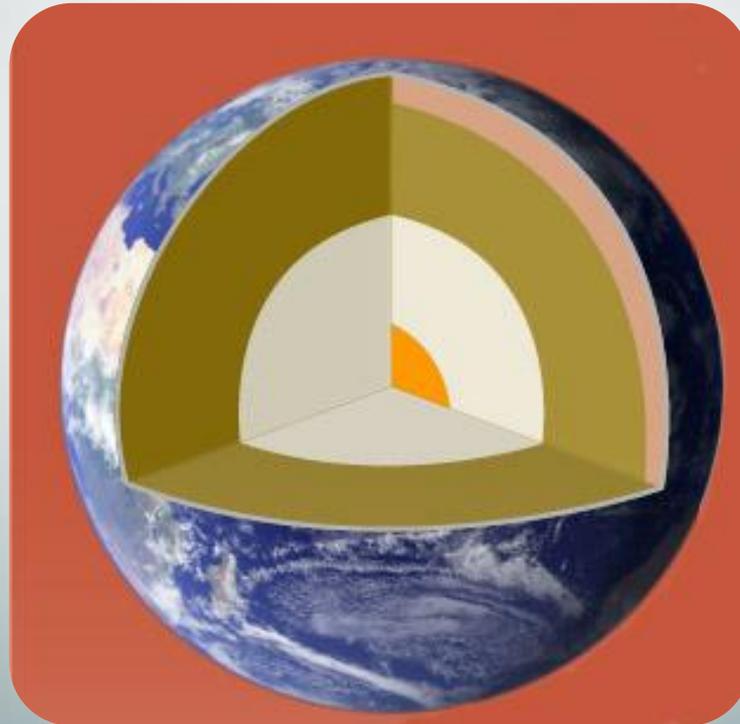
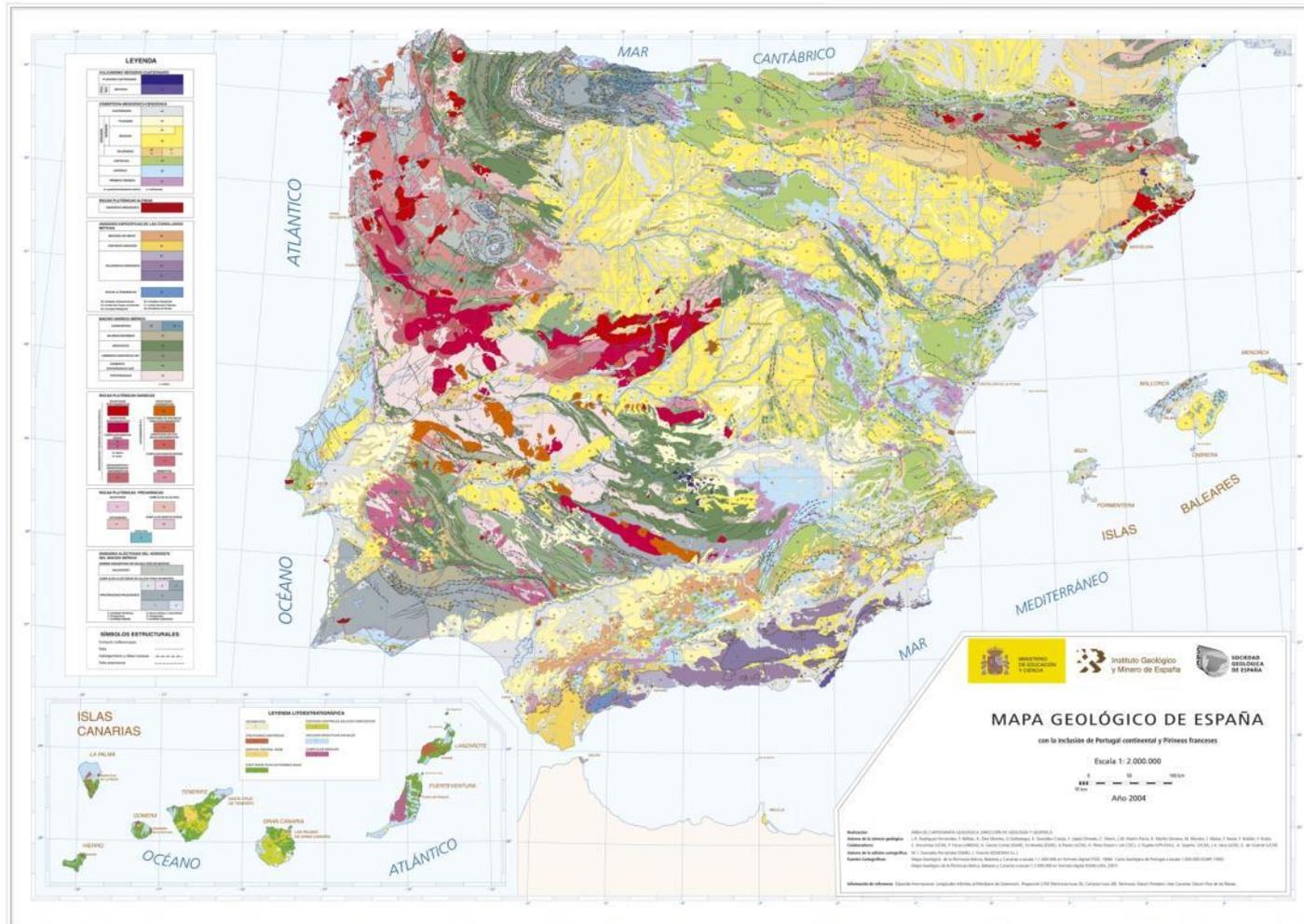


Geología

Tema 15. Geología de Cantabria.



Síntesis de la Geología de España



El contexto geológico de la Península Ibérica

La Península Ibérica es un fragmento de corteza continental, rodeado por áreas oceánicas.

Tiene una larga y compleja historia geológica que comprende varios ciclos de formación y destrucción de montañas (orogénesis).

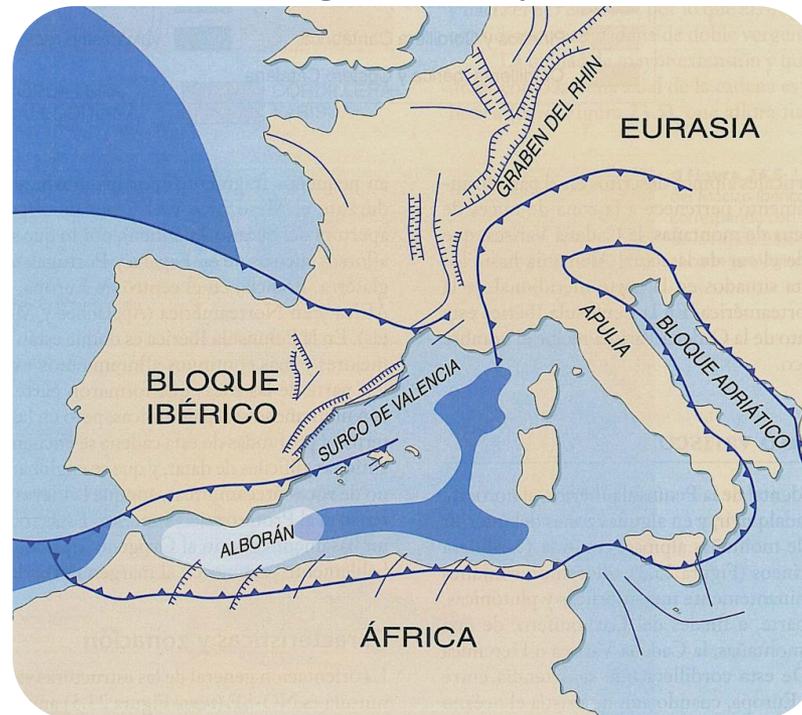
El relieve actual es consecuencia de los movimientos de placas que comienzan a principios del Mesozoico y que se incluyen en la orogénesis Alpina de formación de montañas.

