



GEOGRAFÍA

2º BACHILLERATO

TEMA 2: El relieve de España

TEMA 2: EL RELIEVE DE ESPAÑA

1 INTRODUCCIÓN

España ocupa medio millón de km² (**505.990 km²**) repartidos entre la Península Ibérica, los archipiélagos de las Islas Canarias y las Baleares, las ciudades de Ceuta y Melilla en el norte de África, además de otras islas menores. Esta extensión y la variedad de terrenos explican la **gran diversidad y complejidad del relieve español**, tanto peninsular como insular.

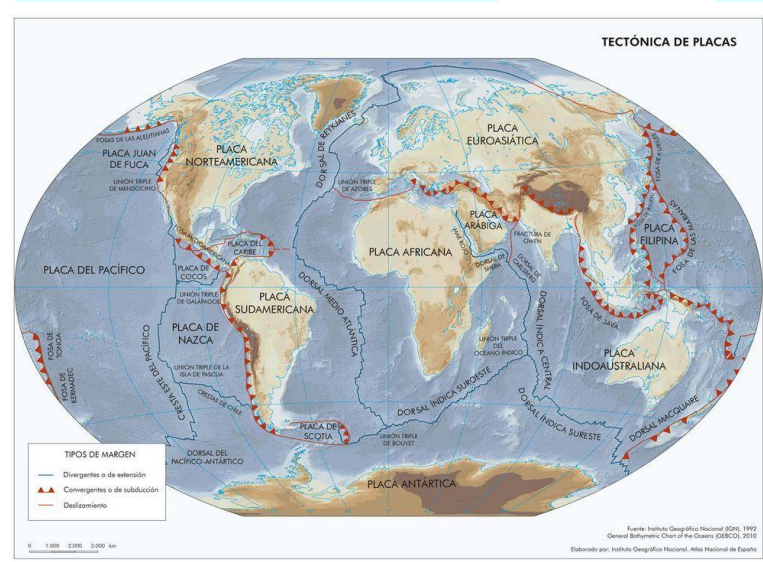
El relieve es el resultado de la evolución de la superficie terrestre durante millones de años y puede observarse en forma de montañas, llanuras, mesetas, valles, islas, bahías, etc. Estas formas han ido configurándose por procesos como la tectónica de placas o como la erosión, transporte y sedimentación. Junto con el **clima**, el **relieve** es **fundamental** para comprender el **desarrollo de la vida y por lo tanto, de las actividades humanas**.

2 FORMACIÓN Y MODELADO DEL RELIEVE

Las formas del relieve que se observan en la superficie (montañas, valles, acantilados, etc.) son el resultado de la acción combinada de agentes o **factores internos** (que forman) y **externos** (que modelan).

LOS AGENTES INTERNOS

(endógenos) actúan a lo largo de millones de años, a excepción de la actividad volcánica, cuyos efectos pueden verse incluso en días. También son llamados fuerzas internas y tienen en la **Teoría de la tectónica de placas** la explicación lógica a los movimientos de la corteza terrestre (los terremotos son una evidencia de estos movimientos) y de la actividad geológica de la Tierra que se remonta a 4.500 millones de años.



Las **placas tectónicas** son en realidad la superficie terrestre emergida (con kilómetros de espesor) y los fondos marinos (de menor grosor), es decir, la **litosfera**. Por debajo de esta capa se encuentra el manto (**astenosfera**) compuesto por magma que provoca la inestabilidad de esas placas por su estado viscoso y sus altas temperaturas.

Los cambios sobre las rocas que forman la corteza terrestre son causados por dos factores:

Por movimientos de compresión o distensión de las placas tectónicas.

Por acción de las altas temperaturas (calor interno de la Tierra).

Los momentos de la historia geológica de la Tierra en los que han predominado grandes movimientos de las placas tectónicas se llaman orogenias y dan lugar a la formación de relieve, especialmente de montañas y dan lugar a que emerjan o se sumerjan terrenos.

Estos movimientos de la corteza terrestre dan lugar a formas del relieve que se pueden observar con cierta facilidad a simple vista:

1. Pliegues: son **ondulaciones** de un terreno compuesto por **materiales blandos y moldeables** como arcillas, lodos, etc. que se ven comprimidos o presionados por placas que chocan entre sí.

2. Fallas: son **fracturas** (o diaclasas) de un terreno formado por **materiales duros** y que se rompen por ser rígidos como cuarcitas, granitos, etc., provocando el movimiento de bloques.

En función del desplazamiento de esos bloques se distinguen:

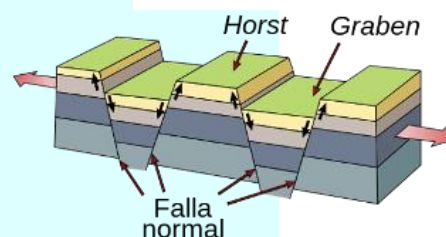
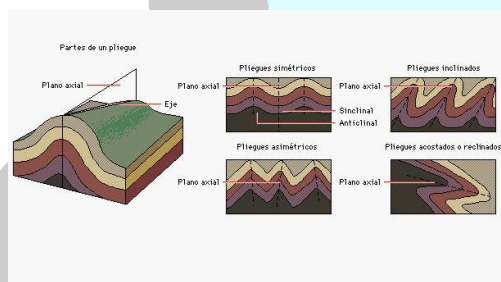
- Bloque levantado o **horst**.
- Bloque hundido, **fosa tectónica o graben**.



PLEGAMIENTO



FALLA

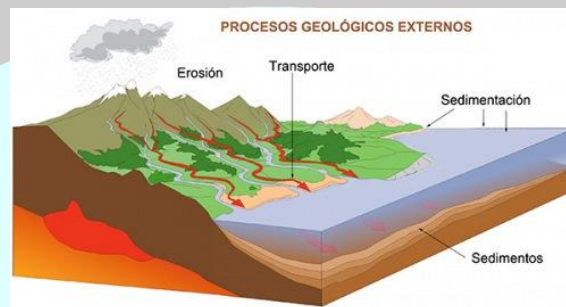


Para clasificar el tipo de relieve de una zona se utiliza el concepto de **estilo tectónico** y que se refiere al tipo de estructuras geológicas predominante –pliegues o fallas, o su combinación–. Es una clasificación más compleja porque en ocasiones, la larga historia geológica ha alternado y combinado ambos fenómenos y, en muchos casos, no se aprecian en superficie. Se suelen clasificar en tres tipos:

- Estilo tectónico jurásico:** se caracteriza por la existencia de **pliegues** que tienen su origen en **materiales blandos**, generalmente de fondos marinos que durante era Secundaria y Terciaria fueron comprimidos por la orogenia Alpina. Se alternan formas onduladas llamadas anticlinales (parte convexa) y sinclinales (parte cóncava). **Ejemplo:** los Montes Vascos.
- Estilo tectónico germánico:** está formado por **fallas** que tienen su origen en **materiales duros**, generalmente parte del antiguo zócalo paleozoico que se fracturó por la presión del movimiento de las placas durante la orogenia Alpina. Se alternan bloques levantados (horst) y bloques hundidos (graben). **Ejemplo:** el Sistema Central.
- Estilo tectónico sajónico:** es la **combinación** en un mismo lugar de formas de **estilo tectónico jurásico -pliegues- y germánico -fallas-**. El origen de esta forma compleja es también la fuerte presión ejercida por la orogenia Alpina, y que además de plegar los materiales blandos que cubrían cuencas sedimentarias y bordes marinos (estos materiales reciben el nombre de **cobertera sedimentaria**), provocaron la fractura y la elevación de bloques de materiales más duros sobre los

que aquellos se acumulaban. Se trata de bloques del zócalo paleozoico que estaba bajo los sedimentos. **Ejemplo:** el Sistema Ibérico.

