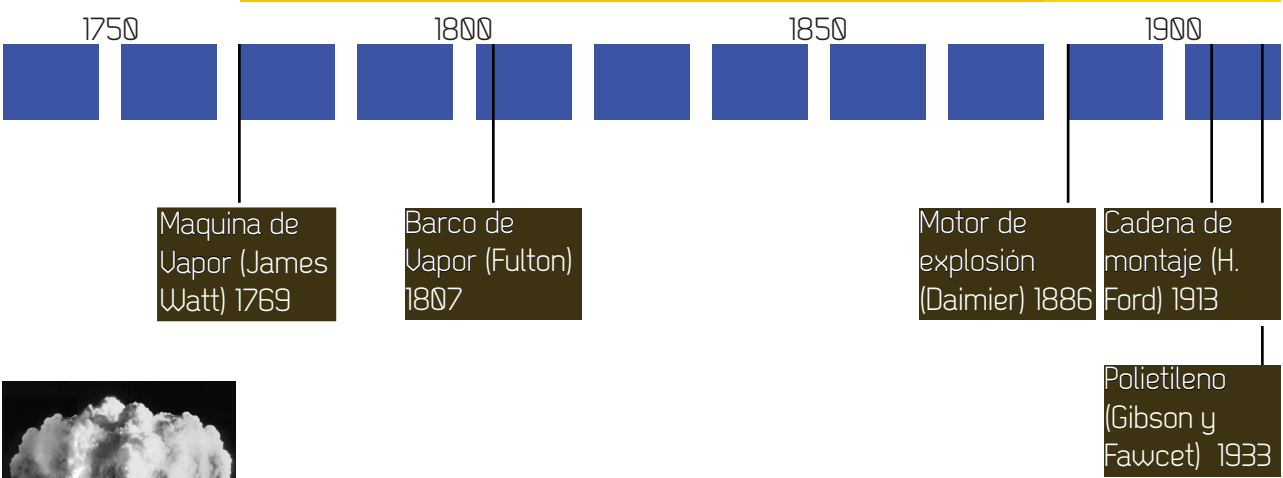
Los materiales que en esta parada aparecen son netamente Antropógenos, y es así por las muestras tecnológicas incluidas en los sedimentos: ladrillos, escombros, plásticos... Todo ello permanecerá, pudiendo convertirse algún día en rocas. Así, nuestra descendencia sólo tendrá que mirar los trozos de plástico incluidos en una roca y ver que se trata de los sedimentos del siglo XXI, con una precisión infalible.



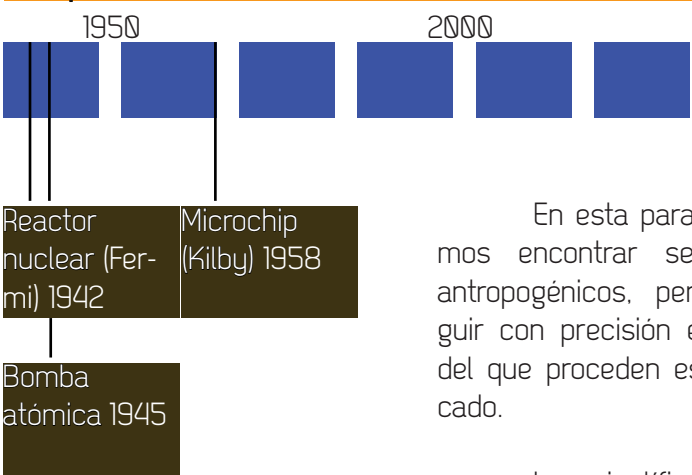
CO2 NH4



Plásticos



Isótopos Cesio137, Estroncio90, Americio95, Plutonio...



En esta parada podemos encontrar sedimentos antropogénicos, pero distinguir con precisión el tiempo del que proceden es complicado.

Los científicos trabajan para precisar el modelo de caracterización para el Antropoceno:

- Los compuestos del Dióxido de Carbono y Amoníaco que sufren un incremento a partir del 1770.
- La aparición de los plásticos u su posterior sedimentación como escombros.
- Isótopos de creación humana a partir de la invención de reactores y la bomba atómica a mediados del S. XX.

