GEOLOGÍA DE ESPAÑA: PRINCIPALES DOMINIOS GEOLÓGICOS

Las formaciones geológicas del territorio español se estructuran en cuatro grandes **dominios**, entendiendo por dominio el conjunto de formaciones geológicas que tienen una génesis, tectónica y litología características.

El Macizo Ibérico
Aflora en la mitad occidental, aunque constituye la mayor parte de la península ibérica. Está formado principalmente por materiales precámbricos y paleozoicos que fueron afectados por la orogenia varisca. Es la zona más antigua y forma parte del conjunto de macizos variscos repartidos por toda Europa.

Las cuencas cenozoicas
Están formadas por materiales mesozoicos y cenozoicos que se depositaron en las depresiones interiores. Los materiales son de origen continental y marino. Los sedimentos más antiguos en estas cuencas se vieron afectados por la orogenia alpina, ya que se encuentran fuertemente plegados; en cambio, los más modernos aparecen sin deformar.

Islas Canarias
Son un archipiélago volcánico cuyo origen aún discuten los geólogos. Se barajan tres hipótesis: que se trate de un punto caliente, que el magma haya sido expulsado a través de una fractura del fondo oceánico; o que se deba a la acción conjunta de los dos anteriores.
Las islas se sitúan sobre litosfera oceánica, que se localiza en algunos afloramientos dispersos por algunas de ellas. Su actividad volcánica comenzó en el Mioceno y se ha prolongado hasta la actualidad.

Los orógenos recientes
Son las cordilleras formadas por la orogenia alpina. Se trata de materiales mesozoicos y cenozoicos, aunque también se encuentran pequeños afloramientos de edad anterior. Constituyen los grandes relieves: Pirineos, la cordillera Cantábrica, la cordillera Ibérica y las cordilleras Béticas junto con su prolongación en las islas Baleares. El dominio alpino español constituye la parte occidental del conjunto alpino europeo, que continúa hacia África en la cordillera del Rif (Marruecos).

1.- EL MACIZO IBÉRICO

Materiales elevados durante la orogenia Varisca (Hercínica) y sometidos a erosión desde entonces. Constituido por rocas plutónicas (granitos), metamórficas (pizarras, neises y cuarcitas) y alguna roca sedimentaria (calizas y areniscas)

Se ha subdividido según varios criterios:

a) Criterios estratigráficos (discordancias), paleontológicos, metamórficos, tectónicos… propuesto por Lotze
b) Lo más aceptado es una división en zonas puesto que parece que está constituido por diferentes fragmentos de litosfera continental (y a veces oceánica) de diferentes placas (Laurussia, Gondwana, Avalonia, Armorica) que han sido elevadas en sucesivas colisiones.

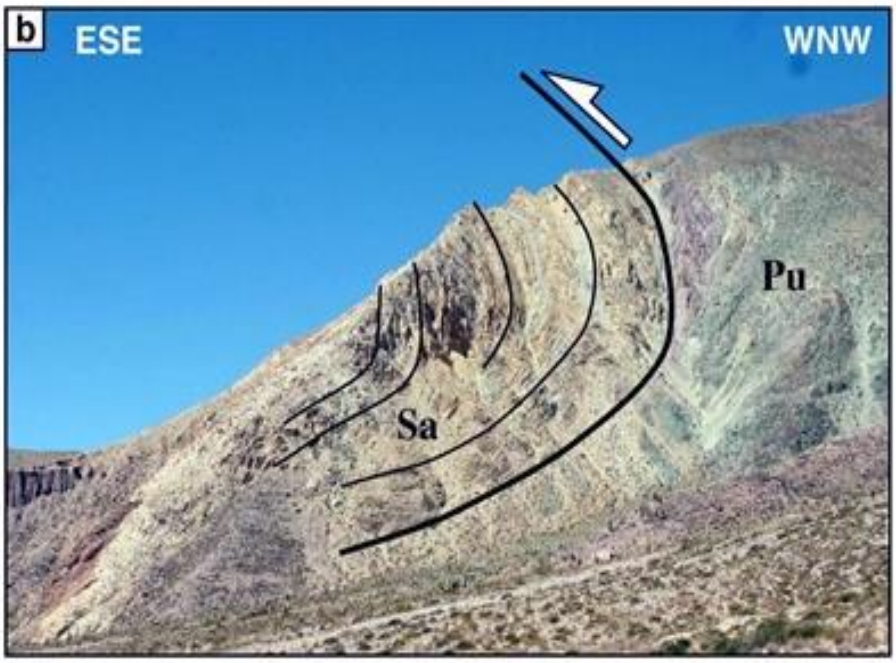
ZONACIÓN DEL MACIZO IBÉRICO:

A. ZONA CANTÁBRICA:

En Asturias y Cantabria, principalmente. También en zonas de León y Palencia.

Formado por materiales PALEOZÓICOS, que fueron sedimentos de origen marino pertenecientes a una plataforma continental de una profundidad media, que colisionaron, formándose cabalgamientos, pliegues y fallas, en lo que se conoce como TECTÓNICA APALACHIENSE.

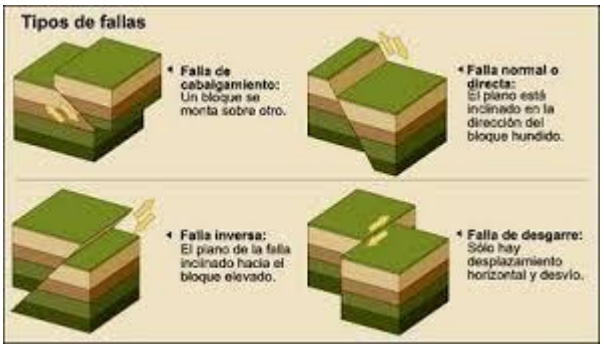
Los cabalgamientos son d materiales PRECÁMBRICOS sobre los paleozóicos. Forman un arco conocido como ANTICLINORIO DEL NARCEA.



También pueden apreciarse cabalgamientos (PICOS DE EUROPA) con calizas marinas del Carbonífero, conocidas como CALIZAS DE MONTAÑA.