LOS AGENTES EXTERNOS (exógenos), también llamados fuerzas externas, van configurando la superficie terrestre mediante la acción del agua, del aire, de los cambios de temperatura, de la fuerza de la gravedad o de los seres vivos (vegetales y animales, incluidos los seres humanos) en un ciclo permanente en el que intervienen:



1. La erosión consiste en el desgaste de las rocas de la superficie terrestre por desintegración de los materiales y/o descomposición química. También recibe el nombre de meteorización por la acción de los meteoros (agua, temperatura...). **Ejemplo:** los Pirineos están afectados por las bajas temperaturas y la acción del hielo, así como las precipitaciones, vientos fuertes, etc. que sumado a las fuertes pendientes provoca la fragmentación constante de las cimas rocosas.



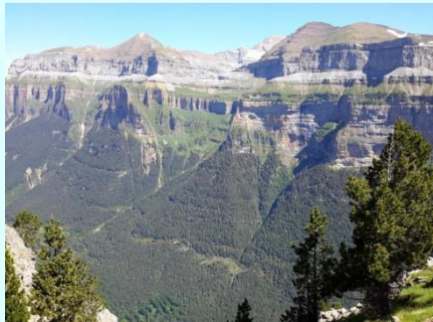
2. El transporte es el desplazamiento de los materiales erosionados mediante la fuerza del agua, del hielo de un glaciar (glaciarismo) o del viento. Ejemplo: los ríos que nacen en los Pirineos arrastran fragmentos erosionados (rocas, arenas...). Los trozos más pesados son movidos a poca distancia de las cabeceras de los ríos pero los fragmentos más ligeros pueden desembocar en el río Ebro (sus aguas suelen ser turbias).



3. La sedimentación se produce en el momento en el que se depositan los materiales, es decir, se acumulan por falta de una fuerza que los transporte. Ejemplo: el delta del Ebro está formado por los materiales que una vez transportados por el río Ebro se acumulan en su desembocadura en el mar Mediterráneo.



El **modelado del relieve causado por los procesos de erosión, transporte y sedimentación** se observa en varios tipos de formas básicas del relieve de la Península Ibérica que sirven para clasificar lo que llamaremos **unidades del relieve o unidades morfoestructurales**. Son cuatro tipos:

1. Cordilleras. Se denominen como cordilleras, sistemas, etc., son elevaciones del terreno. Las más altas han sido formadas por plegamiento de materiales blandos, (ej. de cordillera de plegamiento: Pirineos). Con un origen más complejo, también pueden encontrarse bloques fallados elevados -horst- (ej. Sistema Central) o incluso la combinación de plegamientos y fallas (ej. Sistema Ibérico). En la Península Ibérica fueron originadas por la orogenia alpina hace unos 65 millones de años.	
2. Cuencas. Son zonas hundidas durante una orogenia, es decir, son bloques fallados -graben- y que actualmente tienen un aspecto plano (de planicie) porque son zonas de sedimentación. También reciben el nombre de cuencas sedimentarias o cubetas y durante los últimos 65 millones de años se han ido rellenando con los materiales finos que proceden de la erosión de zonas circundantes. Como paisaje también se usa el topónimo de "vegas" (vegas del Guadiana).	
3. Zócalo. El zócalo se identifica con la Meseta, con sus formas suavemente onduladas aunque de aspecto general llano. Es un terreno formado por rocas muy antiguas y rígidas (no se puede plegar durante una orogenia). Su origen geológico se remonta a unos 350 Ma (orogenia Herciniana), en realidad es lo queda de una cordillera antigua que ha sido arrasada por la erosión durante millones de año.	
4. Macizos. Son elevaciones del terreno de bloques del zócalo fracturados y levantados. Durante la orogenia alpina, por la presión ejercida por los movimientos de las placas tectónicas sobre el zócalo (compuesto por rocas antiguas y duras), partes de este zócalo llegaron a fracturarse (fallarse) y a elevarse formando zonas montañosas que hoy presentan un aspecto de cimas más redondeadas que el de las cordilleras de plegamiento. Ejemplo: Macizo Galaico.	

LAS FORMAS DE MODELADO. Según el Atlas Nacional de España elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), en el capítulo de Geomorfología, se clasifican en función del agente morfogenético dominante. Tradicionalmente se suele hacer una división entre geomorfología estructural, climática y dinámica. Así, los modelados resultantes son [[galería de imágenes IGME](#)]

AGENTE	TIPO	EJEMPLO	LOCALIZACIÓN (mapa geomorfológico IGN)
ESTRUCTURALES	Tabular y monoclinar	Páramos, mesas o muelas, cerros testigos, anteceros y campiñas.	Cuencas terciarias de ambas mesetas y del valle del Ebro (Foto 1).
		Cuesta.	Ambas submesetas y depresiones exteriores del Ebro y Guadalquivir.
	Plegado	<i>Jurásico</i> : mont, cresta, combe, val, cluse, ruz o chevrons...	Cordillera Cantábrica oriental, Sistema Ibérico, prepirineos y zona subbética (Foto 2).
		<i>Apalachense</i> : crestones y surcos paralelos, que pueden estar cortados transversalmente por pasillos y brechas (ruz y cluses).	Parte occidental de la Cordillera Cantábrica, Montes de Toledo y Sierra Morena.
		<i>Alpino</i> : Klippes y ventanas tectónicas (mantos de corrimiento que llegan a desplazarse decenas de Km).	Béticas y Pirineos.
	Fallado	<i>Germánico</i> : escarpes de falla, sierras (horst) valles (graben)	Sistema Central, Macizo Galaico-leonés, Sierra Morena o Sistema Ibérico. (Foto 3)
LIGADOS A LA LITOLOGÍA	Granítico	Formas prismáticas y en domo, berrocales (bolos, tors, pasillos de arenización)	(Foto 4)
		<i>Microformas graníticas</i> : pilancones, acanaladuras y tafonis	Sistema Central, Sierra Morena, Extremadura y Galicia
	Kárstico: endokarst o exokarst	<i>De absorción</i> : laplases o lenares, dolinas, cañones, gargantas u hoces que deben su formación a incisión fluvial y a fallas.	Cordillera Cantábrica oriental, Montes Vascos, Cordillera Ibérica, Cordilleras costeras catalanas y Béticas(incluida Mallorca) (Foto 5).
		<i>De conducción</i> : están condicionadas por la fracturación, planos de estratificación y presencia de niveles impermeables: simas, grutas y cavernas.	(Foto 6).
		<i>De emisión</i> : Pueden ser surgencias en las que la alimentación procede del área karstificada, y resurgencias, en las que las aguas no proceden del karst pero han entrado en él.	