Los materiales que la constituyen, se agrupan en dos grandes conjuntos según su edad:

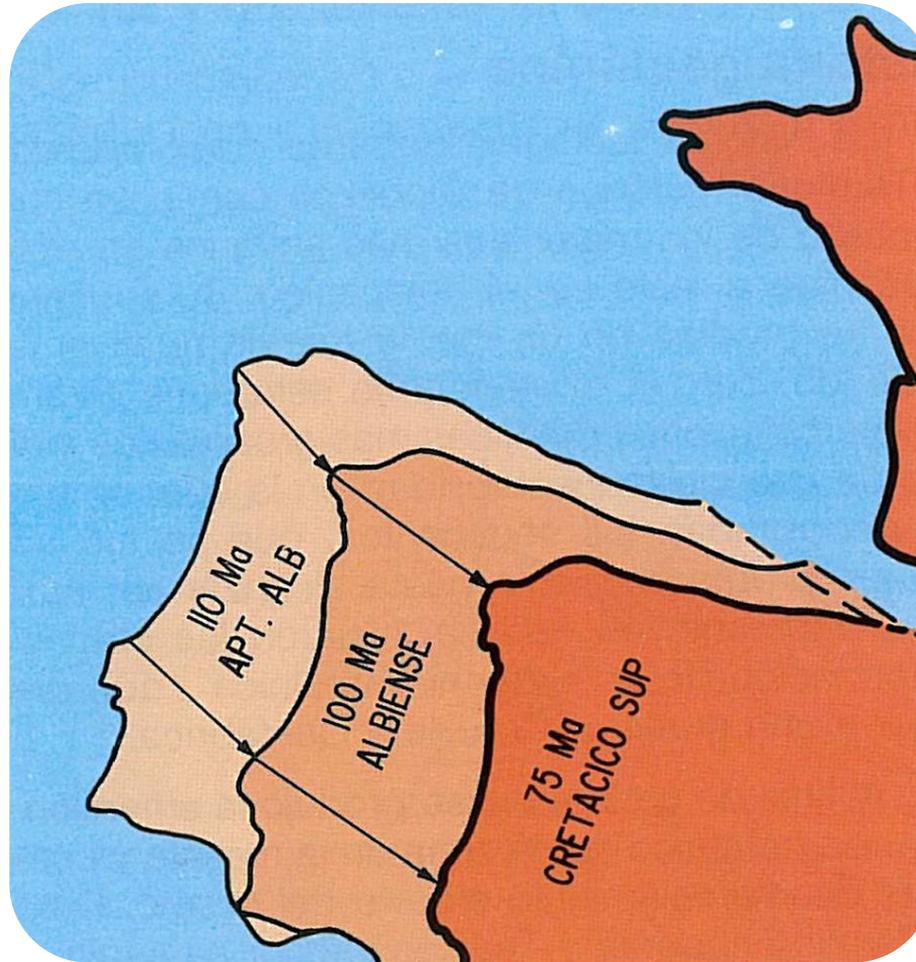
- Materiales premesozoicos (rocas metamórficas y plutónicas) que forman el zócalo o basamento antiguo. Formaron parte de una antigua cordillera carbonífera (Cordillera Hercínica), cuyos relieves desaparecieron a finales del Paleozoico.
- Materiales Mesozoicos y Cenozoicos sedimentarios, asociados con las grandes cadenas y cuencas alpinas.
- Fuera de la Península existe otra unidad geológica (Islas Canarias) diferente y de poca extensión. De reciente formación (30 m.a) y de naturaleza volcánica, situada sobre la corteza oceánica de la placa Africana.

La Península Ibérica y la Tectónica de Placas

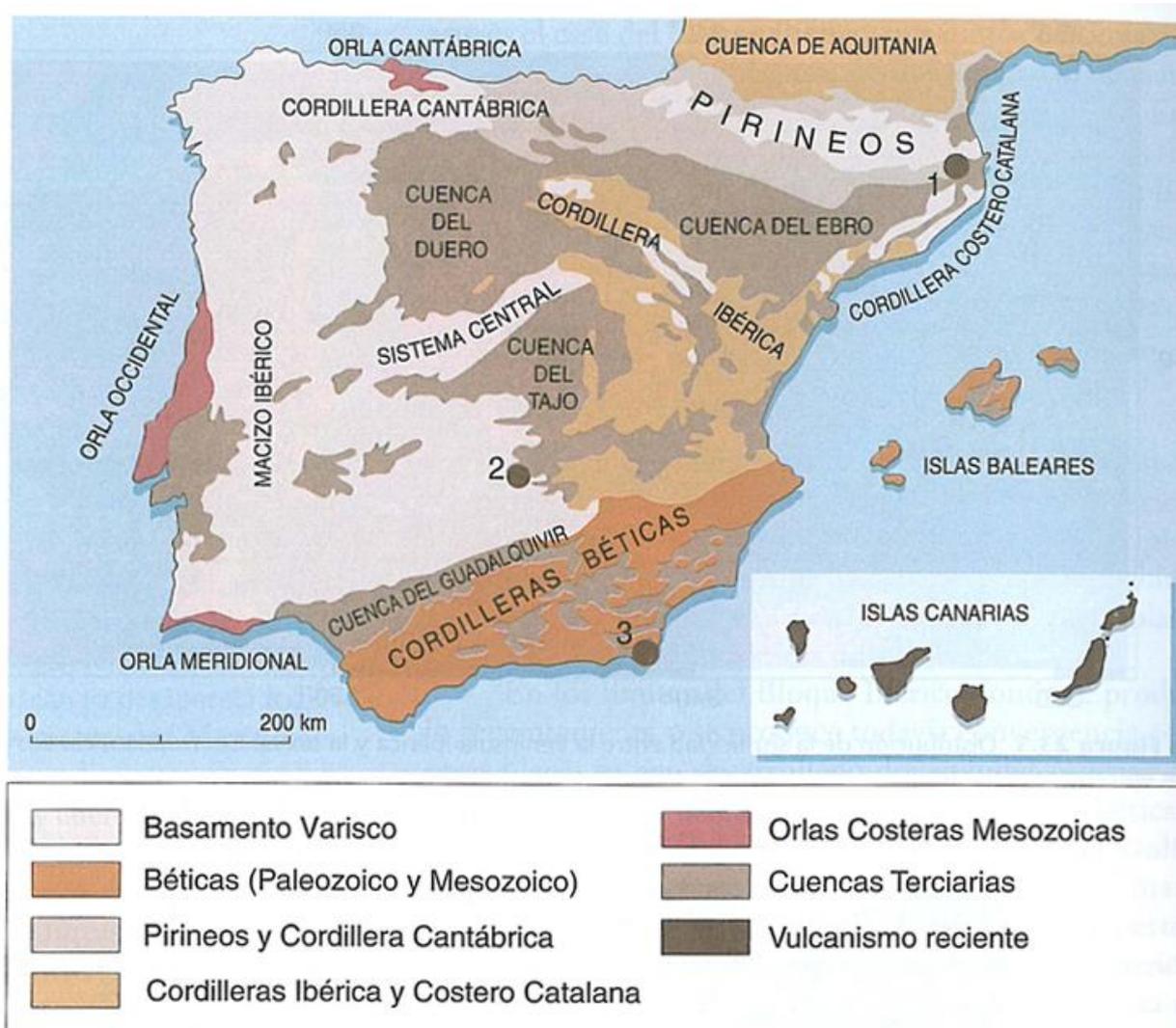
- El Bloque Cortical Ibérico se localiza entre dos grandes placas litosféricas: la Euroasiática y la Africana
- Es frecuente la existencia de microplacas (Alborán, Apúlica y Adriática) en el límite entre grandes placas



