

ATLAS | NACIONAL
DE ESPAÑA

ESPAÑA EN MAPAS. Una síntesis geográfica



BIOGEOGRAFÍA Y SUELOS

Primera edición, año 2025

BIOGEOGRAFÍA Y SUELOS

CC BY 4.0 [ign.es](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), 2025

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es>

Autoría:

© Instituto Geográfico Nacional (IGN), 2025

Publica:

© de esta edición, O. A. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), 2025



La obra completa en formato digital puede descargarse en la sección **libros digitales** de la web del IGN

<https://www.ign.es/web/ign/portal/libros-digitales/atlas-nacional-espana>

NIPO digital: 198-25-056-8

DOI: 10.7419/163.19.2025



IGN-CNIG

C/ General Ibáñez de Ibero, 3

28003 MADRID

ign.es / cnig.es

consulta@cnig.es

ATLAS | NACIONAL
DE ESPAÑA

ESPAÑA EN MAPAS. Una síntesis geográfica

BIOGEOGRAFÍA Y SUELOS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL



ESPAÑA EN MAPAS. Una síntesis geográfica

Esta publicación desarrolla el tema 5 *Biogeografía y Suelos* del índice general del Atlas Nacional de España del siglo XXI (ANEXXI) y forma parte de la obra *España en mapas. Una síntesis geográfica*.

Este tema, junto con versiones previas del mismo o contenidos relacionados, puede encontrarse también como libro digital (<https://www.ign.es/web/ign/portal/libros-digitales/libros-atlas-nacional-espana>) o en el geoportal del ANE (<https://atlasnacional.ign.es>)

ÍNDICE GENERAL

SECCIÓN I	CONOCIMIENTO GEOGRÁFICO Y CARTOGRAFÍA
Tema 1	Representación cartográfica del conocimiento geográfico
Tema 2	Cartografía general de referencia y toponimia
SECCIÓN II	MEDIO NATURAL
Tema 3	Estructura terrestre y formas de relieve
Tema 4	Clima y agua
Tema 5	Biogeografía y suelos
SECCIÓN III	HISTORIA
Tema 6	Referencias históricas
SECCIÓN IV	POBLACIÓN, POBLAMIENTO Y SOCIEDAD
Tema 7	Demografía
Tema 8	Asentamientos humanos
Tema 9	Sociedad
SECCIÓN V	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS
Tema 10	Actividades agrarias y pesqueras
Tema 11	Minería, energía, industria y construcción
Tema 12	Turismo
Tema 13	Comercio y servicios
SECCIÓN VI	SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS SOCIALES
Tema 14	Educación, ciencia, cultura y deporte
Tema 15	Sanidad, protección y políticas sociales
Tema 16	Seguridad y justicia
SECCIÓN VII	SISTEMAS DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Tema 17	Transportes
Tema 18	Comunicaciones
SECCIÓN VIII	ESTRUCTURA TERRITORIAL
Tema 19	Estructura económica
Tema 20	Paisaje
Tema 21	Medio ambiente
Tema 22	Articulación territorial
SECCIÓN IX	ESPAÑA EN EL MUNDO
Tema 23	España en el contexto geográfico mundial
Tema 24	Presencia de España en el mundo

BIOGEOGRAFÍA Y SUELOS

BIOGEOGRAFÍA Y SUELOS EN EUROPA	6
BIOGEOGRAFÍA	8
Vegetación	9
Perfiles de vegetación y fauna	16
Flora	19
Fauna	21
SUELOS	26
Factores, procesos y clasificación de suelos	26
Paisajes, perfiles y mapa de suelos	29
BIBLIOGRAFÍA E ÍNDICES	35
PARTICIPANTES	39

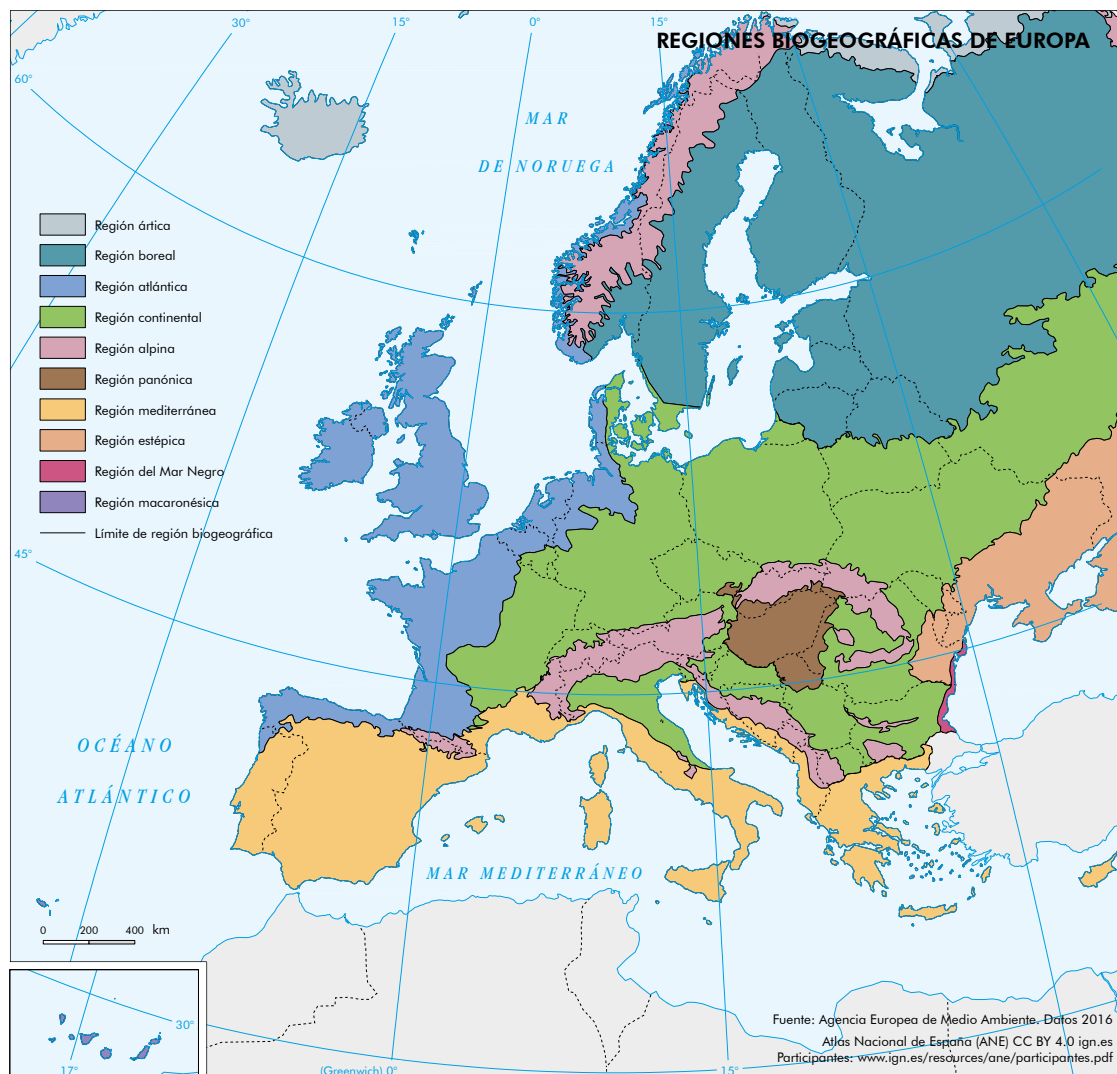
Biogeografía y suelos en Europa

La biogeografía es la disciplina que estudia cómo se distribuyen las especies y las comunidades de organismos vivos sobre la superficie terrestre. A partir del análisis de las áreas ocupadas por taxones y sintaxones (corología), y con apoyo en otras ciencias de la naturaleza, establece una clasificación jerárquica de territorios. Las principales unidades de esta tipología son: reino, región y provincia.

El reino constituye la unidad superior. Abarca, por lo general, varios continentes e islas, y se define por el origen de la flora y la fauna, la evolución geológica de los continentes y los climas, tanto actuales como pasados. Europa forma parte del reino Holártico o Boreal.

La región es un territorio extenso con una flora característica, donde pueden encontrarse especies, géneros o incluso familias endémicas, es decir, exclusivas de ese ámbito. En el mapa de *Regiones biogeográficas de Europa* se reconocen diez regiones, reflejo de la diversidad ambiental del continente. Estas van desde la región ártica, en las latitudes más septentrionales, hasta la macaronésica, situada en latitudes tropicales. También se incluyen regiones interiores, como la continental o la alpina, vinculada a grandes cordilleras, y otras influidas por la proximidad al mar, como la atlántica en el oeste o la mediterránea en el sur.

En los territorios biogeográficos, la vegetación se distribuye según factores como la temperatura, la humedad o las características del suelo. Por ello, los regímenes bioclimáticos permiten comprender mejor esta distribución. Su clasificación se basa en un binomio que considera la duración de la paralización vegetativa provocada por el frío y la sequía (Cámara et al., 2020; Serrano-Notivol et al., 2022).



El mapa de *Tipos bioclimáticos de Europa* representa, por razones de escala, únicamente cuatro grandes termotipos:

Euritermo: presenta una variación térmica anual y mensual significativa, pero sin paralización vegetativa. Se localiza en torno al Mediterráneo, especialmente en el sur de España e Italia.

Crio: con paralización térmica de entre uno y cinco meses. Abarca desde el Sistema Central español hasta Polonia y Ucrania.

Mesocrio: con paralización de seis a nueve meses, que condiciona la presencia de especies planifolias. Se extiende por el norte de las islas británicas, Escandinavia, los países bálticos y Rusia.

Hipercrio: con paralización térmica entre diez y doce meses, lo que limita el desarrollo de especies leñosas. Se restringe a zonas montañosas de los Alpes, Escandinavia e Islandia.

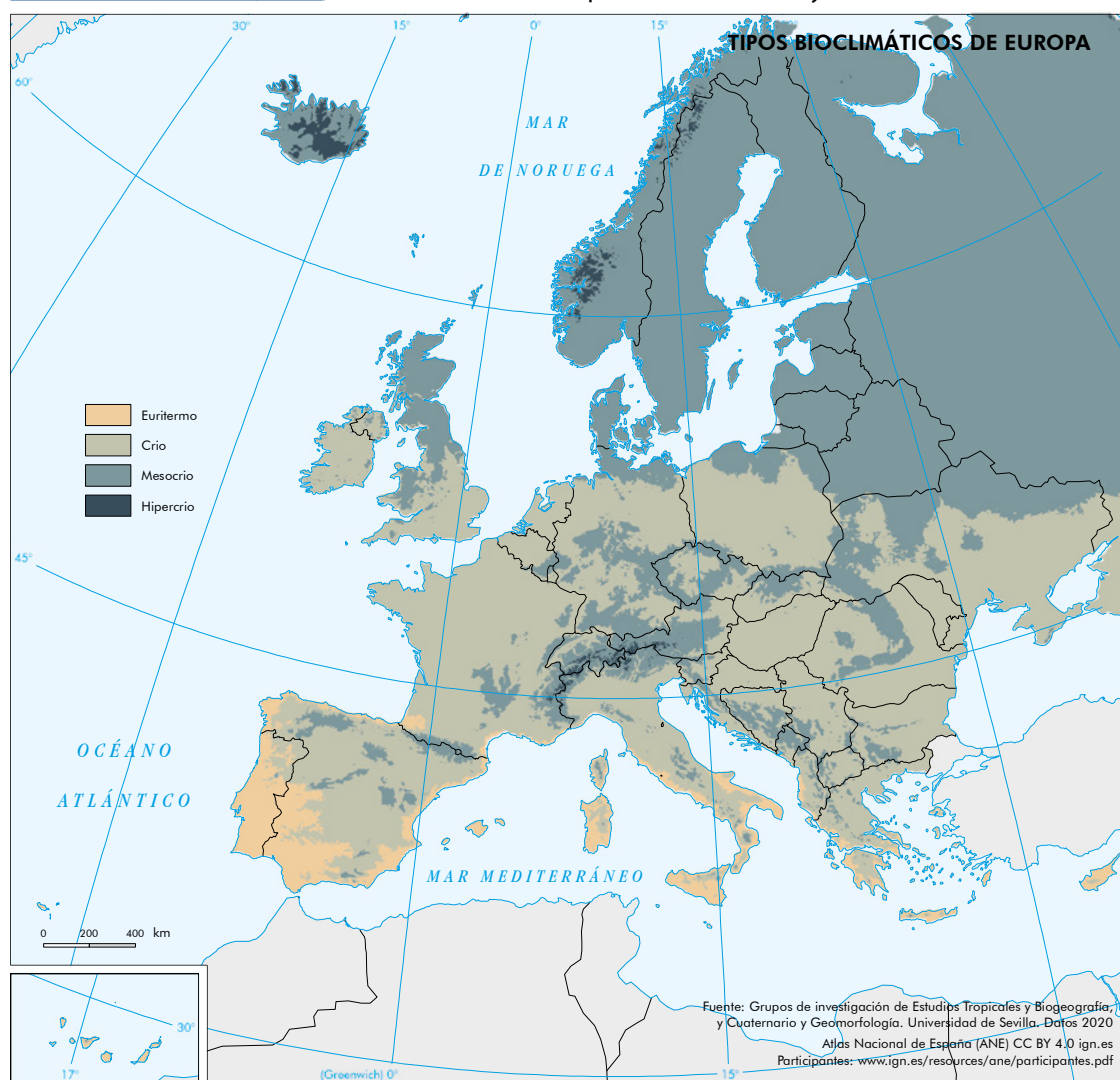
La paralización vegetativa por déficit hídrico (PVH), de gran relevancia, también se representa en el mapa de *Tipos bioclimáticos de España*.