Los pliegues forman una curvatura característica, apreciable en el mapa, la RODILLA ASTÚRICA que forma una depresión OROCLINAL cuyo interior originó una cuenca sedimentaria con carbón que se formó simultáneamente al levantamiento de los materiales.

Las fallas predominantes son de desgarre y reactivándose en varias ocasiones.



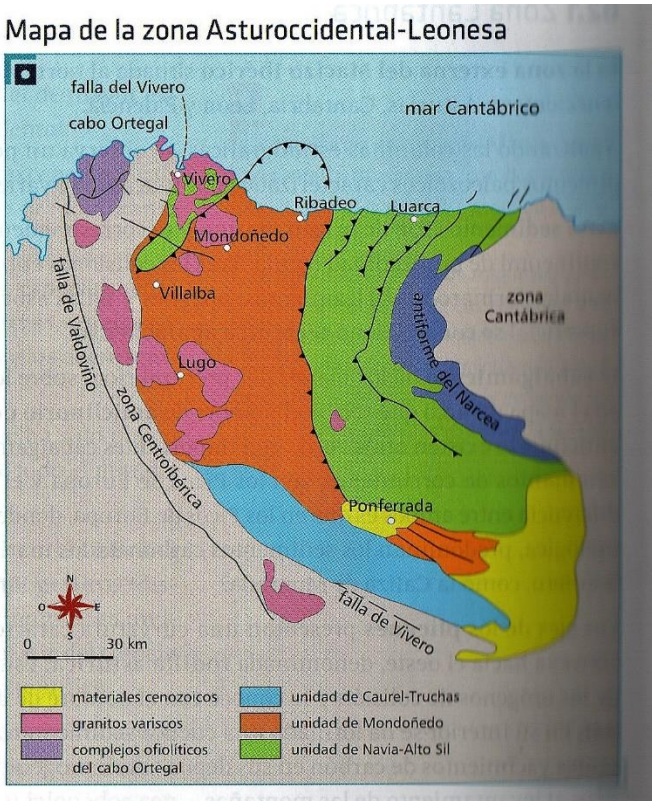
B. ZONA ASTUROCCIDENTAL-LEONESA.

Situada en Galicia, León y Asturias.

Formada por materiales del Paleozoico inferior (Cámbrico y Ordovícico) fundamentalmente pizarras, cuarcitas, esquistos y algunas calizas y granitos. Indica un metamorfismo bajo o medio, aumentando hacia el sur donde contacta con la formación de Ollo de sapo que indica metamorfismo alto. Los materiales forman cabalgamientos y pliegues acostados.

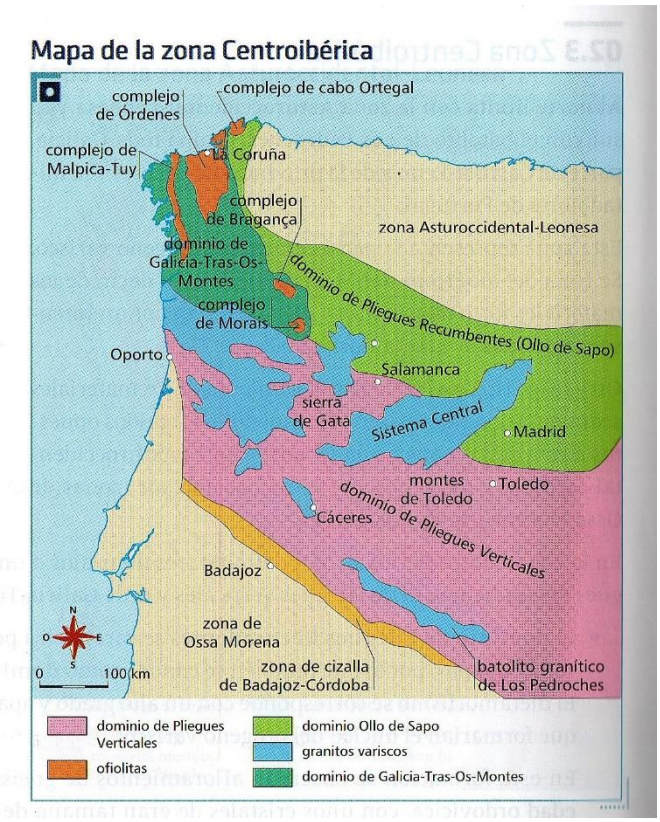
Comprende tres subunidades: **NAVIA-ALTO SIL, CAUREL-TRUCHAS Y MONDOÑEDO** con los plegamientos más intensos.

Existe una prolongación hacia el Sistema Central (Somosierra) de gneises de Ollo de Sapo



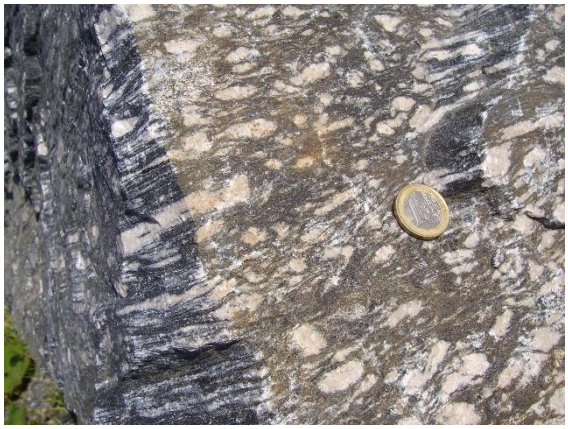
C. ZONA CENTROIBÉRICA:

Incluye Galicia, Castilla y León, Cáceres y la mitad norte de Portugal. En realidad, es la parte central de un orógeno Varisco (Hercínico) formado por materiales formados in situ que presentan un intenso magmatismo y metamorfismo, con fuertes plegamientos en sentidos norte y sur (lógico, un enorme anticlinal) En los materiales se han encontrado fósiles que permiten datar perfectamente los materiales (graptolites y trilobites)

