

Guía xeolóxica do

Parque Natural Baixa Limia Serra do Xurés

XUNTA DE GALICIA

Edita:

Xunta de Galicia

Consellería:

Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda

Organismo:

Dirección Xeral de Patrimonio Natural

Lugar:

Santiago de Compostela

Año:

2021

Dirección y realización:

Xunta de Galicia

Trabajo de campo y redacción:

Eduardo José González Clavijo

María Jesús Pérez Vázquez

Maquetación:

Gonzalo Corral Mahía

Diseño:

Quadrado Verde, S.L.

Guía xeolóxica do

Parque Natural Baixa Limia Serra do Xurés

Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda



Contenido

GUÍA PARA LA DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA TRANSFRONTERIZA GÊRES-XURÉS

1. INTRODUCCIÓN GEOLÓGICA PARA DIVULGACIÓN DE LOS LIG DEL XURÉS	1
1.1 ¿Qué es un Lugar de Interés Geológico (LIG)?	1
1.2 Marco geológico general.	1
1.3 Marco geológico de la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerês - Xurés.	5
1.4 Explicaciones de procesos geológicos significativos en el Xurés.	7
A.- Formación de un granito.	7
B.- Formación de diques y venas relacionados con granitos.	9
C.- Alteración de un granito en un clima templado.	10
D.- Relieve de bloques.	13
E.- Formación de la esquistosidad. Rocas metamórficas.	14
F.- El glaciario.	15
2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX	17
2.1 <i>Aquis Querquennis</i> .	19
2.2 A Pica.	22
2.3 Mirador A Meixoeira.	24
2.4 Mirador de Sordos.	26
2.5 Farallones de A Fraga.	28
2.6 Ermita de O Viso.	30
2.7 Cantera de Carballas.	34
2.8 Mirador do Pedreiriño.	37
2.9 Penedo do Home Dereito.	40
2.10 Sendero a la Mina de las Sombras.	43
2.11 Mirador de la Sierra do Pisco.	46
2.12 Cantera de Lobás.	48
2.13 Zona de A Cela.	51
2.14 Balneario de Lobios.	55
2.15 Forcadiñas.	57
2.16 Castelo da Pía da Moura.	59
2.17 Río Laboreiro.	62
2.18 Mina de las Sombras.	65
2.19 Ermita de Nosa Señora do Xurés.	69
2.20 La “Corga da Fecha”.	71
2.21 Sendero a la “Corga da Fecha”.	73



1. INTRODUCCIÓN GEOLÓGICA PARA DIVULGACIÓN DE LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DEL XURÉS

1.1 ¿Qué es un Lugar de Interés Geológico (LIG)?

Cuando pensamos en patrimonio natural casi siempre pensamos en bosques, vegetación, fauna..., pero rara vez pensamos en paisajes, rocas, fósiles... La geología de una zona también es parte de su patrimonio natural.

El patrimonio geológico reúne los lugares que nos muestran el funcionamiento de los procesos geológicos, actuales o pasados. Observando un paisaje, una roca, un sedimento o un mineral podemos conocer los procesos geológicos que están ocurriendo o que ocurrieron en el pasado y que han configurado y configuran el relieve actual; también nos permiten deducir cómo eran el clima, los hábitats e interacciones ecológicas del pasado, como herramienta para entender lo que sucede en la actualidad y mejorar los modelos predictivos. Los Lugares de Interés Geológico (LIG) son zonas en las que podemos observar aspectos concretos de estos procesos geológicos internos y externos y comprender cómo ocurren. Además, son lugares fácilmente observables, seguros, de acceso sencillo y con infraestructuras viarias, de restauración y hoteleras y, otros puntos de interés turístico y culturales en proximidad.

1.2 Marco geológico general.

Las comarcas de A Baixa Limia y A Limia, en las que se sitúa la Reserva Transfronteriza de la Biosfera Gêres-Xurés (RBTGX), se encuentran al sur de la provincia de Ourense, limitando con Portugal. La línea de cumbres, tanto de la sierra de O Xurés, como de las cercanas sierras de Laboreiro, Quinxo, Santa Eufemia y A Pena, marcan la frontera con Portugal. Esta comarca está surcada por el río Limia y sus afluentes, los cuales han labrado los valles de esta zona de sierras graníticas.



Figura 1. Localización de la RBTGX. Se observan en color naranja las principales elevaciones de Galicia, entre ellas las que corresponden a la Serra do Xurés al sur de la reserva, y la Serra do Leboeiro al norte (fuente: elaboración propia).

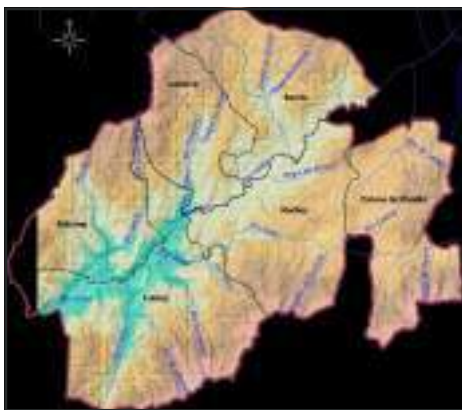


Figura 2. Mapa de relieve de la RBTGX. Se observa cómo las zonas de menor altitud (azules y crema) se corresponden con los valles de los principales ríos, extendiéndose la red hídrica desde las zonas más elevadas, en cursos rectos y veloces (fuente: elaboración propia).

Desde el punto de vista geológico toda la zona se enmarca en el denominado Macizo Ibérico, que ocupa buena parte del oeste de la Península Ibérica. Este macizo se caracteriza por encontrar en él rocas antiguas y duras, con valles rellenos de los sedimentos generados por la erosión de las zonas colindantes. Hay que destacar que, desde hace unos 300 millones de años, esta zona ha estado emergida sobre el nivel del mar, lo cual no ha ocurrido con el resto de la Península Ibérica.



Figura 3. Distribución de los diferentes macizos que componen el Orogéno Varisco europeo (tomado de Tejero y Fernández-Gianotti, 2004).



Para entender la formación del paisaje de O Xurés hay que tener en cuenta dos momentos clave.

- Entre los 370 y 290 millones de años anteriores al momento actual se formaron las rocas que encontramos en la zona.
- Desde hace 50 millones de años hasta la actualidad se forma el relieve que ahora vemos.

Hace 370 millones de años, durante unos 80 millones de años, dos antiguos continentes chocaron en esta zona. El choque se produjo a la velocidad a la que se siguen moviendo hoy día los continentes: unos pocos centímetros al año. Esta colisión hizo que en esta zona se elevase una cordillera montañosa de gran tamaño, similar al actual Himalaya; en geología, este choque se denomina orogenia Varisca (antes Hercínica) y las montañas generadas, cordillera Varisca.

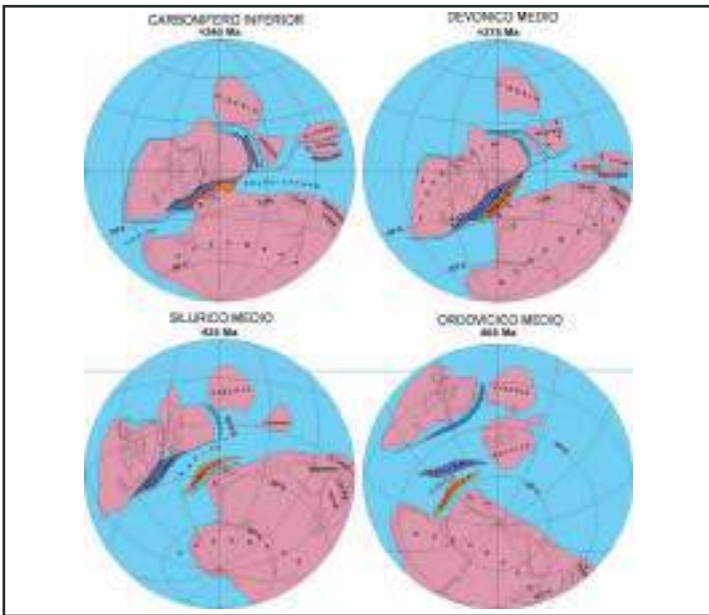


Figura 4. Esquema del movimiento de las placas tectónicas durante la orogenia Varisca, causantes de la formación de las principales rocas del Macizo Ibérico.

Fuentes:

Geología de España, Vera, J.A. ed. Pral.-Madrid: Sociedad Geológica de España; Instituto Geológico y Minero de España, 2004.

Pérez-Estaún, A. & Bea, Fernando & Bastida, Fernando & Marcos, Alberto & Catalán, J.R. & Martínez Poyatos, David & Arenas, Ricardo & García, F. & Azor, A. & Simancas, J.F. & Francisco, González. (2004). La Cordillera Varisca Europea: El Macizo Ibérico.



Figura 5. Esquema del choque de continentes durante la formación de una cordillera (fuente: elaboración propia).

En las siguientes decenas de millones de años esa cordillera se erosionó hasta convertirse, prácticamente, en una llanura. La erosión dejó al descubierto las rocas que se originaron en el núcleo de la cordillera, que son las que observamos actualmente en O Xurés: diferentes tipos de granitos, pizarras, esquistos, cuarcitas... Se trata de rocas formadas a altas presiones y temperaturas, ya que se formaron en el corazón de la cordillera Varisca, a varios kilómetros de profundidad.

Al erosionarse esta cordillera, hace unos 200 millones de años, todo el noroeste de Península Ibérica se convirtió en una llanura. Hace unos 50 millones de años un continente que ya podemos llamar África comenzó a moverse hacia el norte, otra vez a la velocidad de unos centímetros al año. Este movimiento hizo que la placa africana chocara con la europea, generando la denominada orogenia Alpina, que fue formando, a lo largo de varios millones de años, las cordilleras de los Alpes, los Pirineos y la Cordillera Cantábrica, entre otras montañas. Esta orogenia, que aún sigue activa, es la que ocasiona, cada cierto tiempo, terremotos en Italia, Grecia o Turquía.



Figura 6. Situación de las placas europea y africana hace unos 42 millones de años (orogenia Alpina). Modificado a partir de Bernd Andeweg, 2002, *Cenozoic tectonic evolution of the Iberian Peninsula: effects and causes of changing stress fields* (fuente: Tesis doctoral, Vrije Universiteit).

En el noroeste de la Península Ibérica las rocas eran demasiado rígidas y duras como para plegarse por los esfuerzos de la orogenia y crear cordilleras tipo los Alpes. Por lo tanto, las rocas de esta zona se fracturaron en grandes bloques que se elevaron al abombarse el terreno; unos bloques se elevaron más y otros menos. Este relieve de bloques elevados y, posteriormente, erosionados, principalmente, por la red fluvial, crean el paisaje que vemos actualmente.

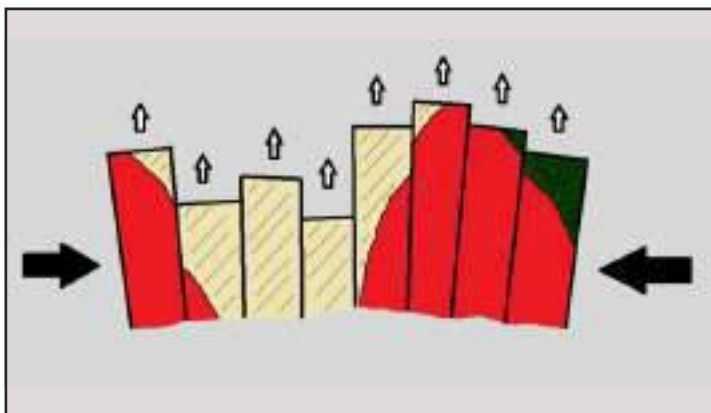


Figura 7. Esquema representativo del movimiento vertical de bloques tectónicos debido al abombamiento de la corteza debido a las presiones horizontales durante una orogenia (fuente: elaboración propia).

Por lo tanto, en O Xurés vemos rocas generadas hace más de 300 millones de años, en el corazón de una gran cordillera, junto a los sedimentos originados por la erosión de estas rocas y un paisaje de grandes bloques elevados que se creó desde hace unos 50 millones de años y que vienen sufriendo nuevos procesos erosivos que continúan en la actualidad.

1.3 Marco geológico de la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerés-Xurés.

Las rocas que encontramos en la parte española de la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerés-Xurés son, en su mayoría, granitos. Los granitos son rocas ígneas que se forman al enfriarse y consolidar magmas que ascienden lentamente en la corteza terrestre. Al llegar a profundidades de 4 o 5 kilómetros no ascienden más y se enfrían lentamente. El hecho de que los magmas sigan ascendiendo, o no, está relacionado con su densidad y su viscosidad. En este proceso cristalizan los minerales que forman el granito: cuarzo, feldspatos y micas, principalmente. Según sea la velocidad de cristalización así será el tamaño de los cristales: cristalización lenta genera cristales grandes, cristalización rápida crea cristales pequeños.

En el sur de Reserva de la Biosfera, ocupando gran parte de los ayuntamientos de Lobios y Entrimo, parte de los de Muíños y Calvos de Randín, encontramos el denominado Granito de Lobios, el cual se formó en tres fases diferentes, cada una con un tamaño de grano distinto.

Rodeando a este granito existe otro (de grano medio y color claro) que se originó por fusión parcial de la roca que lo rodea, que es una migmatita, una roca metamórfica parcialmente fundida por aumento de la presión y tempera-



tura en la zona. En esta migmatita los minerales ricos en cuarzo se fundieron y se fugaron de la roca, formando granitos claros, mientras que los minerales pobres en cuarzo (de color más oscuro) quedaron en la roca original.

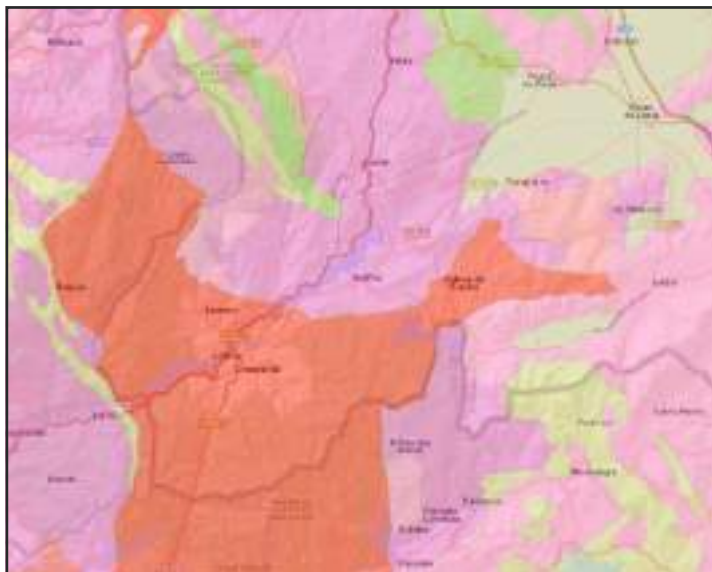


Figura 8. En rojo se representa el granito de Lobios formado tras finalizar la orogenia Varisca, que se extiende hacia el sur, adentrándose en Portugal. En rosa se representan los granitos más antiguos, algunos de ellos migmatíticos, formados durante la propia orogenia, en verde tenemos las rocas metamórficas y de color crema, los materiales sedimentarios de la cuenca del río Limia. (Fuente: Visor del IGME).