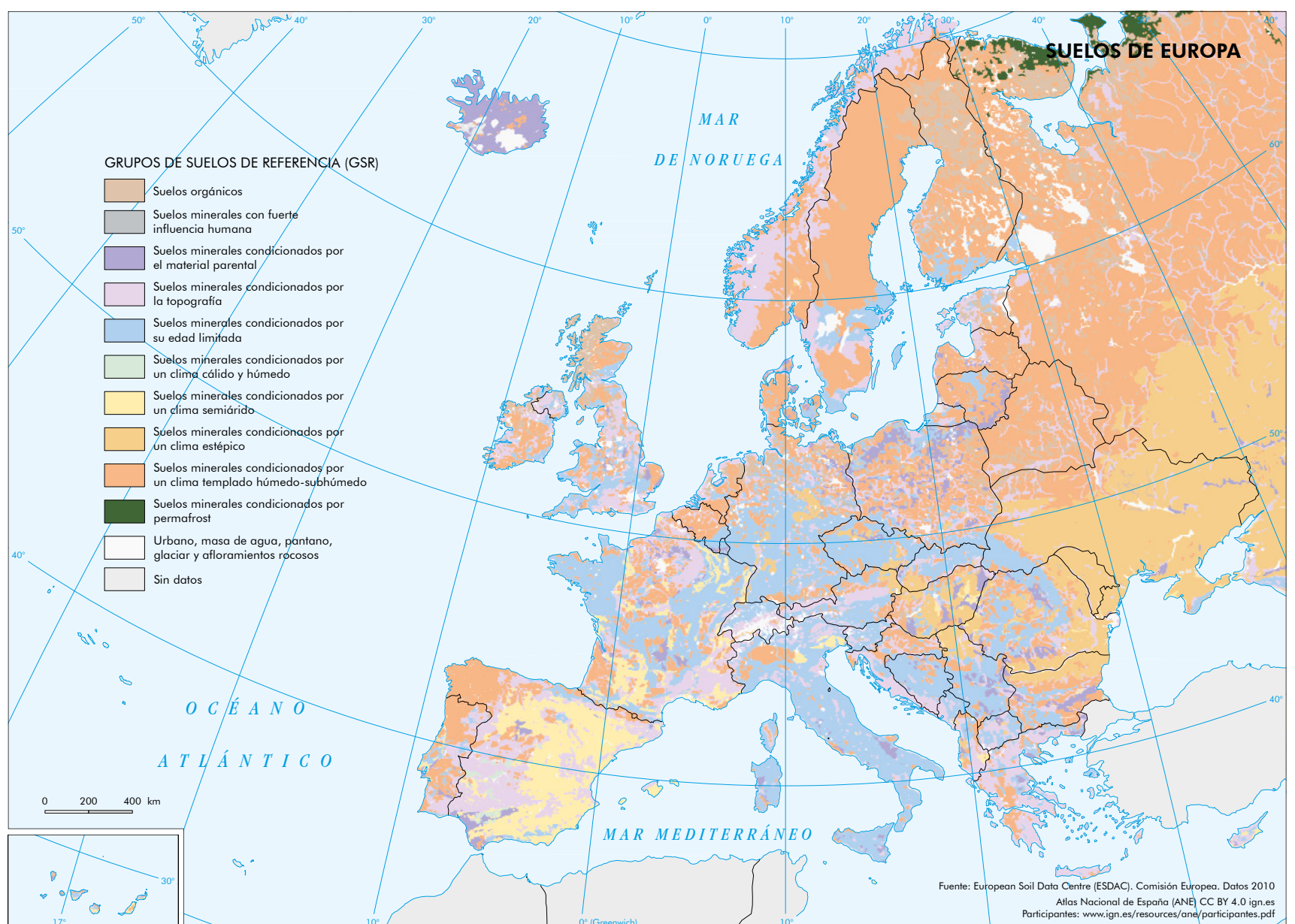
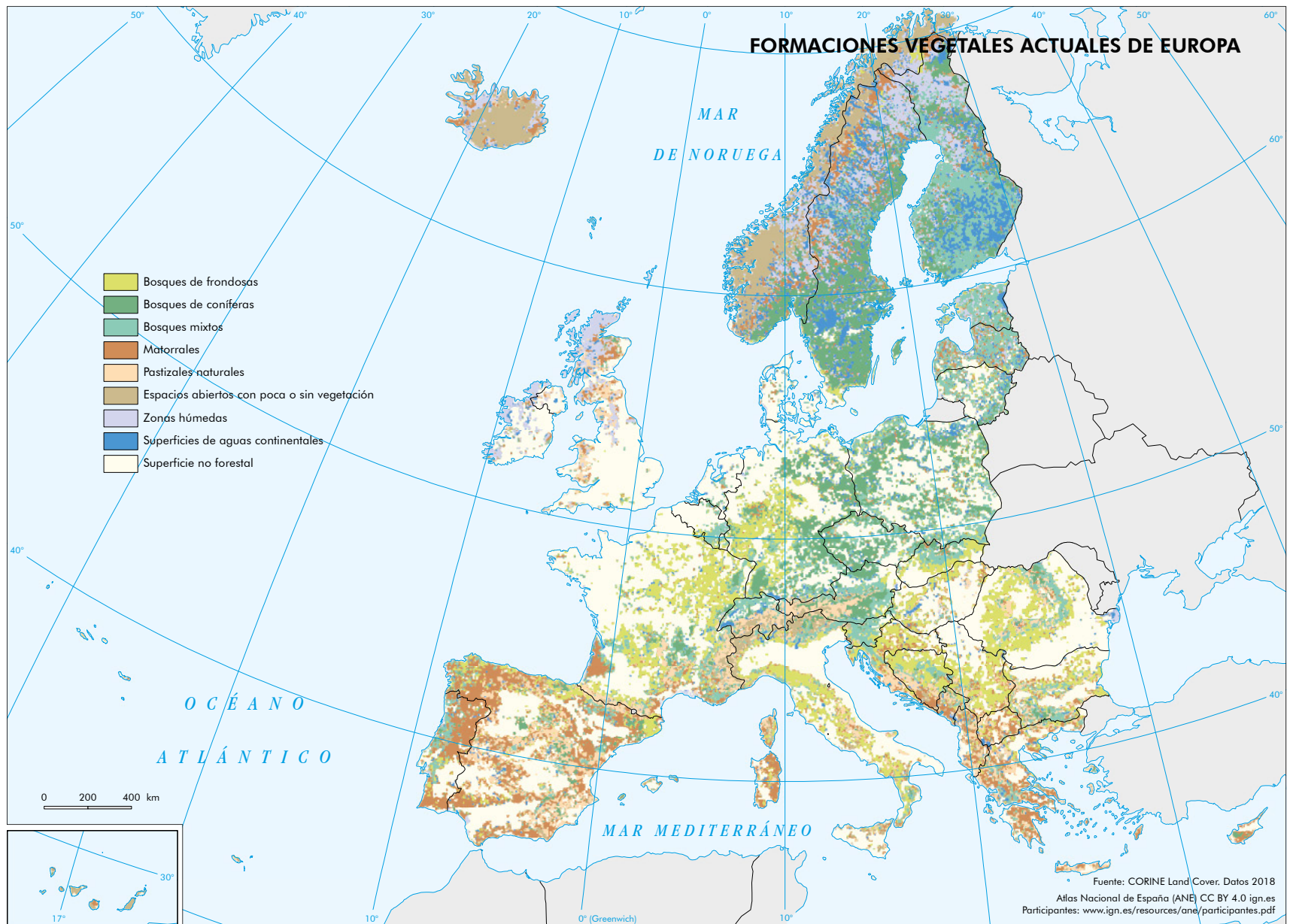
La distribución de las *Formaciones vegetales actuales de Europa* está condicionada por diversos factores: las características de cada territorio biogeográfico, el régimen bioclimático, el relieve y el tipo de suelo. A estos elementos se suma la acción humana, cuya influencia es profunda y compleja.

A escala europea pueden observarse algunos patrones generales. En la región alpina hipercríofila predominan los pastizales naturales y zonas con vegetación escasa o inexistente. Las regiones boreal y continental mesocríofilas presentan bosques de coníferas. En las regiones atlántica, continental y mediterránea criófilas son frecuentes los bosques de frondosas. Por último, en las regiones mediterránea y macaronésica euritermófilas predominan los matorrales.

Por otro lado, el tipo de **suelo** presente en un territorio es resultado de la interacción entre los llamados factores formadores: la litosfera o el material parental, el clima, los organismos vivos o biosfera, el relieve y el tiempo. La combinación de estos factores explica la gran diversidad edáfica en Europa.

Esta diversidad se representa de forma sintética en el mapa de *Suelos de Europa*, elaborado a partir de los datos del *European Soil Data Centre*. En él se muestran los Grupos de Suelos de Referencia (GSR), definidos según la clasificación WRB (IUSS, 2022). La leyenda agrupa los GSR según el factor que más influye en su formación. El mapa de *Suelos de España*, basado en la misma fuente y criterios, permite ampliar la información sobre gran parte de los tipos de suelos presentes en Europa.





Biogeografía

Para comprender bien la diversidad y distribución de la vegetación en España es importante partir del contexto biogeográfico y bioclimático existente, ya explicado a escala europea, pero descendiendo ahora a un detalle mayor.

Desde el punto de vista biogeográfico, España pertenece al reino Holártico y se reconocen tres regiones subdivididas en diversas subprovincias. La **región eurosiberiana** ocupa la franja noroccidental de España y está constituida por las seis subprovincias del Pirineo y de la Cordillera Cantábrica. La **región mediterránea** ocupa el resto de la península ibérica y se subdivide en doce subprovincias. Por último, el rango de las islas Canarias (así como de otras islas volcánicas del Atlántico) ha sido objeto de controversia en los últimos años, con argumentos para incluirlas en la región mediterránea como subprovincias frente a reconocerle un rango diferencial como **región macaronésica**. Una reciente investigación (Fernández-Palacios *et al.*, 2024) concluye que la diversidad de plantas vasculares de la macaronesia es lo suficientemente robusta como para merecer el rango de región florística independiente dentro del reino Holártico, por lo que se ha recogido así en el mapa *Regiones Biogeográficas*. Es una región subdividida en dos subprovincias.

España se caracteriza por una gran diversidad bioclimática, como se evidencia en los veinticinco tipos de regímenes bioclimáticos representados en el mapa de *Tipos bioclimáticos*. Como se observa en la leyenda, en una prime-



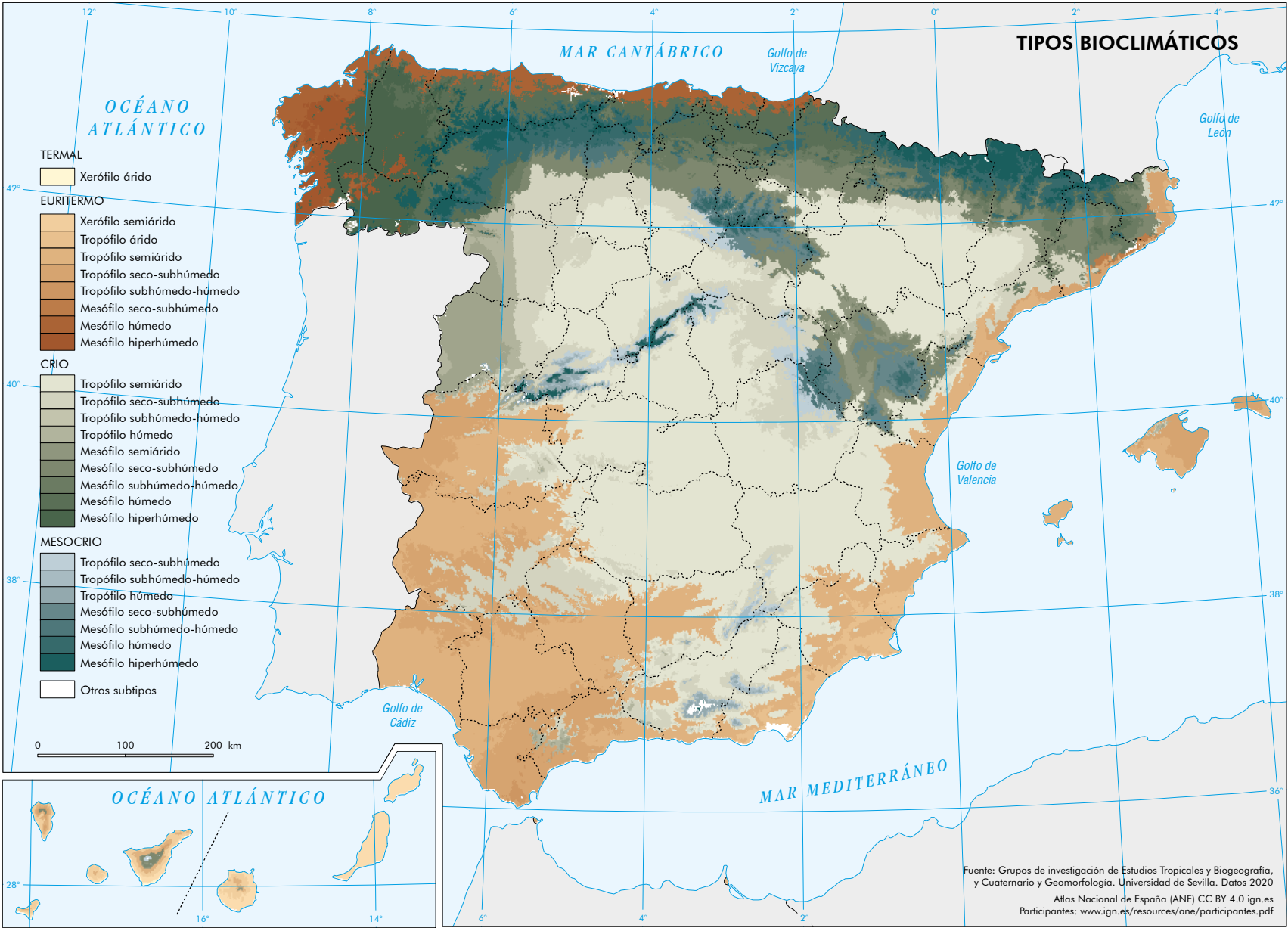
Hayedo del Pirineo navarro (Burguete, Navarra)

ra aproximación, se diferencian cuatro termotipos: euritermo, crio y mesocrio, comentados anteriormente en *Tipos bioclimáticos en Europa*, más un tipo termal de escasa representación en España (e inapreciable a escala europea). Cada uno de ellos se subdivide en función de sus condiciones hídricas. Las condiciones mesófilas implican mantenimiento de la humedad sin paralización vegetativa hídrica (PVH). Las condiciones tropófilas suponen de uno a cuatro meses de PVH, y las xerófilas de cinco a ocho meses de PVH. Así, hay presentes ocho tipos: xerófilo en Canarias al sur de Tenerife y Gran Canaria, y en general, en España, euritermo (xerófilo, tropófilo y mesófilo) en el litoral mediterráneo, valle del Guadalquivir, Extremadura, costa del cantábrico y Galicia, crio (tropófilo y mesófilo) en las dos mesetas, valle del Ebro y piedemontes de cor-

dilleras, y mesocrio (tropófilo y mesófilo) en las áreas de montaña media y alta.

La combinación entre los territorios biogeográficos y los tipos bioclimáticos permite comprender la distribución de la vegetación que se aborda a continuación. Se destacan algunos ejemplos: en la subprovincia cantabroatlántica domina el régimen euritermo mesófilo húmedo e hiperhúmedo; en las subprovincias mediterráneas el crio tropófilo semiárido en el interior, a excepción de las montañas con crio mesófilo, y en el valle del Guadalquivir-Extremadura y el litoral mediterráneo con euritermo tropófilo; finalmente, en las subprovincias macaronésicas dominan los tipos euritermo tropófilo árido y semiárido y al sur de Tenerife y Gran Canaria el régimen xerófilo de carácter tropical. Por último, en las cumbres del Teide y de La Palma aparecen los tipos crio y mesocrio tropófilo.





