

15. Corta Atalaya

Reinaldo Sáez y Teodosio Donaire

Localización y accesos

Corta Atalaya se localiza a 70 kilómetros al norte de la ciudad de Huelva, desde donde se accede por la carretera N-435 y la A-461. Los bancos superiores de Corta Atalaya pueden observarse desde la A-461 entre las poblaciones de El Campillo y Minas de Riotinto. Tradicionalmente las visitas se han realizado a través de la Fundación Riotinto. Sin embargo, en la actualidad, el acceso está restringido y sólo se puede realizar con autorización expresa de la empresa propietaria de la mina.

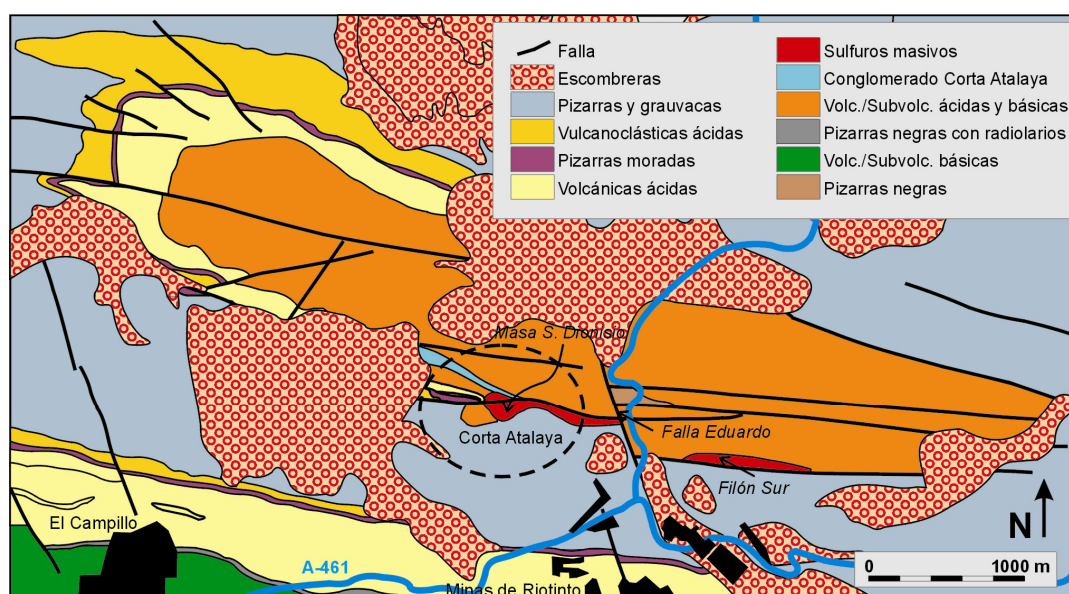


Figura 1. Mapa geológico esquemático del distrito minero de Riotinto (modificado de Junta de Andalucía 1:25000)

Descripción

Corta Atalaya es la mina a cielo abierto más conocida del distrito minero de Riotinto, que es considerado como la mayor concentración de sulfuros masivos de la corteza terrestre. La masa de sulfuros San Dionisio (Fig.1), explotada en Corta Atalaya, poseía unas reservas originales de 100 millones de toneladas. En el lugar donde hoy se localiza la corta hubo anteriormente una mina de interior cuyo hundimiento en 1906 motivó el inicio de la explotación a cielo abierto (Fig.4). En un principio, la explotación estuvo dedicada a la extracción de sulfuros de hierro y cobre (principalmente pirita con cantidades menores de calcopirita). El objetivo inicial era el beneficio del cobre que se extraía de los sulfuros cobrizos. Posteriormente, el azufre contenido en la pirita se utilizó, hasta el cierre definitivo de la corta en 1991, para la fabricación de ácido sulfúrico.

Corta Atalaya se halla en el flanco sur del Antiforme de Riotinto, que está modificado por la actuación de varios juegos de fallas. Entre ellas, destaca la Falla Eduardo (Fig.1) que interrumpe la masa San Dionisio y la desplaza hacia el Sur unos 150 metros, teniendo su prolongación en Filón Sur.