AGENTE	TIPO	EJEMPLO	LOCALIZACIÓN (mapa geomorfológico IGN)
LIGADOS A LA LITOLOGÍA	Volcánico	Conos (de piroclastos), coladas de lava, pahoehoe, campos de piroclastos como lapilli y cenizas volcánicas, calderas volcánicas.	Canarias, Olot, Cabo de Gata, Campo de Calatrava o Islas Columbretes. (Ver mapa de Áreas volcánicas de la España peninsular)
	En rocas blandas	<i>Badlands</i> : surcos, cárcavas y barrancos. Erosión subsuperficial.	Depresiones y cuencas terciarias entrabéticas y pirenaicas (Foto 8)
GLACIAR Y PERIGLACIAR	Glaciares	Valles en U , valles colgados, lagos, circos glaciares y grandes aristas. Morrenas (formas sedimentarias)	Cumbres pirenaicas y béticas, o en los altiplanos y cumbres de las cordilleras ibérica y Cantábrica. (Foto 9 y Foto 10)
	Periglaciares	Suelos poligonales, terracillas, senderos de vacas, derrubios estratificados, glaciares rocosos y canchales son fruto también de la acción del hielo en el suelo.	(Foto 11)
MODELADO FLUVIAL	Formas erosivas	Ramblas, arroyos, gargantas, cascadas, meandros, pilacones o marmitas de gigantes.	Pirineos, hoces del Duratón o desfiladero de los Galianes, cascadas (nacimiento del río Mundo)
	Formas sedimentarias	Terrazas y llanuras, deltas y estuarios.	Ramos bajos de los ríos (Foto 12). En los tramos finales, en contacto con el mar, las formas características son deltas y estuarios (delta del Ebro).
MODELADO EÓLICO	Sistemas dunares	Dunas, deposiciones antiguas de la línea de costa son las dunas fósiles o relictas plesitocénicas.	Costa Cantábrica y Galicia, costa atlántica andaluza, costa mediterránea, costas insulares. (Foto 13)
MODELADO LITORAL		Playas confinadas, acantilados y rasas (plataformas litorales relictas), rías, playas rectilíneas, marismas mareales, marismas fluvio-pluviales (Doñana), albuferas, cordones litorales y restingas.	Costa cantábrica y gallega. (Foto 14). (Ver mapa de tipos de costa). Costa atlántica. (Foto 15 foto 16 , foto 17)
MODELADO DE LADERAS Y PIEDEMONTES	Laderas	Erosión por arroyada: por salpicadura, laminar, regueros, cárcavas y en túnel. Erosiones gravitacionales. Se clasifican según su geometría, material, velocidad del movimiento, etc.	
	Piedemontes	Abanicos aluviales (depósitos de mayor pendiente). Glacis	Regiones áridas y semiáridas de la Península

[MAPA GEOMORFOLÓGICO ESPAÑA](#)

3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL RELIEVE ESPAÑOL [EBAU]

La diversidad del relieve de España es la característica fundamental y se debe a la evolución a lo largo del tiempo de los tipos de rocas, la acción de las orogenias, los procesos de modelado, etc. que dan como resultado muchos tipos de paisajes (algunos peculiares). Existe una diferencia clara entre relieve peninsular e insular.

A. CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE PENINSULAR

Son tres características principales: altitud media elevada, montañas periféricas y aspecto macizo.

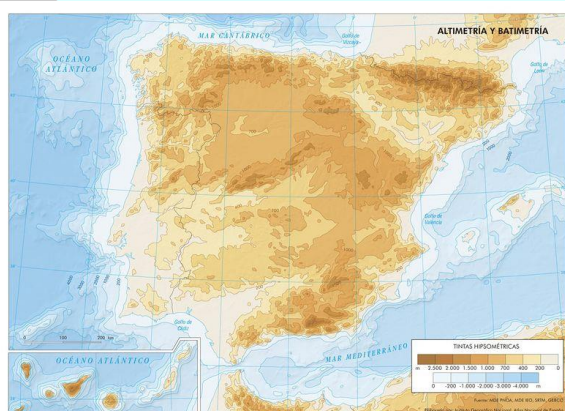
Altitud media elevada (aprox. 650 msnm). La principal característica topográfica de la Península ibérica es su elevada altitud que se debe a la existencia de una gran **meseta** interior y varios sistemas montañosos con importantes alturas.

- La Meseta registra altitudes de entre 700 y 800 m en los páramos de la submeseta norte y entorno a los 400 m en submeseta sur.
- Relieves montañosos de gran altura y extensión: el Sistema Central que divide a la Meseta en dos submesetas -norte y sur-, la Cordillera Cantábrica, el Sistema Ibérico, Sierra Morena, los Sistemas Béticos, y al norte, los Pirineos.
- Poco territorio se sitúa por debajo de los 200 m. Solo estrechas franjas costeras y algunas zonas de los valles de ríos (Guadalquivir).

SISTEMA BÉTICO	PIRINEOS	CORDILLERA CANTÁBRICA	SISTEMA CENTRAL
Mulhacén: 3749m	Pico de Aneto: 3404m	Torre Ceredo: 2650	Almanzor: 2591m

Disposición periférica de los sistemas montañosos. A la meseta central se adosan importantes cadenas montañosas como la Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico, Sierra Morena o el Macizo Galaico y los Montes de León. Además, próximos a la Meseta se levantan los Pirineos y el Sistema Bético. Esta disposición de las montañas provoca un aislamiento de la influencia de los mares y océanos que rodean a la Península Ibérica. Ese aislamiento es un factor que ayuda a explicar los tipos de clima y la vegetación y, además, afecta a las comunicaciones terrestres (carreteras...).

Aspecto macizo. La gran extensión que ocupa la Meseta y la disposición periférica de las montañas dan a la Península Ibérica un aspecto compacto, de costas poco recortadas, con pocos entrantes o salientes pronunciados. La ligera inclinación de la Meseta hacia el oeste también condiciona parte de la red fluvial. Predominan materiales rocosos duros y antiguos asociados a la Meseta y el mapa de pendientes muestra únicamente relieve muy escarpado en el 15% del territorio, predominando la superficie con pendientes suaves y moderadas (58%), mientras que el 26% restante son zonas llanas.



Los 505990 km² de superficie de España, se reparten de la siguiente manera:

439516 km ²	Territorio de la Península Ibérica.
7447 km ²	Archipiélago canario. Siete islas mayores (Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura) además de islotes y roques.
4992 km ²	Archipiélago balear. Compuesto por cinco islas mayores (Mallorca, Menorca, Ibiza, Formentera y Cabrera) y más de 150 islotes.
19,6 km ²	Ceuta.
13,3 km ²	Melilla.
Islas menores	Islas Chafarinas, el peñón de Vélez de la Gomera, las islas Alhucemas y la isla de Alborán, además de múltiples islotes no habitados.

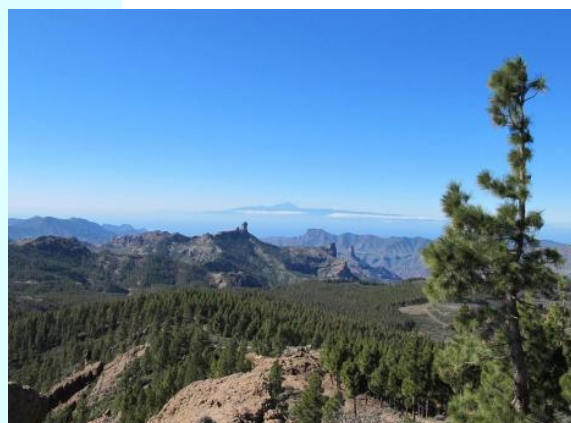
B. CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE INSULAR

Por su diferente origen geológico, los archipiélagos de las islas Canarias y de las Baleares precisan de un análisis individual.

Archipiélago balear. Las islas Baleares en su conjunto tienen una altitud media de 140 m. Solo destaca como relieve montañoso notable la Sierra de Tramuntana en la isla de Mallorca (Puig Major, 1.436 m). Predominan rocas de tipo calizo, con zonas de grutas resultado de la disolución kárstica. Su litoral está formado por zonas de acantilados, pequeñas calas y algunas playas de gran extensión.