Vegetación

Una **formación vegetal potencial** se identifica con una comunidad de vegetación en su etapa madura y adaptada a las características ambientales (principalmente clima y suelo) de un territorio determinado. Las etapas maduras se corresponden en muchos casos con formaciones boscosas (siempre que las condiciones de clima y suelo lo permitan), pero pueden ser también formaciones de matorral (por ejemplo, si no hay disponibilidad hídrica suficiente para que se desarrolle un bosque, como en el centro del valle del Ebro o en el sudeste peninsular) o también formaciones de pastizales (en las zonas de montaña en las que hace excesivo frío para que vivan las especies arbóreas o arbustivas). Así, el mapa *Formaciones vegetales potenciales* ofrece una imagen hipotética de cómo sería la vegetación si solo dependiera del clima y el suelo existente y el ser humano no hubiera intervenido modificándola a lo largo de su historia. Es, en definitiva, un modelo, pero muy útil y didáctico para entender mejor la relación con los factores naturales que explican la distribución de la vegetación en España y para conocer también hacia dónde evolucionaría posiblemente la vegetación si solo fuesen los procesos naturales los que actuaran y el ser humano cesara en la explotación del territorio (abandono de cultivos, de pastoreo...). El mapa se ha elaborado a partir del *Mapa de Series de Vegetación* del antiguo Ministerio de Medio Ambiente (Rivas Martínez, S. Coord. 1987) y se ha realizado una agrupación de las múltiples series de vegetación existentes con el criterio de reflejar los principales paisajes vegetales de España.

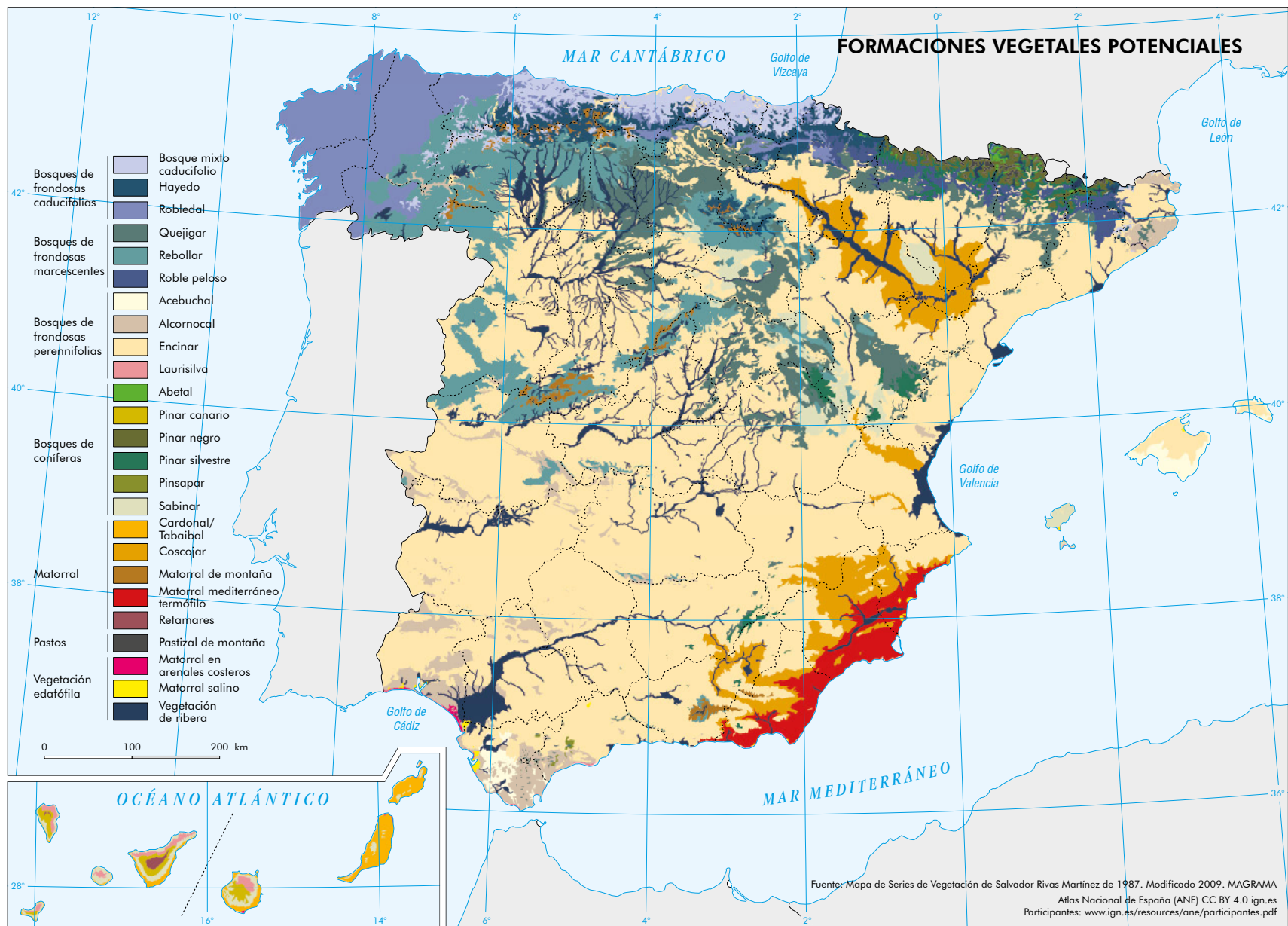


Pastizales de alta montaña con bosque de pino negro. Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Lleida)

Tipos de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN		VEGETACIÓN POTENCIAL (en %)	VEGETACIÓN ACTUAL (en %)
PENÍNSULA Y BALEARES	Bosques de frondosas caducifolias	10,3	2,8
	Bosques de frondosas marcescentes	15,6	3,6
	Bosques de frondosas perennifolias	58,6	14,5
	Bosques de coníferas	3,6	15,7
	Matorral	7,4	13,2
	Pastos	0,2	3,6
	Vegetación edafófila	4,3	0,7
	Superficie no forestal		45,9
CANARIAS	Bosques de frondosas perennifolias	11,4	2,8
	Bosques de coníferas	40,3	13,0
	Matorral	47,0	54,1
	Pastos	0,0	2,2
	Vegetación edafófila	1,3	1,0
	Superficie no forestal		26,9

Nota: porcentajes aproximados, medidos sobre la cartografía generalizada
Fuente: Mapa de Series de Vegetación de Salvador Rivas Martínez y Mapa Forestal de España

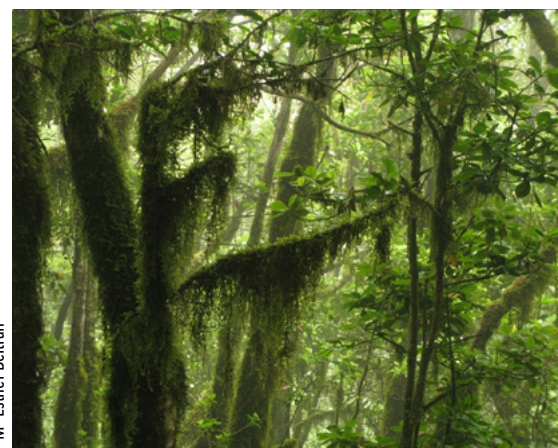


Una **formación vegetal actual** es la que existe en el momento en el que se realiza la cartografía de la vegetación, y es el resultado combinado de la influencia de los factores naturales, pero sobre todo de la transformación por la actividad humana en el paisaje vegetal potencial. Las formaciones vegetales actuales no coinciden en la mayoría de los casos con las potenciales, puesto que se corresponden con superficies de cultivos, pastizales o áreas urbanas totalmente controladas por la acción del ser humano o con otras comunidades vegetales que se relacionan con etapas de sustitución (matorrales, bosques más o menos intervenidos y degradados, repoblaciones, etc.) de la hipotética vegetación potencial que podría existir. Bien es cierto que, en algunas zonas, sobre todo en las áreas de montaña y en espacios protegidos, los tipos de vegetación actual son bastante similares a las potenciales, gracias a la escasa intervención humana sobre ellas.

Según el último [Anuario de estadística forestal \(2022\)](#) la superficie forestal de España es de 28 391 780 hectáreas, lo que equivale al 56 % del total del territorio. De ella 19 239 973 hectáreas, un 38 % del territorio, corresponden a arbolado. El mapa *Formaciones vegetales actuales* se ha realizado mediante una gran labor de síntesis a partir de los datos más recientes del mapa forestal de España, agrupando los numerosos tipos del [Inventario forestal nacional](#) y organizando una leyenda en tres niveles. Un primer nivel diferencia cinco categorías: formaciones arbóreas, matorral, pastos, vegetación edafófila y superficie no forestal. Esta clasificación se basa en la estructura dominante en las formaciones climatófilas. El segundo nivel desagrega las formaciones arbóreas, el matorral y la vegetación edafófila en el mapa de conjunto y es el que permite un contraste, siempre aproximado, con el mapa de vegetación potencial. Ello



Encinar arborescente con matorral de coscoja, romero y tomillo



Laurisilva

ha permitido la elaboración de la tabla de *Tipos de vegetación*, que recoge la enorme diferencia de porcentajes entre las principales formaciones vegetales potenciales y las actuales. El tercer nivel desagrega los principales tipos de formaciones arbóreas en mapas independientes que permiten interpretar mejor la diversidad existente.

Las **coníferas** se caracterizan porque sus hojas suelen tener forma de agujas (hojas aciculares típicas de los pinos) o de escamas y son perennes (con excepción de dos géneros: *Larix* y *Taxodium*). Pertenecen al grupo de las plantas gimnospermas, que son las que producen semillas en conos femeninos o piñas. El mapa *Coníferas* muestra la gran variedad existente de coníferas y la amplia superficie que ocupan, especialmente en áreas de montaña del centro y este peninsular, así como en Tenerife, La Palma, Gran Canaria e Ibiza. En el dominio eurosiberiano, los bosques más representativos son: pinares de pino negro (*Pinus uncinata*), pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*) y abetales (*Abies alba*). En el dominio mediterráneo, además del pino albar, que también se adapta a estas condi-

ciones, se desarrollan otras coníferas. Entre ellas destacan: el pino carrasco (*Pinus halepensis*), que con frecuencia acompaña a otras especies y actúa preferentemente como etapa de sustitución del encinar; la sabina albar (*Juniperus thurifera*); y el pinsapo (*Abies pinsapo*). El pinsapo es una especie endémica y una reliquia, actualmente muy protegida, que se localiza en la Sierra de Grazalema (Cádiz) y en la Sierra de las Nieves (Ronda, Málaga), necesita una gran pluviometría (más del 1000 mm al año) y un régimen térmico moderado. Las colonias existentes en España son restos del terciario, que se han conservado hasta la actualidad.

En conjunto, las coníferas peninsulares suman un dominio potencial de escasa superficie en la Península y Baleares según el modelo cartografiado (inferior al 4 %), que contrasta con el 16 % que cubren en la actualidad, debido a intervenciones de repoblación y a su propia capacidad de propagación y adaptación, aunque es, no obstante, un tema complejo. En Canarias, sin embargo, a las coníferas les correspondería un 40 % de la superficie de las islas, repartido entre el pinar canario

(*Pinus canariensis*) y el sabinar canario (*Juniperus canariensis*). El pino canario forma cinturones forestales en las vertientes altas o pisos culminantes de las islas centrales y occidentales del archipiélago. La sabina forma parte del bosque termófilo de las medianías bajas. Estos bosques han reducido drásticamente su superficie (10%) y biodiversidad, al ocupar áreas con buenas condiciones ambientales para el aprovechamiento agrario y el asentamiento de la población.

Los bosques de **frondosas caducifolias** están formados por planifolios que pierden su hoja al llegar la estación desfavorable, hecho que en los climas de latitudes templadas se produce en la estación fría. Las nuevas hojas vuelven a brotar al llegar la estación favorable. Potencialmente ocuparían en España un 10% de la superficie, correspondiendo casi un 6% a robledales (*Quercus robur*) y en torno a un 2,2% tanto a hayedos (*Fagus sylvatica*) como a bosques mixtos caducifolios, todos ellos propios del dominio eurosiberiano. En todos los casos su superficie actual es

mucho más reducida que la potencial, ya que no alcanza el 3% entre todos. Además, hay especies secundarias, como el abedul y el castaño, que están ocupando buena parte del dominio potencial del robledal.

En el mapa *Frondosas caducifolias y marcescentes* se representan también las **frondosas marcescentes**, árboles de hoja plana que se caracterizan por el retraso en la defoliación, de manera que pasan la estación desfavorable (el invierno en las latitudes templadas) con todas sus hojas secas pero unidas a las ramas y permanecen así hasta que las nuevas brotan en la estación favorable (primavera) y las hacen caer. El aspecto de estos bosques en invierno es muy diferente a los de hoja caduca (sin ninguna hoja en las ramas), o de frondosas perennifolias siempreverdes. En la Península, son bosques abundantes y representativos de ambientes de transición entre los dominios bioclimáticos eurosiberiano y mediterráneo, ocupando potencialmente más de un 15% de la superficie, hoy reducida a un 3,6%. Los robledales pelosos (*Quercus*

pubescens o *Quercus humilis*) tienen preferencias ecológicas más propias del dominio eurosiberiano, como se observa en el mapa, mientras que se adaptan mejor a las condiciones mediterráneas los quejigares (*Quercus faginea* y *Quercus canariensis*) y, en menor medida, los rebollares o melojares (*Quercus pyrenaica*), que ocupan los territorios de contacto entre ambos dominios.