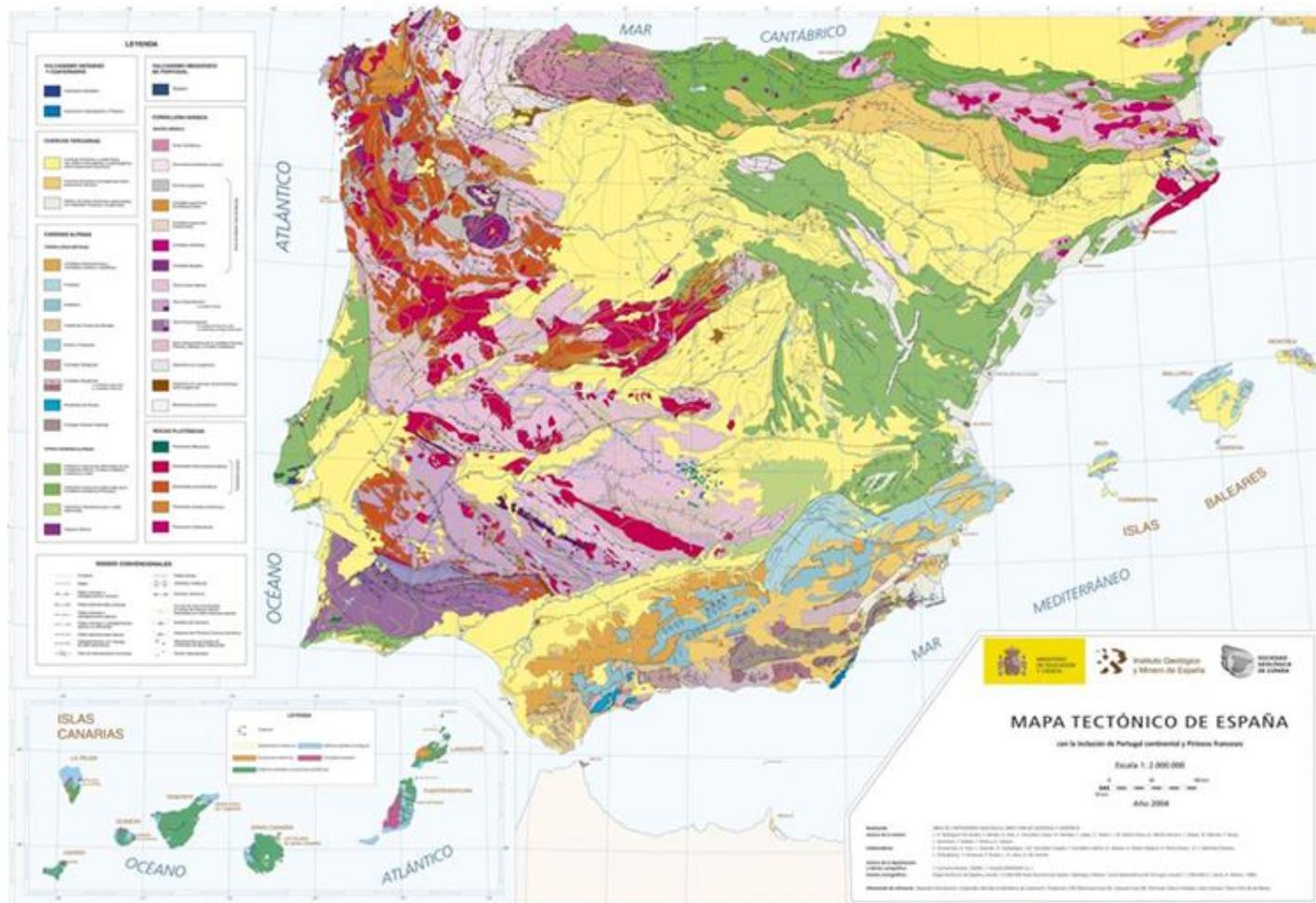
Apertura del Golfo de Vizcaya



Principales unidades geológicas de la Península Ibérica (I)



Principales unidades geológicas de la Península Ibérica (II)



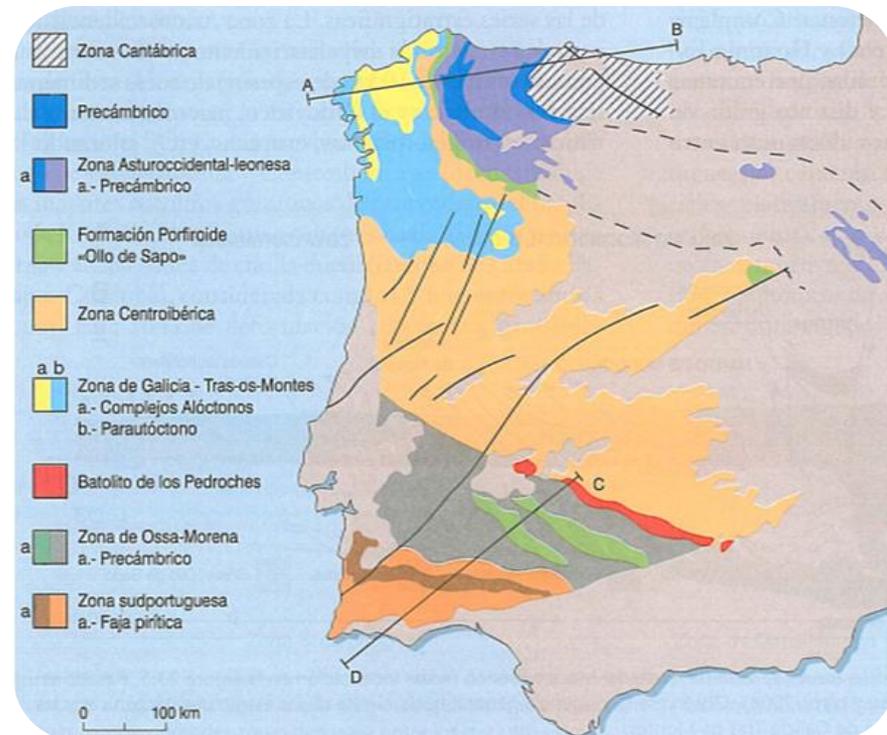
El basamento varisco

En la mitad occidental de la península Ibérica, afloran un conjunto de rocas metamórficas y plutónicas (Macizo Ibérico), que a finales del Carbonífero formaban parte de una gran cadena de montañas: la Cadena Varisca o Hercínica (se formó hace más de 365 m.a.), que se extendía entre Norteamérica y Europa cuando aún no existía el océano Atlántico.

La mayoría de las rocas son muy antiguas (Paleozoicas, incluso Precámbricas).

