

1. EL ESPACIO GEOGRÁFICO ESPAÑOL.



1. Características generales del relieve español
2. Evolución geológica de la Península Ibérica y los archipiélagos
3. El roquedo peninsular y los tipos de relieve
4. Grandes conjuntos morfoestructurales

INTRODUCCIÓN.

El relieve español (peninsular e insular) es muy variado, con unidades morfoestructurales muy complejas y formas diversas, debido a una evolución geológica de muchos millones de años y a los efectos de la erosión. Esto, combinado con el clima y la acción humana, también ha dado lugar a una gran diversidad de paisajes.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

España, situada en el Hemisferio Norte, abarca 505.987 Km², divididos entre la península, los archipiélagos canario y balear, y las posesiones norteafricanas de Ceuta y Melilla. La España peninsular ocupa el 97,53% de la superficie nacional, situada entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo, y entre África y Europa, lo que le confiere una característica de encrucijada que condiciona su historia, su clima y su geografía.

Los archipiélagos: El archipiélago balear ocupa casi 5.000 Km, con más de 150 islas, de las que destacan Mallorca, Menorca, Ibiza, Formentera y Cabrera. El archipiélago canario abarca 7-447 Km, con muchos islotes, y 7 islas principales (Fuerteventura, Lanzarote, Gran Canaria, Tenerife, La Palma, Hierro y Gomera)

Ceuta y Melilla, en la costa africana, apenas tienen 30 Km². A estos enclaves habría que añadir territorios muy pequeños y más desconocidos, como las Islas Chafarinas, Peñón de Vélez, islotes como el de Perejil, e incluso tierras de las que hemos cedido la soberanía (Pequeñas islas en la Micronesia).

La diversidad del relieve español se une a su diversidad climática, paisajística, de recursos naturales o explotación económica: usos agrario, industrial o terciario.

El relieve español se caracteriza por:

Forma maciza peninsular, con costas rectilíneas, y que dificulta la penetración de la influencia marítima hacia el interior.

Altitud media de 660 m. (2º país más alto de Europa), debido a las cordilleras montañosas existentes y a una Meseta interior situada entre 600-800 m de altitud.

Disposición periférica de los sistemas montañosos, como las almenas de un castillo, dificultando la llegada de masas de aire marítimas al interior.

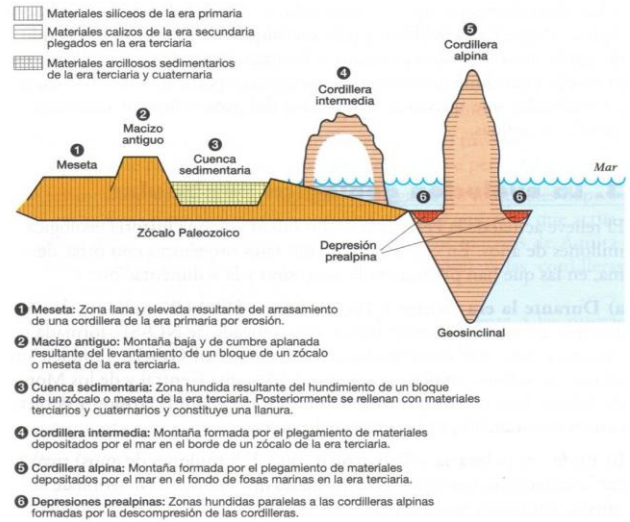
Muy diversas formas topográficas (valles, sierras, cumbres...), unidades geomorfológicas (penillanuras, mesetas, depresiones...) y naturaleza del roquedo (calizo, arcilloso, silíceo).

Dos conjuntos insulares: Las Canarias de origen volcánico y cerca del Trópico, y las Baleares, de origen alpino y en el Mediterráneo. Todos estos rasgos generales tienen marcadas influencias en el resto de las características del medio físico peninsular (clima, vegetación, hidrografía, etc.), lo cual ha influido a su vez en la ocupación del territorio por los grupos humanos así como en el aprovechamiento económico de este.

1.2 TIPOS DE UNIDADES MORFOESTRUCTURALES.

Las unidades morfoestructurales que encontramos en la península son:

- a) **Los zócalos:** Llanuras o mesetas formadas en la era primaria o paleozoica al ser arrasadas por la erosión las cordilleras surgidas en las orogénesis del período (Huroniana y Caledoniana). Son materiales paleozoicos duros y rígidos, de rocas silíceas (pizarras, granitos, cuarcita, esquistos), que sometidos a empujes orogénicos no se pliegan, sino que se fracturan. Los encontramos en la mitad occidental peninsular.
- b) **Los macizos antiguos:** Montañas aparecidas en la orogenia alpina de la Era Terciaria debido al reelevamiento de partes del viejo zócalo primario. Esta formados por rocas duras: Sistema Central, Montes de Toledo, Macizo Galaico y occidente cordillera Cantábrica.
- c) **Cordilleras de plegamiento:** Los empujes de la orogenia alpina al principio del Terciario plegaron (doblaron) los materiales sedimentarios blandos, acumulados en la era Secundaria por el mar, provocando su elevación. Surgieron así las **Cordilleras Intermedias** de materiales marinos depositados en los bordes del zócalo (Cordillera Cantábrica y Sistema Ibérico) elevadas por fracturación del zócalo inferior duro y plegamiento de los materiales superiores, dando una estructura sajónica; y las **Cordilleras alpinas** formadas por el plegamiento de materiales blandos marinos, que dan lugar a



sinclinales y anticlinales (Pirineos y Béticas), con formas escarpadas al no haber sido todavía muy erosionadas.:

D) Cuencas

Sedimentarias: Son zonas hundidas por la orogenia alpina a principio era Terciaria y después rellenadas con materiales blandos (arcillas, calizas) procedentes de la erosión de cordilleras próximas. Hoy tienen relieves llanos (horizontales o inclinados) y distinguimos entre **Cuencas** formadas por el hundimiento de un bloque del zócalo (Duero,