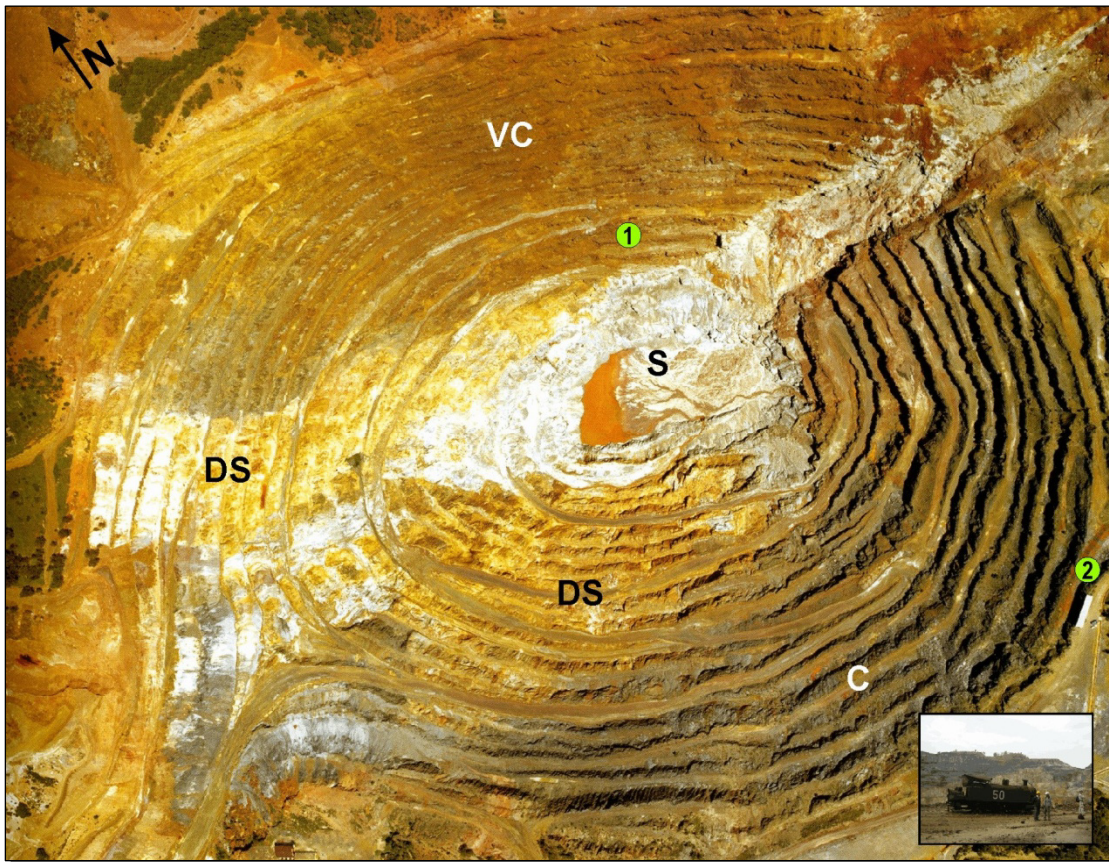


Figura 2. Vista aérea de Corta Atalaya. 1: locomotora que aparece en la fotografía del margen inferior derecho; 2: mirador. Explicación de las siglas en el texto. Fotografía de Manzano et al. (2005).

La geometría de Corta Atalaya es la de un cono invertido con una base elipsoidal de 1200x900 metros y una profundidad de 365 metros. Para hacernos una idea de sus dimensiones, la locomotora (punto 1 en Fig.2) puede servir de escala.

Su geología es relativamente simple a gran escala y extremadamente complicada cuando se mira en detalle. La mineralización (S en Fig.2) se dispone fundamentalmente en el fondo de la corta y aparece en el núcleo de un sinclinal cuyo eje se inclina unos 30° hacia el Este. Hacia el noreste hay una formación heterogénea de rocas volcánicas y subvolcánicas (VC) más antiguas que están fuertemente modificadas (alteradas) por los fluidos que, a altas temperaturas, transportaron los metales y el azufre que constituyen la mineralización. Las fisuras por las que ascendieron esos fluidos hidrotermales quedaron, en algunos casos, rellenas de pirita y otros minerales y forman en sí mismas una mineralización fisural -no masiva como la de San Dionisio-, conocida como “stockwork” (Fig.6).