Se distinguen 6 unidades:

- Zona central (zona Centroibérica).
- Zona de Galicia-Tras-os-Montes.
- Zona Asturoccidental-leonesa.
- Zona Cantábrica.
- Zona de Ossa-Morena.
- Zona Sudportuguesa.



Las cordilleras alpinas

- A finales del Carbonífero y comienzos del Pérmico, comienzan los procesos de erosión y desmantelamiento de la Cadena Varisca, de manera que los materiales resultantes se acumularon en pequeñas y profundas cuencas continentales.
- A comienzos del Mesozoico el Bloque Ibérico está prácticamente pleneplanizado y comienza a ser afectado por una nueva fase tectónica que provoca la apertura de largas y profundas fallas que dividirán la antigua cadena en varios bloques.
- Algunos de estos bloques se hunden siendo inundados por el mar que dejará potentes espesores de sedimentos marinos.
- A finales del Mesozoico/comienzos del Cenozoico empiezan a formarse las cordilleras alpinas de la Península (Pirineos-Cordillera Cantábrica, cordilleras Béticas y Cordillera Ibérica)



La formación de las cordilleras alpinas

- Los Pirineos: son el resultado de una etapa distensiva seguida de otra compresiva a lo largo del Cretácico Inferior-Mioceno Inferior. La apertura del Atlántico y la convergencia del Bloque Ibérico y la placa Euroasiática originó la formación de la cordillera.
- Las Cordilleras Béticas: se formaron por el desplazamiento del bloque de Alborán hacia el oeste y por la convergencia entre África y Eurasia.
- La Cordillera Ibérica: es una antigua zona de rift mesozoica.
- Otras cordilleras alpinas: los esfuerzos transmitidos desde los bordes hacia el interior del Bloque Ibérico, durante el ciclo alpino, provocaron la reactivación de antiguas fracturas tardivas del basamento. El movimiento de estas fallas originó una serie de bloques elevados (relieves alpinos de del Macizo Ibérico, Sistema Central, Montes de Toledo, Cordillera Cantábrica), así como de bloques hundidos que originaron las grandes cuencas intraplaca de sedimentación en la Península.

Las grandes cuencas de sedimentación alpinas

- Durante el Terciario el Bloque Ibérico resultó intensamente deformado. En este contexto tectónico, además de la formación de las cadenas alpinas se forman varias cuencas sedimentarias.
- Unas, asociadas a la formación de los relieves alpinos intraplaca, otras con la formación de las cordilleras de los márgenes del Bloque Ibérico, y aún otras con la extensión asociada a la formación del surco de Valencia.
- Así en el interior de la Península se forman las cuencas intraplaca interiores del Duero y del Tajo. Las cuencas del Ebro (entre los Pirineos y la Ibérica) y Guadalquivir (sur del macizo Ibérico y norte de las Béticas) son cuencas de antepaís.
- A lo largo del Terciario, las cuencas del Duero y Tajo presentan predominio de depósitos continentales, la del Ebro por sedimentación marina a continental, la del Guadalquivir por depósito marinos.

La naturaleza de los depósitos de las grandes cuencas

- Las cuencas del Duero y Tajo se rellenan durante el Eoceno (fundamentalmente, durante el Paleógeno y Neógeno) a base de sedimentos siliciclásticos, carbonatos y evaporitas depositados en ambientes continentales (aluvial, fluvial y lacustre).
- La cuenca del Ebro muestra sedimentación paleógena marina y continental a partir del Mioceno.
- La cuenca del Guadalquivir está rellena por sedimentos finos (arcillas y margas) depositados en condiciones marinas a lo largo del Neógeno.

Actividad volcánica cenozoica

- La actividad volcánica cenozoica en la Península Ibérica e Islas Canarias, es con la excepción de Cabo de Gata, de tipo intraplaca.
- En la península, existen 3 regiones volcánicas de cierta extensión: Olot, Campo de Calatrava y Cabo de Gata.
- En Olot y Campo de Calatrava la actividad volcánica tiene lugar durante el Plioceno-Cuaternario, ligada a episodios distensivos a través de fracturas previas. En Cabo de Gata, el volcanismo es más complejo, de edad Mio-Plioceno, ligada a la evolución del Mediterráneo durante el Neógeno.
- Las Islas Canarias muestran un registro volcánico durante los últimos 30 m.a., pasando de un vulcanismo submarino inicial a otro subaéreo que continúa en la actualidad. Su origen es confuso, por lo que se ha propuesto un modelo explicativo que conjuga un mecanismo mixto entre el vulcanismo originado por fracturas tipo rift con otro originado por una pluma térmica en fase de extinción.

La minería en la Península Ibérica. Explotación romana de oro de Las Médulas



Distribución espacial de los materiales geológicos, según edades

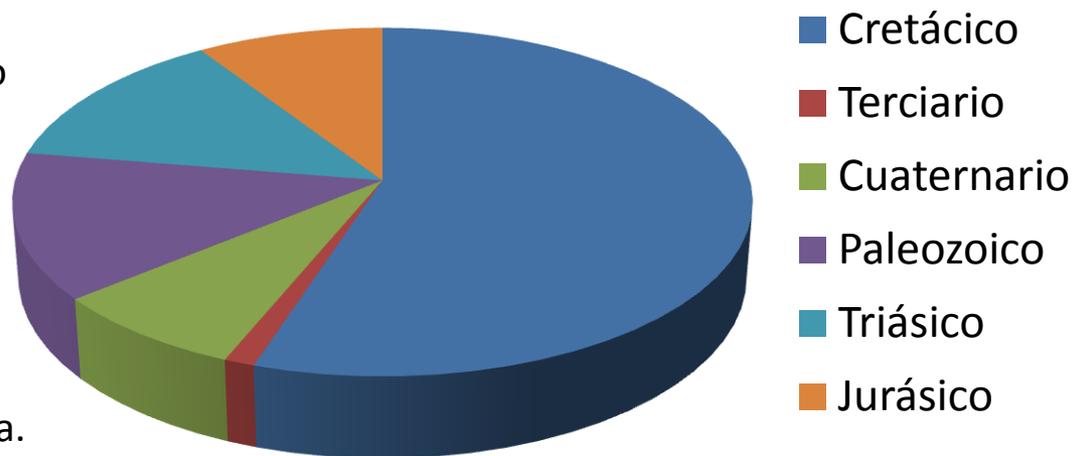
La edad de las rocas en Cantabria comprende un registro discontinuo desde el Paleozoico Inf.-Medio hasta el presente, con intervalos en los que se carece de registro sedimentario (Carbonífero Inf., Pérmico Inf. y Terciario Sup.).

El 77,4% de la superficie regional lo constituyen terrenos de la era Mesozoica. De ellos, el 55% correspondiente al periodo Cretácico.