ERA	PERÍODOS	ÉPOCAS	CARACTERÍSTICAS
Arcaica Precámbrico (4600 a 600 millones años)			-Orogenias Canciana y Huroniana. -Origen tierra. -Primeros organismos pluricelulares -Primeros organismos unicelulares
Paleozoico Primaria (600 a 220)	-Cámbrico-570 -Fanerozoico 540 -Ordovícico 505 -Silúrico 438 -Devónico 408 -Carbonífero 320 -Pérmico 286	-"Edad de los Invertebrados -"Edad de los peces -"Edad de los anfibios	-Orogenias Galdoniense y Herciniana. -Primeros peces. -Dominio trilobites. -Primeros organismos con concha. -Primeros insectos fósiles, peces dominantes, -Primeras plantas terrestres. -Extinción de trilobites -Primeros reptiles y anfibios abundantes.
Mesozoico- Secundaria (220 a 68)	-Triásico 245 -Jurásico 208 -Cretácico 144	-Edad de los reptiles	-Erosión y sedimentación, sin orogenias. -Era de los dinosaurios. -Primeras aves. -Primeras plantas con flores.
Cenozoico 66 hasta hoy	Terciaria (66,4 a 1,6)	-Paleoceno 66,4 -Eoceno 57,8 -Oligoceno 36,6 -Mioceno 23,7 -Plioceno 5,3	-Orogenia Alpina Inicio erosión y sedimentación. -Extinción dinosaurios y otras especies. -Inicio Edad de los mamíferos.
	Cuaternaria (1,6 a hoy)	-Pleistoceno 1,6 -Holoceno 0,01	-Erosión y sedimentación. -Vulcanismo. -Glaciario: Mindel, Riss, Würz y Günz.

Tajo y Guadiana); y **Depresiones pre alpinas**, o franjas al norte y al sur de las cordilleras alpinas (Pirineos y Béticas) que formaron zonas hundidas y ocupadas inicialmente por el mar (Depresión del Ebro y del Guadalquivir).

2. EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y LOS ARCHIPIÉLAGOS.



La historia geológica de la tierra se divide en eras, períodos y épocas, y a lo largo de estas etapas se han sucedido Orogenias que han dado lugar a nuevos relieves y a la transformación de los existentes, y procesos erosivos que han modelado la superficie. La formación de relieves recibe el nombre de orogenia y básicamente hay tres teorías que explican estos fenómenos orogénicos de creación o destrucción de relieve terrestre:

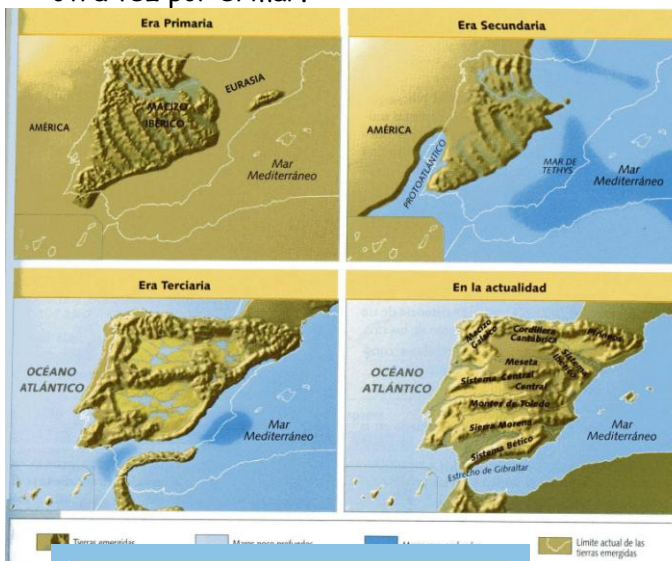
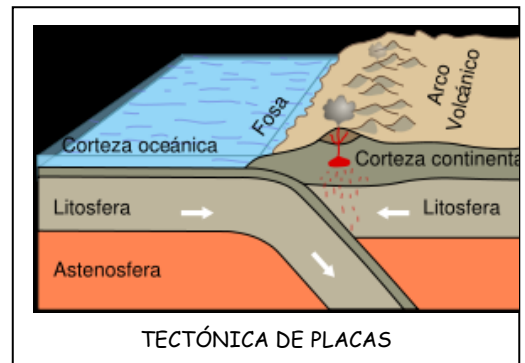
- **Deriva Continental**, ideada por Alfred Wegener en 1912, que se basa en la existencia de Placas Continentales que se mueven sobre el sima, y al chocar destruyen o forman montañas.

- **Isostasia**, basada en el equilibrio ideal al que tiende la Tierra debido a la fuerza de la gravedad. El equilibrio se rompe al formarse una cordillera, erosionarse un bloque montañoso, o acumularse estos materiales sobre otro bloque, y se restablece mediante movimientos verticales (epirogénicos) que provocan la aparición de montañas. Es como un iceberg flotando sobre el océano, se hunde su mayor parte para mantener el equilibrio isostático, por lo que si se reduce su superficie emergida también se reduce la sumergida, y al revés.

- **Corrientes de Convección de Holmes**. En el interior de la tierra hay corrientes convectivas provocadas por el calor (como en una cacerola con agua caliente) y estas corrientes expulsan lava por las dorsales oceánicas y forman placa continental, al tiempo que empujan horizontalmente a las placas continentales y provocan su movimiento.

La formación del relieve español ha evolucionado geológicamente de la siguiente manera:

- **Era arcaica o Precámbrico** (4000-600 millones de años). Surge el macizo montañoso precámbrico de NO-SE, de pizarras y neis, en Galicia, Sistema Central, Montes de Toledo y Sierra Morena, pero fue erosionado y cubierto otra vez por el mar.



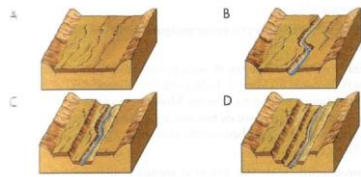
- **Era primaria o Paleozoico** (600-225 m. años). La orogenia herciniana eleva materiales silíceos (granito, pizarra y cuarcita) para formar al oeste el macizo Hespérico, erosionado y convertido en el zócalo de la meseta inclinado hacia el Mediterráneo. Al noreste aparecen el macizo de Aquitania, la zona catalano-balear y el Ebro, y al sureste el macizo Bético-Rifeño, también arrasados y convertidos en zócalos.
- **Era Secundaria o Mesozoico** (225-68 m. años). La erosión protagoniza el período, desgastando los zócalos hercinianos y rellenando con sedimentos las zonas más deprimidas que fueron cubiertas por calizas y margas, y cubiertas por el mar las de la zona oriental, salvo el Macizo del Ebro.