Al sureste, del ayuntamiento de Calvos de Randín, aparecen unos 11 kilómetros cuadrados de rocas metamórficas, pizarras, esquistos y cuarcitas, formadas también en la orogenia Varisca a partir de sedimentos depositados en un mar poco profundo que existió en esta zona hace unos 475 millones de años.

Al este de los ayuntamientos de Lobeira y de Bande afloran también rocas metamórficas. Su origen es similar al de las que aparecen en Calvos de Randín, con la diferencia de que estas rocas se formaron lejos de esta zona y fueron movidas por grandes fallas, hasta su posición actual, durante la orogenia Varisca. Este desplazamiento de los materiales geológicos es posible gracias a que la orogenia generó grandes fracturas debidas al choque de los dos continentes. Estos terrenos, desplazados muchos kilómetros desde la zona en que se formaron, inicialmente, las rocas sedimentarias de las que proceden se denominan parautoctonos.



Por último, encontramos sedimentos que se originan por alteración física y química de las rocas circundantes. En zonas templadas, como ésta, la mayor parte de la erosión y del transporte de sedimentos está generado por los ríos y arroyos. Como es lógico, en los valles, cerca de los cauces de los ríos y en las zonas bajas, encontraremos más sedimentos que en las zonas altas.

El relieve que observamos en esta comarca está generado de la misma forma que en el resto de Galicia. Se trata de grandes bloques de terreno elevados en diferente medida durante la orogenia Alpina (desde hace unos 50 millones de años). En la actualidad estos bloques no se están elevando, se están erosionando por acción de la lluvia, las variaciones de temperatura, el viento, los ríos, etc.

1.4. Explicaciones de procesos geológicos significativos en O Xurés.

A.- Formación de un granito.

En la comarca O Xurés existen dos tipos principales de granitos, los granitos homogéneos como el granito de Lobios, formados al final de la orogenia Varisca (post-cinemáticos) y los granitos de anatexia o heterogéneos, formados durante la orogenia (sin-cinemáticos).

Los granitos homogéneos se generan por ascenso de magmas desde zonas profundas de la corteza. Estos magmas ascienden por zonas de debilidad (fracturas o fallas) de la corteza generadas en el choque entre continentes.

El ascenso de estos magmas se produce, a una velocidad de pocos metros al año, asimilando las rocas que tiene encima y generando fracturas en las rocas que los rodean por las que ascienden. Si uno de estos magmas llega a la superficie terrestre genera un volcán, pero si su ascensión se detiene a unos 4 o 5 kilómetros de profundidad comienza un lento proceso de enfriamiento y, por tanto, de cristalización, durante el cual el magma líquido, al enfriarse, se transforma en cristales de diferentes minerales que acaban formando un granito. Estos magmas se encuentran a temperaturas en torno a los 700 °C y detienen su ascenso por cuestiones relacionadas con los cambios en su densidad y viscosidad a medida que se enfrían.

El proceso de enfriamiento y cristalización puede durar siglos o milenios. Es un proceso complejo ya que no todos los minerales que forman el granito cristalizan (solidifican) al mismo tiempo, porque sus temperaturas de fusión son diferentes. Al enfriarse el magma, los primeros minerales en cristalizar son los minerales ricos en hierro y magnesio, que son de colores oscuros. Los últimos minerales en cristalizar serán los ricos en cuarzo, de colores claros.



Figura 9. Esquema explicativo de la diferenciación magmática (fuente: elaboración propia).

Como ya hemos dicho, la cristalización de un granito es un proceso muy complejo, con muchas reacciones químicas intermedias, hasta dar como resultado la roca que observamos finalmente. De todo lo explicado podemos determinar que llegando a la fase final de la cristalización la parte que queda líquida es la parte más rica en cuarzo. En las fases finales de este proceso de cristalización los minerales expulsan las moléculas de agua que tenían disueltas, las cuales debido a las altas temperaturas se convierten en vapor de agua. Este vapor de agua hace aumentar la presión en la zona, agrietando las rocas que rodean al magma y a las partes del magma ya solidificadas.

El otro tipo de granito que podemos encontrar en la zona de O Xurés es el de anatexia, o granito inhomogéneo. Este tipo de granito se genera por un aumento de presión y de temperatura en las rocas preexistentes. Normalmente, se produce un juego entre la presión y la temperatura a la que está sometida la roca. Ante un descenso de presión relativamente rápido en la zona, manteniéndose las elevadas temperaturas, la roca empieza a fundirse. Es un proceso opuesto al de cristalización de un granito. Los primeros minerales en fundirse serán los minerales ricos en cuarzo, es decir, minerales de colores claros.

Al fundirse estos minerales la presión en la zona (aunque haya disminuido sigue habiendo presión) hace que el fundido se separe de la roca, aún sólida, migrando hacia zonas de menor presión donde se acumulan y enfrían, cristalizando un granito de colores muy claros y con numerosos restos de la roca de origen arrastrados en este proceso (por este motivo se denominan granitos inhomogéneos). Estos granitos “nuevos” son los denominados granitos de anatexia y las rocas en las que se han fundido los minerales claros se denominan migmatitas.



Figura 10. Ejemplo de migmatita nebulítica en O Xurés. Se observa cómo se concentran los minerales claros en bandas lentejonares (algunas marcadas con una línea discontinua naranja), a medida que se diferencia del resto de la roca, oscura, que no completa su fusión al tratarse de minerales con mayor punto de fusión (fuente: fotografía propia).

B.- Formación de diques y venas relacionados con granitos.

En la fase final de consolidación de un magma se expulsan las moléculas de agua que contiene, creando acumulaciones de agua. Debido a la temperatura, superior a los 700 °C, el agua se presenta como vapor de agua, el cual hace aumentar la presión en el magma. Este aumento de presión agrieta la roca encajante, es decir, la roca que rodea al magma y las partes del magma ya cristalizadas. Como aún hay una parte del magma que permanece fundida, este fluido, rico en cuarzo, penetra en las fracturas de la roca más fría, rellenándolas y cristalizando a mayor velocidad que el magma principal (cristalizando en tan solo unos años).

Si la roca que ha penetrado en la fractura presenta más de un metro de espesor se denomina dique, si tiene menos de un metro de espesor se denomina vena. Pero, para simplificar, las vamos a denominar diques.

Los tipos de diques más habituales son:

Diques de cuarzo: formados únicamente por cuarzo, pero de color blanco debido a la presencia de microburbujas de aire en su interior. Este cuarzo se suele denominar cuarzo lechoso, por su color. En estos diques se pueden encontrar elementos de interés económico como el oro o el platino. Esto es debido a que estos elementos poco habituales no entran en la composición química de los minerales que han cristalizado hasta este momento, por lo que permanecen en el fundido final. Cuando el cuarzo cristaliza, es el último mineral en cristalizar.



Figura 11. Ejemplo de dique de cuarzo. Su mayor dureza hace que resalte en la masa granítica que atraviesa.

Pegmatitas: diques formados por cuarzo, feldespato potásico y moscovita, en cristales muy grandes, desarrollados en presencia de abundante agua y gases del magma. La presencia de agua y gases genera que los cristales sean grandes, de hasta varios centímetros de tamaño. Junto con el cuarzo, el feldespato potásico y la moscovita son de los últimos minerales en cristalizar. Se pueden encontrar minerales de interés económico como el wolframio y el estaño por el mismo motivo que aparecen elementos escasos en los diques de cuarzo lechoso.



Figura 12. Ejemplo de dique pegmatítico en la Cantera abandonada en As Carballas, Entrimo (Foto propia).



Figura 13. Detalle de un dique pegmatítico con los minerales característicos, cuarzo, feldespato y mica, y un crecimiento de turmalina negra (borosilicato) (Foto propia).

Aplitas: diques formados por cuarzo y feldespatos con un característico color rosa o rojizo, de tamaño de grano muy fino. El tamaño de grano fino se debe a la ausencia de agua y gases en el momento de su cristalización. No suelen presentar minerales ni elementos de interés económico.

C.- Alteración de un granito en un clima templado.

La alteración física de un granito comienza al fracturarse debido a la pérdida de masa de los materiales que tenía, sobre él, desde su formación. La erosión de los materiales superiores hace que el granito se descomprima y, al hacerlo, se agriete con familias de fracturas paralelas entre sí, y a la vez ortogonales, es



decir, familias de fracturas horizontales, y verticales en dos direcciones perpendiculares entre sí; es como si el granito se fracturara en cubos.

La alteración física continúa con la rotura del granito por acción de los cambios bruscos de temperatura y por la acción del agua al congelarse dentro de las fracturas de las rocas (el agua al congelarse aumenta de volumen y fractura la roca). Alteración física es también la acción de viento que lanza partículas de arena contra la roca, la acción erosiva de los glaciares (en esta zona presentes hasta hace unas pocas decenas de miles de años) y, sobre todo, con el clima actual, la acción del agua: los ríos, las torrenteras (denominadas “corgas” en esta comarca) y el agua de lluvia. Actualmente los cursos de agua son el principal agente erosivo.

Las reacciones químicas que se han de producir para que un granito se altere y se descomponga en granos de arena de diferente composición son varias y están escalonadas, es decir, de unas reacciones químicas se pasa a otras. La velocidad de estas reacciones está muy influenciada por la presencia de agua y por la temperatura. A mayor humedad y temperatura, mayor es la velocidad de alteración del granito. En climas tropicales un granito expuesto a la intemperie se puede convertir en arena y arcillas en pocos siglos. En un clima continental como el de las mesetas castellanas, cuando hay temperatura no hay humedad (verano) y, cuando hay humedad no hay temperatura (invierno), la velocidad de alteración es muy lenta. En el clima de O Xurés tenemos un caso intermedio con humedades relativamente altas y temperaturas suaves todo el año. Las reacciones químicas de alteración de un granito son muy complejas. Para esta zona, podemos destacar que la biotita (mica negra rica en hierro y presente en estos granitos) se oxida, y el agua transporta este óxido de hierro tiñendo el resto de la roca. Un granito que, sin alterar, sería de color gris, al alterarse, pasa a ser de color marrón claro porque se tiñe con estos óxidos de hierro. Otra reacción inicial sería la descomposición de los feldespatos, uno de los minerales que forman el granito. A continuación, se encadenan reacciones químicas hasta convertir al granito en una arena (esta arena granítica se denomina en gallego “xabre”).

Cuando tenemos un macizo de granito con fracturas perpendiculares entre sí debidas a la descompresión, la alteración química comienza en los planos de estas fracturas, expuestos al agua y a la temperatura. Como el granito se ha roto, por descompresión, formando una acumulación de cubos, la alteración química avanza por cada cara de esos cubos. En las aristas de los cubos la alteración será doble ya que proviene de las dos caras que forman la arista. Por este mismo motivo en los vértices de los cubos la alteración será tres veces más intensa. Esto hace que los cubos de granito vayan adquiriendo, lentamente, formas redondeadas de tendencia esférica, al rebajar sus aristas y sus vértices.

La arena (xabre), producida por la alteración química, es transportada por el agua de lluvia dejando los bolos de granito expuestos.

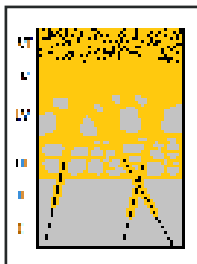


Figura 14. Grados de alteración del granito (elaboración propia)



Figura 15. Esquemas de la evolución de un afloramiento granítico a medida que progresa la alteración físico-química (elaboración propia).

Así es como se forman los bolos de granito que vemos abundantemente en el Xurés. La acumulación de estos bolos forma los berrocales o “fragueiros” y, cuando el azar hace que varios de estos bolos mantengan su posición inicial, unos sobre otros, crean las estructuras denominadas “thor”.

Los incendios forestales hacen desaparecer la cubierta vegetal que protege los suelos dejándolos expuestos a la erosión producida por el agua de lluvia la cual arrastra, fácilmente, la arena de alteración dejando cada vez los bolos de granito más expuestos a la intemperie.

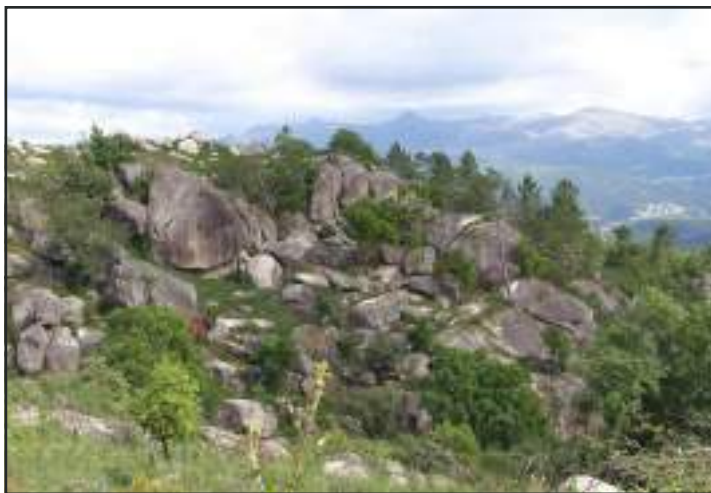


Figura 16. Berrocal en la zona de Pía da Moura, Entrimo (fotografía propia).



D.- Relieve de bloques.

Cuando dos continentes chocan generan una cadena montañosa. Es algo totalmente intuitivo, los materiales se quedan sin espacio y se elevan. Lo normal es que se produzcan grandes pliegues en las capas de terreno si los materiales geológicos mantienen algo de plasticidad o, abombamientos que se fracturan, si los materiales son fundamentalmente rígidos o alcanzan su límite de plasticidad. Pensemos lo que ocurre si ponemos una servilleta de tela sobre la mesa y empujamos con nuestras manos desde lados opuestos hacia el centro, la servilleta se pliega. Así se están formando actualmente cordilleras como el Himalaya o los Andes.

Debemos entender la velocidad de los procesos geológicos: los continentes se mueven unos pocos centímetros al año y las montañas se elevan unos milímetros al año. Pero como las edades geológicas son enormes (las medimos en millones de años), con el paso de mucho tiempo, a pesar de esas velocidades tan bajas, se pueden formar montañas.

Hace unos 50 millones de años un continente al que ya podíamos llamar África comenzó a moverse hacia el norte (a la velocidad a la que se mueven los continentes) y chocó contra Europa. Los geólogos denominan a este proceso orogenia Alpina, ya que generó los Alpes, además de los Pirineos, la cordillera Cantábrica y muchas otras cordilleras en Europa. Este movimiento aún continúa y es el que genera terremotos en Italia, Grecia y Turquía, así como algunos de baja intensidad en España.

La particularidad del noroeste de la Península Ibérica es que los materiales existentes en esta zona desde hace 300 millones de años son los que formaban el núcleo de una cordillera anterior.

Son granitos, pizarras, esquistos y cuarcitas. Principalmente, materiales muy rígidos y duros. Estos materiales al someterse a empujes no se pudieron plegar; son demasiado rígidos. En lugar de eso, se fracturaron en bloques y se abombaron. Unos bloques se elevaron más y otros menos, pero todos se elevaron. Los geólogos, al paisaje resultante de este fenómeno frágil, lo denominan relieve de teclas, por su similitud con las teclas de un piano. Una prueba de esto es que, desde algunos puntos de esta comarca se pueden ver varias sierras a diferentes alturas pero con la parte superior llana y horizontal, son las partes superiores de cada bloque en los que se fracturó la zona. Esto se ve claramente en sierras como las de Santa Eufemia, Quinxo o Laboreiro.