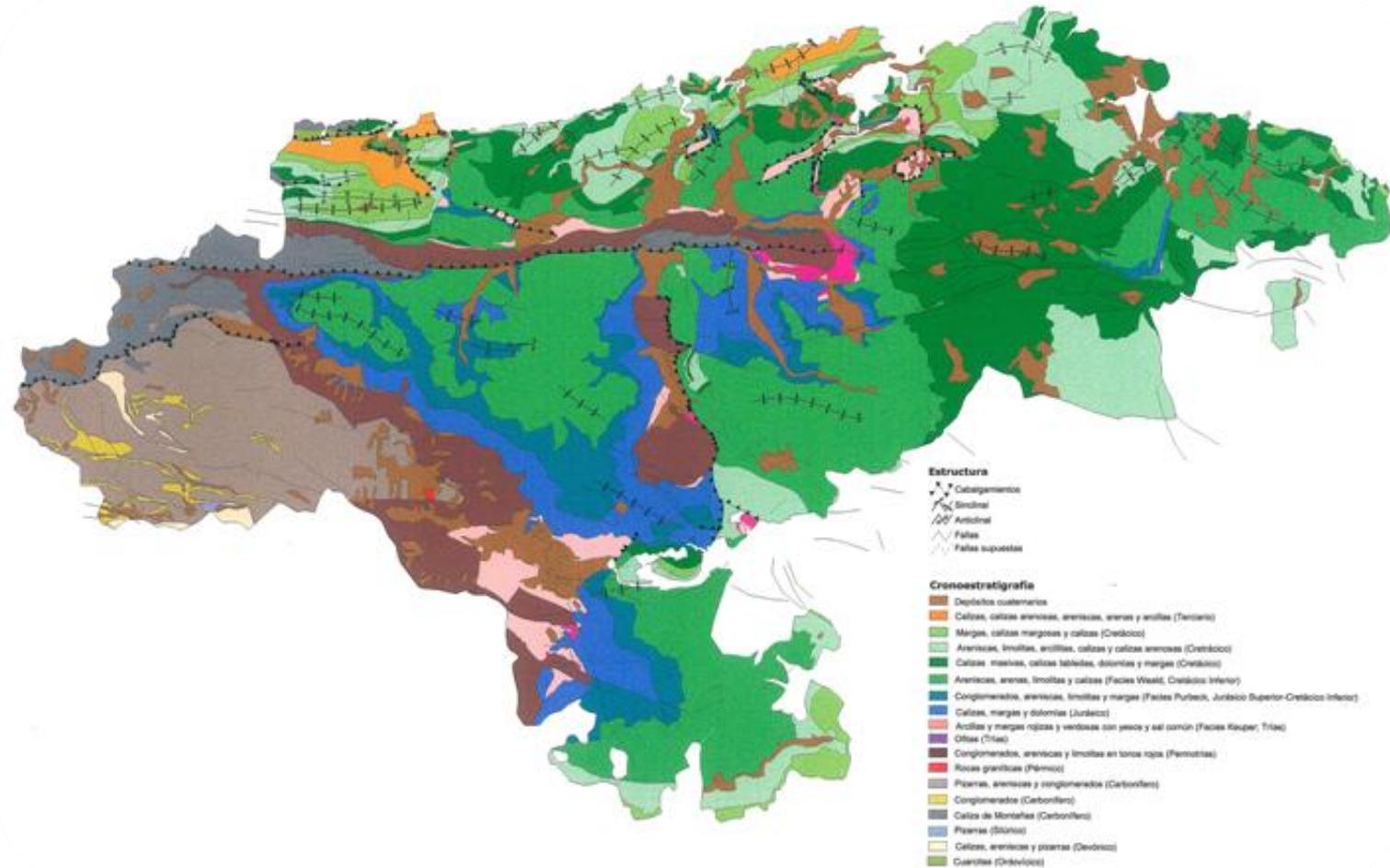
El 13,6% corresponde a la era Paleozoica.

El 9,0% a la era Cenozoica. De ellos el 1,2% al Terciario y el 7,8% al Cuaternario.

Estratigrafía de Cantabria



Mapa Geológico de Cantabria (Distribución de terrenos según edades)



Descripción estratigráfica. El Paleozoico (I)

- Los terrenos paleozoicos se localizan en el extremo occidental de Cantabria, constituyendo el límite oriental de la gran cuenca sedimentaria paleozoica de la zona astur-leonesa.
- Los más antiguos están representados por las cuarcitas ordovícicas (unos 450 m.a.) que afloran en los alrededores de Pechón y Pesués constituyendo la sierras planas de Pechón y Prellezo.
- En la zona meridional de Liébana aparece una serie de calizas, pizarras, areniscas y cuarcitas del Devónico (360 m.a.) y que abarcan una reducida extensión.
- El resto de los materiales paleozoicos pertenecen al Carbonífero que se distribuye en dos dominios geológicos muy diferentes: Picos de Europa y Liébana.
- El dominio de Picos de Europa está formado por grandes masas de calizas carboníferas que originan los escarpados macizos de Picos de Europa y que también se encuentran a lo largo de la Sierra del Escudo de Cabuérniga y en la zona de Pechón.
- El dominio de Liébana lo constituyen unas series de pizarras, grauvacas, areniscas y, en ocasiones, conglomerados, que se extienden por los valles de Liébana y Polaciones.

Dominio de Picos de Europa (Caliza carbonífera masiva) (a la derecha, el Naranjo de Bulnes)



Afloramiento de cuarcitas ordovícicas (450 m.a.)



Areniscas y lutitas del Carbonífero plegadas (Dominio de Liébana)



Descripción estratigráfica. El Paleozoico (II).

- Los dos dominios (Picos de Europa y Liébana) formaron parte de una antigua cadena montañosa que se levantó en el norte y oeste de la actual Península Ibérica, hace unos 360 m.a.; es el denominado Macizo Hespérico o Hercínico de la placa Ibérica.
- Las rocas (calizas) del Dominio de Picos de Europa se formaron en una plataforma continental de aguas tranquilas; por el contrario, las del Dominio de Liébana se originaron en un ambiente turbulento, sacudido por movimientos sísmicos y orogénicos, en la zona donde se estaba levantando la Cadena.
- La orogénesis también fue la responsable del apilamiento en escamas de los materiales calizos sobre los detríticos.

Farallón de caliza carbonífera (Picos de Europa, Cantabria)



Caliza masiva carbonífera (Picos de Europa)



Crestones de caliza carbonífera sobresaliendo sobre las areniscas y lutitas (Liébana, Cantabria)



Descripción estratigráfica

El Mesozoico (Triásico)

- Es el conjunto cronoestratigráfico mejor representado en la región (el 77,4% de su superficie).
- El Mesozoico comienza con el periodo Triásico, que aparece discordante sobre el Paleozoico. Estos materiales afloran en una orla que se extiende a lo largo de dos ramales principales: uno de este a oeste, todo a lo largo de la Sierra del Escudo de Cabuérniga, y otro de noroeste a sur desde Picos de Europa a la Sierra del Pico Cordel y Sierra del Híjar. Además, existen otros afloramientos de origen diapírico (arcillas de la Facies Keuper) a lo largo del valle del Besaya y en la franja costera.
- En el Triásico, se pueden diferenciar 3 tramos en función de los materiales que lo constituyen: un primer tramo basal, constituido por conglomerados de cantos gruesos, un segundo tramo formado por areniscas, limolitas y arcillitas, de tonos generalmente rojizos, un tercer tramo constituido por arcillas rojo-violáceas, con yesos y otras sales, de la Facies Keuper.
- Estos materiales se depositaron en un medio continental de abanicos aluviales y canales fluviales, con algunas zonas de sedimentación lagunar o litoral de aguas poco profundas y sometidas a intensa evaporación. El clima de Cantabria era entonces (entre 230 y 190 m.a.) cálido y semiárido, con lluvias intermitentes.