El aspecto de las rocas de Corta Atalaya depende de la alteración que han sufrido más que de su propia naturaleza. Se distinguen dos tipos de alteraciones llamadas clorítica y sericitica. La alteración clorítica (VC) da lugar a coloraciones oscuras en los materiales, mientras que el otro tipo, muy evidente frente al mirador y hacia el sur de la mineralización, muestra colores más claros. En este último caso, las rocas afectadas son principalmente dacitas (DS). Hacia el sur y oeste de la mineralización, las rocas son más jóvenes y pueden ser consideradas “estériles” desde un punto de vista minero. Se trata de rocas vulcanoclásticas y detríticas que terminan en una secuencia de pizarras y areniscas conocida por los geólogos como Grupo Culm (C).

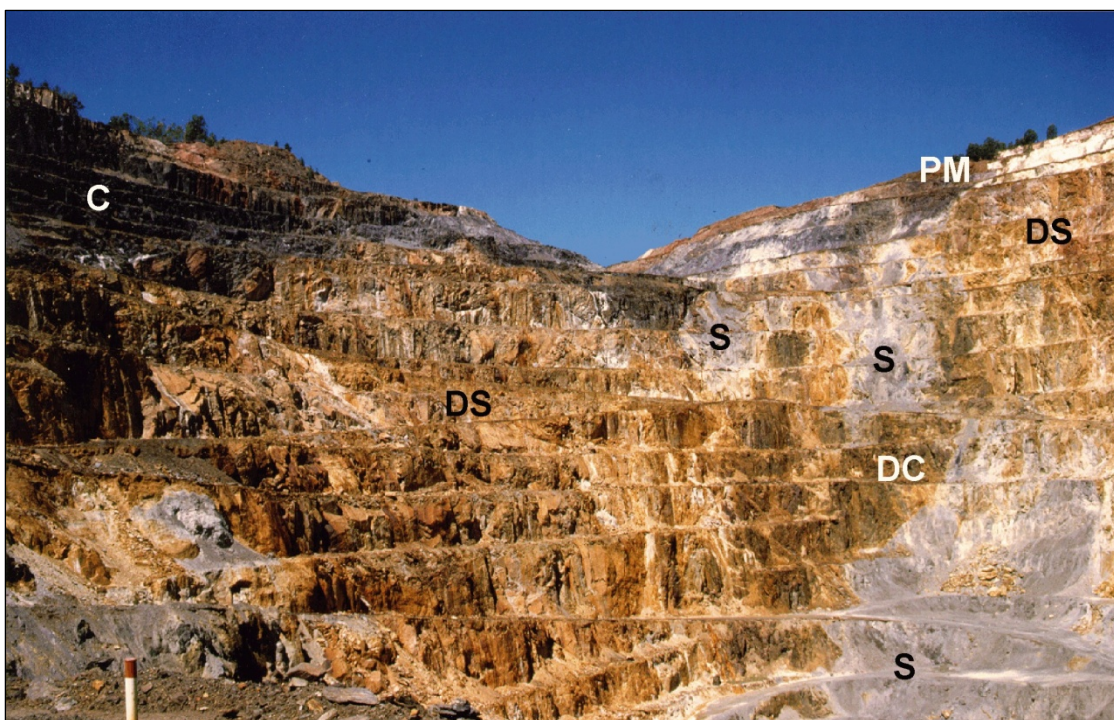


Figura 3. Vista del sector suroeste de Corta Atalaya desde una posición inferior al mirador.

Sector Suroeste de Corta Atalaya (Fig.3)

Hacia el SO de la corta se observa una zona muy compleja que ha merecido diferentes interpretaciones que resaltan, en todos los casos, el carácter híbrido de los materiales. Se mezclan dacitas (rocas volcánicas) con alteración sericítica de colores anaranjados claros (DS), dacitas con alteración clorítica de color verdoso más oscuro (DC) y lentejones fundamentalmente de sulfuros masivos (S) de color gris claro. Los rasgos observados sobre el terreno sugieren que se trata de una zona de falla en la que se acumulan láminas de distintos materiales trasladados por efecto de la deformación tectónica. A la derecha, en los bancos superiores, se observan pizarras moradas (PM) que, junto con otras rocas vulcanoclásticas y sedimentarias, corresponden a las rocas más jóvenes del distrito de Riotinto y constituyen la transición desde los sulfuros masivos hasta las formaciones detríticas de facies Culm (C) que afloran extensamente en el talud sur de la corta.