Archipiélago canario. Las islas Canarias tienen un origen volcánico y por ese motivo tiene un aspecto muy escarpado. De hecho, el pico más alto de España es el Teide (3.715 m). Las islas más antiguas son Fuerteventura y Lanzarote y las más jóvenes son las más alejadas de la costa africana, La Palma (4 millones de años) y El Hierro (2 millones de años). Predominan rocas volcánicas que dan lugar a paisajes de conos, coladas, calderas, malpaís, etc. El litoral alterna escarpados acantilados y roques con playas de negras arenas. Existe actividad sísmica asociada a fenómenos de vulcanismo [[visualizador de terremotos de IGN](#)]. Además de en Canarias, existen otras zonas volcánicas en España ([abrir mapa](#))



4 EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y LOS ARCHIPIÉLAGOS [EBAU]

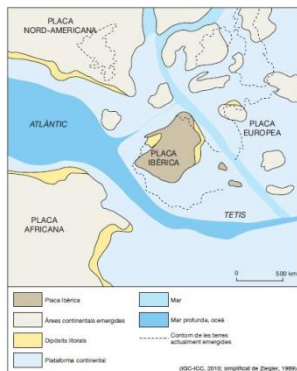
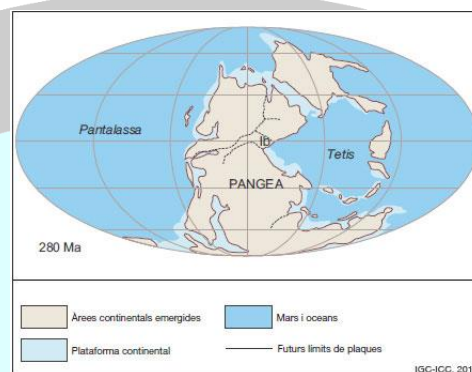
La diversidad geográfica de España, y en particular del relieve, es el resultado de la evolución geológica de la corteza terrestre a lo largo de millones de años por la acción conjunta de agentes **externos e internos**. La alternancia de períodos de **formación del relieve** –asociado a las orogenias– y de etapas de modelado –épocas de calma orogénica donde predominan la **erosión, transporte y sedimentación**–, explica la compleja estructura litológica de las unidades del relieve que actualmente se pueden observar. En el conjunto de las grandes placas tectónicas de la Tierra, el territorio de España se clasifica en dos grupos con características y evolución similares ([ver mapa](#)):

- **Placa Euroasiática:** el territorio peninsular, las islas Baleares e islas Columbretes.
- **Placa Africana:** archipiélago canario, Ceuta y Melilla, isla de Alborán, etc.

Gondwana comenzó a fragmentarse al iniciarse la orogenia hercínica (480 Ma). Al oeste de lo que hoy es Europa se formó una gran cordillera durante el Carbonífero, porque las placas fragmentadas colisionaron y los materiales depositados en esos fondos marinos se plegaron y emergieron. Al mismo tiempo, se produjeron intensos procesos metamórficos y actividad magmática intrusiva (los restos de la cordillera hercínica son visibles al oeste de la Península Ibérica -pizarras, cuarcitas armóricanas, granitos...-).

ESCALA DE TIEMPO GEOLÓGICO						
Origenes	Geocronometría (10 ⁹ años)	Eonozoos	Eónicos	Período/Época	Especie/Serie	Distribución estratigráfica de las fósiles
ARQUITECTURA	3500	EONozoos	EÓNICO	CÁMBRICO	Arqueozoos	
					Superior	
					Infusozoos	
	1.6			NEOGÉNIC	Platinozoos	
	5.5 (4.8)				Infusozoos	
	11 (11.2)				Arqueozoos	
	25 (24.2)			MESOGÉNIC	Arqueozoos	
	25 (23.7)				Infusozoos	
	25 (24.5)				Platinozoos	
	23 (27.2)			PALEOGÉNIC	Arqueozoos	
23 (24.6)	Infusozoos					
23 (24.6)	Platinozoos					
HERCINICA	380	EONozoos	EÓNICO	CÁMBRICO	Superior	
	45				Infusozoos	
	150					
	130 (148)			NEOGÉNIC	Superior	
	132				Infusozoos	
	180					
	200			PALEOGÉNIC	Superior	
	200				Infusozoos	
	200					
	230			MESOGÉNIC	Superior	
240	Infusozoos					
250						
260	PALEOGÉNIC	Superior				
290		Infusozoos				
300						
310	NEOGÉNIC	Superior				
325		Infusozoos				
335						
CÁMBRICA	410	EONozoos	EÓNICO	CÁMBRICO	Superior	
	425				Infusozoos	
	440					
	450 (475)			NEOGÉNIC	Superior	
	460				Infusozoos	
	460					
	470			PALEOGÉNIC	Superior	
	480				Infusozoos	
	480					
	510			MESOGÉNIC	Superior	
520	Infusozoos					
530						
570 (595)	PALEOGÉNIC	Superior				
580		Infusozoos				
590						
600	NEOGÉNIC	Superior				
610		Infusozoos				
620						
630	MESOGÉNIC	Superior				
640		Infusozoos				
650						
660	PALEOGÉNIC	Superior				
670		Infusozoos				
680						
690	NEOGÉNIC	Superior				
700		Infusozoos				
710						
720	MESOGÉNIC	Superior				
730		Infusozoos				
740						
750	PALEOGÉNIC	Superior				
760		Infusozoos				
770						
780	NEOGÉNIC	Superior				
790		Infusozoos				
800						

Al finalizar la orogenia hercínica hace unos 300 Ma, las masas continentales del planeta se habían unido formando el supercontinente Pangea, rodeado por un océano global llamado Pantalassa (y el gran golfo de Tetis). En la imagen hace 280 Ma: La futura placa Ibérica estaba situada en aquel momento en el borde occidental del mar de Tetis y limitaba al norte con la futura placa Europea, al oeste con la futura placa Norteamericana y al sur con la futura placa Africana. A finales del Carbonífero (hace 300 Ma), los relieves creados durante la orogenia hercínica fueron sometidos a una intensa erosión. Así, hacia finales del Pérmico (hace 250 Ma), extensas zonas de esa cordillera habían sido arrasadas y convertidas en penillanuras, hoy es el macizo Ibérico o Hespérico.



En la zona emergida de la placa Ibérica destacaban dos macizos: el macizo Ibérico (sus restos son la actual Meseta) y el macizo del Ebro (hoy desaparecido bajo la cuenca del Ebro). Hace 145 Ma (imagen) las costas de la placa Ibérica y de la placa Africana estaban separadas 500 km. El océano Atlántico separaba a 1000 km las costas de la placa Norteamericana y de la placa Africana.

Fase II. 250-65 Ma.

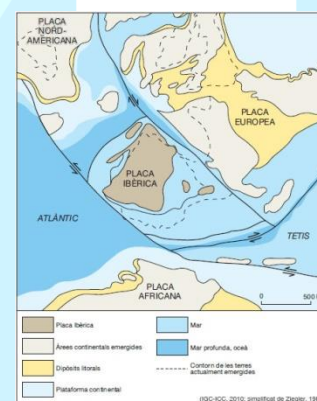
Mesozoico Hace 250 Ma el supercontinente Pangea se empezó a fragmentar, dando lugar al inicio de la orogenia alpina o ciclo alpino, hasta hoy.

En los bordes del macizo Ibérico se produjeron transgresiones marinas durante el Triásico. Las zonas de costa eran extensas llanuras aluviales que periódicamente eran inundadas por el mar. Al retirarse las aguas se producían regresiones, dejando al descubierto los materiales sedimentarios depositados por el mar (fangos).

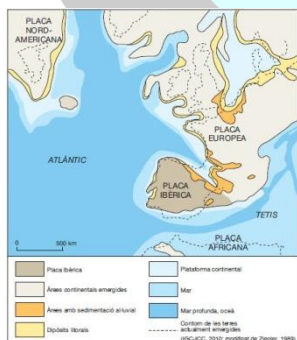
Hace 200 Ma la fragmentación de Pangea había creado grandes fallas y depresiones (similares al actual valle del Rift en África). Una de esas depresiones era el surco pirenaico y otra el surco bético. Ambas depresiones fueron inundadas por aguas del mar. También se formaron depresiones en el interior del macizo Ibérico. Estos sistemas de fallas favorecieron la ascensión de magma y la formación de rocas volcánicas.

Fase III. Cenozoico. 65-2'5 Ma

Hace 100 Ma, la placa Ibérica era completamente independiente de las placas circundantes y estaba delimitada por grandes fallas. Una de esas fallas era el surco pirenaico, donde se había abierto lo que hoy sería el golfo de Vizcaya debido al giro (esfenocasmo) de la actual Península Ibérica en sentido antihorario. La costa oriental alrededor del macizo Ibérico seguía formada por zonas llanas con grandes deltas y marismas, y 12 cuencas sedimentarias bajo el mar. (imagen: hace 100 Ma, a finales del Cretácico).