- **Era terciaria** (68-1,7 m. años). La Orogenia Alpina provoca la elevación por plegamiento de los sedimentos depositados en las fosas marinas pirenaica y bética, creando los actuales Pirineos y Sistemas Béticos (y su continuación balearica), y dejando al norte y sur de

cada uno de ellos dos grandes depresiones ocupadas por el mar (Ebro y Guadalquivir) y después rellenadas de sedimentos. El zócalo mesetario se inclinó hacia el Atlántico y en su zona oriental los materiales blandos se plegaron y se levaron (Sistema Ibérico y este Cordillera Cantábrica), al sur se elevó Sierra Morena, y en el oeste y en el interior del zócalo de materiales duros se produjeron fracturas o fallas que crearon horst o bloques elevados (Macizo Galaico, occidente Cordillera Cantábrica, Sistema Central, Montes de Toledo), y graben o bloques hundidos (Cuencas Duero, Tago y Guadiana). También se reeleva el viejo macizo catalano balear para formar la Cordillera Costero Catalana y su continuación en Menorca. En algunas zonas las fracturas de la corteza provocadas por la orogenia alpina generan relieves volcánicos peninsulares (Olot y Campo de Calatrava) y las Islas Canarias, salvo Hierro e islotes menores que surgen en el Cuaternario.

- **Era Cuaternaria** (Desde hace 1,7 millones años). La erosión, el glaciario y las terrazas fluviales, son los tres grandes fenómenos de este período.

- El glaciario (Mindel, Riss, Würz y Günz) en las zonas más elevadas ha provocado los glaciares de circo formados por de valles y su actual glaciares de valle o erosionan el valle
- Las terrazas reducción del glaciaciones y su interglaciares, glaciaciones períodos y de deje suspendidas en terrazas el cauce antiguo a la derecha e izquierda.



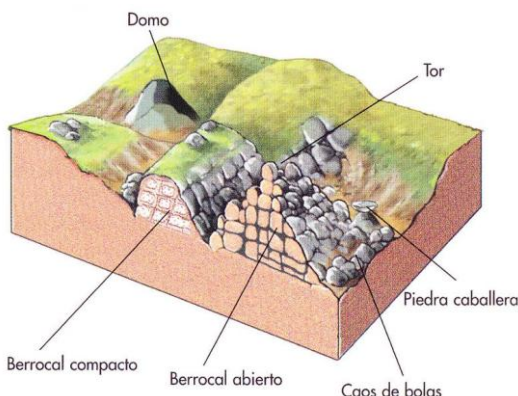
3. EL ROQUEDO PENINSULAR Y LOS TIPOS DE RELIEVE

En la Península distinguimos tres regiones según la naturaleza de su roquedo y el modelado del relieve generado por la erosión sobre esas rocas.

3.1. EL ÁREA SILÍCEA

Compuesta por rocas antiguas de la era precámbrica y primaria (granito, gneis, pizarras...), localizadas en el oeste peninsular, occidente cordillera Cantábrica, sistema Central, Montes de Toledo y Sierra Morena, además de afloraciones aisladas en Pirineos, sistema Ibérico cordillera Costero-Catalana y Penibética.

Las roca predominante es el **granito**, una roca cristalina y rígida, que da lugar a distintos tipos de relieve y modelado:



a. El agua disuelve los feldespatos del granito, descomponiendo la roca en arenas pardo amarillentas que se acumulan en los valles y zonas llanas

b. Cuando el agua penetra en las diaclasas o fracturas del granito provoca su fracturación o rotura:

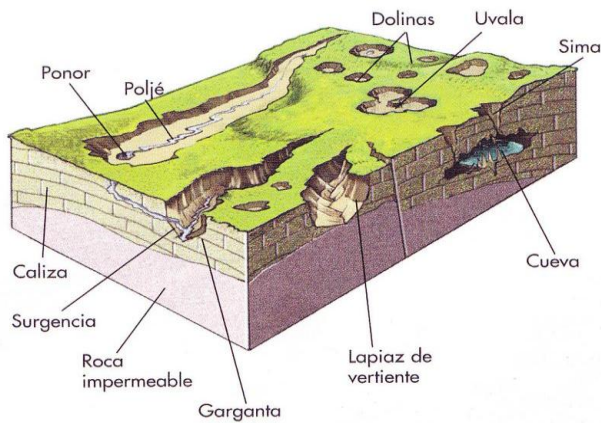
- **Montañas:** Aparecen crestas agudas y escarpadas (galayos), y acumulaciones de fragmentos de rocas al pie de las laderas.

- **Llanuras:** Aparecen domos procedentes de la fracturación de rocas con diaclasas paralelas a la superficie, y si las diaclasas son perpendiculares

tendremos bolas de granito formando berrocales, piedras caballeras en equilibrio sobre otras, tor, o caos de bolas dispersas.

3.2 EL AREA CALIZA.

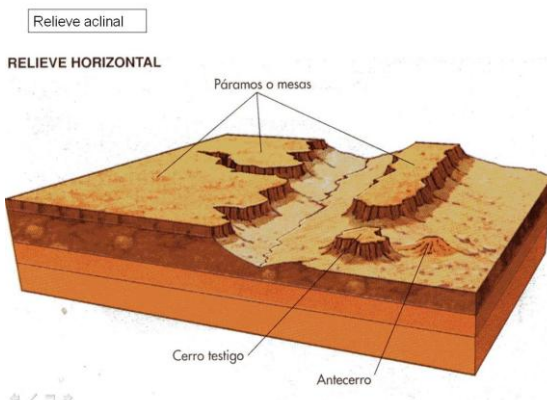
Compuesta por rocas de la era secundaria plegadas en la era terciaria. Geográficamente forma una «Z» invertida desde los Prepirineos, los Montes Vascos, oriente cordillera Cantábrica, sistema Ibérico, parte cordillera Costero-Catalana, y la cordillera Subbética.



La caliza es una roca sedimentaria formada por carbonato cálcico procedente de restos de organismos muertos. Es dura, pero si se agrieta y el agua (ligeramente ácida por el CO₂ que lleva disuelto) penetra en sus diaclasas acaba disolviendo el carbonato cálcico, y da lugar a un relieve kárstico (calizo) de rocas calizas degradadas con formas muy particulares:

- a) **Lapiaces o lenares:** Surcos formados por la erosión (disolución) del agua de escorrentía (ríos, arroyos, etc.) sobre las vertientes (lapiaz de vertiente) o sobre superficies llanas (lapiaz en mesa), formando oquedades que pueden almacenar agua (mar de piedra o lapiaz alveolar).
- b) **Gargantas, facés u hoces:** Valles estrechos de vertientes abruptas formados por los ríos.
- c) **Poljes:** Valles anchos con vertientes laterales abruptas, recorridos total o parcialmente por corrientes de agua que se transforman en subterráneas si desaparecen por sumideros o ponors. El exceso de agua de lluvia o el aumento del nivel de aguas subterráneas, puede convertirlo en un lago.
- d) **Dolinas o torcas:** El estancamiento del agua disuelve la roca y crea grandes cavidades circulares o de embudo, que pueden comunicarse.
- e) **Cuevas:** La filtración del agua por el suelo superficial disuelve la caliza subterránea y crea una cueva, en cuyo techo pueden formarse estalactitas al gotear agua rica en carbonato cálcico, y estalagmitas a partir del agua depositada en el suelo. El agua infiltrada puede formar corrientes subterráneas y volver a la superficie a través de manantiales o resurgencias.
- f) **Simas** son aberturas estrechas que comunican la superficie con las galerías subterráneas.