Las especies arbóreas **frondosas perennifolias** son aquellas que se caracterizan por tener hojas siempreverdes en sus ramas a lo largo de todo el año. Así, son bosques con árboles cuyas hojas no mueren ni brotan al mismo tiempo sino de forma individualizada, de manera que la copa siempre presenta follaje. Los encinares son el ejemplo más representativo y abundante, perfectamente adaptado al dominio biogeográfico mediterráneo y que potencialmente se considera que cubriría un 55% de la Península y Baleares (actualmente reducido a un 12%). También hay que citar los alcornocales (*Quercus suber*) sobre suelos ácidos, con casi un 3% de superficie potencial frente al 1% actual, y



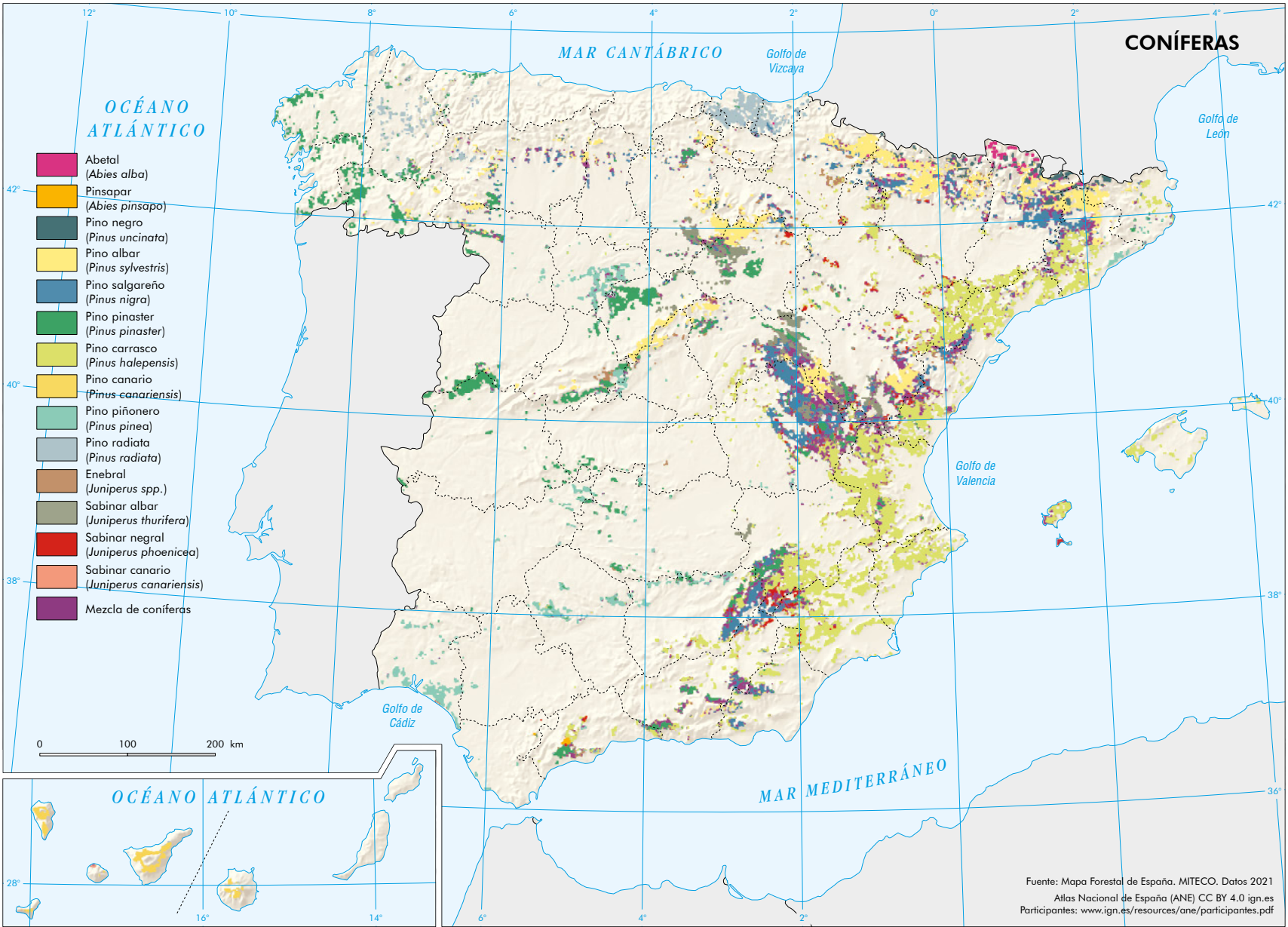
Luis Alberto Longares

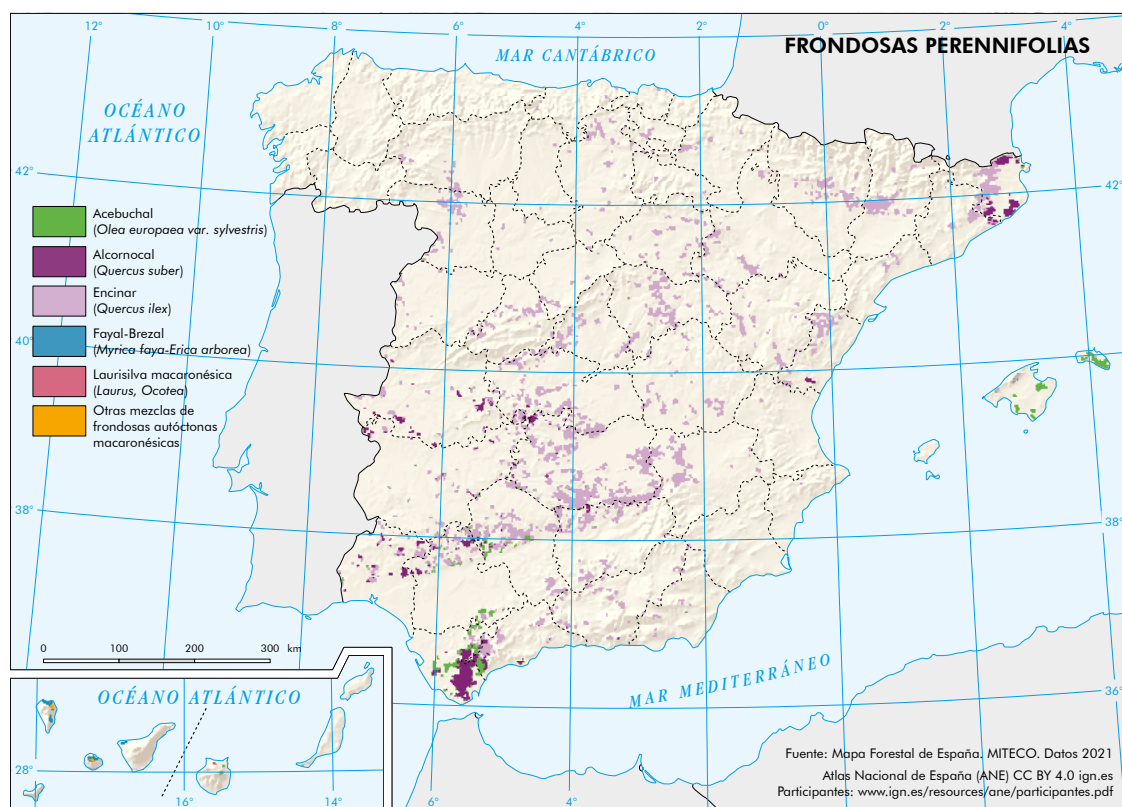
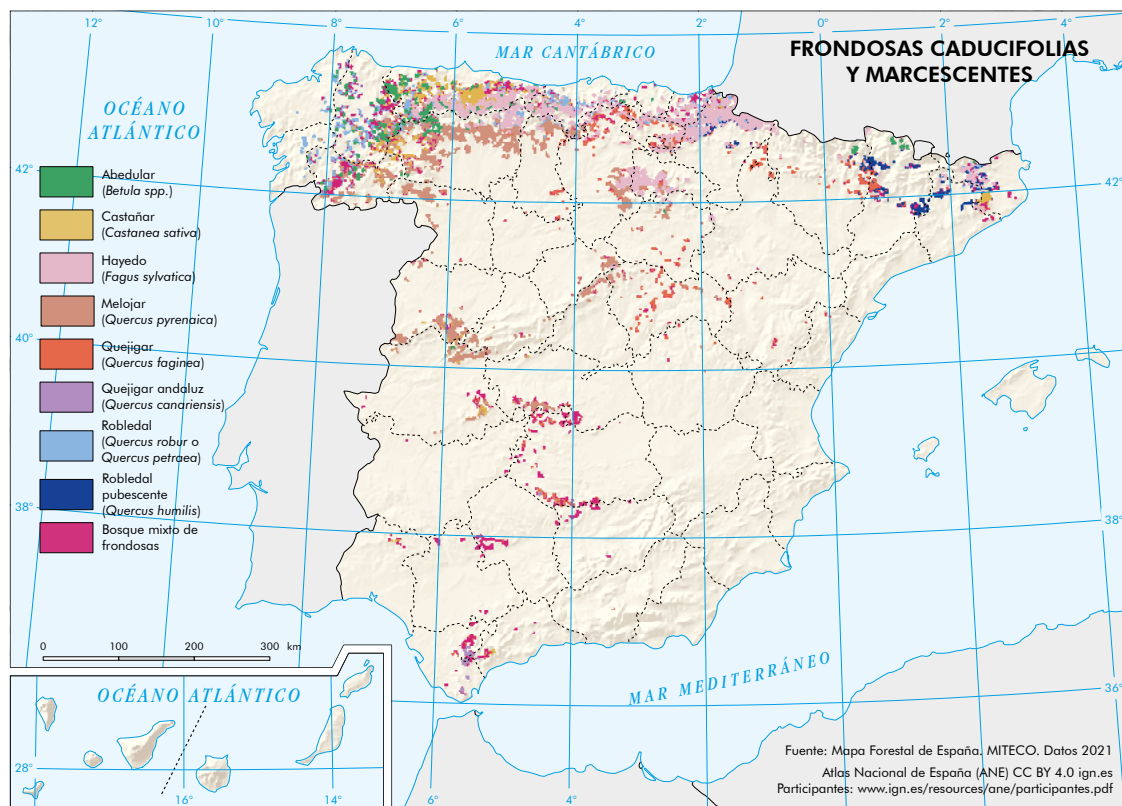
Salada de Mediana (Zaragoza)



Rafael Cámara

Corrales de pino piñonero en el Parque Nacional de Doñana (Huelva y Sevilla)





los acebuchales u olivos silvestres (*Olea europaea*), de ambiente más termófilo y que destacan sobre todo en Baleares y en el suroeste peninsular, especialmente en Cádiz.

Mención especial merecen los bosques de laurisilva, localizados en las islas Canarias, salvo en las más áridas de Lanzarote y Fuerteventura. Su distribución se vincula a las vertientes medias orientadas al norte y noreste y a los vientos húmedos del alisio. Las principales especies arbóreas son el laurel (*Laurus novocanariensis*), el viñático (*Persea indica*), el barbusano (*Persea barbuiana*) y el til (*Ocotea foetens*). Su dominio potencial se considera mucho más amplio que el actual (11,4% frente a menos de un 2% de la superficie que ocupa en nuestros días), y se asocia a suelos profundos y fértiles para la agricultura. El fayal-brezal corresponde principalmente a comunidades de sustitución integradas por brezo (en la cartografía *Erica arborea* según indica la fuente, y también presencia del endemismo *Erica canariensis*), faya (*Myrica faya* en la cartografía según indica la fuente, actualmente denominada *Morella faya*) y acebiño (*Ilex canariensis*), resultado del intenso uso agrario y forestal que ha experimentado el bosque hasta hace algunas décadas.

Las **dehesas** son una formación vegetal y un paisaje muy singular y frecuente sobre todo en el sector occidental de la Península, como se observa en el mapa *Dehesas*. Es un paisaje modelado por el hombre que combina arbolado disperso de diferentes especies productoras de bellota, aunque domina la encina, y pastos que constituye un sistema agrosilvopastoral con interés ambiental y cultural.

Por último, se han representado las formaciones arbóreas que son **mezcla de coníferas y frondosas** que no se recogen en el modelo de vegetación potencial, pero son una realidad que abunda en la actualidad. Las formaciones mixtas de especies autóctonas son mucho más abundantes y están presentes en la mayoría de las provincias. En cambio, la mezcla de especies autóctonas y alóctonas ocupa menor superficie, si bien es relativamente frecuente en el País Vasco, Galicia y Huelva.

El **matorral** es una parte muy importante de la superficie forestal. Puede corresponder a etapas maduras de vegetación potencial en los casos en los que algún factor limitante como el agua (matorrales xerófilos y termófilos) o las bajas temperaturas (matorrales de alta montaña) impidan

el desarrollo de una formación boscosa. Se estima que ocuparían potencialmente un 7%. Pero existen además matorrales que se corresponden a etapas de sustitución de las formaciones boscosas anteriormente citadas, como resultado de incendios, roturaciones, cultivos o pastos posteriormente abandonados y otros aprovechamientos. El conjunto de matorrales, ya correspondan a etapas maduras o a etapas de sustitución, constituyen una parte considerable de la superficie forestal española, que albergan una elevada biodiversidad y realizan funciones ecosistémicas de primer orden.

Por ello, se ha hecho un esfuerzo considerable por reflejar la diversidad de **tipos de matorral** en el mapa *Formaciones vegetales actuales*, con frecuencia homogeneizados en exceso bajo denominaciones muy genéricas. Se han agrupado más de 180 formaciones arbustivas del mapa forestal en los ocho tipos de matorral representados en el mapa.

El matorral mixto de alta y media montaña se compone principalmente de erizales (*Genista sp.*), bujedos (*Buxus sp.*), gayubares (*Arctostaphylos uva-ursi*) y arandanales (*Vaccinium myrtillus*), que ocupan las vertientes y zonas altas, con otras composiciones pluriespecíficas en Canarias. Los brezales-tojales son formaciones mixtas de *Erica* y *Ulex*, o monoespecíficas de estas especies que se distribuyen ampliamente en el norte y noroeste de la Península. Los retamares-escobonales se encuentran también en áreas de montaña, especialmente en el Sistema Central, y en la penillanura extremeña. Por su parte, los matorrales de quercíneas y juniperus se hallan dispersos por la Península e islas Baleares con más extensión al este. Lo mismo ocurre con los tomillares (*Thymus sp.*), aliagares (*Genista sp.*, *Ulex sp.* y *Calicotome sp.*), romerales (*Salvia rosmarinus*), y jarales (*Cistus sp.*), que a menudo actúan como matorrales de sustitución de encinares. El matorral xerófilo se concentra en el sureste peninsular en Almería y Murcia, con especies características como el azofaifo (*Ziziphus lotus*), el arto (*Maytenus senegalensis*) y herbazales de espatales (*Stipa sp.*).

Los matorrales de Canarias destacan por su singularidad y por su extensión, tanto en su dominio potencial (47%) como actual (36%). Por encima de los 2000 m de altitud, en condiciones secas y oscilaciones térmicas significativas, dominan los matorrales de leguminosas (Tenerife y La Palma). El retamón (*Genista benehoavensis*) y el codeso (*Adenocarpus viscosus* subsp. *spartioides*) en La Palma, y la retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*) en Tenerife, son reconocidos hoy en día como la vegetación potencial más característica de las cumbres canarias (del Arco & Rodríguez, 2018). La presencia de cedros (*Juniperus cedrus*) ralos y aislados en algunos escarpes está muy condicionada por la intensa antropización. Pero es el matorral de suculentas del cardonal-tababai (*Euphorbia canariensis* y *E. balsamifera*) el que presenta una significativa extensión en la franja costera de todas las islas.