Areniscas triásicas con estratificación cruzada (Hoces de Bárcena, Cantabria)



Descripción estratigráfica

El Mesozoico (Jurásico)

- Este periodo está representado en Cantabria por una sucesión de materiales marinos, constituidos por dolomías, calizas y margas de colores grisáceos, depositados en ambientes sedimentarios de plataforma continental y de poca profundidad.
- El Jurásico se distribuye flanqueando la franja triásica antes descrita y en una extensa zona que comprende sobre todo parte de los valles del Besaya y del Pas.
- La parte superior del Jurásico y la inferior del Cretácico están formadas por las areniscas y arcillas (con algunas calizas) de las llamadas Facies Purbeck y Facies Weald que ocupan casi toda la parte central de Cantabria, así como la zona oriental entre el asón y el límite con Vizcaya. Estos materiales se presentan discordantes sobre el Jurásico marino.
- El denominado Complejo Purbeck-Weald, está formado de muro a techo por: a) el Grupo Cabuérniga (conglomerados, areniscas, lutitas rojas, lutitas calcáreas, calizas arenosas); b) Grupo Pas (conglomerados, areniscas y lutitas) cuya sedimentación se inicia a finales del Jurásico y concluye en el Cretácico Inferior. Se distinguen dos formaciones: Bárcena Mayor y Vega de Pas. Estos sedimentos son continentales, lo que indica que en dicha época (130 m.a.) tuvo lugar una regresión del mar en Cantabria, con un clima bastante lluvioso y una red fluvial bien desarrollada con gran capacidad de arrastre de sedimentos.
- La sedimentación de ambos grupos está fuertemente controlada por la acción de grandes fracturas de trazado O-E (Falla del Escudo de Cabuérniga) y N-S (Falla de Ubierna).

Estratos de la Formación Weald en la cabecera del río Yera (Vega de Pas, Cantabria)



Descripción estratigráfica

El Mesozoico (Cretácico)

El Cretácico consta de 3 grandes conjuntos sedimentarios:

- A. Complejo Urgoniano (Cretácico Inf.). Estos materiales aparecen sobre el conjunto Purbeck-Weald, estando constituido sobre todo por calizas masivas de edad Aptiense, aunque en determinadas zonas pueden aparecer también margas, areniscas y arcillas. Este conjunto de calizas de gran espesor se formó en un medio de plataforma continental poco profundo y de aguas relativamente cálidas, lo que propició la aparición de construcciones arrecifales, de manera que el tránsito de la F. Weald a la Facies Urgoniana representa una transgresión marina.

Presenta las siguientes unidades litológicas:

- Formación San Roque de Riomiera
- Formación Calizas de Ramales. La más característica
- Formación Lunada
- Formación Reocín. Que alberga un conjunto dolomítico con mineralizaciones de Pb, Zn y Fe.
- Formación Suances

Caliza masiva urgoniana (Cabecera del río Asón, Cantabria)



Descripción estratigráfica

El Mesozoico (Cretácico)

- B. Complejo Supraurgoniano. Se caracteriza por una sedimentación detrítica. Se han definido 3 formaciones de materiales continentales:
- Formación Utrilla, con abundantes areniscas, aparece al sur del Puerto del Escudo. Se originó por la sedimentación de arenas feldespáticas procedentes de la erosión fluvial de los granitos del sur.
 - Formación Valmaseda, con areniscas y lutitas, como consecuencia de la sedimentación en ambientes deltáicos, con grandes espesores (del orden de los 2.000 m).
 - Formación Bielva, aparece al norte de la Sierra del Escudo de Cabuérniga y es el equivalente occidental de la F. Valmaseda. Esta constituida por calizas depositadas en ambiente de plataforma mareal.

Iglesia rupestre de Cadalso, en areniscas del Complejo Supraurgoniano



Descripción estratigráfica

El Mesozoico (Cretácico)

- C. Cretácico Superior. Representa un retorno a la sedimentación carbonatada, con calizas, margas y lutitas (limos y arcillas). Aparece en dos áreas:
- Zona Meridional (sur del embalse del Ebro) a base de sedimentos terrígenos y después carbonatados.
 - Zona Septentrional (valle del Nansa, Sinclinal de San Román), con diversas formaciones originadas en ambientes de plataforma tales como Formación Altamira y Calizas del Sardinero.

Descripción estratigráfica. El Cenozoico

El tránsito del Cretácico Sup. al Terciario no es brusco sino gradual a través de la Formación Muñorrodero que se extiende hasta el Paleoceno Sup.

Comprende 2 conjuntos sedimentarios distintos:

El Terciario. Son rocas sedimentarias de edad Paleoceno a Oligoceno que aparece en dos áreas:

- a. Sinclinal de San Román. Calizas, calizas arenosas y areniscas del Paleoceno y Eoceno del área de San Román de la Llanilla a Liencres.
- b. Curso bajo del Nansa y San Vicente de la Barquera. Destaca por aparecer en la zona de Cabo Oyambre el único ejemplo de sedimentación marina oligocena de toda la costa cantábrica.

El conjunto de los materiales terciarios corresponden a un medio litoral de plataforma en general poco profunda.

El Cuaternario. Está compuesto por una amplia variedad de depósitos superficiales de materiales poco consolidados, entre los que se destacan las arenas, limos y arcillas de las bahías y estuarios, las arenas de las playas y dunas, los fluviales (aluviones y terrazas de los valles fluviales), glaciares y fluvioglaciares (bien desarrollados en Liébana, Polaciones, Alto Campoo y Alto Miera), kársticos (arcillas de decalcificación, etc.), coluviones, etc.

Las rocas ígneas de Cantabria

Las rocas ígneas aparecen en Cantabria muy escasamente representadas. Existen dos grupos de rocas muy diferentes tanto por su origen como por su edad:

- Rocas plutónicas. Tipo granitoide (gabros y granodioritas, incluso granitos), que atraviesan las series carboníferas formando diferentes tipos de cuerpos intrusivos (diques, sills y algunos stocks), en las proximidades de Peña Prieta-San Glorio , Pico Jano, Peña Iján y en la Sierra de Híjar. Están relacionadas con grandes fracturas. Corresponden a una actividad magmática moderada durante la Orogenia Hercínica (Carbonífero Sup.- Pérmico) y producen cierto metamorfismo de contacto.
- Ofitas. Rocas ígneas de carácter básico, asociadas a las arcillas de Facies Keuper, y que representan los restos de actividad volcánica o subvolcánica, ligada a procesos de rifting continental, que tuvo lugar durante el Permotrías. Aparecen en las inmediaciones de Solares, Laredo, Heras, valle del Pisueña, Villacarriedo, inmediaciones de Reinosa (Cervatos), Valdeolea, etc.

La Tectónica de Cantabria:

los ciclos orogénicos (I)

- El conjunto de materiales descritos anteriormente, ha experimentado diversas fases de deformación que han dado lugar al plegamiento y fracturación de los mismos y a la formación de las estructuras que hoy se observan.
- Desde el punto de vista tectónico se señalan en Cantabria dos contextos diferentes correspondientes a dos fases orogénicas distintas: El Ciclo Hercínico y El Ciclo Alpino.
- La Orogenia Hercínica. Es el primer episodio importante de deformación que afecta a la región, concretamente a las rocas paleozoicas de la zona occidental de Cantabria. Consta de 2 dominios geológicos como anteriormente se ha mencionado: Liébana, que es sinorogénico, esto es, los sedimentos se acumularon simultáneamente a la deformación; Picos de Europa, cuyos sedimentos se deformaron muy posteriormente.
- En el Dominio de Liébana existe cierto metamorfismo (valle de Polaciones). En el Dominio Picos de Europa, no hay metamorfismo y la deformación consiste en un apilamiento de escamas tectónicas imbricadas, existiendo también una cierta actividad hidrotermal ligada a fracturas profundas, como evidencia la presencia de mineralizaciones de Pb-Zn.