3.3. EL ÁREA ARCILLOSA

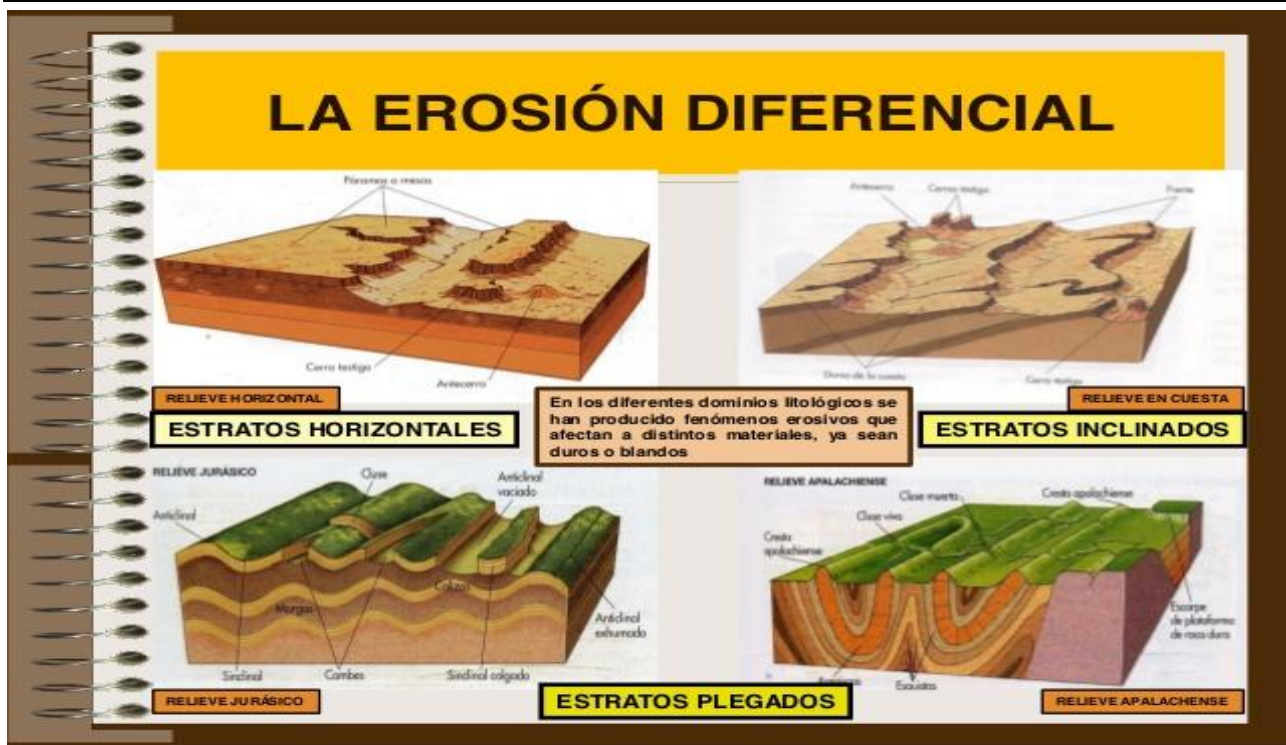


Predominan las rocas sedimentarias de las eras **terciaria** y **cuaternaria**, como arcillas o margas, localizadas en las cuencas sedimentarias de la Meseta (Duero, Tajo, Guadiana) y depresiones exteriores (Ebro y Guadalquivir), así como en terrenos llanos.

La arcilla es blanda y da lugar al relieve **Horizontal** donde los sedimentos se dispusieron originalmente en estratos o franjas horizontales y no han sido plegados posteriormente. La erosión ha creado dos tipos de relieves:

- a) **Campiñas** o llanuras suavemente onduladas, formadas por ríos que erosionan los estratos arcillosos blandos.
- B) **Cárcavas** y badlands, en zonas de alternancia de periodos secos y calurosos con otros de lluvias cortas y torrenciales, y escasa protección vegetal, como en el SE peninsular y el centro del valle del Ebro. El agua arroya los materiales de las pendientes formando cárcavas o surcos estrechos.

3.4. EL RELIEVE CAUSADO POR LA EROSIÓN DIFERENCIAL.



En el roquedo granítico, el calizo o el arcilloso, la erosión actúa diferencialmente según la dureza y disposición de los estratos de cada una de las tres áreas citadas.

a. Sobre estratos horizontales o acinal, alternativamente duros y blandos, los ríos tallan valles que separan páramos y mesas. Los páramos tienen una cima horizontal formada por roca dura, una cornisa también dura y un flanco de material blando hasta el valle. Al erosionarse quedan restos llamados cerros testigo, muelas u oteros (pequeñas colinas de roca dura aisladas en la penillanura), hasta desaparecer por completo para formar enormes campiñas llanas.

Los páramos tienen una cima horizontal formada por roca dura, una cornisa también dura y un flanco de material blando hasta el valle. Al erosionarse quedan restos llamados cerros testigo, muelas u oteros (pequeñas colinas de roca dura aisladas en la penillanura), hasta desaparecer por completo para formar enormes campiñas llanas.

b. Relieve en cuesta o monoclinal: Tiene estratos inclinados alternando duros y blandos. Los ríos tallan un relieve en cuestas, con dorso y reverso duros e inclinados, y un flanco cóncavo blando fácilmente erosionables. Se dan en los bordes de las cuencas sedimentarias y en las proximidades de las montañas.

c. e) Relieve plegado. Los estratos están plegados o doblados, y con mate riales de diferente dureza que dan lugar a relieves apalachense y jurásicos.