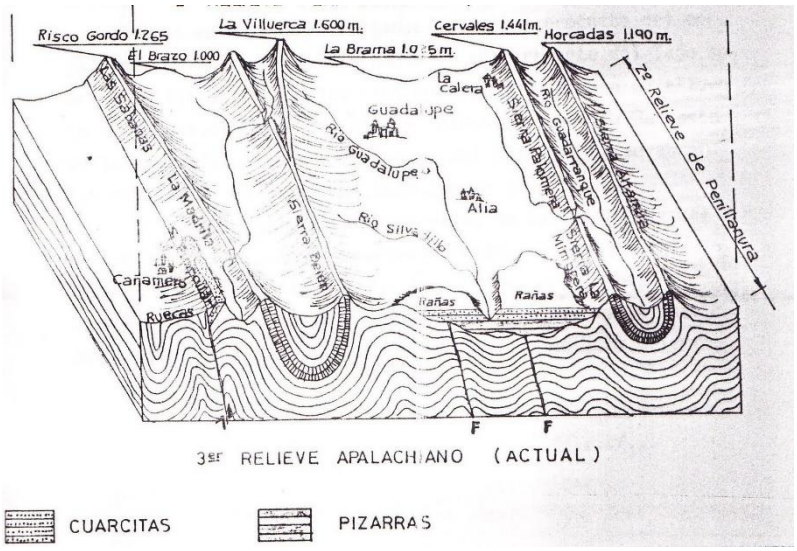


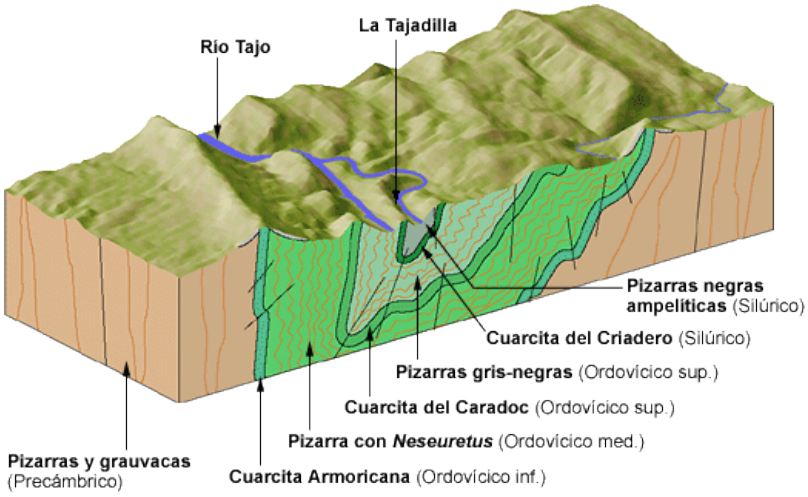
Presenta tres dominios:

1.- **Dominio de los pliegues Recumbentes** o **dominio del Ollo de sapo**, pues presenta gneises de este tipo. Indican metamorfismo de alto grado. Son de edad ordovícica y presentan unos cristales de gran tamaño de cuarzo "azulado" y feldespatos. El origen de estos gneises puede ser **MIGMATÍTICO** (metamorfismo de alto grado, muy próximo al magmatismo) o de **ACTIVIDAD VOLCÁNICA** (ignimbritas incandescentes procedentes de una actividad volcánica explosiva metamorfizadas o simplemente depósitos volcánicos o volcánico-detrítico)



2.- **Dominio de pliegues verticales**: Afloramientos en anticlinales de pizarras y grauvacas (rocas formadas con los materiales procedentes de la disgregación del granito) cámbricas y sedimentos ordovícicos, silúricos y devónicos. Dentro de estos últimos destaca la **CUARCITA ARMORICANA** (ordovícico) que genera un RELIEVE LITOLÓGICO DE CRESTAS Y SIERRAS por su extraordinaria dureza. También presenta **grandes masas plutónicas de granitoides tardiorogénicos**.





3.- **Dominio de Galicia-Tras-os-Montes:** Apilamiento tectónico del borde de Gondwana formado por litosfera oceánica (**ofiolitas**) que constituía un margen continental pasivo.

D**. ZONA DE OSSA MORENA:**

Constituida por materiales del Paleozoico hasta el Carbonífero con pliegues acostados y cabalgamientos hacia el suroeste, consecuencia de los últimos coletazos de la orogenia Varisca.

E. **ZONA SUDPORTUGUESA:**

Separada de la anterior por **la falla de FICALHO-ALMONASTER**. Constituye el resto de una placa oceánica (ofiolitas) Las rocas son del Devónico y Carbonífero volcánicas y volcánicas detríticas con materiales de tipo flysch (pizarras, grauvacas y conglomerados).

Hay una franja pirítica que contiene los mejores yacimientos de sulfuros del mundo que además presenta un importante plutonismo (batolito de la Sierra Norte)

2.- LOS ORÓGENOS RECIENTES:

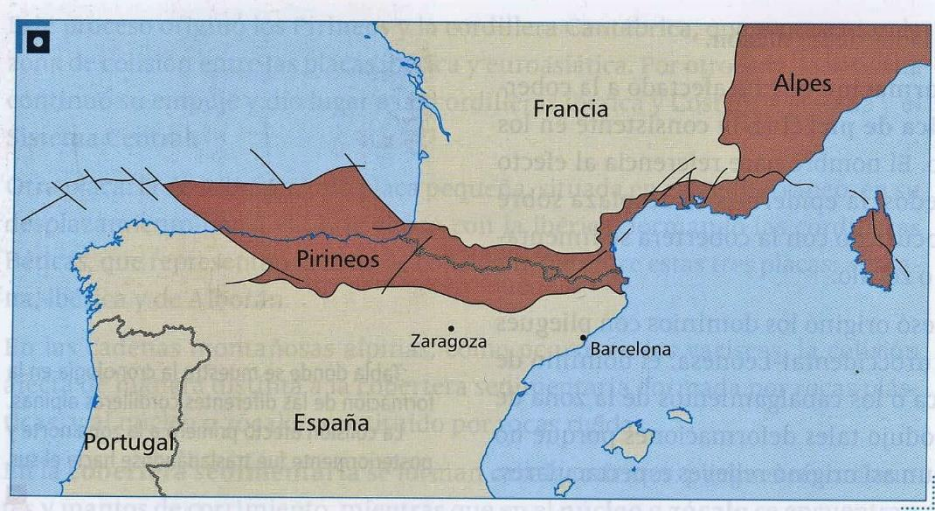
Son aquellos que se originaron con la orogenia alpina (60 m.a) debido al desplazamiento de la placa africana e indo-australiana contra Europa y Asia. El resultado es la compresión de la Placa Ibérica:

- La placa africana choca primero con Iberia y quedan unidas, chocando ambas contra la placa euroasiática surgiendo así los **Pirineos y la cordillera Cantábrica**.
- Un nuevo empuje de la placa africana origina las **cordilleras Ibéricas, Costero -Catalana y el Sistema Central.**
- Una pequeña placa (Alaborán) choca contra Iberia y origina las **cordilleras Béticas**.

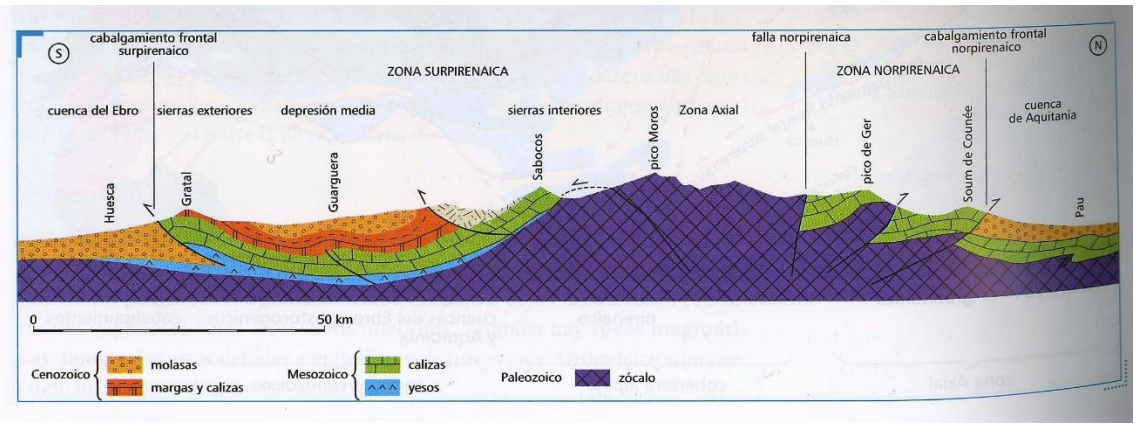
La orogenia produce en la cobertera sedimentaria cabalgamientos, pliegues recumbentes y mantos de corrimiento, mientras que el núcleo, más antiguo , se fractura con fallas profundas.

A) LOS PIRINEOS Y LA CORDILLERA CANTÁBRICA

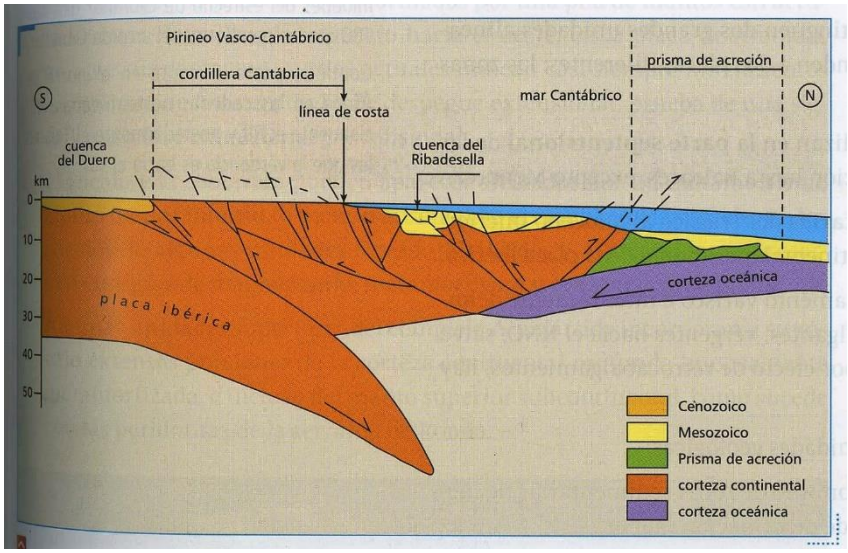
Alpes, Pirineos y cordillera Cantábrica constituyen una sola unidad geológica de 1500 Km de extensión y son el resultado de la colisión de la placa ibéica (con África) y la placa euroasiática. Para facilitar su estudio lo realizaremos por separado:



a) **Pirineos: Consecuencia de la subducción de Placa Ibérica bajo la Euroasiática**. Presenta una estructura típica de un orógeno de colisión **Zona axial Precámbrico a Triásico** muy deformada (núcleo Varisco con rocas magmáticas e incluso volcánicas y metamórficas y granitos sinorogénicos), **cobertera alpina** con mantos de corrimiento con vergencia hacia el sur y **terrenos cenozoicos** (en dos cuencas sinorogénicas: La del Ebro al sur y la de Aquitania al norte), cuencas que se rellenaron con sedimentos durante el Paleógeno que no están afectados por deformaciones importantes (CONGLOMERADOS DEL SINCLINAL DE OROEL, por ejemplo)



b) **Cordillera Cantábrica: Consecuencia de una subducción doble** (hacia el norte, la litosfera oceánica del mar cantábrico subduce bajo la placa ibérica y en el sur, la ibérica se hunde hacia el manto)



Los materiales que quedaron entre ambos sufrieron un fuerte empuje vertical, con pliegues (cabalgamientos sobre la cuenca del Duero) y **reactivación de las fallas variscas** haciéndolas funcionar como fallas inversas.
Tres zonas: **Oriental o Vasco -Cantábrica** con rocas del Mesozoicas y **parte central y occidental** con Precámbricas y Paleozoicas