Los **pastizales** constituyen la vegetación potencial de pequeñas zonas (no representables a esta escala), tanto del dominio eurosiberiano como del mediterráneo, por encima de una cierta altitud en las que el frío es excesivo para el desarrollo de especies arbóreas o arbustivas. Es uno de los ejemplos en los que vegetación potencial y real coinciden, porque además tienen un importante aprovechamiento económico ligado a la ganadería. Pero además de estas áreas de montaña, hay actualmente una superficie mucho mayor (5,4% en el conjunto de España) de formaciones de pastizal-matorral, muchas ve-

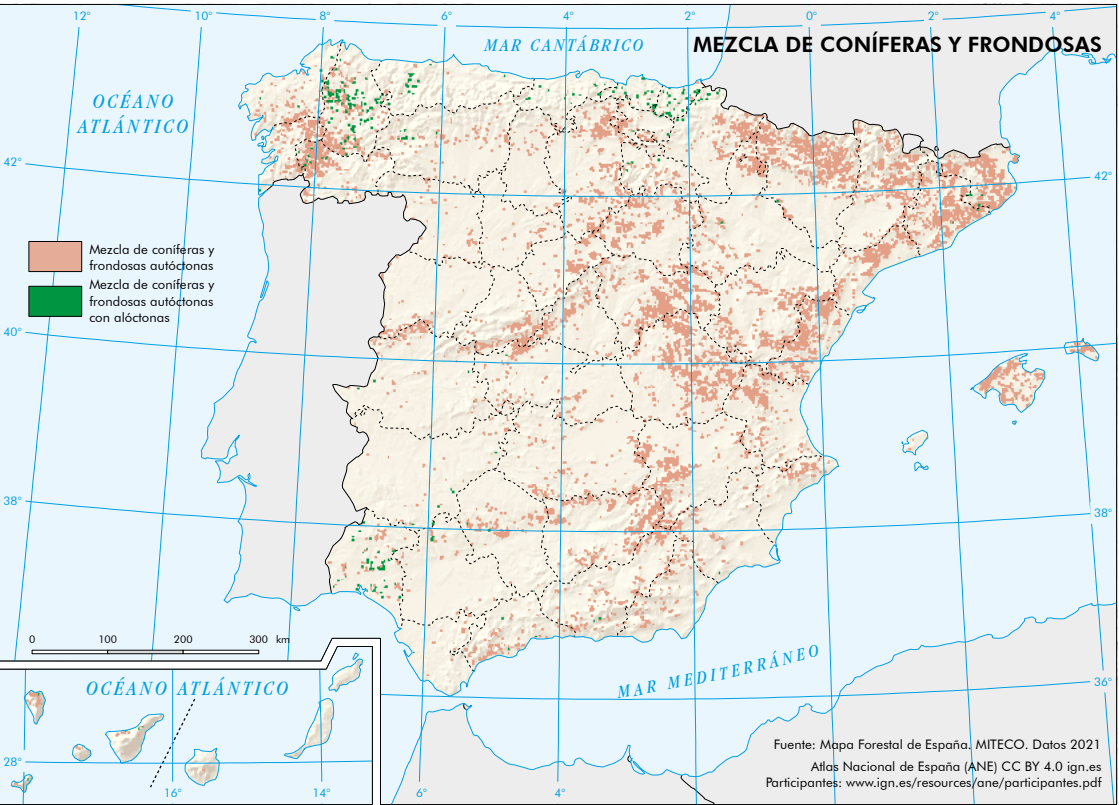
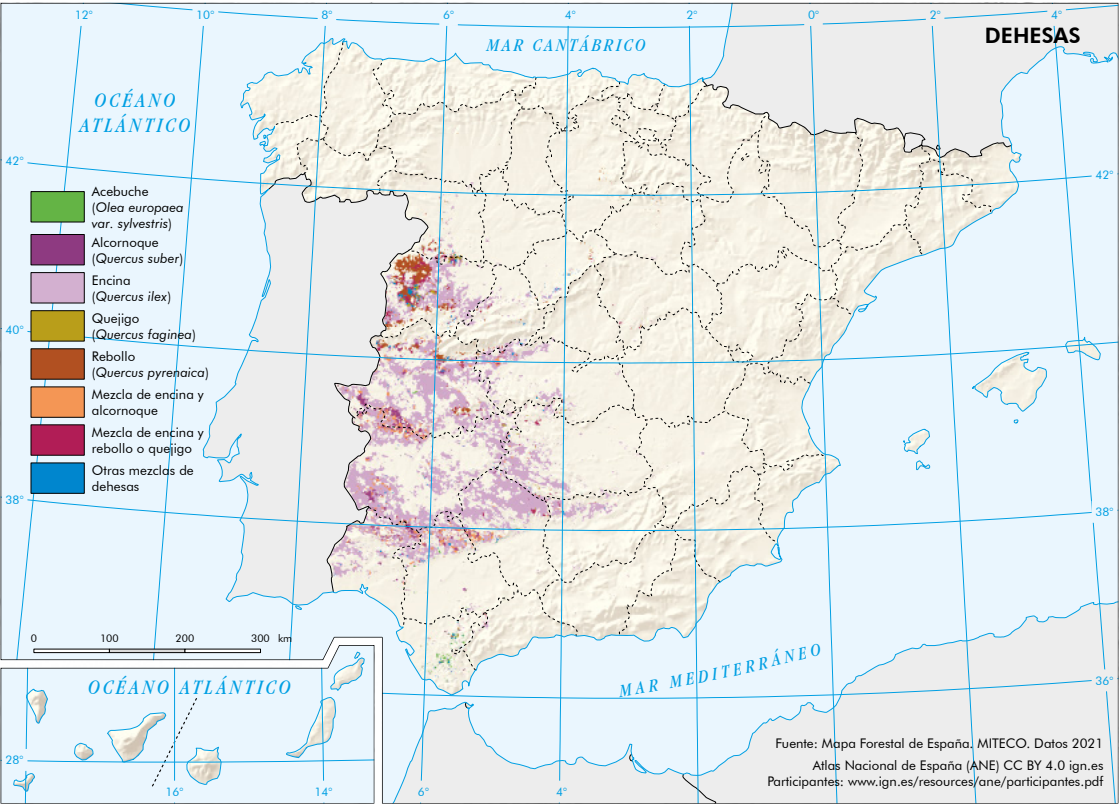
ces en mosaico, que corresponden a etapas de degradación de todas las formaciones anteriormente citadas, relacionadas de forma directa o indirecta con su aprovechamiento actual o pasado (cultivos, pastoreo) o que son el resultado de incendios u otros procesos.

Por último, es importante destacar la existencia de formaciones vegetales que dependen fundamentalmente de las características del suelo sobre el que se desarrollan y resultan menos influidas por las condiciones climáticas imperantes. Es la razón por la que se denominan **vegetación edafófila** (edafohigrofila y edafoxerófila) y, además, poseen características muy especiales de gran interés biogeográfico.

Los tres tipos de formaciones edafófilas más destacados, que se dan dentro de cualquiera de las tres regiones bioclimáticas existentes, son:

- Los bosques de ribera (fresnedas, choperas, alamedas, bosques mixtos...) desarrollados en suelos con abundante humedad junto a los ejes fluviales. Su disposición lineal junto a los cursos fluviales hace difícil su representación y visibilidad a esta escala, dificultad aumentada por ser uno de los tipos de vegetación potencial que más ha reducido su superficie debido al uso antrópico de los fértiles y accesibles suelos en los que se localiza (desde el 4 % potencial al 0,6 % actual).
- Las formaciones salinas, normalmente matorrales de bajo porte en suelos con alto contenido en sales. Destacan sobre todo en las marismas de zonas litorales, pero también en depresiones internas de carácter endorreico.
- La vegetación psammófila sobre arenales costeros, destacando en la costa atlántica de Andalucía, desde Ayamonte hasta Doñana.

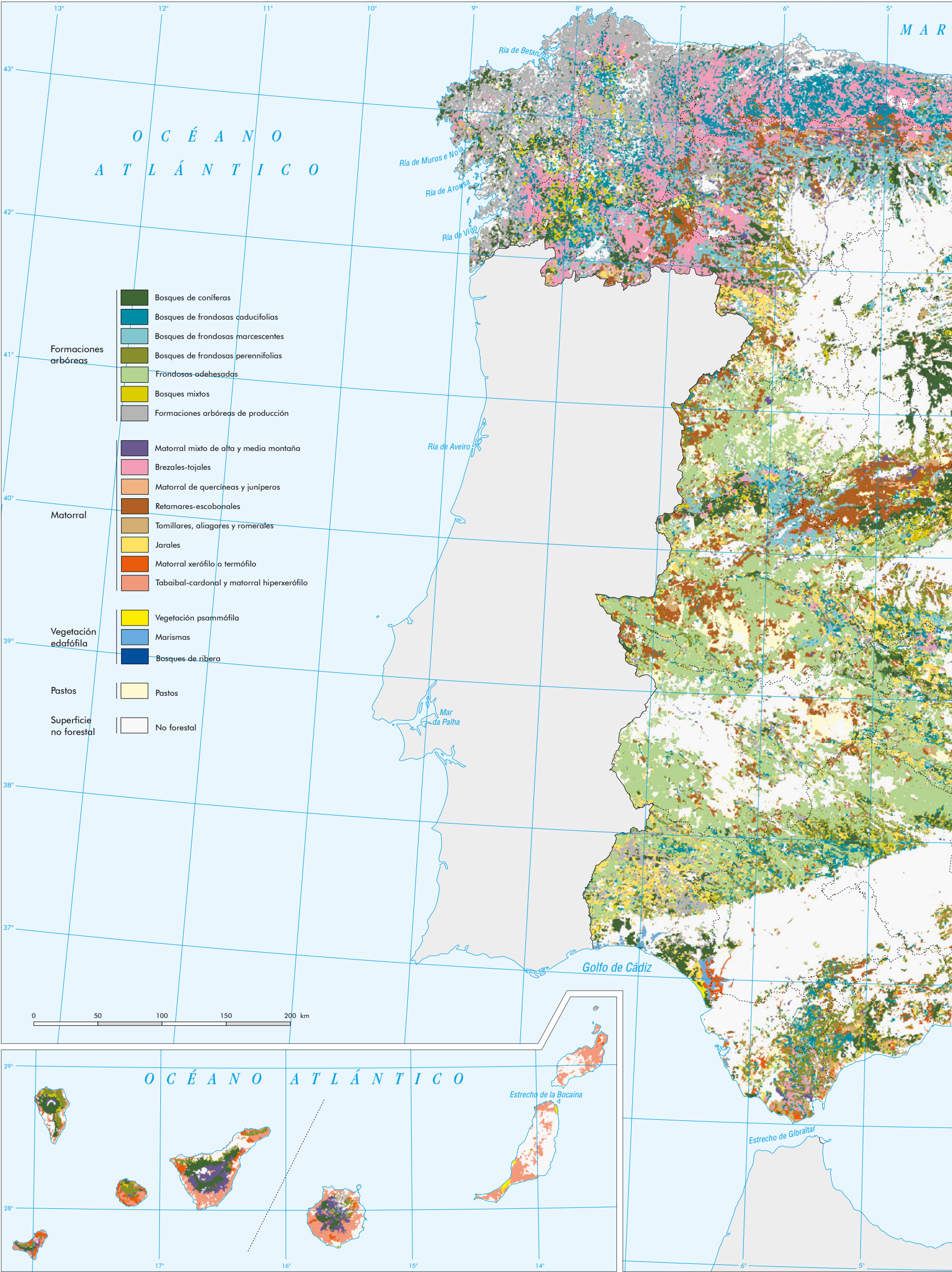
Por último, la superficie **no forestal** incluye todo lo que se clasifica como suelo artificial y cultivos, por lo que no aparece en el mapa de vegetación potencial, mientras que supone aproximadamente un 46 % de la superficie de la Península y Baleares y un 27 % de las islas Canarias, y es notoria su localización en las amplias depresiones y zonas litorales.



Matorral de cardonal-tabaibal en Canarias



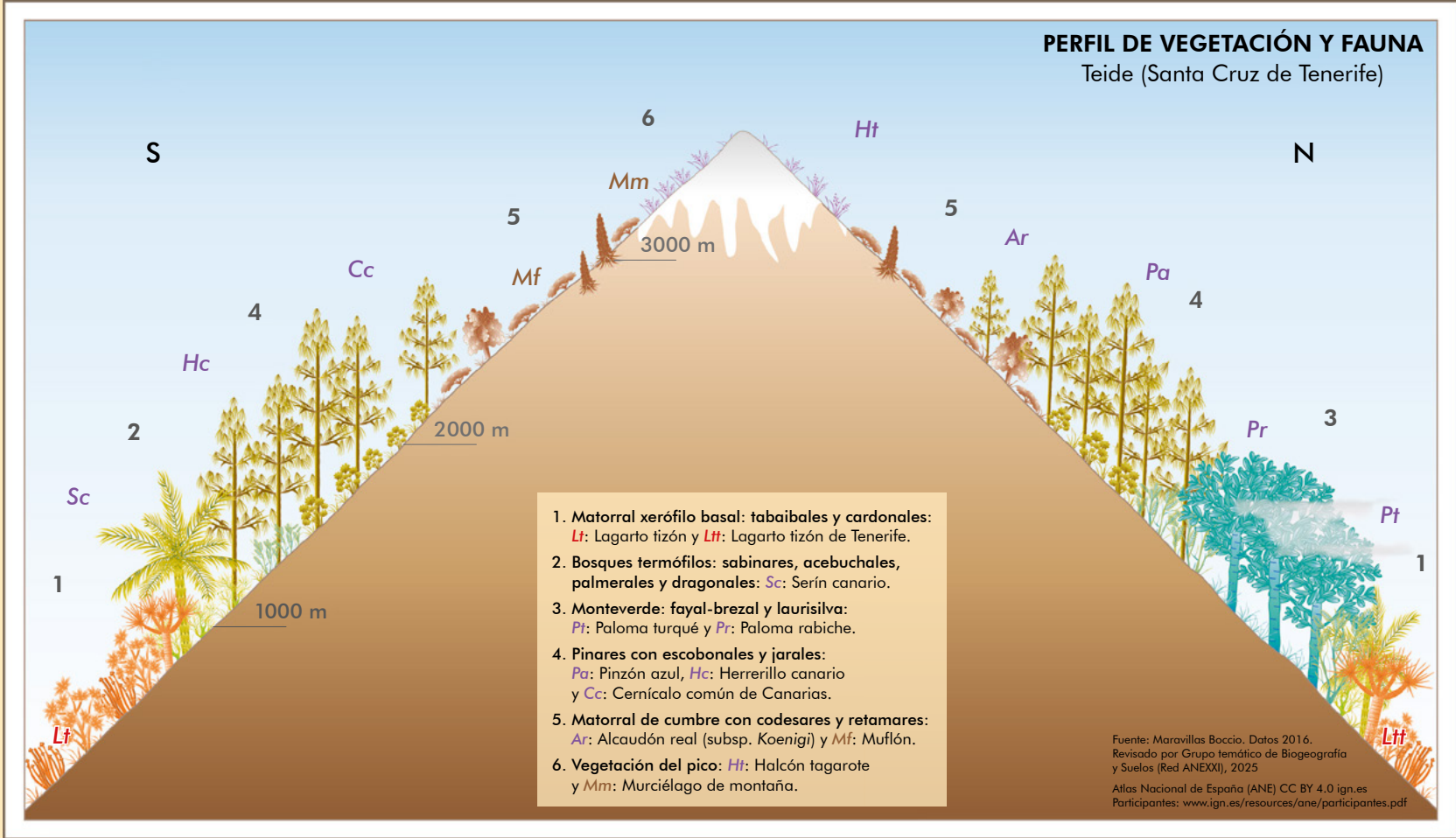
Río rodeado de chopos en otoño. Parque Natural del Alto Tajo (Cuenca y Guadalajara)