El relieve apalachense: Antigua cordillera herciniana de estratos alternativamente duros y blandos, arrasada por la erosión, y en la orogenia alpina reelevada. A partir de ese momento la erosión actúa diferencialmente, creando un relieve que alterna crestas de material duro o sierras separadas por valles de material blando. Se trata de un relieve invertido en el que los anticlinales, que son las partes originalmente más elevadas se convierten en las más bajas o valles, mientras que los sinclinales, que originalmente formaban las zonas más bajas, se quedan aisladas por la erosión y forman mesetas más elevadas o sierras. Es original del Jura alemán y en España lo encontramos este relieve en occidente cordillera Cantábrica, Montes de Toledo y Sierra Morena.

El relieve jurásico: Sobre cordilleras jóvenes con pliegues anticlinales (convexos) y sinclinales (cóncavos), alternativamente duros y blandos. En los anticlinales, la erosión del agua crea valles perpendiculares a la cumbre (cluses) y valles paralelos a la cumbre (valles anticlinales o combes). Si la erosión destruye la parte dura elevada puede evolucionar también, como el apalachense, hacia un relieve invertido tras un largo período de erosión que convierte los anticlinales en valles y los sinclinales o antiguos valles en estructuras colgadas por encima de los valles, pero lo normal es que mantenga la estructura original de anticlinal elevado y sinclinal deprimido o valle.

Páramo: Elevación con la cima plana de estrato duro horizontal.

Frente: Vertiente o ladera del páramo, formada por una cornisa dura en la parte superior y un flanco cóncavo inferior sobre estrato blando.

Cerro testigo: Muela u otero. Resto elevado de un páramo con un techo duro y aislado en medio de la llanura.

Antecerro: Colina de material blanco una vez erosionada la parte superior dura del cerro.

Campiña: Llanura de material blando, suavemente ondulada cuando los páramos desaparecidos erosionados.

4.- GRANDES CONJUNTOS MORFOESTRUCTURALES.

La Meseta es la principal unidad de relieve que por su extensión y su carácter organizador del resto de unidades morfoestructurales: Meseta norte y sur, unidades interiores de la meseta (Sistema Central, Montes de Toledo, Cuenca Duero, Cuenca Tajo y Cuenca Guadiana), rebordes mesetarios (Macizo Galaico, Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sierra Morena), depresiones exteriores (Ebro y Guadalquivir), y cadenas montañosas periféricas (Montes Vascos, Pirineos, cordillera Costero Catalana y cordilleras Béticas).

Mapa de las unidades morfoestructurales del relieve



4.1. LA MESETA.

En la era Primaria surge el macizo Hespérico con la orogenia hercínica, erosionado después para dar lugar al zócalo paleozoico. En la era secundaria la erosión continúa su acción, y en la era terciaria la orogenia alpina divide la Meseta en zócalo paleozoico, sierras interiores y cuencas sedimentarias.

1.El zócalo paleozoico: Es la zona más antigua de la meseta, en el oeste (penillanura zamorano-salmantina-extremeña), donde la erosión de los materiales terciarios han dejado al descubierto el roquedo paleozoico (granito, pizarra y cuarcita). Destacan formas de relieve como las penillanuras (llanuras suavemente onduladas), salpicadas de montes isla (elevaciones de roca dura), y profundas gargantas (arribes en el Duero y tajos en el Tajo) excavadas por los ríos en materiales duros.

2.Las sierras interiores de la Meseta. Formadas en la era terciaria al fracturarse el zócalo mesetario por la orogenia alpina y elevarse creando bloques elevados (Horst o sistemas montañosos) y bloques hundidos (Graben) o fosas-cuenca sedimentarias (Duero, Tajo, Guadiana. Por lo tanto tienen estructura fallada (horst y graben), compuestos de de rocas paleozoicas (granito, pizarra, neis), y predominan las formas redondeadas y cumbres aplanadas:

El **sistema Central** divide la Meseta en Submeseta Norte y Submeseta Sur, e internamente se divide en Somosierra, Guadarrama, Gredas, Peña de Francia y Gata.

Los **Montes de Toledo** dividen en dos la submeseta sur entre la cuenca del Tajo y del Guadiana. Destacan las sierras extremeñas de Guadalupe, Villuercas y S. Pedro..

3. Las cuencas sedimentarias interiores de la Meseta o submeseta norte y sur, formadas en la era terciaria con la orogenia alpina que provoca la fracturación del zócalo y el hundimiento (graben) de estas zonas (Duero, Tajo y Guadiana). Inicialmente se convirtieron en lagos que luego se rellenaron con sedimentos blandos (arcillas, arenas, yesos, margas) provenientes de montañas circundantes, dispuestos en estratos horizontales que dan lugar a: **Páramos** o estructuras con su parte superior de estrato duro calizo plano, y donde los ríos han tallado valles en «U» que han cortado los páramos para formar mesas más pequeñas, sobre todo en la zona norte y este de la submeseta norte y en el este de la submeseta sur (la Alcarria, Mesa de Ocaña y la Mancha); **campiñas** o llanuras recorridas por ríos formadas por arcillas y salpicadas de montes isla y cerros de rocas más duras; y **cuestas** o zonas inclinadas entre los páramos y las campiñas.

Distinguimos entre la **cuenca de la submeseta norte** (800-850 m de altitud media), recorrida por el Duero y limitada por la Cordillera Cantábrica al norte y el Sistema Central al Sur; y la **cuenca de la submeseta sur** (500-700 metros), dividida por los Montes de Toledo y recorrida por el Tajo entre el Sistema Central y los Montes de Toledo, y el Guadiana al sur de estos últimos.

4.2. LOS REBORDES MONTAÑOSOS DE LA MESETA.

Se forman en la orogenia alpina de la era terciaria al fracturarse y levantarse bloques mesetarios duros o por el plegamiento de materiales blandos de origen marino en la zona oriental de la meseta.

1. Macizo Galaico-leones. Originado en orogenia alpina al fracturar borde noroeste meseta, dando una estructura fallada de rocas paleozoicas duras (granito, pizarra), y un relieve de montañas redondeadas de poca altura cortadas por fallas: Sierra Segundera, San Mamede, Culebra, Cabrera y los Ancares.

2. Cordillera Cantábrica. Se divide en:

El **sector oeste del macizo Asturiano**, formado al fracturarse zócalo mesetario en orogenia alpina de la era terciaria. Tiene materiales paleozoicos duros que en la zona más occidental dado lugar a un relieve apalachense (granito y pizarra) y en el extremo oriental predomina la caliza (Picos de Europa con los picos más elevados de Torre de Cerredo -2 648 m., Peña Vieja y el Naranjo de Bulnes).