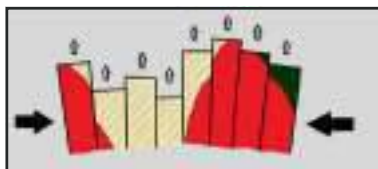


Figura 17. Esquema representativo del movimiento vertical de bloques tectónicos debido al abombamiento de la corteza debido a las presiones horizontales durante una orogenia (Fuente: elaboración propia).

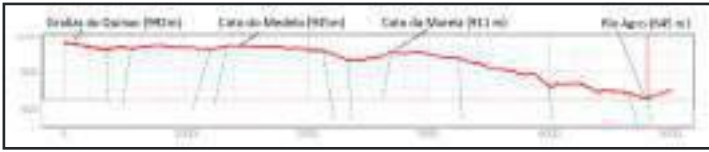


Figura 18. Perfil Sur-Norte de la Sierra do Quinxo. Con línea discontinua verde se marca zonas aproximadas de ruptura de los bloques (fuente: elaboración propia).

Estos bloques, emplazados a diferentes alturas, a medida que comenzaron a elevarse iniciaron su proceso de erosión, sobre todo por la acción de la red fluvial. Un terreno, cuanto más elevado está, más sufre la erosión, mientras que los bloques emplazados en zonas más bajas reciben los materiales erosionados de las zonas más altas que los circundan.

El relieve actual del noroeste de la Península Ibérica está formado por estos bloques erosionados por los diferentes agentes. Y, en este clima húmedo y templado, principalmente por la red fluvial. En el Xurés se observan ríos encajados en valles profundos, que marcan los límites de los diferentes bloques.

Las montañas más altas, al estar más expuestas a la erosión la sufren de forma más intensa, llegando, en algunos casos, a perder la superficie plana en su parte superior, como es el caso de la Serra do Xurés.

E.- Formación de la esquistosidad. Rocas metamórficas.

Las rocas metamórficas son rocas que, durante los procesos orogénicos sufren transformaciones en su composición mineralógica y estructura interna debidas a los cambios de presión y temperatura que se producen en las diferentes zonas del orógeno. Muchas de estas rocas metamórficas (pizarras, esquistos, neises presentan un aspecto más o menos hojos y, en general con una orientación predominante.

El aspecto hojoso es debido a que la roca posee numerosos planos de debilidad paralelos. Podemos pensar que son las diferentes capas en las que se depositó una roca sedimentaria, pero no es así. Los planos que observamos se denominan esquistosidad y se generan por la disolución de algunos minerales y la reorientación (giro) de otros al ser sometida la roca a fuertes presiones perpendiculares a estos planos.

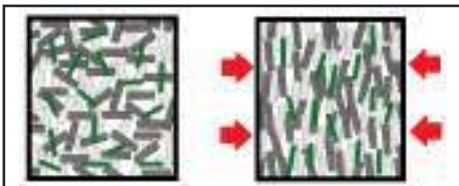


Figura 19. Esquema que muestra el proceso de metamorfismo de una matriz mineral.



Todo esto ocurre a cierta profundidad bajo la superficie terrestre, por lo que el comportamiento de las rocas es menos frágil, poseen cierta capacidad de deformación sin llegar a romperse.

En el Xurés, los procesos que originaron esta esquistosidad se produjeron hace más de 300 millones de años, cuando en esta zona chocaron dos antiguos continentes (Laurasia y Gondwana). El choque creó una cordillera montañosa en esta zona y, en el corazón de ella, las presiones que generaron la esquistosidad. Pero esto ocurrió a la velocidad a la que se mueven los continentes, unos pocos centímetros al año. A este choque se le denomina orogenia Varisca, y generó una gran cordillera denominada cordillera Varisca (también se denomina cordillera Hercínica).

Dentro de la roca oscura, y siguiendo la esquistosidad, observamos lineaciones finas y discontinuas de un mineral de color blanco. Este mineral es cuarzo lechoso, cuarzo que posee en su interior microburbujas de aire, las cuales le dan ese color blanco. Este cuarzo se deposita en los planos de debilidad (en la esquistosidad) de la roca ya que circula en fluidos calientes entre la roca. El cuarzo es el mineral que posee el punto de fusión más bajo de los minerales más habituales en este tipo de rocas, por lo tanto, al aumentar la temperatura en la zona durante la citada orogenia Varisca fue el primero en fundir. Al estar en estado líquido, y en medio sometido a muchas presiones, se movió hacia las zonas de debilidad, es decir, hacia los planos de esquistosidad.

F.- El glaciario.

Durante la historia de la tierra, se han sucedido diferentes episodios cálidos y fríos. Cada uno de estos episodios ha dejado su huella en los materiales geológicos y el relieve.

En el caso de episodios más antiguos, el registro en rocas sedimentarias y metamórficas derivadas de éstas nos permite deducir las condiciones ecológicas, de modo que, por ejemplo, las pizarras negras muchas veces con fósiles de helechos y otras especies vegetales, denotan ambientes con escaso oxígeno donde la materia orgánica, que abundaba, no se ha oxidado; o las calizas con fósiles de conchas, nos informan de un ambiente litoral.

Del mismo modo, en los episodios más recientes, son las formas de erosión y el tipo de sedimentos, los que nos informan del clima y condiciones ecológicas que existieron.

Esto ha permitido a los geólogos establecer una serie de periodos glaciares durante la historia de la tierra.

La primera glaciación de la que se tiene registro es la Huroniana, hace unos



2400 a 2000 millones de años. Posteriormente, se conoce un periodo Criogénico, hace entre 850 y 635 millones de años seguido de otro periodo más corto (Andina-Sahariana) entorno -450 millones de años y, otro posterior (Karoo) entre los -360 y -260 millones de años. Las últimas 5 glaciaciones conocidas corresponden a registros más recientes, del periodo Cuaternario, siendo la más reciente la denominada Würn (o Weichsel), de hace entre 47.000 y 17.182 años.



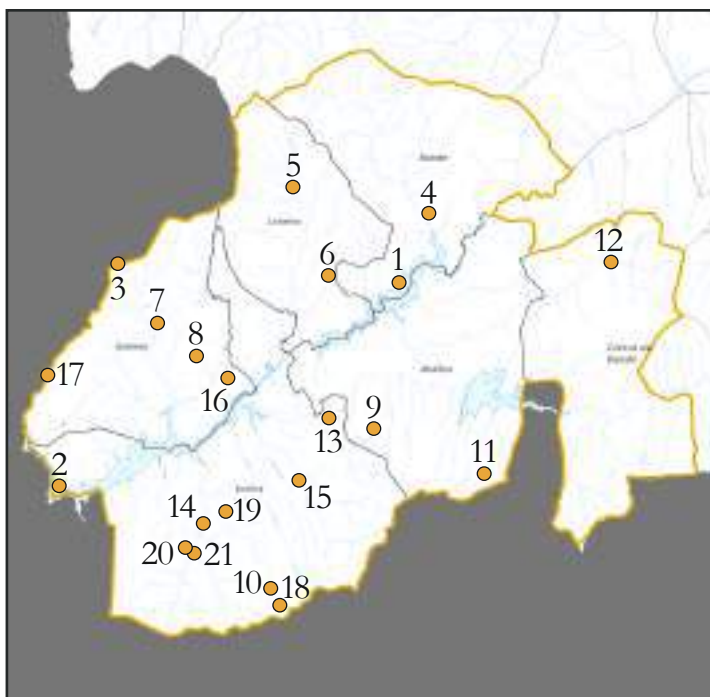
2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

En 2018, la Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, de la Xunta de Galicia, elabora el primer inventario de Lugares de Interés Geológico (LIG) de la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerês-Xurés.

A partir de este primer trabajo, la presente guía pretende acercar el patrimonio geológico de este entorno singular a todo tipo de público, de una forma sencilla y didáctica, contribuyendo a la comprensión de los procesos geológicos que conforman el relieve y paisaje de este espacio natural, así como otros aspectos de la geología económica, la minería, los riesgos geológicos y la contaminación.

Por cuestiones prácticas, de interés didáctico y de gestión del territorio, sobre el listado inicial de lugares de interés geológico seleccionados con la metodología establecida por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), se han incorporado otros tres emplazamientos que se han considerado de interés para el proyecto, aunque no se les haya otorgado, en los trabajos de 2018, la categoría de LIG.

Los LIG ampliados que se van a explicar figuran en el mapa siguiente:





2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

id	LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	X	Y
		ETRS89-F.29	ETRS89-F.29
1	AQUIS QUERQUENNIS	584019	4647074
2	A PICA	566836	4636726
3	MIRADOR A MEIXOEIRA	569810	4648350
4	MIRADOR DE SORDOS	585670	4651000
5	FARALLONES DE A FRAGA	578742	4652331
6	ERMITA DE O VISO	580710	4647722
7	CANTERA DE CARBALLAS	571805	4645251
8	MIRADOR DO PEDREIRIÑO	573865	4643610
9	PENEDO DE HOME DEREITO	582850	4639750
10	SENDERO A LA MINA DE LAS SOMBRAS	577649	4631400
11	MIRADOR DE LA SIERRA DO PISCO	588475	4637356
12	CANTERA DE LOBÁS	594949	4648393
13	ZONA DE A CELA	580570	4640380
14	BALNEARIO DE LOBIOS	574170	4634800
15	FORCADIÑAS	579055	4637050
16	CASTELO DA PIA DA MOURA	575425	4642440
17	RÍO LABOREIRO	566191	4642559
18	MINA DE LAS SOMBRAS	578100	4630545
19	ERMITA DE NOSA SEÑORA DO XURÉS	575310	4635420
20	LA CORGA DA FECHA	573530	4633370
21	SENDERO A LA CORGA DA FECHA	573715	4633230



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 584019 Y 4647074



La geología e hidrología en las ruinas de un campamento romano.

En Porto Quintela, en el ayuntamiento de Bande, en la ribera noroeste del embalse de Las Conchas son muy conocidas las ruinas de un antiguo campamento romano de los siglos I y II después de Cristo. Este yacimiento arqueológico, que estuvo muy ligado a las aguas termales, además, según las épocas del año y la regulación del embalse, se presenta parcialmente cubierto por las aguas.

En este embalse y en sus orillas, se observa el efecto de la eutrofización que se produce en las aguas, debido a la presión de la actividad agroganadera en la zona de Xinzo de Limia.

La eutrofización y los ciclos estacionales dan lugar a episodios periódicos de crecimiento de cianofíceas que dejan depósitos azulados en los periodos de máximo estiaje y se reducen, posteriormente, gracias al aumento de caudal en las épocas lluviosas.



Figura 20. Aspecto de la franja verde azulada en las paredes de los elementos arqueológicos.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.1 AQUIS QUERQUENNIS



Figura 21. Aspecto del crecimiento de algas, ya secas por el estiaje, en las orillas del embalse.



Figura 22. Coloración verde azulada dejada por los crecimientos desmesurados de cianobacterias en la corteza de árboles y en el suelo, en la zona de inundación del embalse.

El embalse se sitúa sobre terrenos graníticos, muy impermeables, lo que hace que este lugar sea idóneo para el embalse y también, favorece que parte de las aguas subterráneas que circulaban por sedimentos, mucho más permeables, de la Comarca da Limia, afloren en la zona formando, en el embalse, una única masa de agua que, sobre todo en tiempo de sequía, llega muy concentrada en nutrientes.

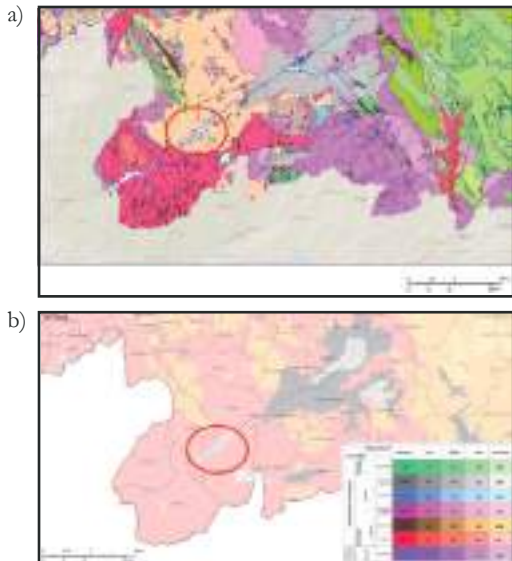


Figura 23. Se observan los materiales detríticos de la cuenca sedimentaria en la zona de Xinzó de Lima (gris en la figura 'a') en los que predominan las permeabilidades altas (gris de la figura 'b') y, a continuación el río Limia, continúa hacia el embalse de As Conchas (círculo rojo) sobre granitos de diferentes edades (en diferentes tonalidades de rosa en la figura "a") de permeabilidad baja o muy baja (fuente: composiciones realizadas a partir del visor del IGME <http://info.igme.es/visorweb/>).



Las aguas termales.

Formando parte de las ruinas romanas, a escasos 200 metros del campamento militar, hay una zona de baño, de carácter público, en la que surgen varios manantiales de aguas termales bicarbonatadas sódicas a una temperatura de 46°C. Estos manantiales tienen un caudal total de 8 litros/segundo, estimándose que se forman a una profundidad de 2.800m, donde alcanzarán unos 100°C. Se calcula realizan un recorrido de varios años hasta su surgencia en superficie.

Las aguas de esta zona proceden del cruce de dos fallas de direcciones N-S y E-O, en un granito migmatítico. Las aguas han circulado hasta zonas más profundas y calientes para volver a ascender, gracias a la presión de vapor y la presencia de fallas distensivas, disolviendo, en su camino, distintos minerales. Este fenómeno es el que se produce en las termas de Aquis Querquennis, en las que se calcula que las aguas se filtran hasta unos 2.800 metros de profundidad, donde alcanzarán unos 100°C, aflorando luego a una temperatura de 46°C. Estas aguas termales han sido aprovechadas ya por los romanos y hoy, constituyen un atractivo turístico de gran interés que aporta economía a la comarca.

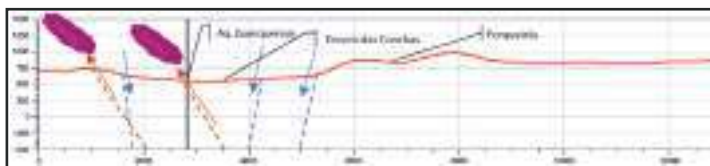


Figura 24. Esquema de funcionamiento de las aguas termales en la zona. En azul se representan las fallas de dirección norte-sur, por las que, probablemente, se filtran las aguas de lluvia y, en color marrón se representa el sistema noreste-sudeste, aproximadamente paralelo al valle del Limia y el embalse das Cochas, por las que surgirían las aguas termales, en su ascenso.



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 566836 Y 4636726



En el ayuntamiento de Entrimo, al noroeste de la localidad de A Illa, se sitúa el Monte do Quinxo, un importante macizo granítico donde sus abruptas pendientes, cercanas al 30%, y los importantes incendios forestales de las últimas décadas han reducido el manto de suelo y la cubierta vegetal permitiendo el afloramiento de numerosas formas debidas a la erosión de los granitos.

En este marco singular, es muy conocida “A Pica”, un thor (conjunto de rocas de diferentes tamaños en equilibrio unas sobre las otras) que recuerda la figura de un vigilante que otea el horizonte.



Figura 25. Thor de A Pica, dominando el paisaje. Probablemente, su forma y posición dominante han hecho que sea un elemento tan conocido por los lugareños.