Perfiles de vegetación y fauna

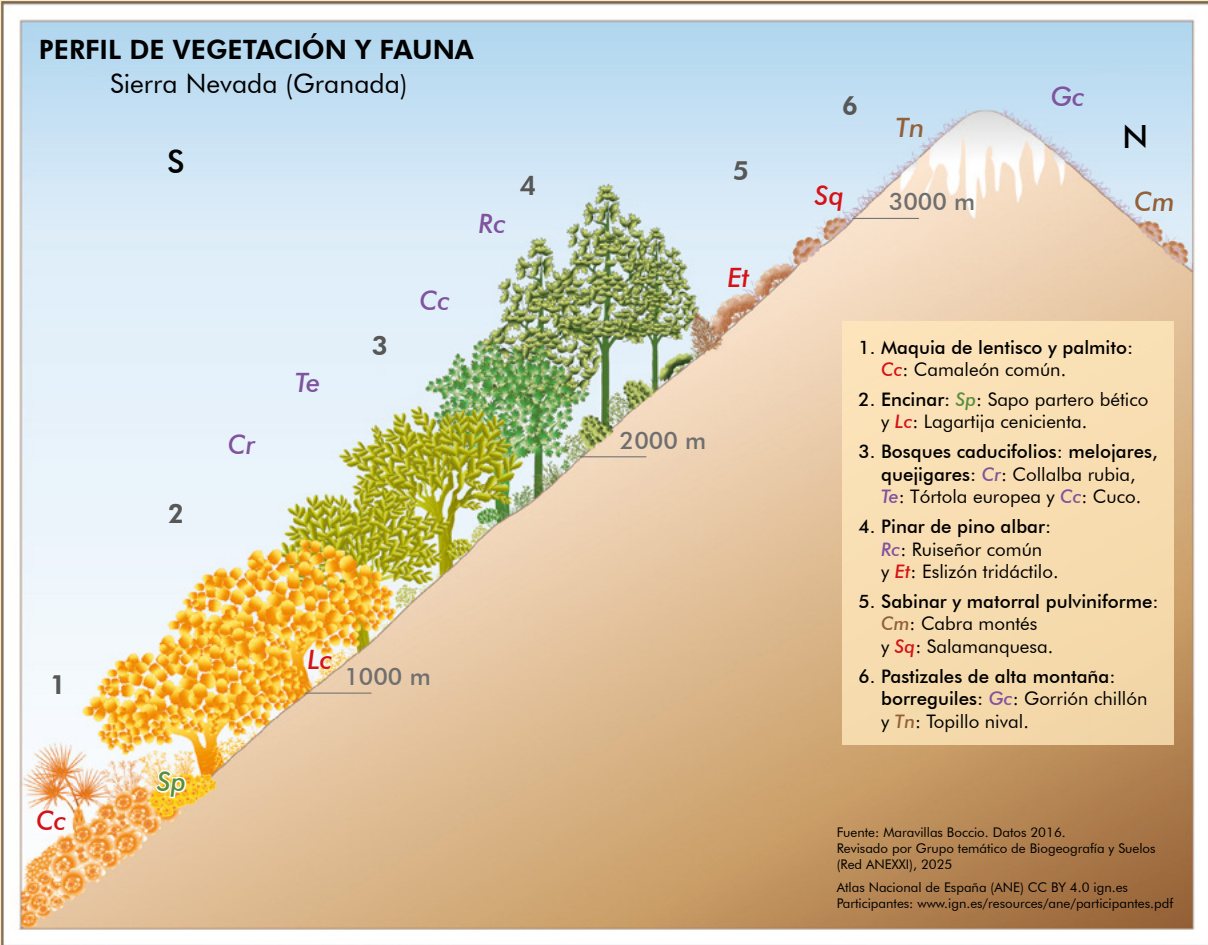
Una cliserie es la sucesión de distintas asociaciones vegetales determinadas por la variación climática en sentido altitudinal o latitudinal. Los ejemplos adjuntos corresponden a una selección de sucesiones altitudinales de paisajes vegetales españoles. La mayoría corresponden a síntesis de montañas o macizos; dos conciernen a paisajes más detallados, el litoral dunar y lacustre y la ribera fluvial. En la representación gráfica se ha primado el elemento comunicativo, por lo que han sido necesarias una selección y generalización de la realidad. Las comunidades y paisajes vegetales se plasman mediante dibujos que simbolizan especies abundantes o significativas de cada nivel o piso de vegetación. Prevalecen dos variables visuales: la forma y el color. La forma evoca al aspecto de la planta y el color tiene un significado bioclimático. Los colores cálidos se emplean para la vegetación mediterránea (en amarillo, naranja y marrón) y los fríos para la eurosiberiana (en verde y azul violáceo) y boreoalpina (en violeta); el bosque de ribera se expresa en azul. Se incluyen también las especies de fauna más representativas, con iniciales en color de sus nombres comunes (azul = peces; rojo = reptiles; verde = anfibios, violeta = aves y marrón = mamíferos), junto a las formaciones vegetales y posición en las que son habituales.



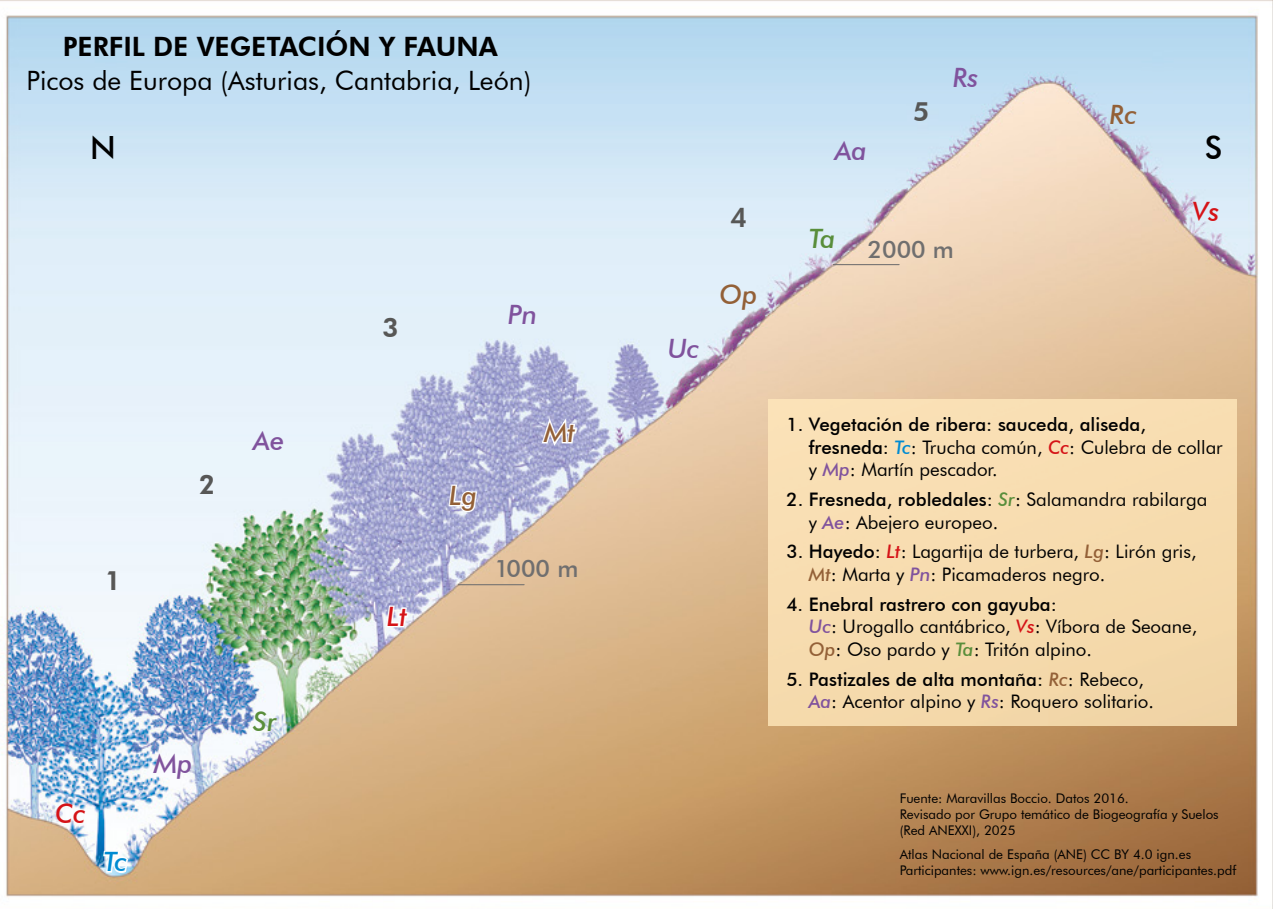
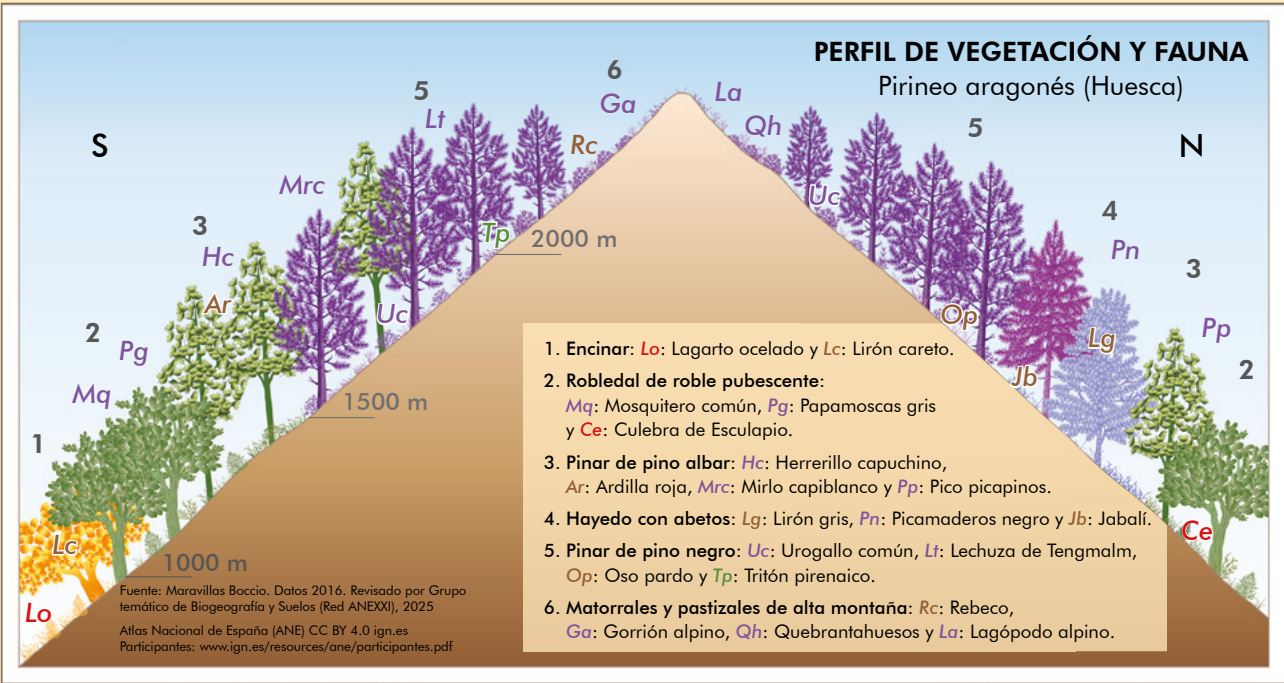
En el volcán Teide, la altitud y la influencia de las corrientes marinas en el clima condicionan pisos de vegetación muy contrastados por su fisionomía y la composición florística, asociados a una fauna también muy diversa. Destaca la laurisilva, desarrollada gracias al aporte de humedad de un nivel de nubes muy constante. La insularidad ha conllevado la existencia de numerosas plantas endémicas en todos los pisos.

Sierra Nevada es la máxima expresión ibérica de paisaje vegetal de montaña. Cuenta con gran diversidad de pisos de vegetación, muy transformados por la actividad humana, desde las maquias del piso inferior litoral hasta los borreguiles de los pastizales culminares, y en medio una gran variedad de bosques condicionados por el clima y los suelos, como encinares, quejigares, melojares, pinares y sabinars, aparte de los matorrales de las vertientes superiores y sectores rocosos.

La fauna responde a este gradiente: en las partes bajas viven especies termófilas como el camaleón o el sapo partero bético (endémico), mientras las altitudes medias están ocupadas no solo por las mediterráneas o de transición, sino también atlánticas como la tórtola europea, el cuco común o el eslizón tridáctilo. En zonas más elevadas se encuentran las adaptadas a las condiciones de alta montaña como la cabra montés hispánica o el topillo nival.

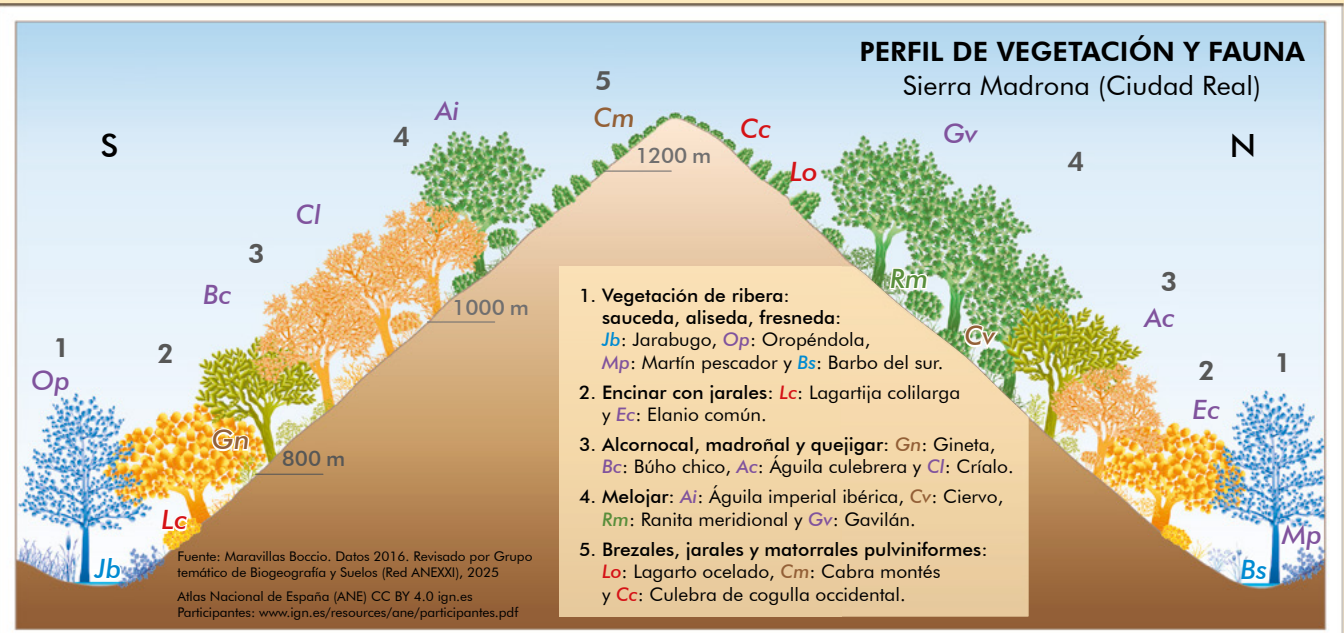


Los pisos de vegetación del Pirineo central revelan una fuerte asimetría en relación con la exposición y el clima en general, cobijando fauna singular: urogallo, oso, quebrantahuesos, lagópodo o lechuza de Tengmalm. Las vertientes orientadas al sur, de carácter mediterráneo, más soleadas y secas, albergan encinares y extensos pinares de pino albar. Las orientadas al norte, de carácter atlántico, más umbrías y frescas, hospedan abetales, hayedos y robledales. La actividad humana ha acentuado los contrastes favoreciendo especies de ambientes más secos.