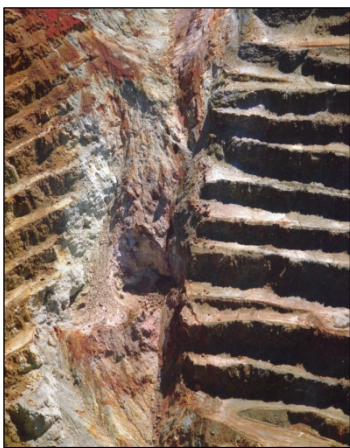


Figura 4. Antiguas labores de interior cuyo colapso en 1906 provocó el inicio de la explotación a cielo abierto en Corta Atalaya. La zona hundida representa, grosso modo, la posición del cuerpo de sulfuros antes de su explotación. Al sur (derecha en la fotografía) de esta banda, y separado por una falla, se observan, con colores predominantemente grises, las pizarras y areniscas del Culm. Al norte (izquierda en la fotografía) los colores rojizos y pardos corresponden a las dacitas y basaltos cloritizados, al stockwork y a los restos de la montera de sulfuros oxidados (gossan). Estos últimos se han explotado durante muchos años por su contenido en oro y plata

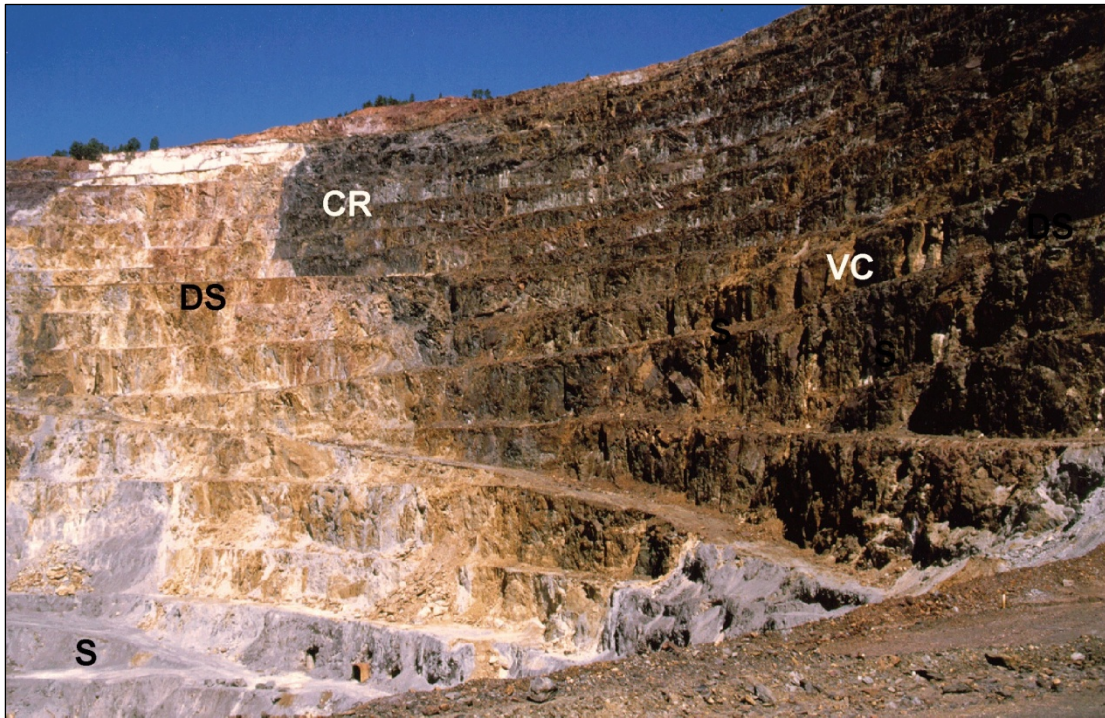


Figura 5. Vista del sector noroeste de Corta Atalaya desde una posición inferior al mirador.

Sector Noroeste de Corta Atalaya (Fig.5)

Los cambios cromáticos que se observan mirando hacia el noroeste de la corta son algunos de los rasgos más característicos de Corta Atalaya. La banda de color claro que se hunde hacia el fondo de la corta está formada esencialmente por una dacita con alteración sericítica (DS). Los materiales oscuros son más heterogéneos (*dacitas* y *basaltos*) y presentan como rasgo común una fuerte cloritización (VC). Entre unos y otros hay un nivel intercalado de color gris oscuro que se acuña hacia el fondo de la corta; se trata de una intercalación de pizarras negras y conglomerados característicos de Riotinto (CR). Los colores grises más claros (S) que predominan hacia el fondo de la corta corresponden a restos de mineral no explotados. Este mineral es esencialmente pirita con cantidades menores de calcopirita, esfalerita y galena.