El **sector este o zona santanderina** formada en la misma época, pero por plegamiento de sus materiales sedimentarios marinos (calizas) y que en algunas zonas la diferente dureza de los materiales ha creado relieves jurásicos invertidos.

3. El sistema Ibérico. Se formo en la era terciaria por el plegamiento de materiales secundarios depositados por el mar en el borde oriental del zócalo de la Meseta, durante la orogenia alpina. Predominan materiales calizos, con afloraciones de rocas graníticas y arcillosas en las fosas internas. La estructura del sistema Ibérico consta de dos partes:

El **tercio norte**, de dirección NO-SE, con los Picos de Urbión, la Sierra de la Demanda (paleozoica) y el Moncayo (caliza).

El **Tercio sur** desde Soria, dividido en **Rama interior** o castellana (Sierra de Albarracín, y Mts. Universales, paleozoicos y Serranía de Cuenca, caliza) y **Rama exterior** o aragonesa (Sierras de Maestrazgo, Javalambre y Gúdar, calizas), separadas por una fosa (la fosa de Calatayud) que se rellenó con materiales terciarios.

4. Sierra Morena Es un escalón entre la Meseta y el Valle del Guadalquivir, como una gran una gran falla, formada en la orogenia alpina de la era terciaria, cuando los empujes de las Cordilleras Béticas sobre rocas paleozoicas duras provocan múltiples fallas. Destacan las sierras de Madrona, Pedroches y Aracena.

4.3. LAS DEPRESIONES EXTERIORES DE LA MESETA.

El Ebro y el Guadalquivir se formaron en la orogenia alpina de la era terciaria al hundirse por descompresión al elevarse los Pirineos y las Béticas.

1. La depresión del Ebro es paralela a los Pirineos y se encuentra cerrada por estos, el sistema Ibérico y la cordillera Costero-Catalana. Ocupa la zona del viejo macizo del Ebro y fue ocupada por el mar al hundirse, transformándose en lago hasta finales terciario y ahora abierta al Mediterráneo. Tiene materiales marinos y continentales, que dan lugar a formas de relieve diversas según su dureza y la aridez del clima:

Somontanos o piedemontes pirenaico e ibérico, que forman laderas formadas por materiales transportados por los ríos desde los relieves montañosos, en los que la erosión diferencial ha dado lugar en la zona pirenaica a mallos (torreones rocosos) y hoyas (zonas hundidas de materiales blandos, como las hoyas de Huesca y Barbastro).

En el **centro** predominan estratos horizontales de calizas duras y arcillas, margas y yesos blandos, que forman llanuras salpicadas de mesas, y badlands en las zonas más áridas.

2. La depresión del Guadalquivir. Limitada por las Béticas al sur y Sierra Morena al norte, y recorrida por el río Guadalquivir. Se formó en la misma época que la del Ebro, y fue invadida por el mar para después convertirse en un lago hasta encontrar salida al océano Atlántico. Predominan las arcilla y un relieve de campiñas suavemente onduladas, con algunas mesas y cerros testigo o alcores.

4.4. LAS CORDILLERAS EXTERIORES DE LA MESETA:

Los Pirineos, como prolongación los Montes Vascos, la cordillera Costero-Catalana; y las cordilleras Béticas, se formaron en la orogénesis alpina de la era terciaria, al plegarse los sedimentos secundarios depositados en las fosas oceánicas pirenaica y bética, predominando los materiales calizos.

a. Los Pirineos se dividen en:

Eje o zona axial o franja central: Antiguo macizo herciniano de Aquitania, elevado en orogenia alpina al plegarse los materiales paleozoicos. Tiene cumbres muy



abruptas y elevadas (Monte Perdido y Aneto de 3 404 m.).

Los Prepirineos al sur y norte de la zona axial y formado en la misma época, pero por plegamiento de materiales blandos depositados en fosa pirenaica. Predomina la roca caliza y se estructura en Sierras Interiores y Sierras Exteriores..

La depresión media separa las Sierras Interiores y las exteriores de los prepirineos, y se componen de materiales blandos (margas).

b. La cordillera Costero-catalana: Está separada de los Pirineos por una región fallada y



volcánica (Olot-Vic), y se divide en zona norte materiales paleozoica del macizo herciniano fallado en orogenia alpina, y zona sur caliza plegada en orogenia Alpina. Longitudinalmente también se divide en Cordillera litoral (Altos del Garraf) y Cordillera prelitoral, (Montseny y Montserrat), separadas por una depresión rellena de sedimentos.

c. La cordillera Bética. Se formó en la era terciaria por el rejuvenecimiento del antiguo macizo Bético-Rifeño plegado en la orogenia alpina. Es muy compleja geológicamente y se divide en:

Cordillera Penibética próxima a la costa y de materiales paleozoicos del macizo herciniano bético-rifeño., plegados en la orogenia Alpina, creando elevaciones como Mulhacén y Veleta en Sierra Nevada.

Cordillera Subbética en el interior, de materiales sedimentarios del secundario depositados en la fosa bética, que alternan estratos duros (calizas) y blandos (margas). Su plegamiento por el empuje de la placa africana dio lugar a las sierras de Grazalema, Ubrique y Cazorla. **Depresión intrabética.** Fragmentada en varias depresiones pequeñas (hoya de Ronda, Antequera, Guadix, Baza) y rellena de sedimentos que han dado lugar a badlands.

d. Los Montes Vascos. Prolongan los Prepirineos y predomina la caliza, formas suaves y escasa altitud (Aralar y Peña Gorbea).

4.5. LAS FORMAS DEL RELIEVE COSTERO PENINSULAR.

Las costas peninsulares son bastante rectilíneas, salvo las gallegas, sus formas están condicionadas por el relieve del interior, y tienen accidentes muy variados:

Cabos o salientes de la costa hacia en el mar.

Golfos o entrantes del mar en la costa y **Bahías** de mayor extensión que los golfos.

Acantilados o línea de costa que contacta con el mar en una fuerte pendiente. La erosión puede excavar en ellos **cuevas** en la parte bajas de choque de olas, **arcos marinos** al perforar la parte inferior del acantilado; y farallones o agujas.

Playas. Zonas planas formadas por arena o gravas sedimentarias arrastradas del continente o depositadas por el mar.