Figura 26. Vista del mismo thor desde otro ángulo. Sorprende la sensación de equilibrio, de los distintos bloques apoyados unas sobre otras.



Figura 27. Otra vista del mismo thor, en la que se aprecia un “layering” (flecha roja) que en este caso, podría estar ocasionando una ligera diferencia de comportamiento ante la erosión debida a variaciones composicionales.

En esta zona, existen otros bolos graníticos de importante tamaño. Es interesante observar que los bolos y thors de mayor tamaño se forman en las masas graníticas de grano más grueso, mientras que los granitos de grano más fino, dan lugar también a formas más menudas. Del mismo modo, también las formas más abruptas del relieve coinciden con las zonas de núcleo de los granitos que son, por lo general, las que presentan cristales de grano más grueso, al haber tenido más tiempo y disponibilidad de magma para crecer.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.2 A PICA

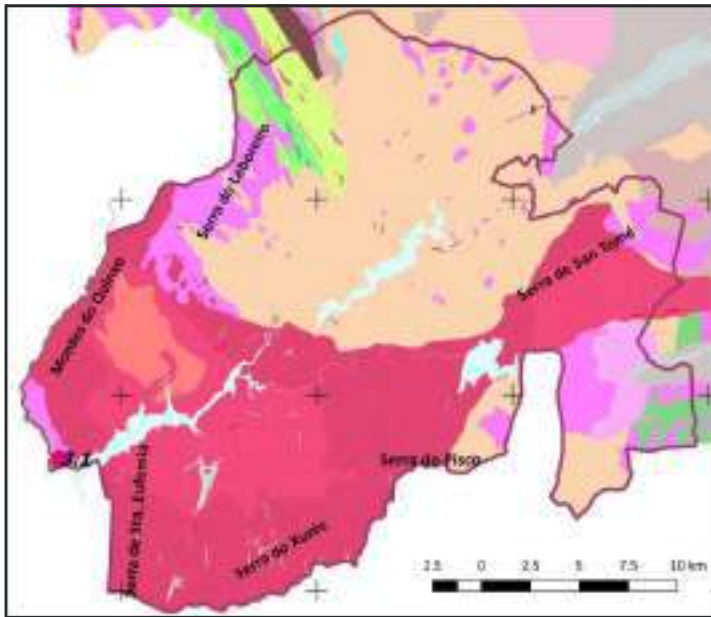


Figura 28. El macizo de Lobios está representado por las rocas de color rosa oscuro que ocupan la mitad meridional de la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gêres-Xurés. La zonación representa las tres facies principales, siendo la más oscura de grano grueso, situada en las zonas más exteriores del macizo a la que se corresponden los relieves principales, que marcan la frontera con Portugal (Raia Seca): Montes do Quinxo, Serra do Xurés, Sta. Eufemia, O Pisco e San Tomé. Estas diferencias en el relieve se observan también observando el paisaje en dirección hacia el sureste desde A Pica.



Figura 29. En primer plano se presenta un campo de bolos graníticos y, a continuación, tras el embalse de Lindoso, primero lomas más suaves del granito de grano medio y, al fondo la Serra do Xurés en la que destacan los picos de As Gralleiras.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.3 MIRADOR AMEIXOEIRA



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 569810 Y 4648350



Casi en la frontera con Portugal, en la carretera OU-1212, que une las localidades de Terrachá, en Entrimo, con Castro Laboreiro, en Portugal, se llega al Mirador de Ameixoeira, desde el cual se puede disfrutar de espléndidas vistas del valle del río Limia, la Serra de Queguas y la Serra Santa Eufemia y la Serra do Xurés.



Figura 30. Vista de la Serra de Queguas (mitad izquierda) y Santa Eufemia y Xurés, en la mitad derecha.

Desde el punto de vista de la geología este enclave destaca por los aspectos geomorfológicos ligados a la alteración superficial del granito, que da formas llamativas, como thors, superficies de aspecto cuarteado (corteza de pan), extensos berrocales o “fragueiros” y rocas acastilladas, en la zona llamadas “castelos”.

Además, este mirador, permite observar características propias del relieve Apalachano, constituido por sierras con altitudes más o menos regulares (según tipos de rocas) y con llanuras elevadas, más o menos extensas, en las cumbres, con importantes hendiduras debidas a la red fluvial que, se encaja, muchas veces, a favor de fracturas que marcan la orientación tectónica predominante en la zona.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.3 MIRADOR A MEIXOEIRA

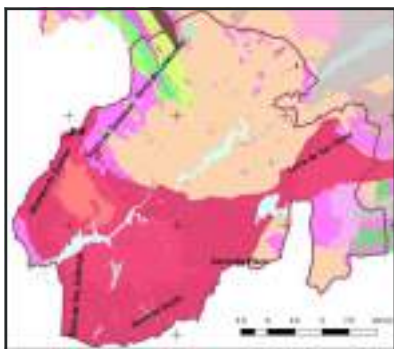


Figura 31. El macizo granítico de Lobios que se adentra en Portugal, está representado por las rocas de color rosa oscuro y naranja.



Figura 32. Red fluvial y hendiduras en el Macizo Ibérico: 1) Macizo Ibérico; 2), 3) y 4) Mesozoico y Cenozoico; 5) cadenas montañosas elevadas; 6) red fluvial; 7) encajamiento fluvial.

Como se puede observar en la figura 31, las facies de grano grueso coinciden con las sierras más abruptas: Montes do Quinxo, Serra do Xurés, Sta. Eufemia, do Pisco e de Santo Tomé. Estas rocas son granitos biotíticos post-cinemáticos que finalizaron su ascenso tras el cese de la orogenia Varisa, hace unos 300 millones de años. Sin embargo, la zona Noroeste, con materiales metamórficos y granitos de anatexia presenta mayor facilidad para alterarse y ofrece, por tanto, relieves algo más suaves como los de la Serra de Laboreiro, formada por granitos de anatexia de hace unos 320 millones de años.

En la zona, los granitos que afloran en superficie se alteran por las condiciones meteorológicas y dan formas, muchas veces caprichosas, en las que también influyen otros procesos previos como su enfriamiento, flujos de cristales con orientaciones preferentes, etc.

Por ejemplo, se observan algunas estructuras superficiales de formas pseudopoligonales denominadas “corteza de pan” que están relacionadas con los movimientos del magma granítico durante la cristalización, cuando se rompe una fina capa del magma ya cristalizado como granito.

Los campos de bolos son laderas pedregosas formadas por grandes fragmentos, de diferentes tamaños, que ruedan ladera abajo por acción de la gravedad. Estos grandes fragmentos se desprenden a medida que la alteración físico-química del granito avanza a través de las fracturas (diaclasas) propias de la descompresión de la roca. En el caso de los thors, estos fragmentos o bloques, gracias a una denudación lenta del suelo y materiales que los sustentaban se mantienen apilados.

También se observan rocas acastilladas y paisajes ruiformes resultado de los mismos procesos que dan lugar a los campos de bolos cuando todavía no se han movilizado buena parte de los fragmentos de mayor tamaño.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.4 MIRADOR DE SORDOS



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 585670 Y 4651000



Este mirador se encuentra en la carretera que une Bande con Muíños en un lugar privilegiado para poder hacerse una idea de cómo la geología condiciona el relieve y los modos de vida en la comarca del Xurés.

El mirador se encuentra enclavado en las migmatitas del domo Bande-Celanova. Una zona de rocas metamórficas que sufrieron fusión parcial al descender su presión cuando aún se encontraban dentro de la gran cordillera Varisca, hace más de 300 millones de años. Los fundidos de estas rocas, que se fugan a medida que se produce la erosión de las masas rocosas superiores, forman los granitos de anatexia, de colores claros, ya que se forman con los minerales que funden a menor temperatura. El granito de anatexia más próximo se encuentra en la propia localidad de O Viñal, el próximo pueblo en la carretera hacia Muíños, a menos de kilómetro y medio.



Figura 33. Aspecto del granito de anatexia en O Viñal. El afloramiento está muy alterado, pero en los fragmentos más enteros se puede observar un granito de colores muy claros, sin biotita (mica negra).

Desde el mirador hacia el sur, hacia el valle del río Limia, se observa, en primer lugar, el embalse de las Conchas, construido en el propio río Limia en la década de los años 40 del pasado siglo. La construcción de varios embalses en esta comarca se debe a que las rocas de la zona son muy impermeables, lo que genera mucha escorrentía de agua después de las épocas de lluvia.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.4 MIRADOR DE SORDOS

El paisaje que se divisa desde este punto se denomina, en geología, relieve Apalachano. Se trata de sierras no muy altas y de formas redondeadas en las que se encaja la red fluvial.



Figura 34. Vista del embalse de As Conchas desde el mirador. Al fondo se aprecian los picos de As Gralleiras en la Serra do Xurés. Se adivina el relieve de bloques con plataformas erosionadas a distintas altitudes.

A la izquierda del mirador podemos ver las sierras existentes detrás de la localidad de Muíños, y su parte superior totalmente horizontal y bastante plana. Esto es consecuencia del relieve de bloques generado a raíz de la orogenia Alpina en los últimos 50 millones de años (ver D). A lo lejos vemos los característicos picos de As Gralleiras en la Serra do Xurés.

Las sierras que vemos más allá del embalse están constituidas por el denominado Granito de Lobios, una gran masa granítica que ocupa el sur de esta comarca y parte de la sierra del Gerês en Portugal. Dentro de este granito se pueden diferenciar tres tipos o facies. Un tipo de granito de grano fino, otro de grano intermedio y otro de grano grueso.

Podemos observar unas zonas más altas, con relieves más escarpados y sin prácticamente vegetación. Estas zonas están formadas por granito de grano grueso, el cual da este tipo de relieve. Hay zonas más bajas y con vegetación que están constituidas por granito de grano medio. Las zonas más llanas, de relieves más suaves están formadas por granito de grano fino, el cual genera estos relieves con más vegetación. Esto es debido a que el granito de grano fino se altera con mayor facilidad que el de grano grueso, por lo que genera más suelos en los que crecer la vegetación, lo cual implica más asentamientos de población y más vida. Las zonas de granito de grano grueso son zonas con la roca expuesta, con escaso desarrollo de los suelos y vegetación, pendientes más abruptas y con poca agua, al tratarse de una roca muy impermeable.

Este es un claro ejemplo de cómo la geología marca la vida de las comarcas más de lo que se suele tener en cuenta.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.5 FARALLONES DE A FRAGA



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 578742 Y 4652331



Desde la carretera de Parada do Monte a la Fraga (ayuntamiento de Lobeira) se pueden observar unas rocas que sobresalen del terreno de una forma llamativa. El interés de estas rocas radica en que a partir de ellas podemos deducir que esta zona, en algún momento de la historia geológica, tuvo que estar sometida a mucha presión y mucha temperatura. Es decir, estas rocas tuvieron que estar a bastante profundidad bajo la superficie.



Figura 35. Afloramiento de un esquistu, con el aspecto lajoso característico de estas rocas metamórficas, en respuesta a las presiones a que fueron sometidos durante la orogenia.

Observamos unas rocas de aspecto “hojoso” de color de gris a marrón claro que se denomina esquistosidad y que es característico de las rocas metamórficas.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.5 FARALLONES DE A FRAGA



Figura 36. Aspecto de la roca esquistosa con el cuarzo formando bandas alargadas y la matriz con minerales más oscuros totalmente orientada, marcando la esquistosidad.

El origen de estas rocas fueron los sedimentos que se depositaron en el fondo de un mar poco profundo, al norte del antiguo continente Gondwana. La alternancia de arenas y limos que se sedimentaron hace más de 400 millones de años al sufrir un aumento de presión y de temperatura durante la orogenia Varisca se transformaron en esquistos y cuarcitas por el proceso geológico denominado metamorfismo.

Otra curiosidad que podemos destacar respecto a estas rocas es que no se generaron donde las vemos ahora, sino decenas de kilómetros al noroeste de este lugar y, fueron transportadas en grandes bloques, hasta esta zona, por fallas muy tendidas, en el proceso de formación de la cordillera Varisca. Este tipo de terreno desplazado, en geología, se denominan parautoctono.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.6 ERMITA DE O VISO



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 580710 Y 4647722



La ermita del Viso se sitúa en un promontorio sobre el valle del río Limia con buenas vistas sobre toda la zona. En torno a la ermita hay un área recreativa de más de dos hectáreas y una fuente. Se construyó sobre los restos de un castro, por lo que puede tratarse de la cristianización de su necrópolis (cementerio).

Es un lugar muy interesante para ver el relieve de toda la comarca, y hacernos una idea de la historia geológica que formó este paisaje.

Desde el entorno de esta capilla se pueden ver las sierras del Pisco, del Xurés, de Santa Eufemia, del Quinxo y de Laboreiro, además gran parte del valle del río Limia. En días de atmósfera limpia, hacia el noroeste se puede distinguir la cuenca de Xinzo de Limia con la Serra de San mamede al fondo.

Es un buen lugar para observar cómo la forma de las diferentes sierras y terrenos varían según el tipo de roca que las forman. La Serra de Laboreiro presenta relieves suaves ya que está formada por rocas metamórficas (pizarras, esquistos y migmatitas). Estas rocas se erosionan con mayor facilidad que las rocas de la familia de los granitos, por lo que dan relieves más suaves.



Figura 37. Vistas hacia la Serra do Laboreiro con formas suaves y redondeadas.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.6 ERMITA DE O VISO

Dentro de los granitos de la zona, en el denominado macizo granítico de Lobios, que se sitúa en la zona de Lobios y Entrimo en la frontera con Portugal, hay tres tipos (también denominados facies graníticas). En estas facies varía el tamaño de grano desde fino, a intermedio y a grueso. Según la facies granítica será el relieve resultante. Las facies de grano grueso dan como resultado sierras más altas y abruptas, con poca vegetación, mientras que las facies de grano fino dan relieves de menor altura, menos abruptos y con más vegetación. De las facies de grano intermedio resultan los relieves de rugosidad media.



Figura 38. Vista hacia la Serra de Quinxo, con relieves de rugosidad media, formas relativamente angulosas y pendientes medias.

El relieve de esta zona, formado por superficies aproximadamente horizontales a diferentes alturas, según la litología, y con cursos fluviales muy encajados formando cañones en estas sierras da lugar a lo que se denomina relieves apalachanos.

Si desde este punto miramos hacia el sur-suroeste vemos un valle recto que penetra en la Serra do Xurés, y la separa de la Serra de Santa Eufemia. Se trata del valle del río Caldo aguas arriba del Balneario de Lobios hasta su nacimiento en Portela do Home. En este tramo, el río Caldo sigue una falla, por eso tiene un trazado tan recto. Siempre que pueden los ríos erosionan sus valles siguiendo fallas. Ya que en estas zonas de falla los materiales están machacados y, por tanto, la erosión ocasionada por las corrientes de agua es más rápida. Esta falla del río Caldo está relacionada con la surgencia de aguas termales en el Balneario de Lobios.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.6 ERMITA DE O VISO

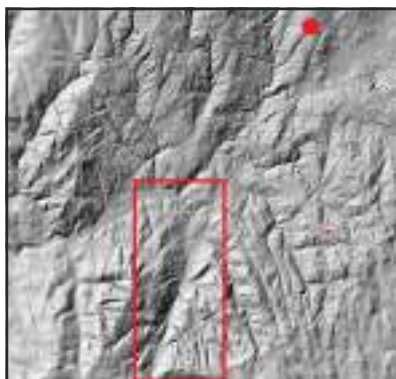


Figura 39. Esquema del relieve de la zona. En el rectángulo rojo se observa el valle recto del río Caldo; el punto rojo indica la localización de la ermita do Viso (Fuente: elaboración propia a partir de <http://mapas.xunta.gal/visores/descargas/>).