B) CORDILLERAS IBÉRICA Y COSTERO CATALÁN (cadena ibérica)

Situadas en la parte oriental de la península han sido originadas por la orogenia Alpina, parcialmente arrasadas, por lo que forman mesetas. Poseen un bajo grado de deformación y prácticamente sin metamorfismo.
Presenta un basamento Varisco (Pérmico-Triásico inferior-medio) sobre el que se asienta una cobertera del Triásico superior (Keuper) , Jurásico y Cretácico.

a) **La cordillera ibérica** presenta dos ramas:

- La **aragones**a con afloramientos paleozóicos rodeados de materiales mesozoicos, mezclándose los materiales de la Ibérica y la Costero-Catalán en el arco tectónico de Montalbán.
- La **castellana** con pocos afloramientos paleozoicos y predominio de los mesozoicos. Los **materiales mesozoicos de Guadalajara y Segovia**, se correlacionan perfectamente con los de la cordillera Ibérica. **La sierra de Altomira**, es un manto de cabalgamiento que ha quedado aislado dentro de la cordillera.

b) La **cordillera Costero -Catalana**, es paralela a la costa catalana. Formada por núcleo varisco de granitos paleozoicos que aflora en el norte y sedimentos mesozoicos de cobertera (idénticos a los de la cordillera ibérica) que predominan más al sur.
En esta cordillera se encuentran las rocas volcánicas procedentes de la zona de subducción en **LA GARROTXA.** También se encuentra una tectónica de fallas escalonadas. **El relieve posee dos alineaciones paralelas**, la **cordillera Litoral** (rocas graníticas, y el área volcánica de La Garrotxa) y la **cordillera Prelitoral** (de composición geológica prácticamente idéntica) cuyos productos de su erosión se acumularon a sus pies y se levantaron posteriormente formando montañas como el **macizo de Montserrat**, formado por conglomerados.

C) EL SISTEMA CENTRAL:

Aunque **geológicamente pertenece al Macizo ibérico**, lo que vemos ahora se ha generado por una **reactivación del relieve varisco durante la orogenia alpina**, formando una alineación de bloques fracturados y levantados separados por fallas inversas.
En él, se distinguen **dos zonas: La Centroibérica**, al oeste, con granitos y gneises de Ollo de sapo y la **Asturoccidental-Leonesa**, al este, con pizarras, esquistos, cuarcitas y gneises.

D) LAS CORDILLERAS BÉTICAS Y BALEARES:

Aunque se extienden desde Cádiz y la costa levantina, continúan hasta las islas Baleares, formando un ORÓGENO ALPINO PERIMEDITERRÁNEO (conjunto de cordilleras alpinas que rodean el Mediterráneo) resultado del choque entre las placas africanas y euroasiática y la placa de Alborán.
Se distinguen dos grandes unidades (y una intermedia)

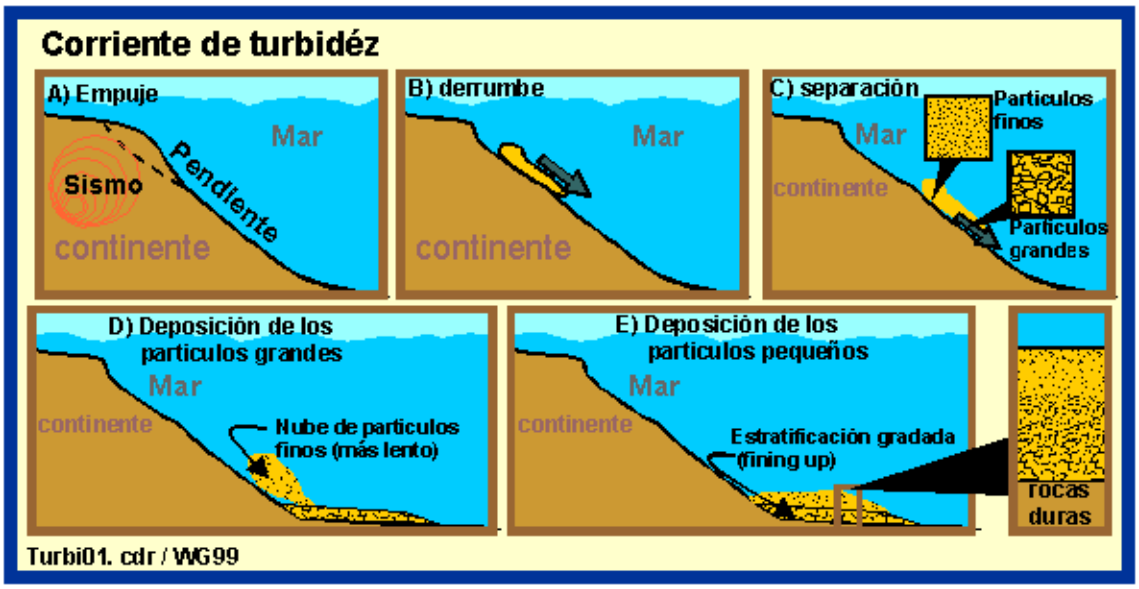
a) ZONAS EXTERNAS BÉTICAS: Al norte y su prolongación hacia las Baleares (excepto Menorca) formada por rocas sedimentarias del Triásico al Mioceno depositadas en el borde de la placa ibérica y plegadas con cabalgamientos hacia el Noroeste. Los sedimentos más someros están al norte y constituyen la **PREBÉTICA** mientras que los

más profundos con intercalaciones de rocas volcánicas están al sur y constituyen la **SUBBÉTICA**.