La orogenia Alpina provocó el levantamiento de las grandes cordilleras de plegamiento de la Tierra (Himalaya, Andes, Rocosas, Alpes, etc.) y en el caso de la placa Ibérica, fue empujada por la placa Africana contra la Europea (imagen: hace 65 Ma, antes de la orogenia).



Los materiales sedimentarios blandos –aluviales y marinos– que habían ido rellenando los surcos y los bordes del macizo se plegaron, formando los **Pirineos y el Sistema Bético** (ambos de estilo jurásico predominante). Además emergieron las islas Baleares que son una continuación del Sistema Bético.

El macizo Ibérico, formado por materiales antiguos y duros, fue sometido a fuertes presiones tectónicas que provocaron su rejuvenecimiento, es decir, el levantamiento del **resto de sistemas montañosos** que se pueden observar en la Península Ibérica.

Son los que forman las unidades de reborde: Macizo Galaico-Leonés, cordillera Cantábrica, Montes Vascos, Cordillera Costero-Catalana, Sistema Ibérico y Sierra Morena en el reborde de la Meseta. Y además las unidades interiores: Sistema Central y los Montes de Toledo.

Este proceso fue complejo al estar involucrados materiales rígidos que se fracturaron generando fallas (estilo germánico) y que en los lugares donde había acumulados materiales sedimentarios además se plegaron (estilo sajónico). En ocasiones se produjeron cabalgamientos, corrimientos, ventanas tectónicas, etc. [visto en estilos tectónicos].

También se hundieron bloques que dieron lugar a depresiones o cuencas. Exteriores a la Meseta destacan las depresiones del Ebro y del Guadalquivir. En el interior de la propia meseta se formaron depresiones que coinciden con los principales ríos: en la submeseta norte la del Duero y en la submeseta sur las del Tajo y el Guadiana. El proceso de colisión entre la placa Ibérica y la Europea culminaría hacia finales del Eoceno y principios del Oligoceno, hace aproximadamente entre 35 y 30 Ma.

Acabada esta fase no debe hablarse ya de macizo Ibérico o Hespérico puesto que este antiguo zócalo dio lugar a la unidad actual de relieve de la Meseta.

El ciclo orogénico alpino continúa en la actualidad...

Fase IV. 2'5 Ma hasta hoy.

Cuaternario La Península Ibérica va adquirir el aspecto actual durante el Pleistoceno, en lo que se conoce como una etapa de “retoques geológicos” que van a configurar el relieve que puede observarse hoy.

Hace 2 Ma, a finales del Plioceno, empezó un periodo de calma orogénica en que predominan los procesos de modelado, es decir, de erosión, transporte y sedimentación. La mayoría de esos retoques están provocados por las condiciones climáticas. Se sucedieron cinco glaciaciones separadas por sus correspondientes períodos interglaciares de clima más cálido.

En zonas montañosas se produjo **modelado glaciar** (glaciarismo): se formaron circos, valles en U y morrenas. En las zonas periglaciares, el proceso de congelación-fusión del agua provocó fragmentación mecánica y la acumulación de los bloques. Los períodos glaciares provocaron descensos del nivel del mar (unas cuantas decenas de metros por debajo del nivel actual).

Se definió la actual red hidrográfica, con un predominio de los ríos de la vertiente atlántica por la inclinación (basculamiento) de la Meseta hacia el oeste. La alternancia de períodos secos y húmedos provocó el encajonamiento de la red fluvial (desfiladeros, gargantas, etc.) en períodos de fuerte erosión (erosión remontante), mientras que cuando predominó la sedimentación, se formaron terrazas fluviales y también de abanicos (rañas).

Se produjo el **relleno de las cuencas** con los materiales sedimentarios transportados por los ríos, dando lugar al actual aspecto plano de las fértiles depresiones del Ebro y Guadalquivir, y de las cuencas del Duero, Tajo y Guadiana.

Quedó configurada la actual **línea de costas** con sus accidentes geográficos (cabos, golfos y rías) e incluso deltas y estuarios (más cambiantes por sus características propias). Este período de calma orogénica se vio

interrumpido puntualmente por una actividad volcánica muy localizada: Campo de Calatrava, Olot, Cabo de Gata, etc.

EL RELIEVE RESULTANTE

Como resultado de esa evolución geológica se distinguen cuatro grandes unidades morfoestructurales:

UNIDADES	ANTES DE LA OROGENIA ALPINA	DESPUÉS DE LA OROGENIA
Meseta Central	Macizo Ibérico o Hespérico	Sistema Central, Montes de Toledo y ambas submesetas.
Rebordes montañosos de la meseta	Bordes del Macizo (placa ibérica)	Macizo Galaico-Leonés, Cordillera Cantábrica, Montes Vascos, Sistema Ibérico y Sierra Morena
Cordilleras exteriores a la meseta	Surcos (fallas marinas)	Sistemas Béticos, Pirineos y Cordillera Costero-Catalana.
Depresiones exteriores a la meseta	Bordes del macizo	Depresiones del Ebro y Guadalquivir.

EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DE LOS ARCHIPIÉLAGOS DE ESPAÑA

Archipiélago Balear. La orogenia alpina provocó la emersión de sus islas. Menorca está asociada al proceso de formación de la cordillera Costero-Catalana (a bloques del desaparecido macizo del Ebro). El resto de islas tienen su origen como extremo oriental de la Cordillera Bética, de la que son continuación.

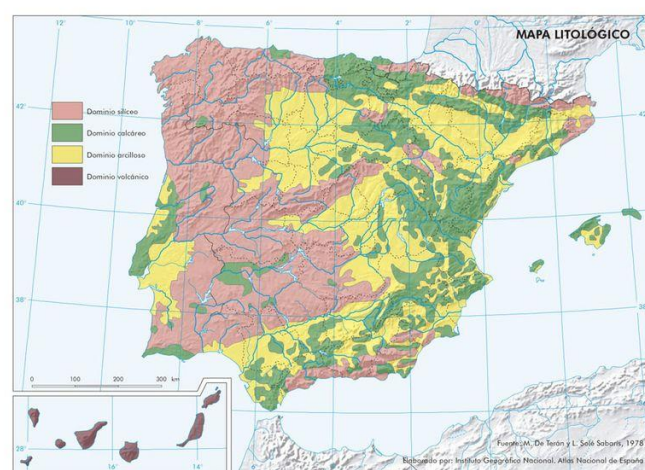
Archipiélago Canario. Con un origen volcánico, su formación es muy reciente y la edad y evolución es diferente para cada isla. Su crecimiento submarino tuvo lugar entre el Cretácico y el Mioceno, y sus materiales se identifican en las islas de Fuerteventura, La Gomera y La Palma. Un volcanismo subaéreo antiguo, se desarrolló durante el Mioceno, y sus rocas afloran en mayor o menor grado en todas las islas Canarias, excepto en El Hierro. Finalmente, una fase subaérea reciente ha tenido lugar desde finales del Plioceno hasta la actualidad. El relieve canario es muy peculiar debido a la presencia de conos, calderas, barrancos...

5 LITOLOGÍA DE ESPAÑA (EL ROQUEDO PENINSULAR) [EBAU]

Como consecuencia de la larga y compleja evolución geológica de la Península Ibérica, las rocas también presentan una gran diversidad. El tipo de roca es un factor muy importante a la hora explicar las formas del relieve puesto que su comportamiento químico y físico ante la acción de las agentes internos y externos varía.

El tipo de material rocoso es muy importante para explicar la distribución de los suelos (edafología) y su fertilidad. La litología es la parte de la geología que trata de las rocas.