Al suroeste de la Ermita del Viso vemos una zona de prados salpicados por bastantes poblaciones (Torneiros, Sabariz, y Canle). Este valle es el del río Grou, que tiene la misma dirección que el tramo del río Caldo visible en este mirador. Podemos deducir que el río Grou en su tramo entre Parada del Monte y su desembocadura también sigue esta falla. Pero un río está desplazado respecto al otro, ya que otra falla posterior, de dirección este-oeste, desplazó a la primera. Esta última falla pertenece a una serie de fallas paralelas de la misma familia (según su edad y orientación) que formaron la cuenca de Xinzo de Limia.



Figura 40. Esquema en el que se ve la orientación de los ríos Grou y Caldos en la dirección de esta falla principal, aunque con cierto desplazamiento, probablemente debido a otra familia de fallas aproximadamente perpendiculares a esta.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.6 ERMITA DE O VISO

En las rocas que forman los muros de la ermita podemos observar algunas estructuras petrológicas. En la esquina trasera izquierda de la ermita podemos observar, en el granito de la pared, bandas horizontales más claras y más oscuras; esta estructura se denomina “layering” (bandeado) y se formó cuando, hace unos 330 millones de años, el granito estaba aun parcialmente fundido. Los minerales del magma que se enfrió y consolidó en profundidad para originar este granito no cristalizan todos a la misma temperatura. Los minerales oscuros (ricos en hierro y en magnesio) son los primeros en cristalizar al enfriarse el magma y se depositan en bandas en la parte inferior de la cámara donde se emplaza el magma. Este proceso es el que origina el “layering”.

También se pueden ver varios gabarros o enclaves xenolíticos, que son “parches” de color oscuro dentro del granito. Estos “parches” presentan materiales muy ricos en hierro y magnesio que el magma que originó el granito englobó en su ascenso y no tuvo temperatura suficiente para fundir, quedando con su aspecto anterior al de la formación del granito.



Figura 41. Este mampuesto de la ermita, extraído en alguna cantera local, muestra el bandeado metamórfico o “layering” (amarillo) así como algunos fragmentos oscuros (marcado en rojo) que conservan la esquistosidad de la roca original, mostrando que se trata de un granito de anatexis.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.7 CANTERA DE CARBALLAS



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 571805 Y 4645251



El interés de esta cantera abandonada radica en que es de pequeño tamaño y tiene sus paredes relativamente limpias. En ella podemos observar evidencias de cómo se forma un granito; es como retroceder en el tiempo más de 300 millones de años en la historia geológica.



Figura 42. Cantera de Carballas. Aunque el granito está muy alterado, se observan varios diques aplíticos.

La roca que encontramos en la cantera es un granito rico en biotita (mica negra, rica en hierro). Normalmente, es una roca bastante dura e impermeable, pero en esta cantera debido a la alteración química se presenta casi como arena; en algunas zonas podemos desmenuzarla con las manos o con golpes suaves de martillo. Debido a la alteración química, en lugar de presentar el característico color gris oscuro de estos granitos el color de la roca en este lugar es marrón claro. En geología este grado de alteración de la roca se denomina grado V.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.7 CANTERA DE CARBALLAS

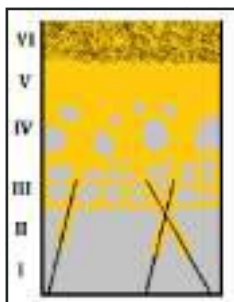


Figura 43. Grados de alteración del granito (elaboración propia).

En las paredes de la cantera se observan estructuras en forma de tabla que rellenan las fracturas del granito, son diques (si son anchos) y venas si son (finos) formadas por diferentes materiales. Su origen está relacionado con la formación del granito.

En algunos puntos se pueden observar cómo unos diques cortan y desplazan a otros. Es sencillo intuir en qué sentido se movió la fractura que luego relleno el dique. Igual que darnos cuenta de que la falla cortada es más antigua que la que corta (una falla no puede cortar una estructura que no existía).



Figura 44. Frente de la cantera de Carballas atravesado por un dique aplítico.

También se puede ver en la parte superior del talud de la cantera diques de cuarzo plegados en su parte superior a favor de la pendiente de la ladera. Es porque la parte superior de estos diques es arrastrada por el suelo al reptar, lentamente, curvando la parte superior de los diques en el seno de un granito muy alterado.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.7 CANTERA DE CARBALLAS



Figura 45. Zona superior de la cantera, en la que se observa la deformación de las venas de cuarzo, debida a la gravedad que produce el deslizamiento de la capa superior del suelo que, en su movimiento, arrastra parte de la roca alterada.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.8 MIRADOR DE O PEDREIRIÑO



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 573865 Y 4643610



La roca que podemos observar en el entorno de este mirador es granito con biotita (mica rica en hierro) y con un tamaño de grano grueso. El tamaño de grano de un granito está relacionado con la velocidad a la que se enfrió y cristalizó. Cuanto más despacio cristaliza más tiempo tienen los elementos para organizarse formando cristales de gran tamaño. Cuanto más deprisa cristalizan más pequeños serán los cristales por falta de tiempo para organizarse.

Destacan, en estos granitos, cristales blancos de varios centímetros de longitud de feldespatos. Esta textura de los granitos se denomina en “diente de caballo”, por la semejanza entre estos grandes cristales y los dientes de los caballos.

El tamaño de grano del granito grueso implica que se fracture en grandes bloques, los cuales por acción de la alteración generan grandes bolos. El tamaño de los bolos está relacionado con el tamaño de grano del granito que los forma. La acumulación de estos grandes bolos de granitos genera estructuras que se denominan “rocas acastilladas” por la semejanza a un castillo.



Figura 46. Rocas acastilladas que se pueden observar desde el mirador.

También se pueden ver nerviaciones, estructuras rectas de anchura de varios centímetros dentro de los bolos de granito. Se trata de diques de cuarzo o de granito más rico en cuarzo de un origen posterior al granito que los engloba. Al ser más ricos en cuarzo son más duros y más resistentes a la erosión, por lo que dan resalte respecto al resto de la roca.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.8 MIRADOR DE O PEDREIRIÑO

Este mirador recibe el nombre de “O Pedreiriño” por la losa de granito con fracturas paralelas en dos direcciones diferentes que dan a la zona el aspecto de un suelo empedrado. Se trata de una “zona de cizalla dúctil” producida por esfuerzos tectónicos en direcciones opuestas, cuando la roca aún estaba a varios kilómetros de profundidad, sometida a presiones y temperaturas, de modo que la roca en vez de romper se deformaba intensamente sin fracturas.



Figura 47. Gran superficie de afloramiento granítico en el mirador de O Pedreiriño. Se observa la fracturación en dos direcciones perpendiculares propia del granito. Es este particular afloramiento el que da nombre al lugar.

Desde este mirador se puede ver toda la Sierra do Xurés, Fontefría, la Nevosa, el Altar dos Cabrós e as Albas, también la Sierra de Santa Eufemia, la Serra Amarela (en el Parque Natural portugués de Peneda-Gerés) y la Sierra do Quinxo. Más cerca se observa el valle del Limia con el embalse de Lindoso, y más cerca aún la vega de Terrachá, una zona de llanos situada entre las localidades de Entrimo, Casal y Feira Vella.

También se pueden observar en la Sierra del Xurés los diferentes relieves. Las zonas más altas y abruptas sin apenas vegetación, una zona intermedia de menor altura y una zona más baja con relieves más suaves y más vegetación. Estas tres zonas de relieves diferentes coinciden con los diferentes tamaños de grano del denominado “Granito de Lobios”.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.8 MIRADOR DE O PEDREIRIÑO



Figura 48. Vistas desde el mirador de O Pedreiriño. Al fondo zonas más abruptas, correspondientes a los granitos de grano más grueso y en el plano medio, cumbres algo más suaves, de grano medio.

El paisaje que observamos, los geólogos, lo denominan “paisaje apalachano”, por los Montes Apalaches, en el este de los Estados Unidos. Lo que podemos observar son superficies bastante regulares (según el tipo de roca que las forman) en posición horizontal situadas a diferentes alturas. En ellas se encaja la red fluvial con profundos valles.

En la actualidad este relieve de bloques está sufriendo la erosión de los ríos, el viento, los cambios de temperatura y hasta hace pocos miles de años también de los glaciares. Con el clima actual el agente erosivo predominante es la red fluvial.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.9 PENEDO DO HOME DEREITO



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 582850 Y 4639750



La zona montañosa situada al este de la localidad de Albite destaca por las vistas de toda la zona de las que se puede disfrutar.

La roca que encontramos en esta zona es un granito rico en biotita (mica negra con hierro) y con cristales de feldespato más grandes que el resto de los cristales que forman la roca, lo que les da un aspecto muy característico. En general el tamaño de grano de este granito es bastante grueso, lo cual hace que al alterarse genere bolos de granito de gran tamaño. En esta zona podemos ver varias estructuras características que se presentan en los granitos. La estructura más llamativa es el denominado “Penedo do Home Dereito”.



Figura 49. Paisaje en el que destaca el thor o roca caballera, denominada localmente como “Home dereito”. Esta zona está afectada por varios incendios recientes.

Se trata de un thor, una serie de bolos de granito de diferentes tamaños situados unos sobre otros en equilibrio.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.9 PENEDO DO HOME DEREITO

En la zona también se pueden ver numerosos berrocales, que son bolos de granito generados igual que los de los thor pero que han caído y rodado ladera abajo, presentándose en posiciones caóticas.



Figura 50. Berrocal cuya área ha sufrido un incendio y que nos permite observar el proceso de erosión. Dominando la escena el Thor de Home Dereito.

Otras estructuras que podemos ver en los granitos son las pías. Huecos en la roca con forma de cuencos o pequeños depósitos. Se forman a partir de pequeñas irregularidades o fracturas en el granito, las cuales hacen que perdure la humedad un poco más que en el resto de la roca. Por este motivo la alteración es mayor en esta zona y la irregularidad se va haciendo cada vez mayor, por lo cual acumula cada vez más humedad y cada vez crece más deprisa.



Figura 51. Roca en la zona con varias pías.

Las acanaladuras son estructuras erosivas en los bolos de granito que presentan forma de canales verticales. Se generan por erosión al caer el agua de lluvia por ellas.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.9 PENEDO DO HOME DEREITO



Figura 52. Grupo de rocas caballeras; en la de más a la izquierda se puede observar las acanaladuras.

Desde esta cima se pueden ver buenas vistas en todas las direcciones. Al norte el valle del río Salas, el embalse de las Conchas y las tierras altas de los términos municipales de Bande y Lobeira. Al este el embalse de Salas en el río de mismo nombre. Al oeste la zona de Lobios y el embalse de Lindoso. Al sur las cimas de las Gralleiras, en el límite fronterizo con Portugal, una de las zonas más altas y llamativas del Xurés.

Hacia el oeste-suroeste, los días de atmósfera especialmente clara, se alcanza divisar la zona portuaria de Viana do Castelo, en la desembocadura del río Limia, en el Atlántico.

Se puede observar la vegetación que cambia según el tipo de roca que forma el sustrato. Las partes altas de las sierras del Xurés, do Quinxo y de Santa Eufemia están formadas por el denominado Granito de Lobios, en su variedad de grano grueso, lo cual hace que el relieve de estas zonas resulte más abrupto. En las zonas más bajas la variedad del Granito de Lobios es de grano medio o fino, con relieves menos abruptos y más vegetación. Las zonas altas de los términos municipales de Bande y Lobeira están constituidas por rocas metamórficas, que dan como resultado relieves más suaves, ya que se alteran con mayor facilidad, como es el caso de la Sierra do Laboreiro. En cada zona, según el sustrato, la pendiente y la altitud se desarrolla un tipo de vegetación diferente.

Mirando hacia el oeste se puede ver que la mayoría de los ríos que desembocan en el embalse de Lindoso siguen una dirección próxima a norte-sur. Esto es debido a que las fallas dominantes en esta zona tienen esa dirección y, dado que la erosionabilidad en estas zonas es mayor, al tratarse de zonas de debilidad, los ríos siguen las fallas y discurren por cauces paralelos.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.10 SENDERO A LA MINA DE LAS SOMBRAS



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 577649 Y 4631400



Se trata del antiguo camino de acceso a la explotación minera de wolframio de las Sombras, en la parte alta del valle del río Vilameá. En el camino hay un pequeño desmonte de unos dos metros de altura. En este corte del terreno podemos observar sedimentos de origen glaciar y, si miramos valle arriba, vemos su característica forma en “U”, indicativa de que el valle ha sido erosionado por un glaciar.

Este lugar es considerado como Lugar de Interés Geológico por el Instituto Geológico y Minero de España, registrándose como tal el 31 de diciembre de 1983 con la denominación “RESTOS GLACIARES EN LA SIERRA DEL XURES” (336001).

Las rocas de esta zona son granitos ricos en biotita (mica negra con hierro) de tamaño de grano grueso. Este tamaño de grano hace que formen bolos de gran tamaño. También destaca su estructura en “diente de caballo” debida a la presencia de cristales de feldespato blancos de varios centímetros de longitud.

Destacan en toda esta zona algunas bandas fracturadas en las que se observa que el granito tiene tonos rojizos, incluso a veces un claro color rojo o rosa. Se trata de un proceso denominado “episienitización” (por el color siena que adquiere el granito) generado por la circulación de fluidos muy calientes a través de las fracturas de la roca. Estos fluidos hacen perder a la roca el cuarzo, ya que lo disuelven y lo transportan a otras zonas y la enriquecen en feldespatos. Se produce mediante reemplazamientos minerales y químicos manteniendo la estructura inicial del granito. El granito episienitizado se presenta en bandas de varios metros de anchura que se distinguen claramente por el color rosa de los feldespatos potásicos y de los óxidos de hierro. Estos fluidos también movilizan metales como el wolframio y el molibdeno que se concentran en algunas bandas y son el origen de la mineralización explotada en la cercana Mina de las Sombras.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.10 SENDERO A LA MINA DE LAS SOMBRAS



Figura 53. Aspecto rosado de una banda de cizalla en la que el granito ha sufrido la episienitización

Desde este punto, mirando el valle aguas abajo se observa que tiene forma de “V”. Esto nos indica que fue erosionado por un agente erosivo en un punto concreto, generando una estructura de este tipo. Este agente es el agua de un río, que solo discurre por el punto más bajo del valle (en vista transversal del valle). Pero si miramos valle arriba vemos que el valle tiene forma de “U”, lo que nos indica que el agente erosivo actuó por igual en el fondo del valle. El único agente erosivo que actúa de este modo es un glaciar, es decir, una gran masa de hielo descendiendo lentamente por el valle (unos centímetros al día). El glaciar se originaba en las zonas altas de la Sierra del Xurés y descendía por este valle hasta, aproximadamente, este punto, a unos 1050 metros de altitud, donde se fundía y se convertía en un río. Este glaciar alcanzó su máxima extensión hace unos 30000 años (geológicamente hace muy poco tiempo) y desapareció totalmente hace unos 13000 años.