Rasas. Plataformas rocosas marinas erosionadas que en la marea baja emergen por encima de las aguas. En el Cantábrico son muy frecuentes, con franjas paralelas que forman terrazas escalonadas, pudiendo incluso forman sierras paralelas a la costa

Rías cuando el mar penetra a lo largo del valle excavado por un río, debido al basculamiento de la península hacia el Atlántico (Galicia). Se parecen a los fiordos, pero estos provocan la penetración del mar por hundimiento del lecho del valle glaciar.

Marismas. Zonas muy bajas colmatadas por sedimentos de los ríos y por el mar, quedando al cubiertas en pleamar y descubiertas en bajamar.

Flechas litorales. Barras de arena que penetran en el mar y que si se cierran al juntarse con otra flecha forman un cordón litoral.

Albuferas o lagos costeros salados separados del mar por un cordón de arena.

Tómbolos. Barras de arena que unen la costa con islotes próximos y pueden ser dobles.

Deltas o salientes formados por la acumulación de sedimentos aportados por un río en su desembocadura, como el Ebro.

Dunas formadas por acumulación de arena arrastrada por el viento, formando montículos con una pendiente suave y convexa hacia barlovento y abrupta y cóncava hacia sotavento. Distinguimos entre dunas vivas (se mueven) y muertas (fijadas por la vegetación).

Podemos distinguir distintos tramos de costas:

Costa cantábrica. Recta y con abundantes cabos (Matxitxako, Peñas, Ajo), golfos (Bizkaia), rías (Nalón, Nervión), y con acantilados, rasas, playas y tómbolos (Gijón, Santander y San Sebastián).

La costa gallega es muy recortada, con rías por las que penetra el mar hasta 35 k. al interior por los valles fluviales (Ortigueira, Vigo y Arousa), con abundantes cabos, playas y acantilados.

La costa atlántica andaluza destaca por sus golfos (Cádiz), cabos (Trafalgar y Tarifa), marismas (Guadalquivir); flechas (El Rompido); y de dunas (Doñana).

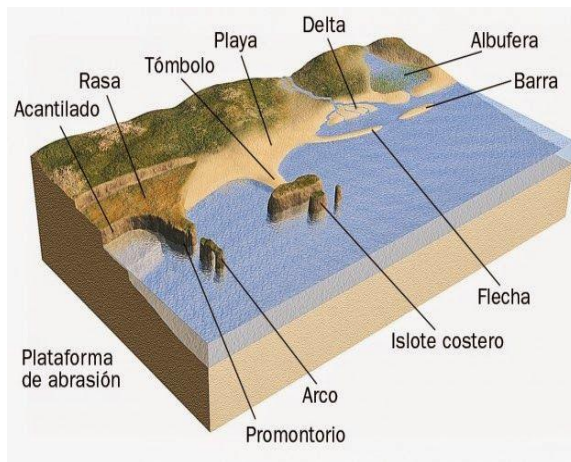
La costa mediterránea andaluza es bastante rectilínea, con playas, zonas de acantilados y terrazas marinas o playas elevadas sobre el nivel del mar en la zona almeriense.

La costa mediterránea levantina desde Gata al delta del Ebro, se caracteriza por sus playas, cabos (Palos, La Nao); bahías (Alicante), golfos (Valencia) albuferas (Mar Menor, Valencia) y tómbolas (Ifach).

La costa catalana es muy recortada, con cabos (Creus) y golfos (Sant Jordi y Roses); acantilados calas formadas por la Cordillera Costero Catalana en su contacto con el mar, además del famoso Delta del Ebro.

4.6.EL RELIEVE INSULAR.

Baleares. Mallorca, Eivissa y Formentera son fragmentos de la cordillera Subbética, y Menorca de la cordillera Costero-Catalana.



En Mallorca destacan los conjuntos calizos de la Serra Tramuntana al norte y la Serras de Llevant al suroeste, separadas por la depresión central, o Pla, de roquedo arcilloso.

En Eivissa destaca el relieve montañoso al norte y en Formentera la elevación de La Mola

En Menorca destaca la Tramuntana paleozoica al norte como continuación de la Cordillera Costero-Catalana, y al sur el Migjorn llano de calizas y arcillas.

Las costas de estas islas son recortadas y combinan playas largas con calas cerradas, acantilados, bahías (Palma) y albuferas como la de Alcudia o Pollença.

a) **Canarias.** Surgen en la orogenia alpina al fracturarse el fondo marino y dejar escapar lava volcánica que forma las islas. Su relieve volcánico es muy variado: **conos volcánicos** formados por acumulación de materiales alrededor de la boca de emisión; **calderas** o cráteres circulares formados por la explosión de un volcán o el hundimiento de su cráter (Cañadas de Tenerife); **malpaíses** e laderas abruptas formadas por lava solidificada; **diques (muros) y roques (agujas)** formados por lava solidificada que han quedado al descubierto por la erosión diferencial (Roque Nublo en Gran Canaria); **los barrancos** o valles estrechos y escarpados formados por la erosión de torrentes de agua; **las costas de acantilados** (Los Gigantes en Tenerife); y **las playas** de cantos y piedras en la desembocadura de barrancos, de arena negra de origen volcánico, y las de arena transportada por el viento desde el Sahara en las islas occidentales

5. TERMINOS SELECTIVIDAD.

Cerro testigo: Elevación que emerge sobre las llanuras y que tiene una parte superior o techo horizontal originada a partir de la erosión de antiguas mesas o páramos. Constituido por materiales duros que recubre otros más blandos



Delta: Se forman en las desembocaduras de ríos por la acumulación de materiales procedentes de la erosión que la corriente del río arrastra hasta su desembocadura, formando una estructura en abanico o triangular, surcada por diferentes canales de desagüe, que penetra en el mar, como en el Delta del Ebro.

Erosión: Es el desgaste y modificación de la parte superficial del relieve por agentes climáticos o atmosféricos (agua, hielo, viento, descomposición química) y biológicos (Hombre, animales, plantas). La erosión puede desgastar, fracturar y transportar fragmentos, creando superficies de erosión y zonas de sedimentación, que contribuyen a modelar el relieve definitivamente.