Bibliografía

Alonso Ruiz, B., (1992). El arte de la cantería. Los maestros trasmeranos de la Junta de Voto. Universidad de Cantabria, Bilbao.

Armenteros, I., Corrochano, M., Alonso-Gavilan, G., Carballeira, J., Rodríguez, J.M., (2002) Duero basin (northern Spain). En: Gibbons, W., Moreno, T., (Eds.). The geology of Spain W. Geological Society (London), 309-315

Blanco, J.A., Armenteros, I., Huerta, P., (2008). Silcrete and alunite genesis in alluvial paleosols (late Cretaceous to early Paleocene, Duero basin, Spain). Sedimentary Geology 211, 1-11.

Castro Santamaria, A., (1993) El monasterio jerónimo de Zamora en el siglo XVI. Anuario del Instituto de Estudios Zamoranos Florian de Ocampo, 247-270.

Delgado Iglesias, J., (2007), Estudio estratigráfico y mineralógico del Terciario en el suroeste de la Cuenca del Duero, provincias de Zamora y Valladolid. Colección Vitor, Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca.

García de los Ríos, J.I, Báez, J. M. (2001), La piedra en Castilla y León. Junta de Castilla y León.

García Tiegón, J., (1995). Paleoalteraciones y alteraciones actuales de las rocas silíceas. Implicaciones en el paisaje y su comportamiento como materiales de construcción. Tesis Doctoral Inédita, Universidad de Salamanca, Salamanca.

García Tiegón, J., González Sánchez, m., Iñigo, A.C., Vicente-Talavera, S., Rives, U., (2006) El sistema poroso de las areniscas y microconglomerados silicificados de Zamora tras la alteración experimental por hielo/deshielo. Geo-temas 9. 93-97.

García Tiegón, J., Molina, E., Vicente, M.A., (1994). Nature and characteristics of 1:1 phyllosilicates of weathered granite (Ávila, Spain). Clay Minerals 29, 727-734.

Hochleitner, R. (1980), Gran guía de la naturaleza: Minerales y Cristales. Circulo de Lectores, Barcelona.

Jordá, J. F. (2006), Rocas, formas y fósiles. Patrimonio geológico de la provincia de Zamora. Cuaderno de investigación 25. Instituto de Estudios Zamoranos Florian de Ocampo. Zamora.

López Moro, F. J., López Plaza, M., Uasallo Toranzo, L., Azofra Agustín, E., García de los Ríos, J.I. (2011) De los plutones a los monumentos: Un recorrido temático por la piedra del este de Sayago (Zamora). Cuaderno de investigación 36. Instituto de Estudios Zamoranos Florian de Ocampo.

López Moro, F.J (2000). Las rocas plutónicas calcoalcalinas y shoshoníticas del Domo Varisco del Tormes (Centro-Oeste español) Estudio Mineralógico, geoquímico y petrogénico. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca.

López Plaza, M., López Moro, F.J., (2004). El Domo del Tormes. En: Vera, J. A. (Ed.), Geología de España. SGE-IGME, Madrid, 100-101.

Manchado, E.M., Suárez, M., García Romero, E., (2008) Minerales del grupo de la alunite en el yacimiento de

caolinita de Tamame de Sayago. Macla 9, 151-152.

Mapa geológico y minero de Castilla y León. 1:400.000(1997). (Valladolid) SIEMCALSA

Meléndez Hevia, I., (2004), Geología de España. Una historia de 600 millones de años. Editorial Rueda. Madrid.

Molina, E., García Tiegón, J., Vicente, M.A., 1997. Paleoweathering profiles developed on the Iberian Hercynian Basement and their relationship to the oldest Tertiary Surface in central and western Spain. Geological Society (London), Special publication, 17, 175-185.

Tarbut, J., Lutgens, K., (2005), Ciencias de la Tierra. Pearson Educación S.A, Madrid.

Twidale, C.E., Milnes, A.R. (1983). Aspect of the distribution and disintegration of siliceous duricrust in arid Australia. Geologie en Mijnbouw, 62, 373-382.

Yardley, B. W. D., MacKenzie, W.S., Guildford, C. (1990), Atlas de rocas metamórficas y sus texturas, Masson.