Figura 54. Vista del valle hacia el norte desde la Mina das Sombras. Se aprecia la forma en “U” propia de la erosión glaciar.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.10 SENDERO A LA MINA DE LAS SOMBRAS

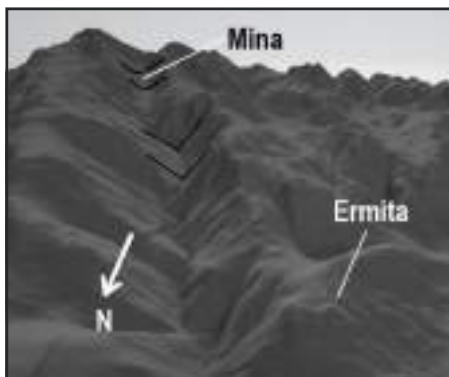


Figura 55. Bloque 3D con la vista del valle del río Amoreira. Se observa cómo en la parte más elevada, la forma de valle es en "U", típica del glaciario y hacia abajo es más aguda, con la forma en "V" característica de la erosión fluvial (Fuente: elaboración propia).

Otra evidencia de la existencia de esta lengua glaciario descendiendo por el valle es la presencia, en el corte del sendero, de rocas de diferentes tamaño y formas dentro de una matriz arenosa. Este tipo de sedimento se denomina "till" y es el que dejan los glaciares cuando se retiran. Como el hielo no tiene capacidad para seleccionar los fragmentos por tamaños, ni para redondearlos, el sedimento es caótico con cantos y bloques de todos los tamaños y formas. No se observan, en este punto, los típicos relieves denominados morrenas, acumulaciones alargadas de sedimentos tipo till.



Figura 56. Aspecto de un depósito sedimentario de origen glaciario (till) en el camino de subida a la Mina das Sombras.

La identificación de los sedimentos de origen glaciario no es sencilla y en algunos casos se pueden confundir con materiales depositados por fenómenos de ladera o torrenteras de agua. Algunos autores identifican depósitos glaciares en el Xurés hasta altitudes muy bajas, pero estas afirmaciones son puestas en duda.

Otra estructura generada por los glaciares son las estrías, surcos generados sobre las rocas del fondo y de las paredes del valle por las rocas transportadas dentro del glaciario al rozar entre ellas. En estas zonas no se han localizado estas estrías, aunque la maleza en muchas zonas hace difícil esta labor.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.11 MIRADOR DE LA SIERRA DO PISCO


**COORDENADAS
 GEOGRÁFICAS**

X 588475 Y 4637356



En la Sierra del Pisco, en la zona más alta del término municipal de Muíños, ya cerca de la frontera con Portugal se encuentra un refugio, desde el cual se puede observar el embalse de Salas y la zona baja del valle del río Limia antes de su entrada en Portugal.

Las rocas que podemos observar en esta zona son las migmatitas del domo Bande-Celanova, rocas metamórficas que sufrieron fusión parcial al descender su presión dentro de la gran cordillera Varisca, hace más de 300 millones de años. El comienzo del desmoronamiento relativamente rápido de la cordillera hizo que disminuyese la presión sobre estas rocas cuando aún estaban a bastante temperatura, esto generó que los minerales más ricos en cuarzo se fundiesen y ya como fluidos migrasen hacia las zonas de menor presión donde generaron granitos de colores muy claros (denominados granitos heterogéneos o granitos de anatexia). Siguiendo la pista forestal que pasa junto al refugio en cualquiera de los dos sentidos, en poco más de medio kilómetro se pueden observar granitos de anatexia derivados de estas migmatitas.

Justo debajo del refugio se observa el embalse de Salas, en el río del mismo nombre. Este embalse para la producción de energía eléctrica terminó de construirse en 1971 y tiene un tamaño considerable para la pequeña cuenca de la que capta el agua. La cuenca aguas arriba de la presa tiene sólo 150 kilómetros cuadrados mientras que el embalse posee una capacidad máxima de 87 hectómetros cúbicos. Esto es debido a que las rocas de la zona son muy poco permeables, y poseen poco espesor de suelo sobre ellas, por lo que gran parte del agua de las precipitaciones se convierte rápidamente en escorrentía. El embalse es una de las técnicas para regular los caudales de inundación y para producir energía hidráulica. Desde este punto se puede ver como el embalse está construido en el punto justo en el que el río Salas se encaja en el terreno generando un cañón. Aguas arriba de la presa el río fluía por zonas llanas.

Por debajo del embalse el río se encaja en un angosto cañón con numerosos saltos de agua y pozas, pasando por la espectacular zona de A Cela y desembocando en el río Limia en el embalse de Lindoso, muy cerca de la localidad de Lobios.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.11 MIRADOR DE LA SIERRA DO PISCO

Las primeras alturas detrás del embalse son la divisoria de aguas entre el valle del río Salas y el valle del río Limia.

A la izquierda podemos ver unos de los picos más característicos del Xurés, se trata de una serie de cimas, en forma de cuchillar, conocidas como las Gralleiras, con altitudes superiores a los 1300 metros. Desde este punto se distinguen tres cuerdas de picos. Es una de las zonas más inaccesibles de toda la comarca. Detrás de ellas está la zona de Lobios y la Sierra del Xurés propiamente dicha.



Figura 57. Vista de los picos de As Gralleiras en la Serra do Xurés.

Mirando al frente, hacia el norte, la última sierra que divisamos es la Sierra do Laboreiro, en los términos municipales de Bande y de Lobeira. Detrás de ella se encuentra Portugal, ya que esta comarca es como una península que se interna en el país vecino. La Sierra do Laboreiro tiene un aspecto diferente. Esto es debido a que la roca que la forma no es granito como en la mayor parte de la comarca, sino que son rocas de origen metamórfico (esquistos y pizarras). Estas rocas se erosionan con mayor facilidad, por lo que dan relieves más suaves y con más vegetación.



Figura 58. Vista desde el Mirador hacia el Norte. Se observan las formas más redondeadas de la Serra do Laboreiro, con materiales metamórficos, hacia el fondo.

El tipo de relieve que se puede observar desde este punto es un relieve apalachano, caracterizado por montañas no muy altas y de contornos suaves en las que se encaja la red fluvial. Se trata de una evolución del paisaje de teas o de bloques que se generó en esta zona durante la orogenia Alpina.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.12 CANTERA DE LOBÁS



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 594949 Y 4648393



Al encontrarse esta cantera abandonada, en uno de sus sectores ha crecido la vegetación y es complicado observar la geología, pero el sector al norte de la carretera de acceso a Vila está bastante limpio y presenta un corte del terreno de unos 4 metros de altura.



Figura 59. Frente de la cantera de Lobás en su sector norte.

Es muy interesante la presencia de esta cantera, en la que se explotaban áridos de origen sedimentario para la construcción de carreteras, en una zona donde predominan los granitos. Se debe a que en esta zona existe una pequeña cuenca sedimentaria rellena de sedimentos de origen fluvial. Esta cuenca no se encuentra reflejada en los mapas geológicos y poco se sabe sobre su origen. Los materiales que se observan en la cantera son cantos de varios centímetros de tamaño dentro de una masa de arenas y limos. Hay algunas pequeñas bandas o bolsas de arcillas, material mucho más fino, que nos indicaría que las corrientes de agua que las depositaron eran muy lentas y permitieron que se sedimentaran las arcillas (a poca velocidad de corriente que hubiese las arcillas se irían con el agua).



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.12 CANTERA DE LOBÁS



Figura 60. Frente en el que se observan lentejones de grano muy fino, algunos de colores más blanquecinos y otros ocre, que se deben corresponder a zonas de menor velocidad de las aguas.



Figura 61. Detalle de una de estas zonas con diferentes granulometrías. Se observa como los cantos no son muy redondeados y tampoco existe una selección por tamaños (granoselección), lo cual podría corresponder, más a un depósito coluvial (de escorrentías superficiales-torrenteras) que a un aluvial (llanura de inundación de origen fluvial).

En la disposición de los cantos dentro de las arenas se puede ver la estructura de antiguos canales de agua, ríos o barrancos de arroyada, que depositaron estos sedimentos. Es complicado saber de dónde provienen estos materiales. No obstante, como los cantos no son muy redondeados podemos suponer que el transporte en la masa de agua no fue muy largo, ya que de haber sido así se habrían redondeado.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.12 CANTERA DE LOBÁS

Los cantos más grandes que se observan son de cuarcita, la cual es la roca más dura que se puede encontrar en la zona. Es de suponer que rocas más blandas como el granito, los esquistos y las pizarras están desmenuzadas hasta tamaño arena, limo o arcilla, estando de esta forma también presentes en la cuenca sedimentaria. No está claro el origen geográfico de estos sedimentos. Los materiales metamórficos (cuarcitas, esquistos, pizarras, ...) más cercanos están unos seis kilómetros al sureste, en la zona de Tosende, en Baltar. Los sedimentos están dispuestos de forma que indican que fueron transportados por corrientes de agua, pero actualmente no hay ríos que unan la zona de Tosende con esta cuenca. Esto hace pensar que esta cuenca se formó hace unos millones de años, por el transporte de sedimentos por ríos o torrentes que ya no existen.



Figura 62. Aspecto de otro frente de la cantera. En este caso el espesor de materiales de tamaño grueso es mucho menor.

El relleno de la cuenca fue un proceso de millones de años durante los cuales, ríos y arroyos transportaron materiales de zonas más elevadas hasta esta zona. Según la velocidad y el caudal de la corriente de agua podría transportar desde cantos de varios centímetros de longitud hasta arcillas, la fracción más fina que solo se sedimenta cuando la corriente de agua se detiene. En esta zona las corrientes disminuían de velocidad, permitiendo con ello la sedimentación de materiales.

La forma en que los cursos de agua depositan los sedimentos que transportan es muy característica, en algunos casos se puede llegar a saber la dirección de la corriente de agua y en otros se ve la forma del canal, lo que en geología se denominan paleocanales.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.13 ZONA DE A CELA



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 580570 Y 4640380



La roca que domina en toda esta zona es el granito, el cual es una roca bastante impermeable y dura. Como sobre esta roca los suelos que encontramos son de poco espesor, el agua de lluvia enseguida genera escorrentía lo cual hace que en los momentos de lluvia los ríos, arroyos y barrancos lleven mucho caudal generando saltos de agua y otras estructuras geológicas. Este fenómeno se produce en mayor medida porque este granito tiene el tamaño de grano grueso, por lo que al alterarse genera bolos de gran tamaño. Se trata, concretamente, de un granito biotítico, es decir, rico en biotita y presenta cristales de feldespatos de color blanco de varios centímetros de tamaño, lo que se denomina estructura en “diente de caballo”.

En esta zona se pueden observar otras estructuras curiosas en el granito. En las estructuras en “corteza de pan” vemos la superficie de granito como agrietada, como si fuese la corteza de un pan.



Figura 63. Estructura en “corteza de pan”.

También se observan pías, que son estructuras en hueco como cazoletas sobre las superficies horizontales de los bolos de granito.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.13 ZONA DE A CELA



Figura 64. Pias en un bolo granítico de la zona.

También se pueden ver nerviaciones, estructuras rectilíneas de varios centímetros de anchura en los bolos graníticos. Se trata de diques estrechos de cuarzo o de un granito más rico en cuarzo de un origen posterior al granito que los engloba. La mayor riqueza en cuarzo los hace más duros y resistentes a la erosión, por lo que dan resalte respecto al resto de la roca.



Figura 65. Dique de cuarzo, dando un resalte en el bolo granítico de la fotografía anterior.

Lo más llamativo de esta zona es que la aldea tiene viviendas y otras construcciones apoyadas sobre grandes bolos de granítico y, toda la configuración de la aldea se adapta a estos bolos. Pasear por sus calles es un espectáculo único al ver esta curiosa adaptación del hombre a su entorno. Al sur de la aldea hay una zona plana y sin rocas que, en lugar de utilizarse para construir las viviendas se reservó para prados y tierras de labor.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.13 ZONA DE A CELA



Figura 66. Vista de la aldea de A Cella.

Desde un área recreativa situada en la carretera, unos 600 metros al norte de la localidad, parte un camino hacia el oeste que desciende hacia el río Salas. Desde este camino, que luego se convierte en una senda se pueden observar curiosas formas en el granito (nerviaciones, estructuras en corteza de pan, cristales “diente de caballo”...).

Cuando la senda se estrecha destacan, en el suelo y borde de camino, fragmentos de una roca blanca de un aspecto diferente al granito de la zona. Se trata de una roca hipoabisal, también denominada subvolcánica (rocas cristalizadas a partir de un magma bajo la superficie, pero a menor profundidad que los granitos). Al estar a menor profundidad se enfrían más deprisa y por tanto cristalizan más rápido, por lo que está formada por una masa de cristales muy pequeños (que casi no se observan a simple vista) y otros cristales más grandes de feldespatos que cristalizaron antes de la formación del resto de la roca. Esta roca presenta una composición rica en sílice (en cuarzo), por lo que composicionalmente puede estar relacionada con los granitos de la zona pero, al ser hipoabisal, presenta una textura diferente.



Figura 67. Aspecto de la roca hipoabisal. Se observan unos granos grises, más gruesos, de forma redondeada, que serían cristales de cuarzo, y otros blanquecinos de forma rectangular que se corresponden con los feldespatos, embebidos en una matriz de grano muy fino, de color claro.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.13 ZONA DE A CELA

Siguiendo el descenso por el sendero podemos tener varias vistas del río Salas, incluso llegar hasta él. Unos 10 kilómetros aguas arriba, en el embalse de Salas, el río está embalsado. A la salida del embalse el río se encaja en un cañón que, en algunos puntos, llega a tener más de 150 metros de profundidad, descendiendo en este tramo 300 metros. En el fondo del cañón el río presenta numerosas cascadas y pozas, algunas de ellas famosas en la comarca. Este tramo del río Salas es una continua alternancia de saltos de agua y de remansos. El caudal del río en este punto está regulado por el embalse y recoge el agua de unos 200 kilómetros cuadrados de cuenca.



Figura 68. Vista de la Poza da Seima en el río Salas (gran marmita de gigante).

Además de estas estructuras en las proximidades al río se observan marmitas de gigante. Se trata de estructuras cilíndricas que se producen en el lecho rocoso de un río cuando un obstáculo en él genera un torbellino en la corriente. Las piedras que entran en este torbellino erosionan el lecho del río. En un proceso de miles de años se va generando un hueco de forma cilíndrica en la roca del fondo, el cual genera el remolino en sí mismo. Esta estructura crece cada vez que la corriente del río genere el torbellino y en él entre una piedra. Cuando la marmita se hace más grande que la roca que la engloba se rompe y el torbellino deja de funcionar. Como los ríos se van encajando lentamente en el terreno, algunas de estas marmitas quedan colgadas unos metros por encima del cauce actual.



Figura 69. Esquema de la formación de una marmita de gigante (fuente: elaboración propia).



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.14 BALNEARIO DE LOBIOS



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 574170 Y 4634800



En este punto hay una zona de recreo a orillas del río Caldo. Además, existe un paseo junto al río aguas arriba, cerca se encuentran las ruinas de una “masio” romana (hospedaje vinculado a la calzada romana Vía Nova o Vía XVIII), varias pozas de aguas termales y un hotel balneario.



Figura 70. Vista de los baños públicos en el río Caldo. Se observa el vapor caliente que emana de las aguas termales.

La roca que encontramos en la zona y en el cauce del río es el Granito de Lobios, granito de tamaño de grano grueso, lo que le hace formar bolos de gran tamaño y con grandes cristales de feldespato blanco, por lo que se dice que presenta textura en “diente de caballo”. Se trata de una roca muy impermeable, lo que genera una rápida acumulación de agua en los ríos en las épocas de lluvia al predominar la escorrentía superficial.