La Tectónica de Cantabria: los ciclos orogénicos. (II)

- La Orogenia Alpina. Las deformaciones principales se produjeron durante el Ciclo alpino, dando lugar a la elevación de los grandes relieves de la Cordillera Cantábrica. La deformación es consecuencia de dos etapas/fases diferentes y sucesivas:

Distensiva: mesozoica, relacionada con la apertura del Golfo de Vizcaya y que se caracteriza por:

- Activación de fallas antiguas (Bilbao, Ventaniella).
- Vulcanismo de intraplaca (ofitas).
- Fases de rift (fallas de Ubierna y Cabuérniga).
- Expansión oceánica del Golfo de Vizcaya y formación Complejo Urgoniano.
- En Cretácico Sup. manifestaciones halocinéticas.

b) Compresiva: Eoceno-Mioceno. Es la etapa principal (hace unos 45 m.a.). Produce la mayoría de las estructuras tectónicas hoy observables. El plegamiento originado fue consecuencia de los esfuerzos de dirección N-S que experimentó la región cantábrica a causa del empuje de África contra la Península Ibérica, la cual a su vez se comprimió contra el Mar Cantábrico y dio lugar a la formación de estructuras cuya dirección es esencialmente Este-Oeste.

La Neotectónica en Cantabria

- La actividad tectónica en la actualidad en Cantabria está ligada a la reactivación de fallas antiguas y/o a la actividad holicinética.
- Existe cierta actividad sísmica de magnitud inferior a 6 (peligrosidad sísmica intermedia en el contexto peninsular) con epicentros localizados a lo largo de la traza de fallas como la de Cabuérniga y de Selaya-Arredondo, así como a ciertos cuerpos diapíricos (Santoña).
- Algunos depósitos fluviales de terrazas cuaternarias aparecen fallados (terrazas de Requejada), lo que indica la persistencia de la actividad tectónica reciente a lo largo del Cuaternario.
- En el contexto de la Tectónica de Placas, Cantabria se localiza dentro de la Placa Ibérica, limitada al norte por un borde de tipo compresivo, que según algunos autores, se trata de una zona de subducción a lo largo de la cual el suelo oceánico del Golfo de Vizcaya se introduce por debajo de la corteza continental de dicha placa. Esta circunstancia, junto con el empuje desde África, justificaría la reactivación de las fallas mencionadas (Cabuérniga y Selaya-Arredondo).

Actividad neotectónica

Diapiro de San Julián (Liendo, Cantabria)



Principales estructuras geológicas en Cantabria

- Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga. Se trata de un anticlinal con su flanco sur fallado, vergente (volcado) al sur y que pone en contacto materiales paleozoicos y sobre todo triásicos (areniscas del Buntsandstein) con materiales más modernos (Cretácico-Wealdense), por medio de una falla inversa. La fractura está alineada en sentido O-E y se mantiene hacia el este a través de la falla de Arredondo. La presencia de la falla es responsable de la existencia de los manantiales termales de La Hermida, Puente Viesgo, Liérganes y Caldas de Besaya.
- Sinclinorio del Nansa. Se trata de una amplia estructura formada por las series triásicas, jurásicas y wealdenses.
- Horsts de las Hoces de Bárcena. Son dos grandes bloques levantados (horsts) constituidos por areniscas triásicas.
- Diapiros. Estructuras halocinéticas presentes sobre todo en la franja litoral, resultantes del ascenso de grandes masas de arcillas del Keuper, muy plásticas y poco densas que debido a estas características físicas cuando se ven sometidas a presión confinante alta pueden llegar a perforar los sedimentos suprayacentes, ascendiendo hasta la superficie.

Los recursos geológicos de Cantabria

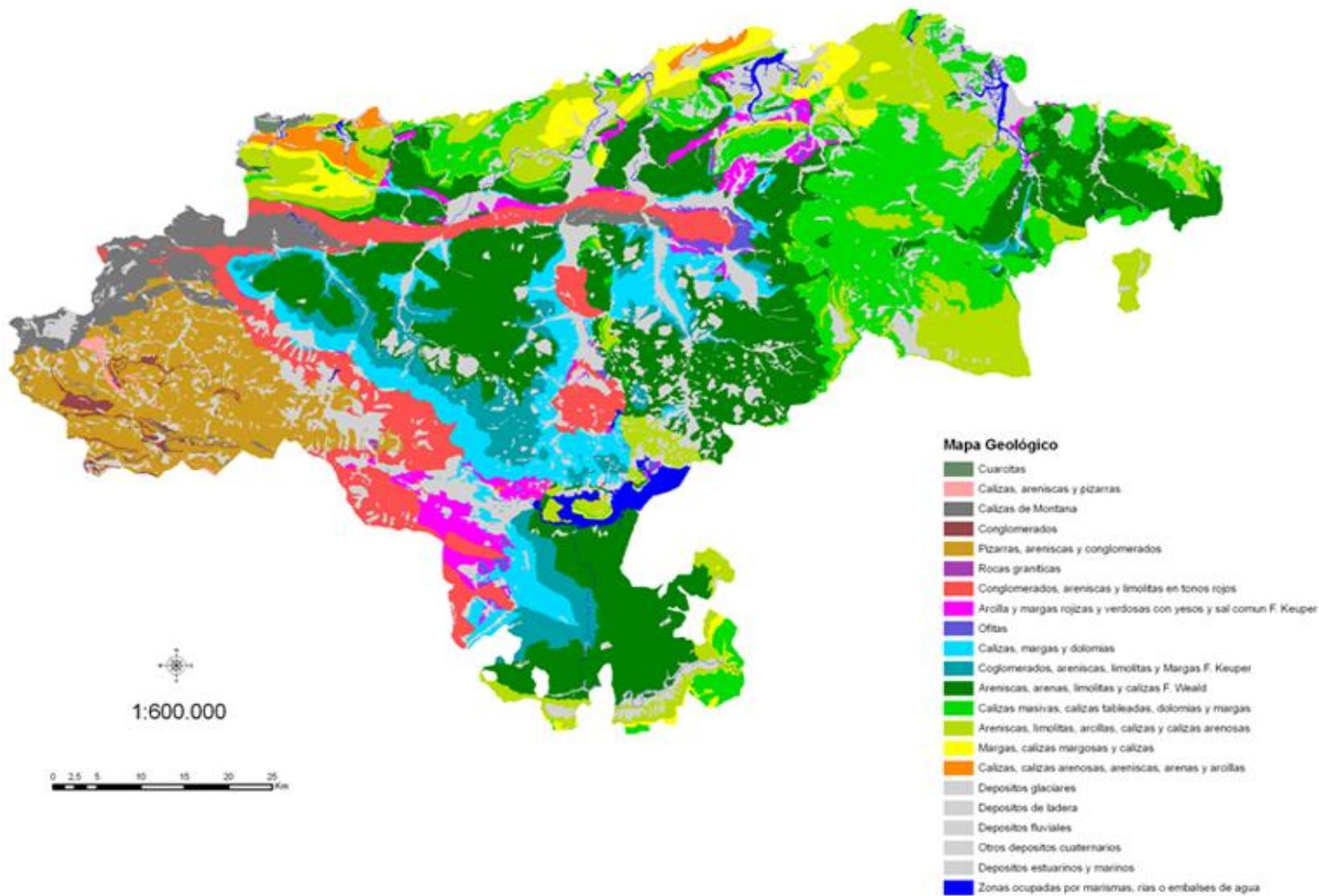
La minería en Cantabria se remonta a los romanos que explotaron el Fe de Peña Cabarga y el yacimiento de Reocín, embarcando el mineral por Portus Blendium (Suances).