España se divide en cuatro dominios o áreas litológicas:



1. La España silíceo. Debe su nombre a la abundante presencia de sílice en la composición de los diferentes tipos de roca. Se trata principalmente de rocas intrusivas (granito) y metamórficas (cuarcitas y pizarras). Son materiales rocosos muy antiguos (del Precámbrico) que en el pasado formaron el macizo Ibérico o Hespérico y que son muy rígidos.

Esta zona se extiende por el oeste peninsular (zonas de la Meseta, Sistema Central, Montes de Toledo y Sierra Morena), por las áreas más elevadas de los Pirineos, Béticas y Sistema Ibérico, así como en zonas de la cordillera Costero-Catalana.

Las formas del relieve que presentan estas rocas dependen del tipo de alteración que hayan sufrido. Los granitos se presentan en formas prismáticas y en domo, berrocales (bolos, tors, pasillos de arenización) y microformas graníticas: pilancones, acanaladuras... Las cuarcitas son rocas duras que son visibles formando crestas de sierras. Se fragmentan en bloques por cambios de temperatura (incluso gelifracción -hielo-) y por efecto de la gravedad, rodando ladera abajo formando pedrizas [imagen]. Las pizarras suelen alternarse con estratos de cuarcitas pero son menos resistentes a la erosión, por eso suelen localizarse en los valles (pueden aparecer en zonas de penillanura como afloramientos llamados “dientes de perro”, ejemplo de erosión diferencial).

Ejemplos: granitos (Los Barruecos en Cáceres o Circo de Gredos en Ávila), cuarcitas (Salto del Gitano en Monfragüe en Cáceres), pizarras (comarca de Valdeorras en Orense).

2. La España caliza. Debe su denominación a que el carbonato cálcico (cal) es el compuesto dominante en estas rocas. Son rocas sedimentarias (y metamórficas), es decir, formadas por los sedimentos que se depositaron en los bordes marinos durante el Cenozoico y que fueron plegados por la orogenia alpina. Hoy son calizas, areniscas, mármol, conglomerados, etc.

Esta zona se distribuye por los que fueron los bordes del macizo Ibérico, dando lugar a una peculiar figura que se denomina como “Z invertida”. Se extiende por gran parte del este peninsular, desde los Prepirineos, los Montes Vascos, el sector oriental de la cordillera Cantábrica, el Sistema Ibérico, parte de la cordillera Costero-Catalana y la cordillera Subbética, hasta el archipiélago de las Baleares.

Las calizas originan los relieves kársticos. Es una roca que se disuelve fácilmente con el agua de lluvia, dando lugar a paisajes de lapiaz, gargantas, dolinas, etc.

Ejemplos: Torcal de Antequera, Ciudad Encantada de Cuenca, Monasterio de Piedra en Zaragoza...

3. La España arcillosa. Debe su nombre a la abundancia de arcillas pero también comprende margas o yesos. Son rocas sedimentarias acumuladas desde el Mesozoico y que se caracterizan por ser poco resistentes a la erosión. No fueron afectados por los plegamientos de la orogenia alpina por lo que son terrenos planos.

Se distribuyen por las depresiones de la Península Ibérica: en las submesetas norte y sur asociadas a los ríos Duero, Tago y Guadiana, en las grandes cuencas del Ebro y del Guadalquivir (y la del Tejo-Sado en Portugal) y en algunas llanuras costeras mediterráneas. Son zonas de suelos muy fértiles.

Las zonas arcillosas suelen generar terrenos ondulados y rojizos. Son fácilmente erosionables si no cuentan con cubierta vegetal y el clima es árido pero con lluvias torrenciales esporádicas. Si la erosión es muy intensa se crean badlands, que se caracterizan por la formación de cárcavas. En los lugares donde un estrato de rocas más duras ha protegido a los materiales arcillosos de la erosión se generan formas de cerro testigo y páramos, incluso chimeneas de hadas o rañas.

Ejemplos: Tierra de Barros en Badajoz, Bardenas Reales en Navarra...

4. La España volcánica. Las rocas volcánicas o efusivas son materiales procedentes de erupciones volcánicas y que se diferencian por el proceso de enfriamiento que hayan experimentado, más lento o más rápido. El basalto es la roca volcánica más común.

La mayor extensión de superficie volcánica y el mayor número de formas de relieve pueden observarse en el archipiélago de las Islas Canarias. En la Península Ibérica existen zonas formadas por erupciones volcánicas tras la orogenia alpina. Mapa de las zonas volcánicas en España.

Los paisajes volcánicos son muy característicos por su color oscuro y por la existencia de conos, pero también existen otras formas como calderas, campos de lava, etc.

Ejemplos: además de Canarias, Campo de Calatrava en Ciudad Real, Olot en Gerona y Cabo de Gata en Almería, o las Islas Columbretes, frente a la costa de Castellón.

6 UNIDADES DEL RELIEVE DE ESPAÑA [EBAU]

Por grandes unidades morfoestructurales se entiende los grandes conjuntos de sistemas montañosos, mesetas y depresiones de España.



UNIDADES	ANTES DE LA OROGENIA ALPINA	DESPUÉS DE LA OROGENIA
Meseta central	Macizo Ibérico o Hespérico	Sistema Central, pico Almanzor Montes de Toledo, pico Villuercas Submesetas norte y sur Depresiones interiores, Duero, Tajo y Guadiana
Rebordes montañosos de la meseta	Bordes del Macizo	Macizo Galaico-Leonés, peña Trevinca Cordillera Cantábrica, Torre Cerredo Sistema Ibérico, Moncayo Montes Vascos, cumbre Aitxuri Sierra Morena, cumbre Bañuela
Cordilleras exteriores a la meseta	Surcos (fallas) marinas	Pirineos, Aneto Sistemas Béticos, Mulhacén Cordillera Costero-Catalana, Montseny
Depresiones exteriores a la meseta	Bordes del macizo	Depresiones del Ebro y Guadalquivir
Archipiélagos		Baleares, Puig Major Canarias, Teide

La Meseta constituye la unidad de relieve central en torno a la que se organiza el resto del relieve de la Península Ibérica. La Meseta es un territorio elevado (con una media de 600-800 msnm) que está dividida a su vez en dos unidades llamadas submesetas por el Sistema Central.

La Meseta está rodeada por relieves montañosos denominados rebordes por estar adosados al borde de la Meseta. Estas unidades son: Macizo Galaico-Leonés, Cordillera Cantábrica, Montes Vascos, Sistema Ibérico y Sierra Morena.

Por fuera de este reborde montañoso se localizan las unidades exteriores a la Meseta. Hay dos tipos: depresiones y sistemas montañosos. Las depresiones son la del Ebro y la del Guadalquivir (a las que habría que sumar la del Tejo-Sado en Portugal-). Y los sistemas montañosos se localizan en la periferia de la Península Ibérica y son tres: los Pirineos, la Cordillera Costero-Catalana y los Sistemas Béticos.

6.1 LA MESETA

La Meseta son los restos de un antiguo macizo (el Macizo Ibérico o Hespérico) o zócalo que fue levantado por la orogenia hercínica en la era del Paleozoico (600-250 Ma) y posteriormente desgastado por la erosión durante millones de años y convertido en una penillanura que todavía hoy sigue erosionándose. Durante la era del Cenozoico (250-65 millones de años) la actual Meseta fue afectada por la orogenia alpina que provocó que el zócalo se fracturase (fallas) con la consiguiente elevación de algunos bloques -horst- en su interior (Sistema Central y Montes de Toledo) y el hundimiento de otros bloques (depresiones interiores: grabens de cuencas del Duero, Tajo y Guadiana). Finalmente, también se formaron los rebordes montañosos de la Meseta.