En la zona hay varias “corgas”, o barrancos, de gran belleza. A poco más de kilómetro y medio de esta zona, aguas arriba, por un camino agradable, se llega a la Corga da Fecha, un barranco muy llamativo con varias cascadas de gran altura.

En las cercanías del balneario se puede encontrar granito episienitizado, teñido de color rosa o rojo por la acción de fluidos a gran temperatura que le hicieron perder cuarzo y enriquecerse en feldespatos.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.14 BALNEARIO DE LOBIOS

En esta zona el río Caldo sigue una falla del terreno que tiene una dirección casi norte sur. Por este motivo el río tiene un curso tan recto desde su nacimiento, cerca de Portela de Home, hasta este punto. Algunos autores hablan de depósitos de glaciación en la parte alta del valle del río Caldo, pero no está claro; es difícil de precisar ya que se puede tratar de depósitos generados por torrenteras de agua.

En este lugar destaca la presencia de varios manantiales de aguas termales que surgen a más de 70 °C de temperatura. Algunos manantiales se encuentran dentro de las instalaciones del hotel-balneario, pero otros son de uso público y se encuentran junto al río. Galicia es rica en aguas termales. Su origen es similar para todas ellas.

En este caso el agua de lluvia y del deshielo de las nevadas del invierno se filtra en el terreno en las zonas altas de la Sierra del Xurés, como el granito es impermeable el agua se filtra únicamente a través de sus fracturas. Su calentamiento y posterior ascenso a través de fracturas distensivas ocasiona que alcance rápidamente la superficie, originando surgencias de aguas a unos 70°C y ricas en bicarbonato, sodio y cloro.

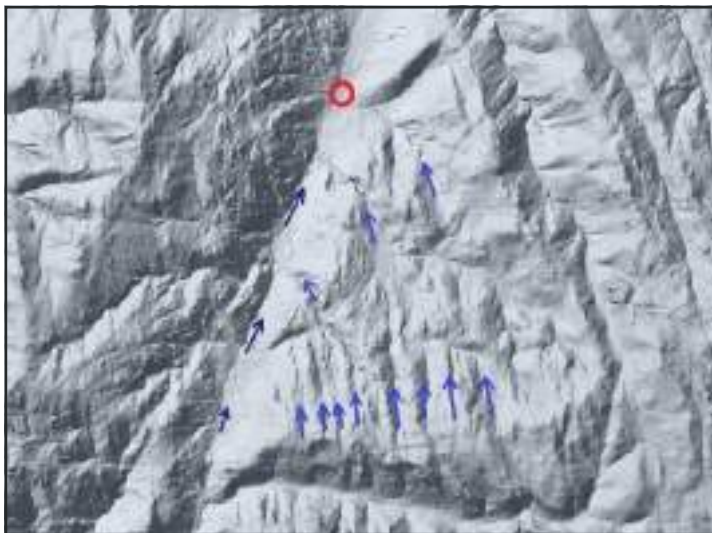


Figura 71. Esquema que muestra las fracturas principales de la zona y la ubicación de las surgencias termales.



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 579055 Y 4637050



A partir de un pequeño puente sobre el río Chao de Requeixo, en la carretera de acceso a la localidad de Gustomeao se inicia una pequeña ruta por el margen izquierdo del citado río. Este río es un afluente del río Cabaleiro.

Las rocas de la zona son granitos de grano grueso, ricos en biotita, con fel-despatos de gran tamaño en estructura en “diente de caballo”. Al tratarse de una roca muy impermeable las lluvias generan rápidamente crecidas en los ríos y arroyos de la zona. Este río nace unos 500 metros al noreste del Pico A Nevosa, de 1533 metros de altura, uno de los picos más emblemáticos e inaccesibles de la Sierra del Xurés, discurre hacia el norte algo más de 10 kilómetros y, desemboca en el embalse de Lindoso, en el río Limia, a 330 metros de altitud. Desciende más de 1100 metros en tan solo 10 kilómetros.

Desde el sendero que proponemos podemos observar pequeñas hoces, bonitas cascadas y pozas. Esta zona se conoce como la Fonte de Forcadiñas. El río Chao de Requeixo se forma por la unión de la Corga da Pala y la Corga del Arcediago. En su recorrido, de poco más de un kilómetro, desciende 120 metros sobre granitos formando una atractiva hoz. Es decir, un cañón profundo por el cual discurre un río.

Es interesante la formación de esta pequeña hoz, de pocos metros de profundidad, pero muy encajada en el granito. Muchos de los ríos de esta zona siguen la dirección de las fracturas del terreno. Esto es debido a que en estas zonas de fractura los materiales están triturados y se erosionan con más facilidad. El río Chao de Requeixo sigue una de las fallas de dirección casi norte-sur que cruzan todo el Xurés, paralelas entre sí.



Figura 72. Regato de As Forcadiñas, encajado entre bloques graníticos fracturados.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.15 FORCADIÑAS



Figura 73.
Poza en As Forcadiñas.

Además de que el río discurre por una zona de debilidad, es necesario comprender los mecanismos de erosión de los ríos.

Si construimos una gráfica en la que en la horizontal ponemos la distancia desde el nacimiento del río hasta su desembocadura, y en la vertical la altitud de cada uno de esos puntos respecto al nivel del mar, construimos el perfil de un río. Todos los ríos tienden a un perfil ideal, en el cual cesarían o serían insignificantes, la erosión en su curso alto; el transporte en su curso medio, y la sedimentación en su curso bajo.

Ningún río ha llegado nunca a su perfil ideal, pero todos tienden a acercarse a él. Cuanto más lejos se encuentre el perfil de un río de su perfil ideal más capacidad de erosión tendrá. El destino final de todos los ríos es el mar, pero como el nivel del mar no es constante desde el punto de vista de los tiempos geológicos, tiempos medidos en millones de años, sino que puede llevar a ascender o descender en cientos de metros, la curva de los ríos cambiaría con estos cambios en el nivel de su desembocadura.

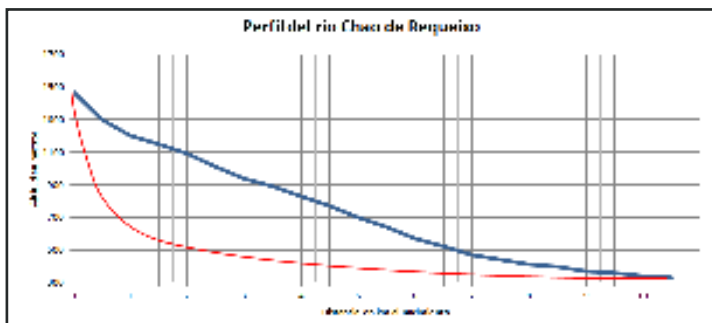


Figura 74. Perfil actual del río Chao de Requeixo (azul) y perfil de equilibrio (rojo).

Esta es la explicación de por qué un pequeño río como éste erosiona una roca tan dura como el granito para encajarse en ella y generar hoces.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.16 CASTELO DA PIA DA MOURA



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 575425 Y 4642440



Al norte de Feira Vella, en el ayuntamiento de Entrimo, se encuentra un interesante emplazamiento, tanto por los abundantes restos arqueológicos, como por su particular vegetación de bosque mediterráneo, en la que abundan alcornoques y madroños, coincidiendo con el valle de un pequeño río, que se abre hacia el sur, favoreciendo este clima más cálido y suave. Y, sin lugar a duda, por un paisaje de bolos graníticos que aporta elementos singulares que, desde los inicios de la humanidad, vienen constituyendo ingredientes para elaborar mapas, leyendas y ritos ancestrales y que, con toda probabilidad, ha influido en la riqueza arqueológica de este sitio.

Este pequeño valle, como se puede observar en la figura siguiente, tiene su cabecera en Pía da Moura y Os Castelos, al norte y, desemboca en el embalse de Lindoso, al sur. Esto permite el máximo número de horas de luz solar directa en la mayor parte del valle, a la vez que se encuentra protegido de los vientos secos y fríos del norte, precisamente, gracias a la presencia de estos montes elevados y, de los torporales del suroeste, debido a su propio encajamiento.



Figura 75. En el centro de la imagen valle del río que surca, en dirección norte sur, el macizo montañoso desde pía da Moura hasta el embalse de Lindoso (fuente: elaboración propia).

La dirección que toma este curso fluvial es debida, probablemente, a una fractura del macizo rocoso, de la misma dirección.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.16 CASTELO DA PIA DA MOURA

Esta dirección norte-sur no se corresponde con la principal familia de fracturas de la zona, pero es la misma que toma el curso del río Agro, en su tramo final o el río da Montaña y, coincide con algunas otras fracturas o fallas de la zona.

La erosión del granito tiene interesante representación en la zona. En el caso de Pía da Moura destacan las siguientes formaciones que se han incorporado a la cultura y etnografía local:

- Penedo da Pinga
- Penedo das Letras
- Penedo dos Caúños
- Penedo dos Pousadoiros
- Pía da Moura



Figura 76. Piedra caballera o thor en medio de un berrocal o "fragueiro".



Figura 77. Ruinas del Castro do Castelo en primer plano y rocas acastilladas (Castelo) al fondo.



Figura 78. Rocas hendidas.



Figura 79. Roca con estructura en "corteza de pan".

El granito es biotítico, es decir, con micas de color oscuro y, además, presenta grandes cristales de feldespato que, en algunas zonas alcanzan varios centímetros de longitud en su eje más largo; estos cristales, de gran tamaño y color blanco, cuando se observan en la superficie más alterada del granito, adquieren cierto relieve generando, en superficie, una textura de "dientes de caballo", por su similitud con las piezas dentales de este animal.



Figura 80. Aspecto del granito biotítico, de grano grueso. Se observan los grandes cristales de feldespato potásico (FK) en textura de “dientes de caballo” en la matriz granítica de cuarzo (Q), feldespato y biotita (B).

Por este paraje discurre una ruta de senderismo que muestra estas formas geológicas y llega al castro dos Castelos y la Pía da Moura.

Las vistas que se pueden disfrutar en este paraje también permiten la observación de un relieve en teclas.



Figura 81. Vista hacia el sur desde el camino que conduce al Castro do Castelo. Se observan, varias planicies a diferentes niveles orientadas, aproximadamente en dirección este-oeste, indicativas de la existencia del relieve de teclas.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.17 RÍO LABOREIRO



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 566191 Y 4642559



A través de una corta ruta se puede disfrutar de la observación del último tramo del río Laboreiro antes de desembocar en el río Limia, en el embalse de Lindoso.

Este río, presenta unas aguas de calidad excepcional, con un estado ecológico muy bueno, tanto en el cauce como en sus riberas y, además, nos permite observar interesantes formas de erosión fluvial.

También esta zona, permite observar interesantes afloramientos graníticos, gracias al intenso encajamiento del río y lo abrupto de sus pendientes que hacen que el desarrollo de la vegetación se vea limitado, dejando zonas en las que se muestra la roca desnuda, mostrando su fracturación.

El río Castro Laboreiro, nace en Portugal, cerca de Castro Laboreiro, y durante unos 8,4 kilómetros de sus 16,9 kilómetros, marca la frontera con España.

Si observamos las fotografías aéreas del entorno de este río, podemos darnos cuenta que apenas existe población humana, ni tampoco se identifican canteras, ni explotaciones forestales u otras actividades antrópicas que pudieran dar lugar a contaminación. Así mismo, tampoco cuenta con presas de entidad, ni carreteras y, en los últimos 4 kilómetros antes de alcanzar la cola del embalse de Lindoso, todavía en el curso del río Castro de Laboreiro, las escarpadas pendientes hacen que este tramo del río y sus riberas se pueda considerar casi “vírgen” y preservado de la acción humana; es un caso en el que los accidentes geomorfológicos (valle encajado) constituyen una barrera para las transformaciones del territorio que producimos los humanos. Esta situación ha permitido que este río sea declarado Reserva Natural Fluvial.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.17 RÍO LABOREIRO



Figura 82. Figura 3D de la zona de confluencia del río Barcia, o Castro Laboreiro y el río Limia, en el embalse de Lindoso. Se puede ver como las abruptas laderas hacen que en esta zona no se hayan producido asentamientos humanos.

En este LIG podemos observar, a diferentes escalas y en diferentes etapas de formación, las conocidas “marmitas de gigante”. Unas curiosas formas que se forman a lo largo de decenas o cientos de años, en las zonas de corrientes fuertes, en las que las turbulentas aguas arrastran fragmentos de rocas, de diferentes tamaños. Estos fragmentos, a la vez que redondean sus caras y aristas, dando lugar a los cantos rodados, horadan huecos con formas redondeadas, allí donde las irregularidades del fondo favorecen la formación de torbellinos y estos cantos rodados se convierten en “herramientas” de desgaste y pulido.

La observación de marmitas de gigantes a diferentes alturas respecto al cauce actual indican dos cosas:

1. Que, algunas de estas formas sólo están activas cuando se producen crecidas.
2. Que, el cauce del río se va encajando, progresivamente, dejando algunas de estas formaciones “colgadas”.



Figura 83. Gran marmita de gigante o poza, de varios metros de diámetro, coincidentes con zonas de mayor intensidad de fracturación de la roca.



Figura 84. Detalle de las paredes de una de las pozas; se observa la menor distancia entre fracturas de la roca.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.17 RÍO LABOREIRO



Figura 85. Unión de dos marmitas de gigante muy próximas y rotura en su borde.



Figura 86. Aspecto de una marmita de gigante ya casi desaparecida, con gran cantidad de "herramientas" en su fondo.



Figura 87. Varias marmitas de gigante a diferentes alturas del cauce, que solo estarán activas cuando existan crecidas. Se observa como las de mayor tamaño se encuentran más elevadas, correspondiéndose a etapas de máxima energía y, por tanto, movimiento de cantos rodados de mayor tamaño.

La observación de estas formas erosivas nos permite comprender como una corriente de agua tendrá más energía cuanto más volumen de agua lleve y mayor sea el salto o la pendiente que deba salvar. Esta mayor energía le dará más capacidad de carga de materiales que puede arrastrar.

También ayuda este LIG a la comprensión de cómo evoluciona el perfil de un río. En este caso, en el punto en el que el río Castro Laboreiro empieza a convertirse en la frontera entre España y Portugal, el cauce actual se encuentra a unos 710 metros sobre el nivel del mar y, unos 8,65 kilómetros más abajo, en donde confluye con el río Limia, esta altitud es de sólo 334 metros, de modo que, en este corto recorrido salva unos 376 metros de desnivel, lo cual representa una pendiente media del 4,3%. Esta pendiente, en ocasiones, debido a fracturas de la roca, se vuelve más abrupta, o constituye saltos, que son salvados mediante pequeñas cascadas. Estos cambios bruscos de pendiente favorecen una mayor turbulencia de las aguas.

En la figura siguiente se observa el perfil del río en el que se reconocen varios saltos abruptos y también se aprecia cómo en el tramo final se habría alcanzado, aproximadamente, dicho equilibrio. Esto permite entender que, la erosión del río sucede desde su zona más baja hacia atrás. Las zonas más abruptas coinciden con aquellos puntos donde se pueden observar saltos de agua y grandes pozas.



Figura 88. Perfil longitudinal real del río Castro Laboreiro en color azul y perfil de equilibrio marcado con la línea roja discontinua. (Fuente: elaboración propia).