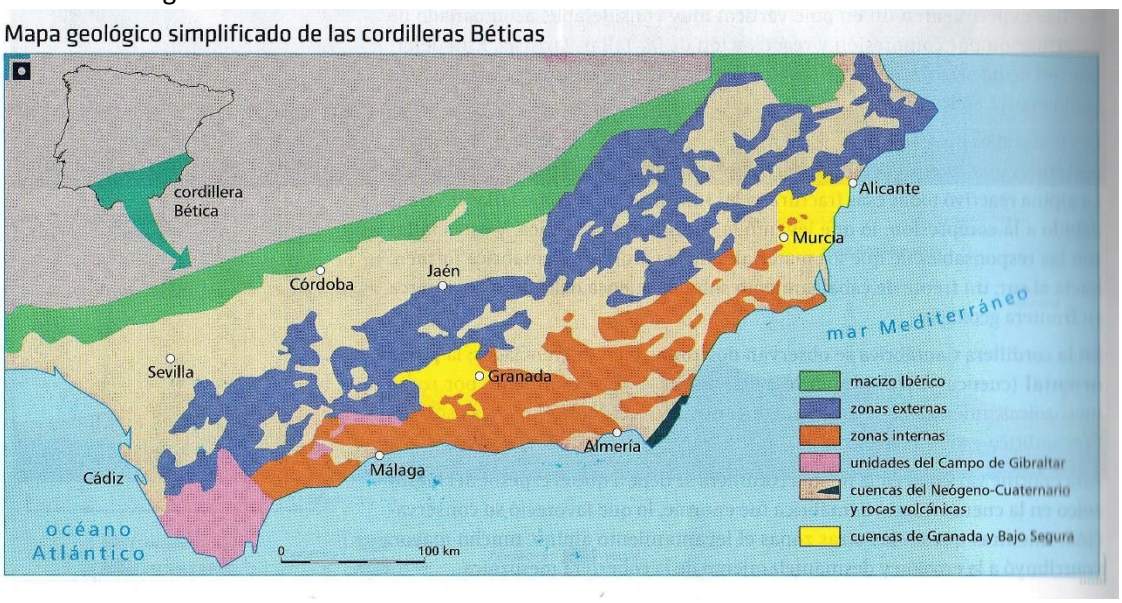
b) **ZONAS INTERNAS BÉTICAS**: En la parte sur, formada por rocas procedentes de la colisión de la PLACA DE ALBORÁN contra el margen continental de la Placa Ibérica. Es el lugar donde hay mayor deformación, que se observan en las formaciones o complejos **NEVADO-FILÁBRIDE, ALPUJÁRRIDE Y MALÁGUIDE**, con una cobertera formada por materiales plegados y un zócalo que posee porciones de corteza continental profunda e incluso de manto superior (peridotitas de la serranía de Ronda)

c) **UNIDAD INTERMEDIA**: **EL CAMPO DE GIBRALTAR**

Durante el Mesozoico y Paleógeno, antes del choque de la Placa Ibérica con la Placa de Alborán, existía una franja de corteza oceánica en la que se depositaron **turbiditas** (avalancha submarina que redistribuye grandes cantidades de sedimentos clásticos provenientes del continente en las profundidades del océano) que al cerrarse originaron **un flysch** (Los flysch son facies rocosas de origen sedimentario compuestas por alternancia rítmica de capas de rocas duras -cohesivas- (caliza, pizarra o areniscas) intercaladas con otras más blandas -friables- (margas y arcillas). Esta disposición favorece la erosión diferencial, pues las capas friables son desgastadas con mayor facilidad que las capas cohesivas. Esto hace que las capas duras se queden en resalte y sin apoyo, que así son erosionadas más fácilmente, pero a la vez la existencia de las rocas duras protege a las blandas)



Las islas Baleares son la continuación de las cordilleras Béticas separadas de la península por el surco de Valencia. Menorca sin embargo pertenecería a un mismo bloque junto con Córcega y Cerdeña, pero se separó mediante una fractura y un desplazamiento durante el Neógeno.



3.- LAS GRANDES CUENCAS OCEÁNICAS:

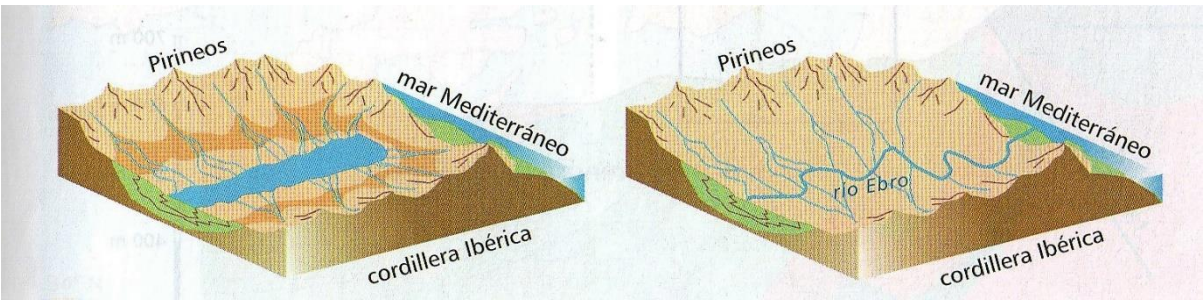
Formados por amplios afloramientos de materiales Cenozoicos procedentes del desmantelamiento de los relieves originados durante la orogenia Alpina (CUENCAS DE ANTEPAÍS)

A) LA CUENCA DEL DUERO: Los sedimentos de origen continental son de dos tipos:

- **Fluviales** en los bordes procedentes de ríos con abanicos aluviales con depósitos de arcillas, arenas y gravas.

- **Lacustres** en el interior, depositándose calizas y margas en climas húmedos y yesos y sales, en los de intensa evaporación.

B) LA CUENCA DEL EBRO: Depresión bordeada por el Pirineo, las cordilleras Ibérica y Costero-Catalana. Se comunica con la Cuenca del Duero por el **corredor de la Bureba**. Mientras existió el surco marino pirenaico, la depresión del Ebro fue un área elevada, pero al levantarse la cordillera pirenaica, se produjo una flexión que hundió el antiguo macizo y se transformó en una cuenca endorreica que recibía los sedimentos, sin salida al mar (Oligoceno-Mioceno). En áreas próximas a las montañas predominaban las gravas que originaron los conglomerados de Riglos o de Montserrat. Hacia el interior canales fluviales que desaguaban en el lago interior, depositaron arenas y arcillas. En el lago calizas y yesos en un ambiente de extrema aridez. El lago consiguió desaguar en el Mediterráneo vaciándose y formándose el río Ebro (entre 12 y 5 m.a)



C) LA CUENCA DEL TAJO: Entre el Sistema Central, cordillera Ibérica y montes de Toledo. En realidad, formada por dos cuencas menores (Madrid y Loranca) unidas por el norte y separadas por la sierra de Altomira. Los sedimentos son conglomerados de abanicos aluviales en los bordes y yesos (evaporación) o carbonatos (lacustres) en el interior.

D) LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR: Entre el Macizo Ibérico y las cordilleras Béticas y que se abre al Atlántico. Posee una forma triangular y en su día comunicaba el Mediterráneo con el Atlántico hasta que chocó la placa de Alborán con la placa Ibérica (Plioceno) Según se formaban los sedimentos (margas y arcillas marinas), éstos se iban plegando siendo típico al sur, los OLISTOSTROMAS (una masa caótica de grandes bloques alóctonos mezclados con sedimentos en formación) En el cuaternario predomina la erosión y la formación de valles fluviales y terrazas.

E) CUENCAS NEÓGENAS DEL MAR MEDITERRÁNEO:

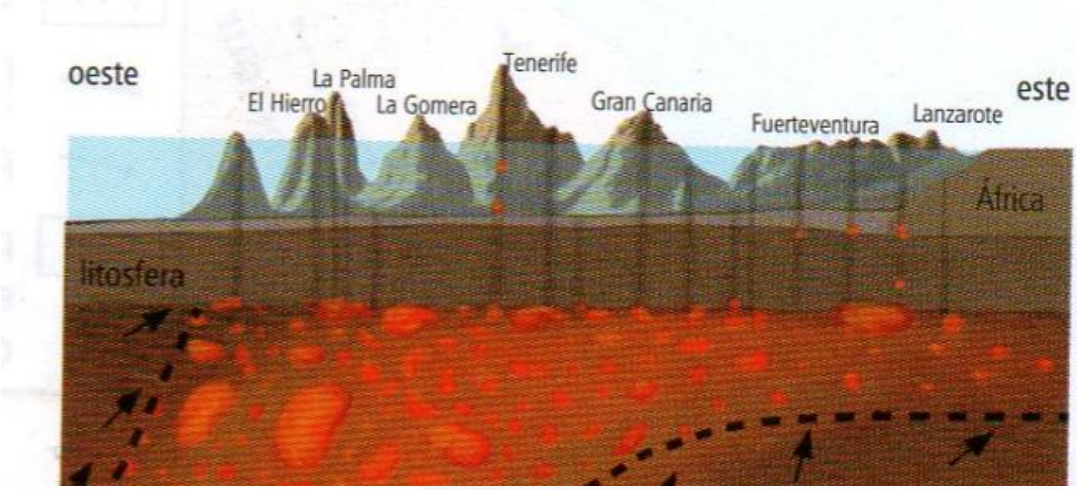
- **El surco de Valencia:** relleno de rocas sedimentarias neógenas y cuaternarias discordantes sobre el Paleozoico y el Mesozoico. La cuenca se produjo por un adelgazamiento de la litosfera por un proceso de rifting (extensión litosférica)
- **La cuenca de Alborán:** También responde a procesos extensionales dentro del proceso compresivo responsable de la formación de las Béticas. Las rocas que lo rellenan son neógenas y cuaternarias sobre materiales paleozoicos.

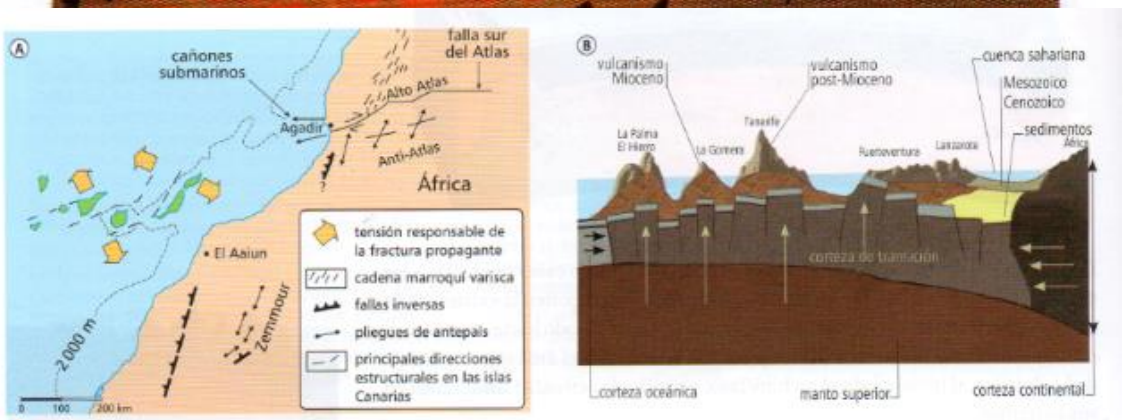
4.- LAS ISLAS CANARIAS.

El origen de las islas se explica con el modelo del **penacho térmico**, es decir, formadas por el desplazamiento de la placa africana hacia el este sobre un penacho térmico especial, cuyo conducto estaría inclinado hacia el este, en el mismo sentido del movimiento de la placa, explicándose así la actividad volcánica simultánea en sus extremos. Otros autores hablan de un

origen tectónico (bien, con una falla transformante, que la verdad no se ha encontrado) o por un sistema de bloques elevados y hundidos mediante fallas inversas, debido al efecto de compresión de la dorsal atlántica.

Actualmente se sigue un modelo de síntesis que engloba elementos de las tres hipótesis.





Ⓐ Modelo de fractura propagante de Francisco Anguita y Francisco Hernán. Ⓑ Modelo de bloques levantados de Araña y Ortiz.