Por lo tanto, dentro de la Meseta se diferencian varias unidades:

La Meseta propiamente dicha (el antiguo zócalo paleozoico) [\[imagen\]](#). Es una zona elevada y de apariencia llana que aflora hoy en la zona oeste peninsular, en la que la erosión ha barrido la cobertura de materiales sedimentarios del Mesozoico que la cubrían. Las rocas son muy antiguas y duras, predominando las cuarcitas, pizarras y granitos del período Paleozoico o incluso anteriores -Precámbrico-. Son visibles en las penillanuras 16 extremeñas y la zamorano-salmantina.

Los relieves interiores de la Meseta: Sistema Central y Montes de Toledo. Se elevaron como consecuencia de la orogenia alpina que resquebrajó el zócalo de la Meseta y rejuveneció su forma. La compresión de unas rocas tan duras provocó su rotura en fallas y la elevación o hundimiento de algunos bloques. El Sistema Central es más abrupto y divide la Meseta aproximadamente por su mitad (Somosierra, Gredos, etc). Las rocas de estos relieves tienen el mismo origen que las penillanuras que los rodean, pues formaron parte del macizo Ibérico antes de su resquebrajamiento, donde abundan los granitos y las cuarcitas en forma de crestas. Los Montes de Toledo tienen alturas más modestas y provocan que existan dos cuencas hidrográficas en la submeseta sur, las del Tajo y Guadiana. En estas sierras se observan relieves apalachenses como en la sierra de las Villuercas [\[imagen\]](#).

Las depresiones interiores de la Meseta. Se formaron también por la orogenia alpina que provocó el hundimiento de algunos bloques del macizo Ibérico y que posteriormente fueron rellenados con sedimentos arrancados por la erosión a las cordilleras circundantes. Estas depresiones coinciden con áreas de las cuencas del Duero, Tajo y Guadiana. En ocasiones los ríos están muy encajados. Ej. Arribes del Duero [\[imagen\]](#).

En algunos casos, especialmente en la submeseta norte, estos sedimentos eran blandos en la parte inferior (arenas, arcillas, yesos y margas) y duros en la parte superior (calizas). El efecto de los agentes erosivos ha generado unas formas del relieve muy peculiares: los páramos de caliza que han resistido la erosión (cerro testigo ([\[imagen\]](#))), y por debajo de estas zonas, las cuestas y las campiñas (terrenos ondulados surcados por ríos) excavadas por la erosión de las arcillas o arenas. Ej. La Alcarria en Cuenca [\[imagen\]](#).

6.2 REBORDES MONTAÑOSOS DE LA MESETA

Los rebordes se formaron en la era del Cenozoico (250-65 Ma) por el rejuvenecimiento de zonas del borde del Macizo Ibérico (actual Meseta) o por el plegamiento de materiales sedimentarios depositados en los fondos marinos. Estos materiales se depositaron durante el Mesozoico, época de calma orogénica en la que el Macizo Ibérico fue intensamente erosionado.

El **Macizo Galaico-Leonés** era el borde noroeste del antiguo Macizo Ibérico que en la orogenia alpina se fracturó y rejuveneció. Predominan los materiales paleozoicos (granitos, pizarras...) y su aspecto general es el de montañas redondeadas de no mucha altura. Sierras como Segunda [\[imagen\]](#), Cabrera y Los Ancares.

La **Cordillera Cantábrica** tiene un sector occidental o asturiano de materiales antiguos y duros paleozoicos, que formaban parte del zócalo de la Meseta y que rejuveneció la orogenia alpina. Esta orogénesis también plegó el sector oriental o montaña cántabra, compuesto por materiales calizos del Mesozoico depositados en el borde marino de la Meseta. [\[Imagen\]](#).

Los **Montes Vascos** hacen de bisagra entre los Pirineos occidentales y la Cordillera Cantábrica. El roquedo es calizo y plegado. Tienen escasa altura, formas onduladas y cimas poco escarpadas. [\[Imagen\]](#).

El **Sistema Ibérico**, aunque tiene una pequeña parte al noroeste de roquedo paleozoico con alturas superiores a los 2.000 m., está formado predominantemente por materiales del Mesozoico depositados en el borde marino del macizo (hoy Meseta) y plegados en la orogenia alpina. Se distinguen dos sectores: la mitad norte, de dirección noroeste-sureste (Moncayo [\[imagen\]](#), Picos de Urbión. Demanda y Cebollera) y la mitad sur, desde Teruel, que se bifurca en dos ramales: el interior o castellano (Sierra de Albarracín) y el exterior o aragonés (Maestrazgo, Javalambre, Gúdar). Entre ellas discurre una depresión longitudinal correspondiente a una fosa tectónica, que se rellenó posteriormente con materiales cenozoicos.

Sierra Morena es un brusco escalón que separa la Meseta [\[imagen\]](#) de la depresión del Guadalquivir. Los materiales son paleozoicos (la "franja pirítica"), por eso se elevó el bloque y se fracturó intensamente por los empujes durante la orogénesis alpina que hundió la depresión del Guadalquivir y plegó los Sistemas Béticos.

6.3 CORDILLERAS EXTERIORES A LA MESETA

Durante el Cenozoico (65-2'5 millones de años), la orogenia alpina plegó los materiales sedimentarios depositados en los bordes de la Meseta. Estos materiales sumergidos en el mar de Tetis -su heredero es el Mediterráneo- eran blandos y por esta característica se plegaron. Predominan los pliegues y las cumbres abruptas, especialmente en los Pirineos y los Sistemas Béticos, donde se elevan las mayores alturas de la Península Ibérica.

Los Pirineos tienen una zona axial donde aflora roquedo paleozoico perteneciente a un zócalo del mismo origen y materiales que el Macizo Ibérico o Hespérico pero que permaneció sumergido en el mar de Tetis. La orogénesis alpina rejuveneció este bloque. Es la zona más alta y de relieve más abrupto (Aneto, etc.). Al Sur se distinguen los Prepirineos de calizas, menos altos y de cumbres más suaves, estructurados en dos alineaciones paralelas a la zona axial, separados por una depresión media. [\[Imagen\]](#)

La **Cordillera Costero-Catalana** emergió del mar de Tetis por las presiones de la orogenia alpina, que levantaron parte del antiguo macizo del Ebro. Está asociada a la zona oriental de los Pirineos de los que está separada por fallas que dieron lugar a vulcanismo (zona de Olot). La mitad norte de la cordillera está formada por materiales paleozoicos (restos del viejo macizo herciniano del Ebro -placa Catalano-Balear) y la mitad sur está constituida por terrenos calizos mesozoicos plegados por la orogénesis alpina. La cordillera está dividida en dos alineaciones: una paralela a la costa, de escasa altura (Altos del Garraf) y otra interior más alta (Montseny [\[imagen\]](#), Montserrat). Ambas están separadas por una depresión longitudinal o fosa tectónica, que se rellenó con materiales terciarios y cuaternarios, dando lugar a un relieve de colinas suaves y de valles abiertos (Penedés [\[imagen\]](#), Vallés).

Los Sistemas Béticos presentan una gran complejidad y las mayores alturas de la Península Ibérica. La orogenia alpina originó dos grandes conjuntos: la cordillera Penibética y la Subbética. La Penibética bordea la costa y está formada por materiales paleozoicos del antiguo macizo herciniano bético-rifeño que se fracturó y se elevó emergiendo de los fondos marinos (Sierra Nevada). [\[Imagen\]](#)

La Cordillera Subbética, en el interior, es de materiales calizos mesozoicos (sierras de Grazalema, Ubrique y Cazorla) y es el resultado del plegamiento de los sedimentos depositados en el borde marino del macizo Ibérico. Entre ambas cordilleras se encuentra la depresión Intrabética, fragmentada en varias depresiones pequeñas (hoyas de Ronda, Antequera, Guadix [\[imagen\]](#) y Baza).