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.18 MINA DE LAS SOMBRAS



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 578100 Y 4630545



En la Serra do Xurés, en Lobios, a escasa distancia de la frontera con Portugal, se encuentra un interesante yacimiento de wolframio en el que aún se conservan los edificios dedicados al beneficio del mineral, así como otros para las viviendas de los trabajadores y servicios auxiliares. La bocamina principal se encuentra practicable, aunque actualmente cerrada para evitar accidentes en las galerías a las que conduce.

La Mina das Sombras fue una explotación minera en la que se aprovecharon distintos elementos metálicos a lo largo del siglo XX. El principal recurso metálico extraído fue el wolframio, presente en minerales como la Wolframita y la Schelita, aunque también se extrajeron otros minerales ricos en elementos químicos como el estaño (casiteria), el molibdeno (molibdenita) y bismuto (bismutina).

Los efectos visibles actuales de la explotación minera son un conjunto formado por edificios en un estado de mayor o menor ruina, una bocamina, una gran trinchera, dos escombreras, y algunas zonas más o menos alteradas por pequeños huecos y vertido de estériles mineros con fragmentos de granito con diferentes granulometrías.

Es quizás sorprendente que un conjunto minero forme parte de un espacio natural protegido de gran valor y que se encuentre, incluso en las zonas delimitadas con el mayor grado de protección. Por este motivo, la Mina das Sombras, cobra más valor, como ejemplo de una minería, fundamentalmente subterránea, que pudo desarrollarse sin degradar los principales valores naturales del entorno.

Además, hoy en día, el abandono de la actividad minera ha permitido que las galerías mineras se conviertan en un espléndido refugio para los murciélagos.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.18 MINA DAS SOMBRAS



Figura 89. Vista del valle glaciar en “U” del río Amoreira. En la ladera este (derecha) se observan las escombreras (E), edificios de la mina(D) y trinchera (T) con orientación norte-sur.

Es interesante, en este LIG, observar cómo la mineralización se asocia a fenómenos tardíos de formación del granito.

Por otra parte, desde el punto de vista geomorfológico, es necesario destacar la huella dejada por el glaciario en la zona, visible en algunas formaciones sedimentarias y en las formas del relieve.

Desde el punto de vista técnico, esta mina de montaña nos permite un proceso de obtención del mineral en un sistema sencillo en el que la gravedad juega un papel esencial, que se ve reforzado por un diseño que aprovechó las fuertes pendientes del lugar.



Figura 90. Vista del edificio que va desplegándose hacia abajo en varios niveles.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.18 MINA DAS SOMBRAS



Figura 91. Vista interior del edificio. Se observa como la maquinaria se dispone en un único eje de máxima pendiente de modo que el mineral se introduce por la zona superior de alimentación, desde donde entra en la machacadora de mandíbulas.

El producto machacado para por unas cribas y mesa de separación por densidad, separando los fragmentos de roca no aprovechable (menos pesados) de los que interesa extraer, más densos y, por tanto, más pesados.



Figura 92. Vista interior del edificio desde su plataforma inferior. Se puede observar cómo el diseño aprovecha la pendiente, disponiendo cada máquina en un nivel diferente, permitiendo así un proceso muy eficiente.

El granito en el que se localiza esta mina es el macizo granítico de Gerês. Este macizo está compuesto por varias facies (zonas de características más homogéneas). La dominante, es un granito biotítico de grano medio-grueso, de unos 300 millones de años de antigüedad. Asociado a este granito, encontramos otro granito más joven, el granito de Carrís. Este es un granito de grano grueso, a veces con algunos cristales de feldespato de mayor tamaño, que destacan en una matriz de grano medio-fino en la que la mica principal es la mica negra (biotita). El granito de Carrís tiene una edad de 280 millones de años (final de la orogénia Varisca).



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.18 MINA DAS SOMBRAS

La mineralización está relacionada con el granito de Carrís, presente también en la Mina dos Carrís, en Portugal. Podemos denominar la mineralización como difusa, ya que está asociada principalmente filones de cuarzo que no tienen límites netos, pasando de manera difusa a una roca constituida por cuarzo y feldespatos.

Hay que destacar la presencia de bandas de granito episienitizado, de un marcado color rojizo. Este proceso se genera cuando fluidos hidrotermales penetran a favor de zonas de cizalla, produciendo reemplazamiento y recrecimiento que origina una descuarcificación y una feldespatización de la roca. Estas bandas tienen una anchura decimétrica y se observan en muchos lugares de la sierra del Xurés pero, en la zona de la Mina das Sombras son especialmente abundantes. Se caracterizan por el color rosa que toman los feldespatos del granito debido a óxidos de hierro, al igual que por la movilización del cuarzo hacia zonas de debilidad de la roca donde se concentra. Estos fluidos son los que transportan también la mineralización.



Figura 93. Zona de borde de un granito episienitizado. Vemos el cuarzo lechoso (blanco), que se ha movilizado a zonas concretas y el feldespato potásico, de color rosa que queda en otras zonas de la roca.

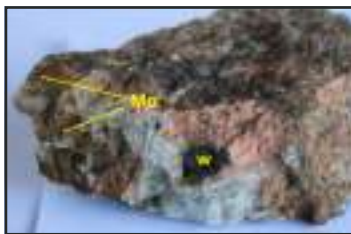


Figura 94. Pequeña venilla de cuarzo en la que se puede observar un cristal de wolframita negro y otros de menor tamaño ligeramente violetas que son de molibdenita.

En cuanto a los minerales de interés en las Sombras, tenemos la wolframita (mineral de wolframio), la casiterita (mineral de estaño) y la molibdenita (mineral de molibdeno), los cuales aparecen generalmente asociados con diferentes tipos de sulfuros como la pirita y calcopirita.



Figura 95. Detalle del granito con banda mineralizada en el interior de la mina.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.19 ERMITA DE NOSA SEÑORA DO XURÉS



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 575310 Y 4635420



A tan sólo unos 700 metros en línea recta de Vilameá, o 3 kilómetros por una estrecha carretera que serpentea en su ascenso, se alcanza la Ermita de Nosa Señora do Xurés.

Desde este privilegiado balcón, las vistas hacia el oeste nos permiten adivinar la presencia de materiales sedimentarios en las zonas del valle del río Vilameá y el contraste que este tipo de materiales geológicos muestra con los granitos de la zona.

En este valle, gracias a la fracturación coincidente con el río Caldos, surgen manantiales de aguas termales aprovechadas por sus propiedades mineromedicinales.

Como se puede ver en las figuras siguientes, el valle del río Caldos, está ocupado por materiales sedimentarios.

La mayor parte de este cuerpo sedimentario, tiene su origen en los materiales que deposita el río en sus crecidas; estos materiales se denominan “aluviales”.

Sin embargo, en la vertiente este, en las faldas del Picouto das Chans de Abaixo, en el que se encuentra la ermita de Nosa Señora do Xurés y, hacia el sur, en la de Cabezos de Pedro Rodeiro, las pendientes, más abruptas que en la vertiente oeste del valle, hacen que el arrastre de materiales sea superior, formándose en la base unos depósitos con material mezclado grueso y fino. Estos sedimentos son de tipo coluvial, es decir, formado por el arrastre de las aguas de lluvia, en lugar de tener su origen en un curso fluvial de régimen regular.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.19 ERMITA DE NOSA SEÑORA DO XURÉS

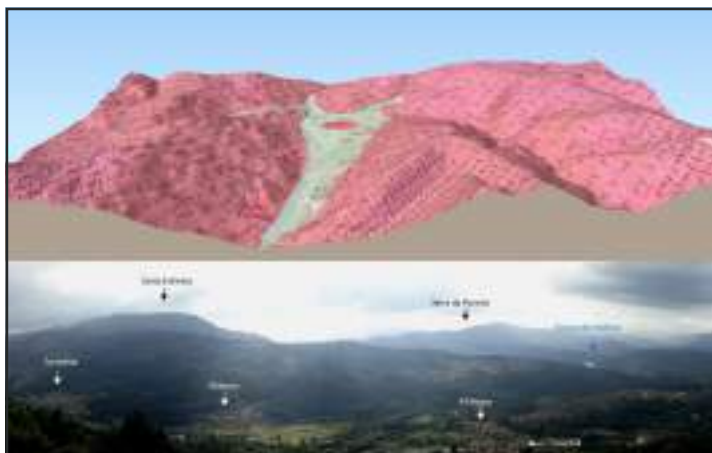


Figura 96. En el esquema superior se observan en color rosa los materiales graníticos y, en el centro, en color gris, los materiales sedimentarios originados, por los proceso sedimentarios de origen fundamentalmente fluvial. En la fotografía inferior, vista desde la ermita hacia el oeste.

Se observan las sierras de Santa Eufemia y A Peneda, entre España y Portugal y el valle del río Limia a la altura del embalse de Lindoso. Las casas de las aldeas del primer plano se asientan sobre materiales graníticos ligeramente más elevados, y las tierras de cultivo se sitúan en los depósitos coluvio-aluviales y fluviales relativamente recientes (Holoceno). Estos depósitos, asociados al río Caldo, siguen la orientación de la falla de Lobios (N30°E).

En el valle del río Caldo, se encuentran el balneario y termas públicas del río Caldo. Estos manantiales surgen a 73,4°C. Son aguas bicarbonatadas ricas en sodio.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.20 LA CORGA DA FECHA



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 573530 Y 4633370



En la carretera (OU-312) que une Lobios con Portela do Home (antiguo puesto aduanero entre España y Portugal) se ha acondicionado un pequeño mirador que permite observar el estrecho y abrupto cañón de la Corga da Fecha.

Este cañón tiene un doble interés. Por una parte, es espectacular, sobre todo en época lluviosa, gracias al correr de aguas rápidas con numerosas pozas y saltos de aguas espumosas que se puede ver en la distancia.

Pero, además, desde el punto de vista geológico es un espléndido mirador para observar la configuración de un bloque de los que conforman el relieve en teclas propio de esta comarca.

La Corga da Fecha se forma por la unión de dos corgas, la del Carballón y la del Curro. En sus dos kilómetros desciende 500 metros, formado una serie de cascadas y pozas. Algunas de las cascadas llegan a los 20 metros de altura. Esto indica que es un curso de agua muy reciente, poco evolucionado, que ha tenido poco tiempo para erosionar su valle.

Esta corga viene de los replanos de la Sierra del Xurés, y ha de descender para desembocar en el río Caldo, el cual se encuentra muy encajado en el terreno, generando un valle profundo porque sigue en este tramo la falla de Lobios, por este motivo que tiene mayor facilidad para excavar el terreno. La corga y sus cascadas se generan al tener que descender el agua hasta el fondo de este valle.

Se puede ver, tanto en el bloque 3D, como en la fotografía, que la zona superior de la corga, constituye una planicie que se eleva sobre el valle del río Caldos.

También el perfil del río permite deducir la existencia de un salto brusco que representaría el paso de un “bloque” más elevado, en el que el perfil del río



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.20 LA CORGA DA FECHA

es casi el de equilibrio a un “bloque” más hundido, que hace que el río se esté encajando.

Este proceso erosivo irá avanzando hacia la cabecera del río, rompiendo así el perfil que tenía inicialmente este curso fluvial.



Figura 97. Bloque 3 D de la zona. Se aprecia el fuerte salto desde la planicie superior hasta el valle del río Caldos y se intuye el depósito aluvial en forma de cono en la base de la corga (fuente: elaboración propia).



Figura 98. Vista de la Corga da Fecha desde el mirador.

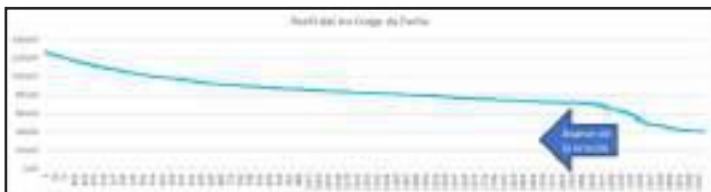


Figura 99. Esquema que muestra el perfil longitudinal del río Corga da Fecha y se indica el sentido en que avanza la erosión fluvial, para “nivelar” el salto entre dos bloques y alcanzar un nuevo perfil de equilibrio.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.21 SENDERO A LA CORGA DA FECHA



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

X 573715 Y 4633230



Este LIG engloba la zona de la desembocadura del barranco de la Fecha en el río Caldo. Por este punto transcurría la calzada romana Vía XVIII o Vía Nova, y había un puente sobre la Corga de la Fecha, del que hoy no existe rastro. La calzada en esta zona consistía en una plataforma de 8 metros de anchura. En su mayor parte esta calzada, que no contaba con enlosado, se encuentra perdida entre la maleza.

La roca que encontramos en esta zona es granito de Lobios, de grano grueso, con biotita (mica negra rica en hierro) y cristales de feldespato de mayor tamaño que el resto, con textura en “diente de caballo”. Es una roca bastante impermeable y dura, y su gran tamaño de grano hace que se fracture generando bolos de un tamaño considerable.

En el cruce de la pista que sigue el río Caldo por su margen derecha con la que sube hacia la Corga de la Fecha podemos ver un dique de color ocre, dentro del granito, de un metro de espesor. Se trata de un dique de una roca pobre en sílice que se altera a mucha mayor velocidad que el granito que la rodea, de hecho, ya está tan alterado que parece limo y se deshace con mucha facilidad.



Figura 100. Aspecto del dique básico. No presenta cuarzo libre, por lo cual debe ser un dique básico.



2. LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA RBTGX

2.21 SENDERO A LA CORGA DA FECHA

A unos cien metros de este dique, en dirección aguas arriba del río Caldo, a la izquierda de la pista podemos observar una roca de colores rojizos, extremadamente dura. Tiene el aspecto de pequeños cantos metidos dentro de otra roca. Se trata de una roca producida en una falla, en una fractura del terreno. En las zonas de falla las rocas preexistentes se pueden llegar a triturar en pequeños fragmentos y, posteriormente, fluidos ricos en sílice que circulaban por la fractura los pueden cementar; estas rocas se denominan “brechas de falla”. Puede que la presión de estos fluidos en la zona de la falla fuese tan alta que produjese varias veces la fracturación de la roca que se estaba formando, dando finalmente el aspecto que presenta. El relleno entre los cantos tiene un tono rojo debido a los óxidos de hierro presentes en los fluidos que circulaban por la falla y que cementaron esta roca.



Figura 101. Aspecto de la brecha de falla. Se observa como el cuarzo ocupa las grietas y huecos dejados por la roca original desmenuzada por la presión generada durante el proceso de ruptura y desplazamiento de los bloques de la falla.



Figura 102. Vista de un tramo del salto de agua de A Corga da Fecha.

Por un sendero que tiene algunos pasos un poco complicados se puede llegar a la parte baja de la corga da Fecha y ver algunas pozas y saltos de agua. Subir por la propia corga es muy peligroso. Existe un sendero que sigue la corga por su margen izquierdo desde el que se puede ver un poco la zona.

En muchas ocasiones estas corgas siguen zonas de debilidad del granito denominadas zonas de cizalla dúctil. Estas zonas se formaron en el granito hace muchos millones de años, a kilómetros de profundidad, bajo la superficie por los esfuerzos a los que se vio sometida esta roca. El granito en las zonas de cizalla es más débil, por lo que se erosionan por la acción del agua con relativa facilidad.



Figura 103. Afloramiento rocoso con diferentes familias de fracturas (diaclasas).