ESCALA DEL TIEMPO GEOLÓGICO

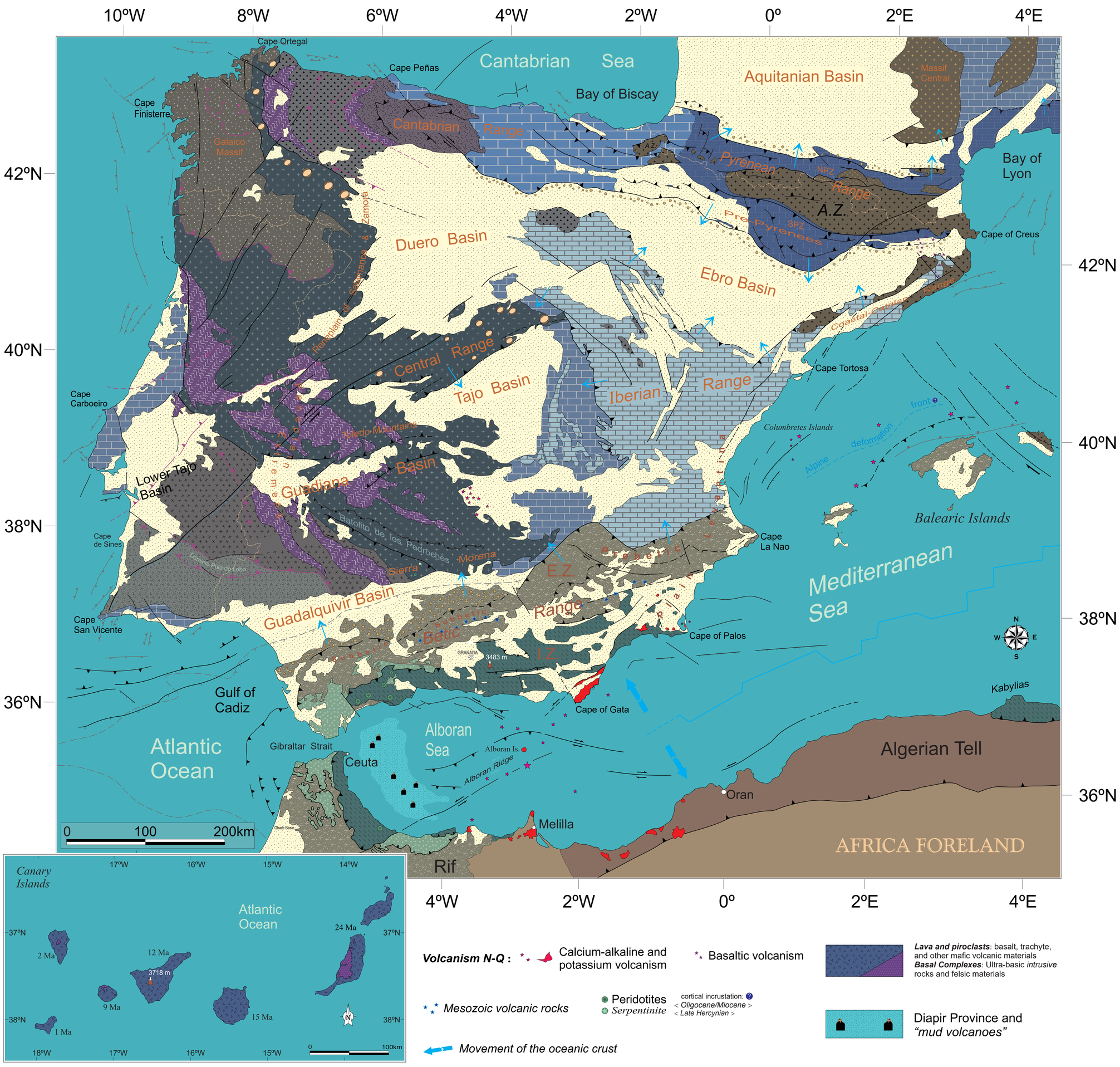
Millones de años (pasado a presente)	EÓN	ERA	PERIODO	Principales acontecimientos a escala planetaria
0	Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Prehistoria e Historia humana Glaciación Cuaternaria
2,6			'Terciario' – Neógeno	Desecación del Mediterráneo Orogenia Alpina Primeros hominidos
23			'Terciario' – Paleógeno	Declive de los bosques tropicales Expansión de las praderas Primeros primates
65		Mesozoico	Cretácico	Extinción de los dinosaurios
145			Jurásico	Primeras plantas con flores
200			Triásico	Aparecen las aves Primeros mamíferos
251		Paleozoico	Pérmico	Gran extinción de formas de vida
299			Carbonífero	Orogenia Varisca o Hercínica
359			Devónico	Primeros gimnospermas Primeros insectos
416			Silúrico	Orogenia Caledónica
444			Ordovícico	Primeras plantas terrestres
488			Cámbrico	Primeros vertebrados Orogenia Cadomiense
542	Proterozoico	'Precámbrico' – Neo-		Diversificación de las formas de vida Primeros animales
		'Precámbrico' – Meso-		Orogenia Panafricana
2500		'Precámbrico' – Paleo-		Aparición de las algas azules
	Arcaico	'Precámbrico' – Neo-		Primeras formas de vida conocidas
		'Precámbrico' – Meso-		Rocas más antiguas
		'Precámbrico' – Paleo-		
4570	Hádico	'Precámbrico' – Eo-		Formación de la Tierra como planeta

Apuntes realizados por Jesús Gómez Casado
Descargado de biogeociaret.es

IACT
INSTITUTO ANDALUZ DE CIENCIAS DE LA TIERRA
Scientific illustration at the service of teaching and research
CSIC ugr

MAIN GEOTECTONIC UNITS OF THE IBERIAN PENINSULA and *Balearic Islands* *Canary Islands*

significant lithostratigraphic, tectonic and geomorphological characters



→The strike of the contacts and the tectonic elements is indicative

? in discussion

< simplified compilation according to the current bibliography >

Compiler by: A.Caballero I.A.C.T. (CSIC-UGR),2018
<acaballe@ugr.es>
Reviser: Carlos S. de Galdeano, CSIC/UGR

©copyright URL: https://digital.csic.es/cris/rp/rp06041