6.4 DEPRESIONES EXTERIORES A LA MESETA

Son depresiones (cuencas o fosas tectónicas) que con la orogenia alpina quedaron como bloques hundidos entre las cordilleras exteriores y los rebordes montañosos de la Meseta. En los últimos millones de años, estas depresiones han sido colmatadas (rellenadas) por sedimentos procedentes de la erosión de los sistemas montañosos que las rodean. Son zonas prácticamente horizontales por las que discurren hacia el mar los ríos Ebro y Guadalquivir. El transporte fluvial ha generado terrazas de materiales predominantemente arcillosos que rellenan estas depresiones (muy fértiles).

La depresión del Ebro está encajada entre los Pirineos y la Cordillera Ibérica y casi cerrada al mar por la Cordillera Costero-Catalana. Toda esta zona estuvo sumergida bajo el mar de Tetis pero la orogénesis alpina la convirtió en un gran lago, por ello tiene depósitos marinos (margas y calizas) y continentales (conglomerados, arcillas y arenas). Donde los materiales más resistentes (calizas, areniscas y conglomerados) dominan se observan relieves tabulares horizontales (muelas) y terrazas fluviales [\[imagen\]](#). Donde dominan los materiales blandos (margas), surgen relieves acarcavados o badlands.

La depresión del Guadalquivir es un bloque hundido entre los Sistemas Béticos y Sierra Morena. También estuvo primero inundada por el mar, luego se convirtió en una albufera y más tarde, por colmatación, en marismas pantanosas. Se rellenó con sedimentos finos, lo que da lugar a formas suaves (lomas y colinas) y llanuras de colmatación que hoy son muy fértiles y con escasa altura sobre el nivel del mar. [\[Imagen\]](#)

6.5 RELIEVE INSULAR

Fuera de la Península Ibérica se hallan los archipiélagos de Canarias y Baleares. Ceuta y Melilla tienen una historia geológica y materiales similares a las costas andaluzas y a la cordillera Penibética, puesto que las costas africanas y la cordillera del Atlas tienen el mismo origen alpino.

Las **islas Baleares** geológicamente son una continuación de los Sistemas Béticos bajo el Mediterráneo. Tienen su mismo origen, es decir, la orogénesis alpina y los mismos materiales, rocas calizas. Menorca es una excepción ya que su estructura está ligada a la Cordillera Costero-Catalana (su mitad norte tiene una pequeña alineación montañosa paralela a aquella y con los mismos materiales, mientras que la mitad sur es llana). [\[Imagen\]](#)

Ibiza y Mallorca son una prolongación de las cordilleras Béticas, con las que se unen por debajo del mar, y tienen la misma orientación suroeste-noreste. Ibiza (y Formentera) tiene pocas elevaciones. Mallorca presenta tres conjuntos: la sierra Tramontana –abrupta y de roquedo calizo– [\[imagen\]](#), una depresión central –de relieve suave y roquedo arcilloso– y la sierra de Levante –que no alcanza los 500 m. y de roquedo calizo–.

El conjunto de las **islas Canarias** es de materiales volcánicos. El archipiélago comenzó a formarse en el Mesozoico cuando la orogénesis alpina rompió el fondo del Atlántico en el borde de la placa Africana y a través de sus fracturas ascendieron grandes masas de magma. La evolución del relieve está dividida en ciclos magmáticos de diferente magnitud. Cada ciclo comienza con emisiones basálticas y da lugar a formas variadas en relación con la fluidez de los primeros materiales y la viscosidad de los últimos. Por edad y posición se distinguen tres grandes conjuntos:

a. **El complejo basal**, un afloramiento de la corteza oceánica en el que se apoyan las islas, formado por materiales mesozoicos y lavas submarinas, que constituyen los materiales más antiguos del archipiélago. Ejemplos: en el norte de La Gomera, La Palma (en el interior de la Caldera de Taburiente [\[imagen\]](#)) y en Fuerteventura.

b. **Los macizos antiguos** se formaron por superposición de coladas basálticas antiguas y constituyen la base de casi todas las islas. Han recibido profundas incisiones por los torrentes y han dado lugar a acantilados costeros. Destacan los macizos de Teño [\[imagen\]](#) y Anaga [\[imagen\]](#) en Tenerife. Roques [\[imagen\]](#)

c. **Las dorsales** son alineaciones volcánicas de erupciones más recientes. En la cumbre se alinean los cráteres y piroclastos y en los flancos las coladas de lava. Destaca la dorsal de Pedro Gil en Tenerife y la de la Cumbre Vieja en La Palma. El Hierro se configuró por la confluencia de tres dorsales que contribuyen claramente a su forma triangular.

7 EL RELIEVE COSTERO

El aspecto macizo que presenta la Península Ibérica se asocia con un litoral de costas rectilíneas, con poco entrantes o salientes muy marcados, es decir, poco recortadas. Pero tanto las costas peninsulares como las de las islas tienen una gran diversidad de formas de relieve costero que merecen un estudio detallado:

COSTAS ATLÁNTICAS

Las **costas gallegas** tienen un rasgo muy particular en las rías [\[imagen\]](#). Las rías son fallas por las que se encajó la red fluvial abriendo amplios valles. Con el aumento del nivel de los mares tras los períodos de glaciaciones, la parte final de esos valles ha sido inundada por el mar. Así se genera un paisaje de entrantes (rías) y salientes (pequeñas penínsulas con cabos). Se clasifican geográficamente en las zonas de las Rías Altas [\[imagen\]](#): Ferrol, Betanzos, Noia... Y las Rías Bajas (Baixas) [\[imagen\]](#): Arousa, Pontevedra, Vigo... La zona norte de Galicia se caracteriza por las formas acantiladas, como la Mariña en Lugo. [\[Imagen\]](#)

Las **costas cantábricas** se caracterizan por los acantilados y playas de pocos kilómetros de longitud cuando las hay. Casi no hay bahías (Santander) y hay pequeñas rías en las desembocaduras de los ríos: Nervión [\[imagen\]](#), Navia [\[imagen\]](#)... y pequeños estuarios o marismas (debido a la fuerza de las mareas).

Las **costas andaluzas atlánticas** están formadas casi totalmente por extensas playas (casi sin acantilados). Estas acumulaciones de arena dan lugar también a la formación de dunas [\[imagen\]](#), marismas [\[imagen\]](#), etc.

Las **costas canarias** deben sus formas al origen volcánico, presentando grandes acantilados como en la costa de la punta del Teno (Tenerife) [\[imagen\]](#) y playas que deben su extensión y tipo a las características particulares de cada isla (playas de cantos en las islas occidentales o arenosas en las islas orientales). También se pueden observar dunas como la de Maspalomas (Gran Canaria) [\[imagen\]](#).

COSTAS MEDITERRÁNEAS

El litoral próximo a los Sistemas Béticos (desde el peñón de Gibraltar [\[imagen\]](#) hasta el cabo de La Nao [\[imagen\]](#)) se caracteriza por alternar playas y acantilados (generalmente de rocas calizas, aunque volcánicas en el Cabo de Gata). Destaca la albufera del Mar Menor (Murcia) [\[imagen\]](#).

En la zona de levante (desde cabo de La Nao hasta la frontera con Francia) abundan las extensas playas y otras formas de relieve particulares como:

- **peñones y tómbolos**. Ejemplos: peñón de Ifach entre Calpe y el peñón de Ifach [\[imagen\]](#) o Peñíscola [\[imagen\]](#).
- **albuferas**. Ejemplo: Valencia. [\[Imagen\]](#)
- **deltas**. Ejemplos: del Llobregat o del Ebro [\[imagen\]](#) (con su reciente evolución por la actividad humana [\[imagen\]](#)).

Al norte, en el litoral catalán, se localizan acantilados y pequeñas calas, como la Costa Brava.

En las islas Baleares también predomina esta alternancia de calas y acantilados [\[imagen\]](#) y, en ocasiones, grutas de modelado kárstico.