Figura 6. Los fluidos que originaron el depósito de sulfuros atravesaron las rocas infracrónicas a través de una red compleja de fracturas (*stockwork*) y modificaron la composición química de tales rocas. Una muestra de dicho *stockwork* puede observarse en el nivel de la locomotora. El *stockwork* y las rocas cloritizadas, en algunas partes del yacimiento, contienen suficientes metales, sobre todo cobre, para permitir su explotación con criterios de rentabilidad económica. Este es el tipo fundamental de mineral que se explotó en las labores de interior de Pozo Alfredo (Cloritas de Alfredo) y en la gran corta de Cerro Colorado.



Mineralizaciones

Las mineralizaciones primarias en Riotinto pueden ser masivas, diseminadas o tipo **stockwork**. Están compuestas esencialmente por pirita (Fig.7) y cantidades menores de esfalerita, calcopirita y galena. Los accesorios más comunes son: arsenopirita, tetraedrita, pirrotita, cobaltita y bourmonita, aunque se han citado muchos otros minerales. La morfología original de los cuerpos de sulfuros es lenticular y su estructura interna, aunque suele ser masiva, también puede aparecer bandeada o constituyendo brechas. A muro de las masas de sulfuros aparece una zona con fuerte alteración hidrotermal que representa la parte en que los fluidos hidrotermales afectaron intensamente a las rocas infrayacentes. Los canales de alimentación de los fluidos hidrotermales constituyen mineralizaciones tipo *stockwork*. En algunos casos, como en Cerro Colorado con contenidos en cobre relativamente altos e interés económico.

La meteorización de las mineralizaciones de sulfuros da lugar a concentraciones secundarias de gran interés económico. En la parte más superficial, la oxidación de los sulfuros da lugar a la formación de soluciones ricas en ácido sulfúrico que lixivian a los elementos solubles y concentran los que no lo son, sobre todo Fe, Au y Ag. Como consecuencia se forman mineralizaciones tipo gossan que se han explotado por su contenido en metales preciosos. Los minerales comunes en la zona oxidada son: hematites, goethita (Fig.8), barita, jarosita, beudantita, oro nativo y querargirita. Los elementos mas solubles son transportados hacia la base de la zona meteorizada y precipitan, al cambiar las condiciones redox, en el transito de condiciones vadósas a freáticas, formando mineralizaciones muy ricas en cobre, que se han explotado desde tiempos prehistóricos. Los minerales mas comunes en la zona de enriquecimiento supergénico son: calcosina, covellina (Fig.9), bornita, cuprita, tenorita, cobre nativo, malaquita y azurita.

Pequeños cambios en las condiciones fisicoquímicas de las soluciones derivadas de la interacción del agua de lluvia con los sulfuros dan lugar a la precipitación de sulfatos metálicos. En antiguas galerías u otros espacios abiertos, pueden dar lugar a formaciones de espeleotemas de gran belleza, como ocurre en Pozo Alfredo. Los componentes comunes son: melanterita, kornelita, coquimbita, calcantita (Fig.10) y goslarita.



Figura 7. Pirita masiva



Figura 8. Goethita



Figura 9. Calcosina y covellina

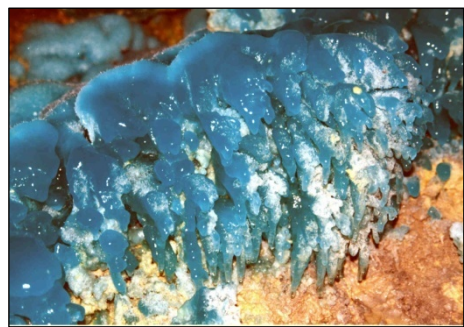


Figura 10. Calcantita en Pozo Alfredo
(Foto: Santiago García Ugidos)

La historia geológica de Corta Atalaya se representa de manera simplificada en la figura 11, donde se han diferenciado las siguientes etapas:

1. Cerca del límite entre el Devónico y el Carbonífero (hace unos 360 millones de años) se desarrolla un importante vulcanismo submarino en la Zona Surportuguesa. En el entorno de Riotinto las primeras manifestaciones volcánicas han quedado registradas como capas de rocas vulcanoclásticas félsicas intercaladas en una secuencia de pizarras negras (verde en la figura). A continuación se produjeron dos episodios volcánicos sucesivos, uno de composición basáltica (representado en color gris claro en la figura) y otro de naturaleza ácida, constituido por dacitas y rocas vulcanoclásticas relacionadas (naranja y amarillo claro, respectivamente). Entre ambos episodios aparece un nivel de conglomerado de matriz pizarrosa (azul).
2. El inicio de la actividad hidrotermal, que a la postre daría lugar a las masas de sulfuros, coincide con el desarrollo de un extenso retículo de fracturas que sirvieron como canales de circulación de los fluidos mineralizadores. El relleno de estas fracturas constituye la mineralización tipo *stockwork* que se ha descrito en la página anterior. El contacto entre las rocas encajantes y los fluidos da lugar a aureolas de alteración hidrotermal caracterizadas por cloritización (gris oscuro con trama en la figura) en la parte interna del sistema y sericitización en la externa (color amarillo claro con trama). El depósito de los sulfuros masivos se produjo en zonas reductoras de la cuenca marina, que cubría la región, en el inicio del Carbonífero.
3. De forma coetánea con la formación de sulfuros se depositaron los materiales de la Serie de Transición (amarillo fuerte). Esta serie está constituida esencialmente por pizarras grises, con intercalaciones de rocas vulcanoclásticas y niveles de jaspes. A techo de todos estos materiales se dispone la formación de pizarras y areniscas del grupo Culm (gris oscuro).
4. Finalmente todo este conjunto de materiales fue deformado durante la orogenia Varisca. Como consecuencia, se originaron pliegues, cabalgamientos y fallas. La erosión subsecuente daría lugar al paisaje actual

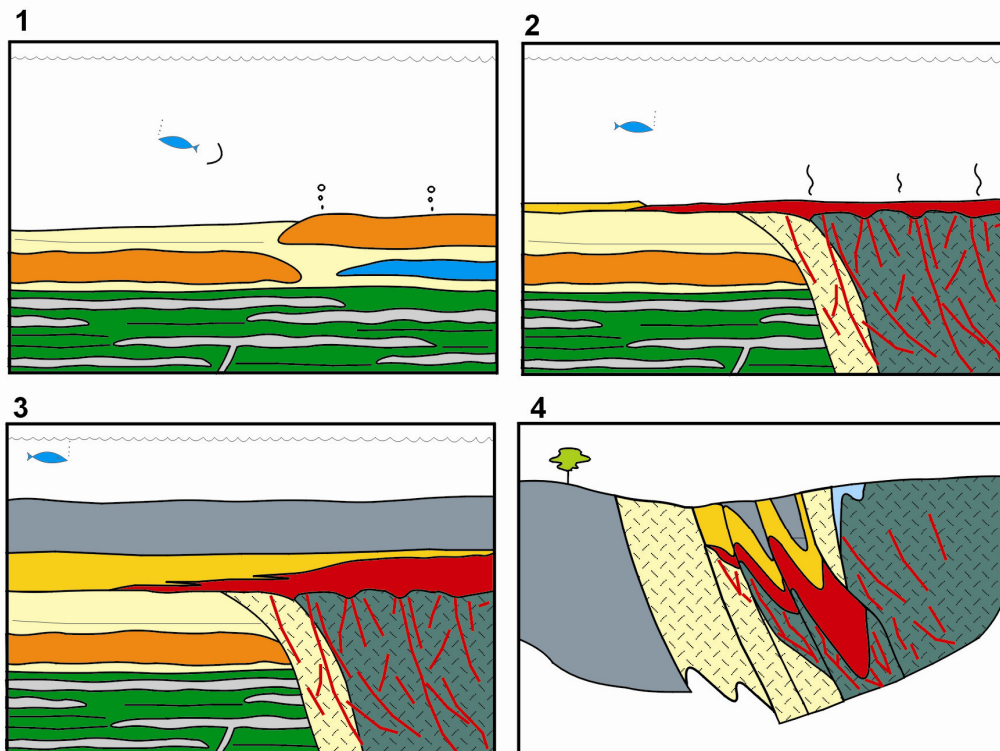


Figura 11. Esquema simplificado de la evolución geológica de Corta Atalaya