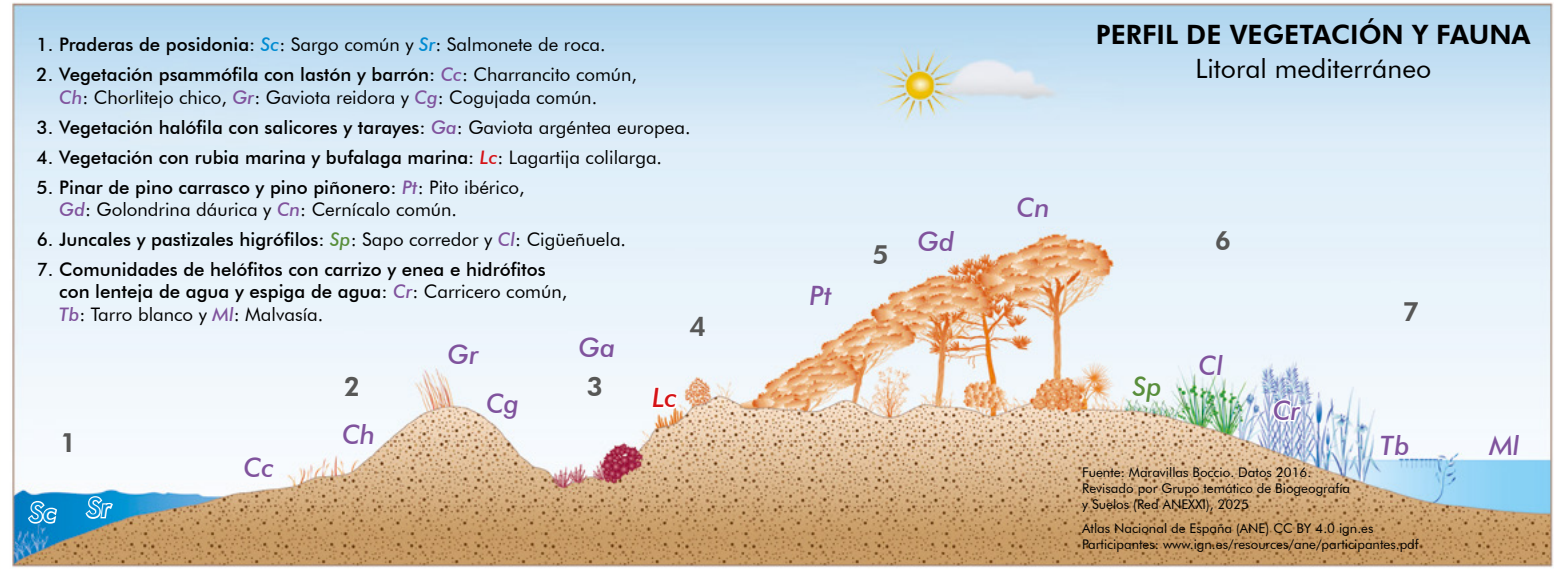
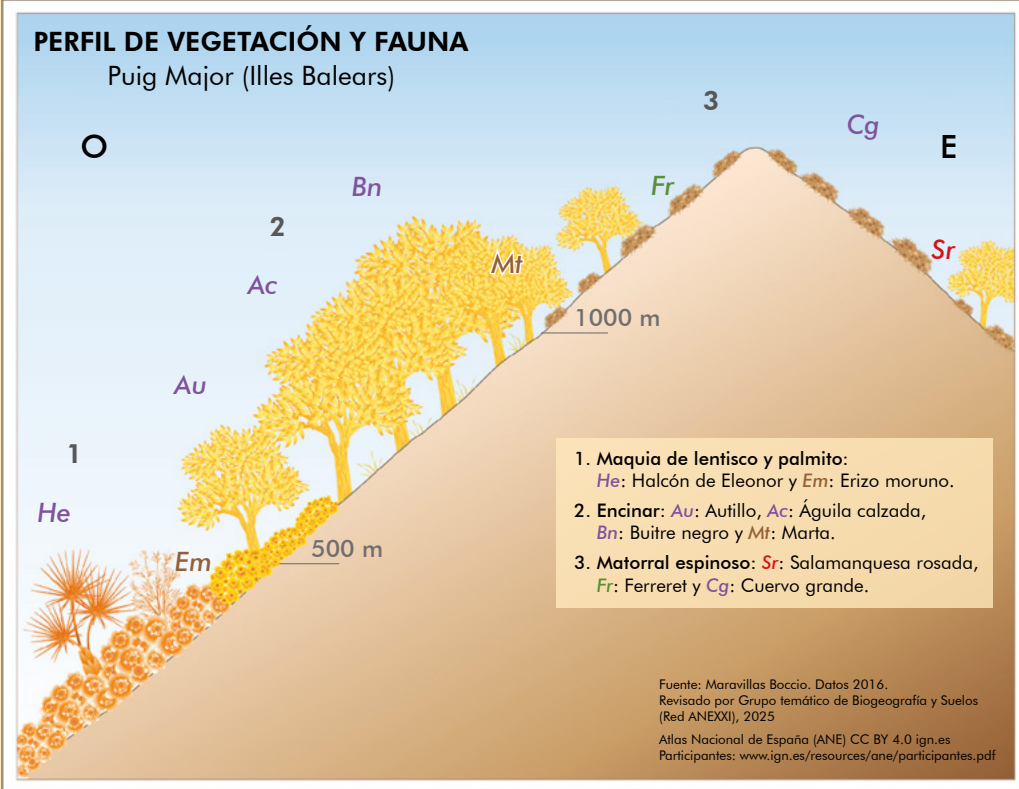


Los Picos de Europa se levantan en medio del bioclima atlántico, caracterizado por la humedad siempre elevada y el predominio de bosques caducifolios, dominantes en el oeste y centro de Europa, en especial hayedos, robledales y fresnedas; los encinares son excepcionales. Con la altitud, el frío y las nieves dificultan el bosque, y en su lugar dominan matorrales bajos y pastizales, que ocupan una extensión mayor a causa de la actividad humana. Predomina fauna de cursos fluviales y bosques caducifolios. En hayedos lagartija de turbera, lirón gris o marta; y en un piso superior urogallo cantábrico. El matorral, pasto y roquedo son hábitat de víbora de Seoane, oso, rebeco y acentor alpino, aunque de manera escasa y distribución disyunta.

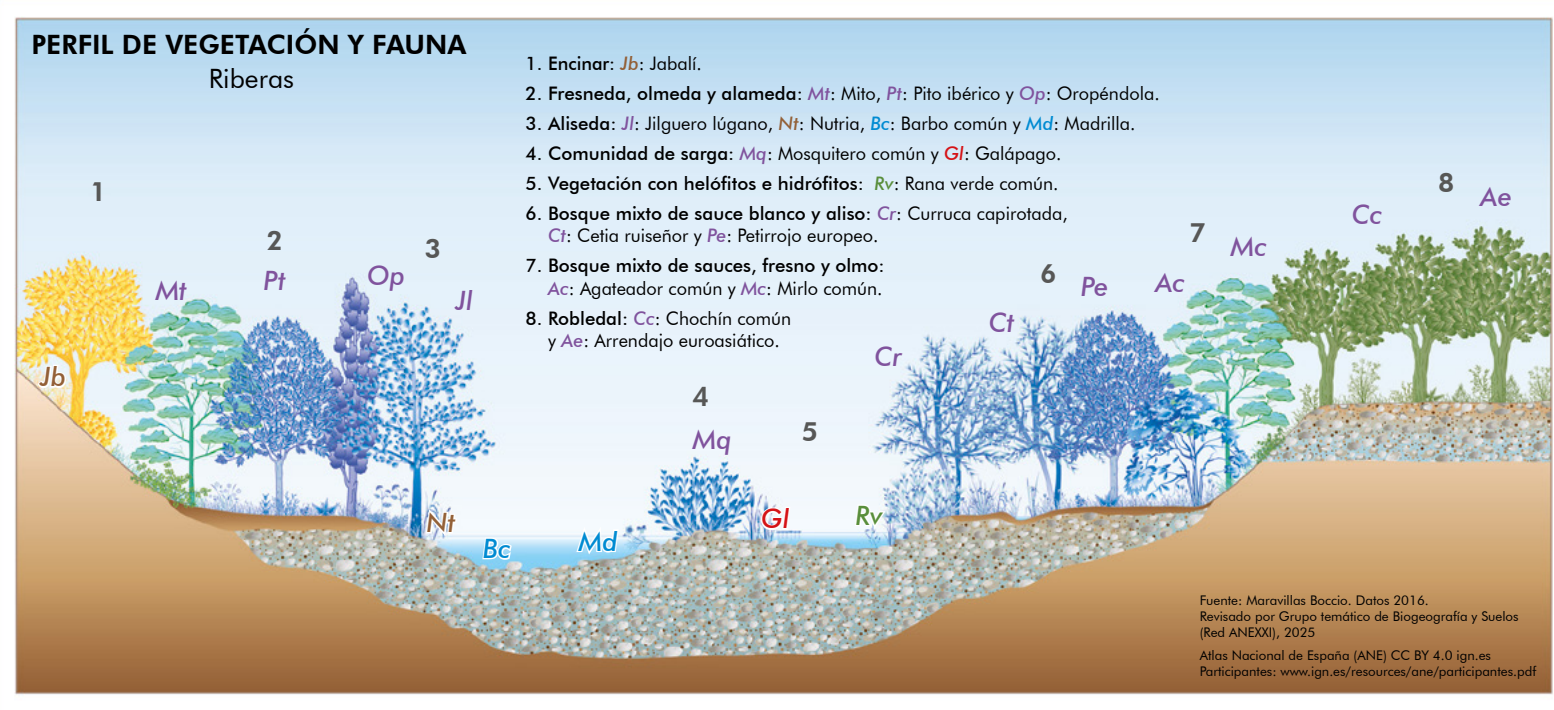
Sierra Madrona, rica en rapaces y ungulados, es un ejemplo de montaña media mediterránea con claro escalonamiento de formaciones vegetales. Desde la base con vegetación de ribera y encinares, sustituidos por alcornocales y quejigares en laderas bajas en primer lugar y por melojares después, dando paso en las cumbres a matorrales. La orientación solana o umbría condiciona la diferente altitud a la que se ubican estas formaciones, así como su extensión.



El conjunto de pisos de vegetación del Puig Major incluye la mayoría de los paisajes vegetales de la isla de Mallorca. La maquia de lentisco y palmito del piso inferior es una de las comunidades potenciales más extensas de la isla, en donde se observan especies mediterráneas de litoral como el halcón de Eleonor o el erizo moruno. Los encinares son abundantes en los sectores de montaña y donde los veranos son menos secos; allí encontramos especies de carácter forestal como aguillilla calzada y buitre negro. La sequía, el frío y el relieve kárstico han condicionado el establecimiento de un matorral bajo y espinoso en las vertientes superiores donde conviven especies como la salamanquesa rosada y el cuervo grande o común. También el ferreret, un pequeño sapo partero de carácter endémico que se acantona en repisas o profundas grietas donde el agua puede durar más tiempo.



Síntesis de la riqueza del paisaje vegetal de la franja costera de las llanuras litorales mediterráneas con dunas y lagunas. La variación espacial de la vegetación y de la fauna asociada se relaciona con la dinámica marina y las características topográficas e hidrológicas de la llanura litoral: contenido de sal, proximidad al mar, textura de la arena, compacidad de la duna, presencia de materiales finos, evolución de los suelos, salinidad del nivel freático y de la laguna e intervención humana.



Síntesis del paisaje vegetal de ribera con caudal superficial permanente y de fauna asociada. La sucesión espacial de la vegetación está en relación con la dinámica y el régimen del río, la amplitud y profundidad del nivel aluvial, el desarrollo de las terrazas, la topografía del entorno y la actividad humana. El paisaje es variable en el tiempo, en relación con la intensidad de las últimas crecidas del río. La regeneración natural es rápida.

Flora

La flora es el conjunto de especies de plantas, nativas o no, que crecen en un territorio. La de la península ibérica, islas Baleares e islas Canarias se caracteriza por su gran diversidad, resultado de factores ambientales muy variados en cuanto a relieve, litología y condiciones climáticas, combinados con factores antrópicos y una larga historia. La configuración de las tres regiones biogeográficas identificadas en España –eurosiberiana, mediterránea y macaronésica– anuncia la diversidad del conjunto de la flora. Además, tanto los archipiélagos insulares como el propio territorio peninsular continental gozan de un aislamiento y una posición geográfica claves en su historia botánica, así como en la riqueza de endemismos y elementos de diferente procedencia.

Por todo ello, la flora española es la más importante de Europa (excluyendo Rusia y Turquía, ambas con extensos territorios en Asia), con 11 589 especies inventariadas en EIDOS y 12 246 incluidas en la lista patrón de especies silvestres presentes en España; de ellas, 8752 (76 %) son especies nativas y 1487 (13 %) no nativas (el resto indeterminado). Las especies inventariadas pertenecen a 212 familias, destacando las asteraceas, leguminosae y gramineae.

El mayor contingente es el elemento mediterráneo, compartido en buena parte con el noroeste de África y con la región macaronésica, que aporta también un elemento propio. El segundo elemento es el eurosiberiano, dominante en la franja atlántica, pero también son de interés otros elementos menos abundantes ligados a determinadas zonas: holártico o de amplia distribución, paleotropical con restos de la flora terciaria, sahara-arábigo, irano-turaniano con especies pro-

cedentes de las estepas orientales durante la desecación del Mediterráneo al final del Mioceno y boreo-alpino ligado a las glaciaciones cuaternarias.

El porcentaje de taxones endémicos es otro rasgo destacado pues se sitúa en un 19,3 %, muy por encima de valores del centro y norte de Europa (Alemania 0,6 %) y ligeramente inferior al de Marruecos (21,4 %).

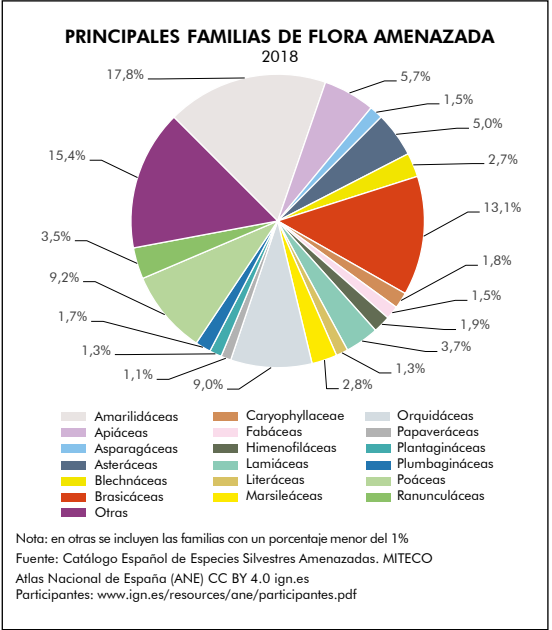
Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, la región mediterránea es el segundo foco de biodiversidad del mundo. Sin embargo, presenta riesgo de disminuir notoriamente, ya que el índice de especies amenazadas es muy elevado debido a la presión de las actividades humanas sobre los ecosistemas y las consecuencias del cambio climático. Según datos de MITECO, son 191 las especies de flora en régimen

de protección especial y, en su Catálogo Español de Especies Amenazadas, hay 132 especies en peligro de extinción y 50 con categoría vulnerable, que pertenecen a familias muy diversas, entre las que destacan las amarilidáceas, las brasicáceas, las poáceas y las orquidáceas.