En general, la minería en la región ha estado ligada a la explotación de Fe (Peña Cabarga y Dícido, en la zona oriental), blenda y galena de Áliva y de Reocín (o en Udías, Novales, Valdáliga), y en la actualidad a las canteras para áridos, rocas ornamentales o arcillas para cerámica.

Se pueden diferenciar 6 grupos de recursos minerales en la región:

1. Pb-Zn. La última explotación, en Reocín, cesó en 2003. En 1991, el Pb extraído de esta mina representaba el 25% del total nacional, en tanto que el Zn representaba el 72,5%.
2. Yesos y sales. Ligados a las facies arcillosas triásicas (F. Keuper). Se explotaron los yesos en Parbayón y los cloruros en Cabezón de la Sal y actualmente en Polanco.
3. Arcillas y limos. Para la industria cerámica, ligados a conjuntos litoestratigráficos desde el Triásico al Terciario.
4. Rocas ornamentales. Se explotan las calizas carboníferas, las calizas aptienses (“mármol de Escobedo”) y las areniscas triásicas (“piedra rojiza”).
5. Calizas y dolomías. Para la fabricación de aglomerantes (Mataporquera que explota las margas, calizas y dolomías del Jurásico), los áridos (Revilla de Camargo), industria química (Cuchía, ya abandonada, y San Felices)
6. Ofitas y rocas para áridos. Las ofitas se explotan para áridos en las inmediaciones de Reinosa, para la fabricación de asfaltos de carreteras habida cuenta de sus propiedades antideslizantes.

Mapa Litológico de Cantabria



La mina a cielo abierto de Reocín (Cantabria)



Detalle de la “corta” de Reocín



La explotación a cielo abierto de Reocín en la actualidad



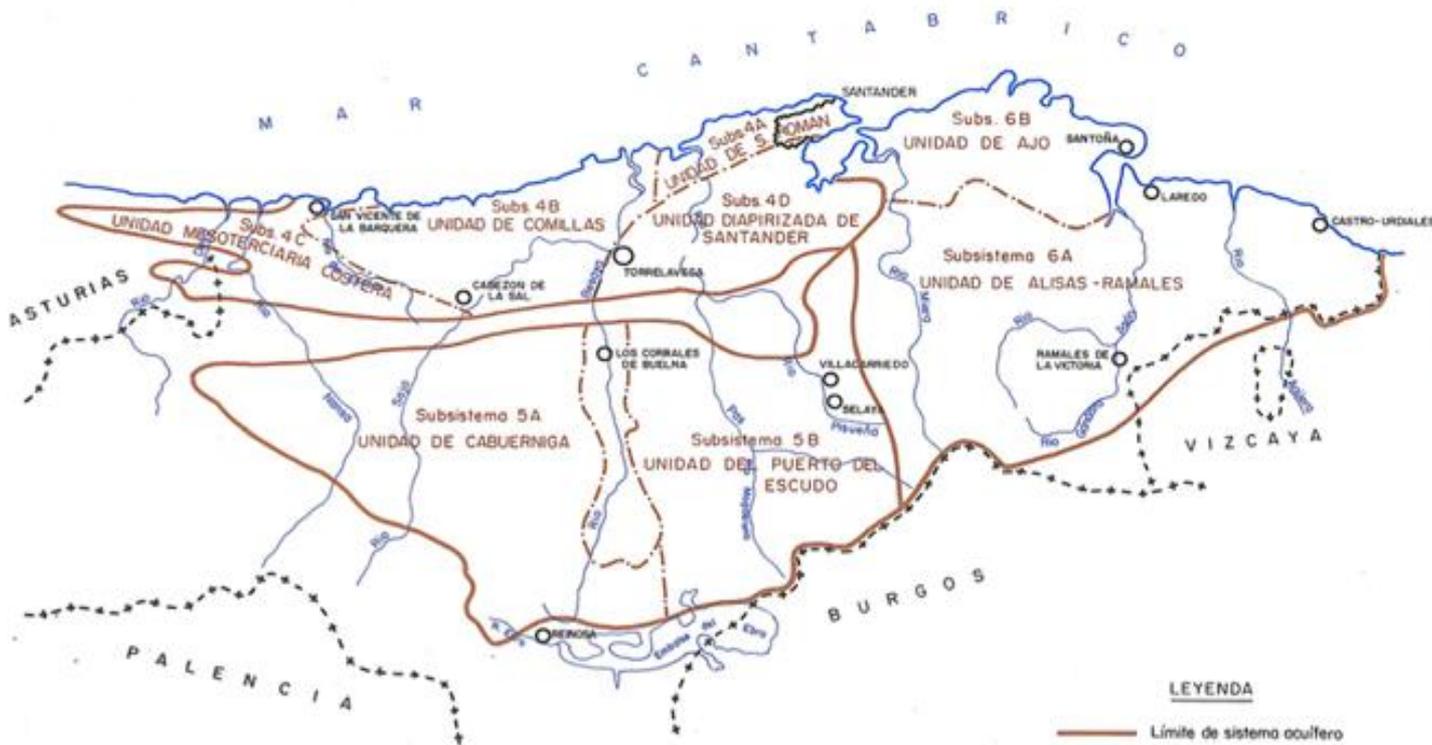
Recursos hídricos subterráneos (Situación)

Según el IGME (Los Sistemas Hidrogeológicos de Cantabria, 1984), existen en Cantabria 3 grandes sistemas acuíferos:

- Sinclinal de Santander-Santillana (Sinclinal de San Román) y zona de San Vicente de la Barquera.
- Unidad Jurásica al sur del anticlinal de las Caldas de Besaya.
- Complejo Calcáreo Urgoniano de la zona oriental.

Recursos hídricos subterráneos (Situación)

ESQUEMA DE SITUACION DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS



Sistema N° 4, Sinclinal Santander - Santillana y zona de San Vicente de La Barquera.
 Sistema N° 5, Unidad Jurásica al sur del Anticlinal de Las Celdas de Besoya.
 Sistema N° 6, Complejo calcáreo Urgo-Aptiense de la zona Oriental de Cantabria.

Recursos hídricos subterráneos (Reservas estimadas)

Recursos estimados hasta 100 m de profundidad por debajo de cota de manantiales.

- Sistema Sinclinal de Santander-Santillana (Sinclinal de San Román) y zona de San Vicente de la Barquera: 88-142 hm³/año.
- Unidad Jurásica al sur del anticlinal de las Caldas de Besaya: 167-172 hm³/año.
- Complejo Calcáreo Urgoniano de la zona oriental: 210 hm³/año.

Términos de referencia.

- Embalse del Ebro: Volumen útil: 528 hm³ (máximo: 540 hm³).
- Bahía de Santander: volumen total a pleamar: 120 hm³.

EL VOLUMEN DEL CONJUNTO DE LOS ACUÍFEROS REGIONALES REPRESENTAN ENTRE 3,9 Y 4,4 VECES EL VOLUMEN EMBALSADO EN LA BAHÍA DE SANTANDER A PLEAMAR
Suponiendo un consumo de 500 litros/habitante/día y una población para Santander de 200.000 habitantes, serían necesarios para satisfacer la demanda 36,5 hm³/año.
Este es el volumen de agua que se bombeaba anualmente desde el interior de la Mina de Reocín.