Estilo tectónico (jurásico, germánico, sajónico): Es la combinación de distintos tipos de pliegues y fallas en una región. En líneas generales existen cuatro estilos tectónicos: **Jurásico** en cordilleras jóvenes de la orogenia alpina, caracterizado por la alternancia de pliegues convexos (anticlinales-montañas) y cóncavos (sinclinales-valles); **apalachense** sobre viejos relieves hercinianos rejuvenecidos por la orogenia alpina, y en los que la erosión diferencial ha desgastado las partes más blandas, quedando sobreelevadas las más duras, que forman crestas o montañas paralelas, separadas por depresiones; **germánico** en zonas duras fracturadas, que da lugar a bloques levantados y otros hundidos; y **sajónico**, en zonas que combinan materiales duros paleozoicos y blandos sedimentarios, que ha dado lugar a regiones plegadas y otras fracturadas, como en el Sistema Ibérico.

Falla: Fractura de la corteza terrestre que da lugar a bloques levantados y otros hundidos con separación de bloques fracturados. Si la separación es vertical y da lugar a un bloque levantado y a otro hundido, se trata de una **falla normal**. Si la separación es horizontal, se trata de una **falla de desgarre**.

Fosa tectónica (graben): En un relieve fracturado o fallado, los bloques hundidos se llaman graben (valles).

Glaciarismo: Proceso erosivo de los hielos que dan lugar a diferentes formas del relieve: circos en la cabecera del glaciar, valles en forma de "U", y morrenas en el frente o los laterales de la lengua de hielo. En España destacan modelados glaciares en los Pirineos, Macizo Galaico-Leonés y Sistema Central, provocados por las 4 glaciaciones del período cuaternario.

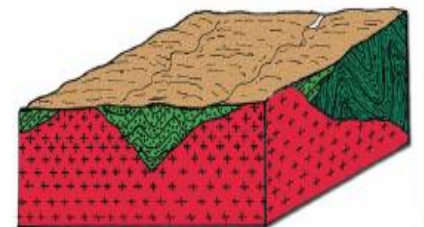
Meseta: Resto de un antiguo macizo (Macizo Hespérico) surgido en la orogénesis herciniana de la Era Primaria, arrasado por la erosión y convertido en zócalo o Meseta, que en el terciario ha evolucionado hacia una penillanura ligeramente ondulada y bastante elevada sobre el nivel del mar.

Movimiento orogénico, Orogenia u Orogénesis: Movimiento tectónico que da lugar a la formación de montañas a partir del ascenso de los materiales depositados en fosas alargadas y estrechas denominadas geosinclinales u orógenos. En España las dos orogenias más destacadas han sido la herciniana, en la Era Primaria y la alpina, en la Era Terciaria.

Páramo: Superficie plana y elevada con un estrato superior duro (calizo) resistente a la erosión. La erosión fluvial talla valles en "U" que dividen el páramo en mesas pequeñas. Abundan en la cuenca de la submeseta norte y en el este de la submeseta sur (La Alcarria, Mesa de Ocaña y La Mancha).

Penillanura: Superficie de erosión muy suavemente ondulada. Las modeladas sobre granito son más llanas (norte de Salamanca) que las modeladas sobre pizarra (sur de Salamanca y Extremadura). Suelen estar recorridas por ríos y salpicadas de montes isla, mesas, fruto de la erosión diferencial. Ej.: La Penillanura Trujillano-cacereña entre Cáceres y Trujillo.

Pilar tectónico (horst): Las fallas son una fractura en la corteza terrestre que provoca la separación de bloques fracturados: Los bloques levantados o rejuvenecidos se llaman horst.



Pliegue: Es una deformación de los estratos geológicos en forma de ondulaciones que resulta de una presión tectónica. Afecta a las rocas sedimentarias dotadas de suficiente flexibilidad, y puede dar lugar a un relieve plegado donde se alternan los anticlinales y sinclinales.

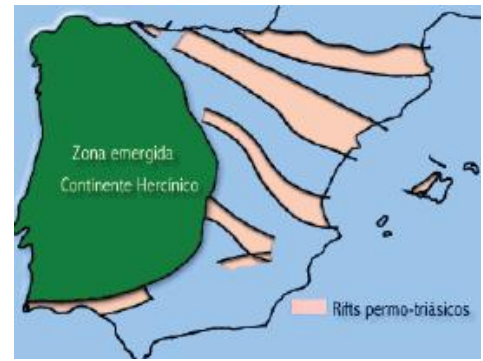
Raña. Zonas al pie de regiones elevadas, donde se acumulan sedimentos pedregosos de cuarcita provenientes de las montañas y que se han mezclado con arcillas que actúan como cemento cohesionador, dando lugar a una plataforma elevada pero de pendientes suaves. Son frecuentes en la Meseta central.

Relieve apalachense. Recibe el nombre de los montes Apalaches. Es un relieve en el que la orogenia alpina ha plegado los viejos materiales de los macizos hercinianos, dando lugar a crestas paralelas, largas, estrechas y de altitud similar, constituida por las rocas duras, que están separadas por depresiones o valles alargadas abiertas en rocas más blandas, pero que los ríos han atravesado transversalmente formando cluses.

Relieve cárstico (o kárstico), es el conjunto de formas modeladas sobre rocas calizas, y recibe su nombre de la región balcánica de Karts. La disolución del carbonato cálcico de la caliza o los yesos da lugar a poljes, dolinas, cuevas, estalactitas, etc., y el viento también puede labrar formas particulares (Ciudad Encantada de Cuenca).

Vulcanismo: Fenómenos geológicos relacionados con los volcanes y su influencia en la formación de relieves particulares, bien por la acumulación de lava y otros materiales, o por la erosión posterior de estos materiales. Con el vulcanismo se relacionan la existencia de calderas, cráteres, hoyas, malpaíses, y otros modelados, sobre todo en las islas Canarias.

Zócalo: Se llama **zócalo** en [geología](#) a la plataforma de rocas duras procedente de la era primaria y que fue cubierta por sedimentos en la era secundaria. Actualmente es la base de la Meseta peninsular, con formas horizontales en la mitad occidental de la Península.



6.ACTIVIDADES.

- 1-Entra en google earth y elabora una ruta y un perfil topográfico.
- 2-Visualizar una hoja del mapa topográfico nacional y entender su leyenda e intentar realizar un corte topográfico.
- 3-Elabora un resumen con la definición de los términos propuestos para selectividad.
- 4-Imagina un viaje en barco desde el golfo de Vizcaya al cabo de Creus, y enumera los límites de cada tramo de costa, y los accidentes (por orden) geográficos costeros que divisarías.
- 5-En un esquema resume las diferentes eras geológicas peninsulares.
- 6-Enumera las principales formas del relieve asociadas a cada tipo de roquedo.
- 7- Completa el siguiente cuadro:

Unidad	Origen geológico	Estructura geológica	Localización geográfica	División interna