El mapa de Flora amenazada refleja el número de especies amenazadas registradas en cada cuadrícula. Es una evidencia de la magnitud de este problema, pues se observa la gran superficie del territorio en la que se ubican dichas especies. Destaca especialmente la problemática de las islas Canarias, donde gran parte de la superficie alberga especies amenazadas, presentes en numerosas zonas de varias islas. Algunas áreas de montaña peninsulares concentran también un gran número de especies amenazadas.



Cypripedium calceolus, geófito rizomatoso en peligro de extinción



Flora invasora

Una especie exótica invasora (EEI), tanto de flora como de fauna, se [define](#) como “aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”. Su progresiva expansión es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad tanto en España como a nivel global, a lo que se suman posibles daños a la economía e incluso en ocasiones a la salud, por lo que es de gran importancia el conocimiento y control sobre ellas. Ello justifica la existencia del [Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras](#), una herramienta dinámica que se actualiza periódicamente.

Se presentan ejemplos representativos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas de carácter invasor con amplia distribución en España. En el caso de Canarias no hay representación cartográfica en la [fuente oficial](#) utilizada.

Como especies arbóreas invasoras destacan la acacia (*Acacia dealbata*), muy extendida en Galicia, País Vasco y Extremadura, y el ailanto o árbol del cielo (*Ailanthus altissima*), expandido por toda la Península y más concentrado en Cataluña, cuenca del Ebro y Extremadura. Se introdujeron como ornamentales y se han expandido de forma natural. La acacia es originaria de Australia y Tasmania. Al ser perennifolia y poco exigente en cuanto al suelo, rebrota bien tras los incendios, lo



Ailantos en las proximidades de Brihuega (Guadalajara)

que explica su distribución en Galicia. El ailanto es un caducifolio originario de China, con alta capacidad de expansión en hábitats alterados y en el entorno de núcleos urbanos, que invade también el interior de bosques y zonas riparias a través de las carreteras y caminos.

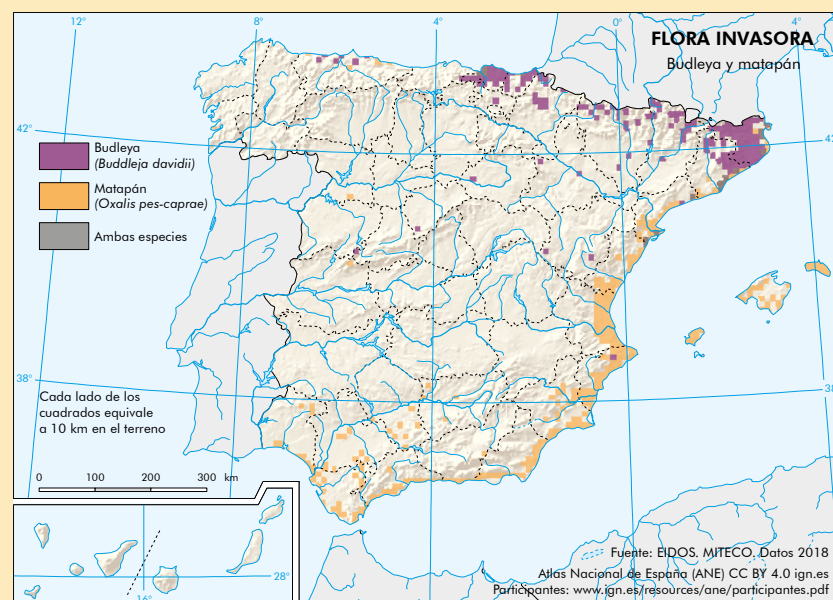
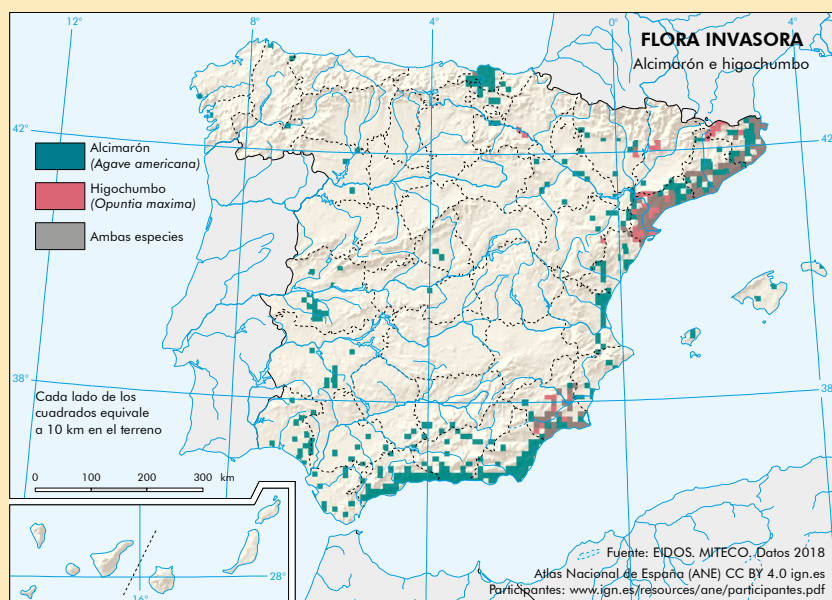
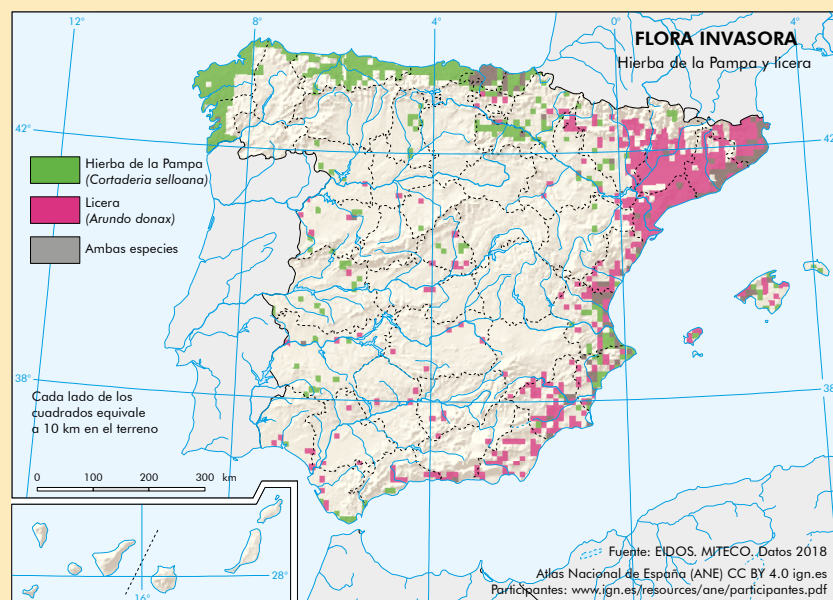
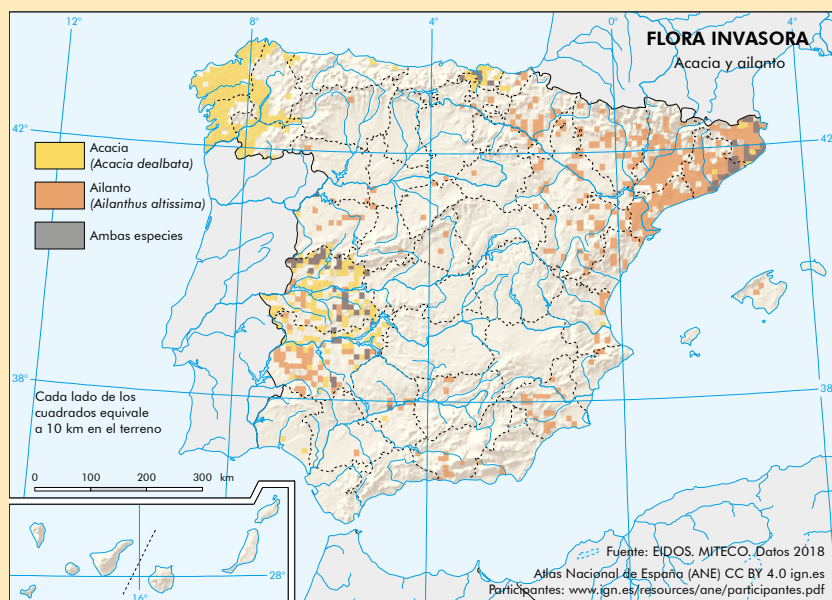
La hierba de la Pampa o plumero (*Cortaderia selloana*) es originaria de América del Sur. Abunda en taludes de infraestructuras viarias del norte peninsular e invade riberas, siendo preocupante su competencia con la flora endémica canaria. La licera o caña (*Arundo donax*) es higrófila, ligada a suelos húmedos o encharcados, naturales o

antropizados. Originaria del este asiático, se introdujo con fines ornamentales y, por múltiples usos, se ha propiciado su dispersión. De alta capacidad invasiva, provoca la paulatina sustitución de la vegetación riparia autóctona.

El alcimarón (*Agave americano*) y el higochumbo (*Opuntia maxima*) son arbustos originarios de México, de carácter termófilo, adaptados a la sequía y los vientos marítimos. Habitan preferentemente en el litoral mediterráneo y en el [archipiélago canario](#). El higochumbo es un arbusto suculento de introducción intencionada por su aprovechamiento agrícola. También se utiliza como seto y con fines ornamentales, al igual que el ágave o alcimarrón, de grandes hojas carnosas. Ambas son invasoras desde hace mucho tiempo en España y compiten de forma ventajosa con la vegetación autóctona de zonas cálidas y áridas, siendo especialmente preocupante sus efectos nocivos en Canarias.

La budleya (*Buddleja davidii*) es un arbusto caducifolio originario de China central y del Tíbet, introducido como ornamental y extendido sobre todo en el norte peninsular. Está ligado a escombreras y a llanuras aluviales.

Por último, el matapán (*Oxalis pes-caprae*) es un ejemplo de hierba cespitosa, originaria de Sudáfrica. Se introdujo involuntariamente como una mala hierba agrícola y actualmente se encuentra ampliamente distribuida en el litoral mediterráneo.



Fauna

La posición geográfica de España, situada entre los biomas tropicales y boreales y próxima al continente africano, le otorga un relevante papel como puente biogeográfico. Esto favorece y condiciona la distribución y presencia estacional de las especies. El territorio peninsular ha sido y sigue funcionando como paso migratorio para muchas de estas especies y, a la vez, como barrera para otras con movilidad limitada.

Con el tiempo, estas características han originado ambientes bioclimáticos diversos, con franjas transicionales y marcados gradientes altitudinales. Estos factores han dado lugar a una gran biodiversidad asociada a diferentes ecosistemas, que van desde costas mediterráneas y atlánticas hasta el interior continental, fragmentados por áreas montañosas. Los territorios insulares de Ba-

leares y Canarias presentan diferencias adicionales por latitud y aislamiento.

En España se contabilizan 52 457 especies de fauna terrestre y marina, con el mayor número de aves, mamíferos y reptiles de Europa. Además, es el tercer país en ictiofauna y cuenta con el 50% de las especies presentes en Europa. De estas, en la tabla se muestran las **especies nativas terrestres**, en total 22 983 vertebrados e invertebrados, que coexisten con casi once mil especies marinas, incluidas las endémicas, relictas y raras. En este conjunto, 1089 especies están bajo algún régimen de protección, al enfrentarse a problemas que comprometen su existencia; al menos el 16% de los mamíferos, el 54% de los peces continentales y el 31% de los vertebrados terrestres cuentan con medidas de seguimiento (**EIDOS**).

Los **invertebrados terrestres**, 22 163 especies, son el grupo más numeroso y a la vez más

desconocido. Cada año se descubren en torno a un centenar de especies nuevas. Su limitado conocimiento dificulta su conservación, aunque existen iniciativas como el [Atlas de Invertebrados Amenazados de España](#) para mejorar el estudio y protección de estas especies.

La distribución de la riqueza faunística en España muestra claros patrones espaciales. Como se observa en el mapa de *Riqueza de vertebrados terrestres*, la mayor diversidad se concentra en tres sectores: el primero, entre los Pirineos occidentales, la Cordillera Cantábrica central y oriental y el Sistema Ibérico septentrional; el segundo, en la sierra de Guadarrama; y el tercero, en el sector oriental de los Pirineos.

Destaca el primer sector, en la confluencia de Navarra, La Rioja, Álava y norte de Burgos, donde la transición entre las regiones biogeográficas eurosiberiana y mediterránea, unida a sierras como



Lince ibérico en el Parque Nacional de Doñana (Huelva y Sevilla)

Especies terrestres que viven espontáneamente en España

GRUPO TAXONÓMICO	N.º ESPECIES TERRESTRES	N.º ESPECIES AMENAZADAS*	N.º ESPECIES EXÓTICAS**
Mamíferos terrestres	109	18	31
Aves	509	76	23
Anfibios	40	13	0
Reptiles	111	21	24
Total vertebrados terrestres	769	128	78
Peces continentales	51	11	20
Invertebrados terrestres	22 163	29	47

* El estado de conservación considerado amenazado según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), incluye vulnerable (VU), en peligro de extinción (EN) y en peligro crítico (CR)

** Las exóticas se refieren a especies consideradas en el Catálogo de Especies Exóticas Invasoras (CEEI)

Fuente: Inventario de especies silvestres: EIDOS. 2025. <https://iepnb.gob.es/areas-tematicas/especies-silvestres/eidos>



Picos de Europa, Montaña Palentina, sierra de la Demanda, Urbasa, Andía, Aralar y Montes Vascos, y a numerosas confluencias hidrográficas como el tramo alto del Ebro, genera variados ecosistemas, hábitats y refugios para vertebrados.

El segundo sector, el Sistema Central, entre el sur de Ávila, Segovia y norte de Madrid, presenta sierras como Malagón, Guadarrama y Somosierra que rompen la monotonía de la submeseta norte, creando gradientes altitudinales que permiten diversidad de biotopos y pisos bioclimáticos. En contraste, zonas de Castilla-La Mancha, el valle del Guadalquivir, la costa murciana y almeriense, el valle del Ebro y áreas llanas y antropizadas de Badajoz, Valladolid, Ciudad Real y Toledo muestran baja diversidad, fruto de siglos de transformación humana que han reducido los espacios favorables para la fauna terrestre.

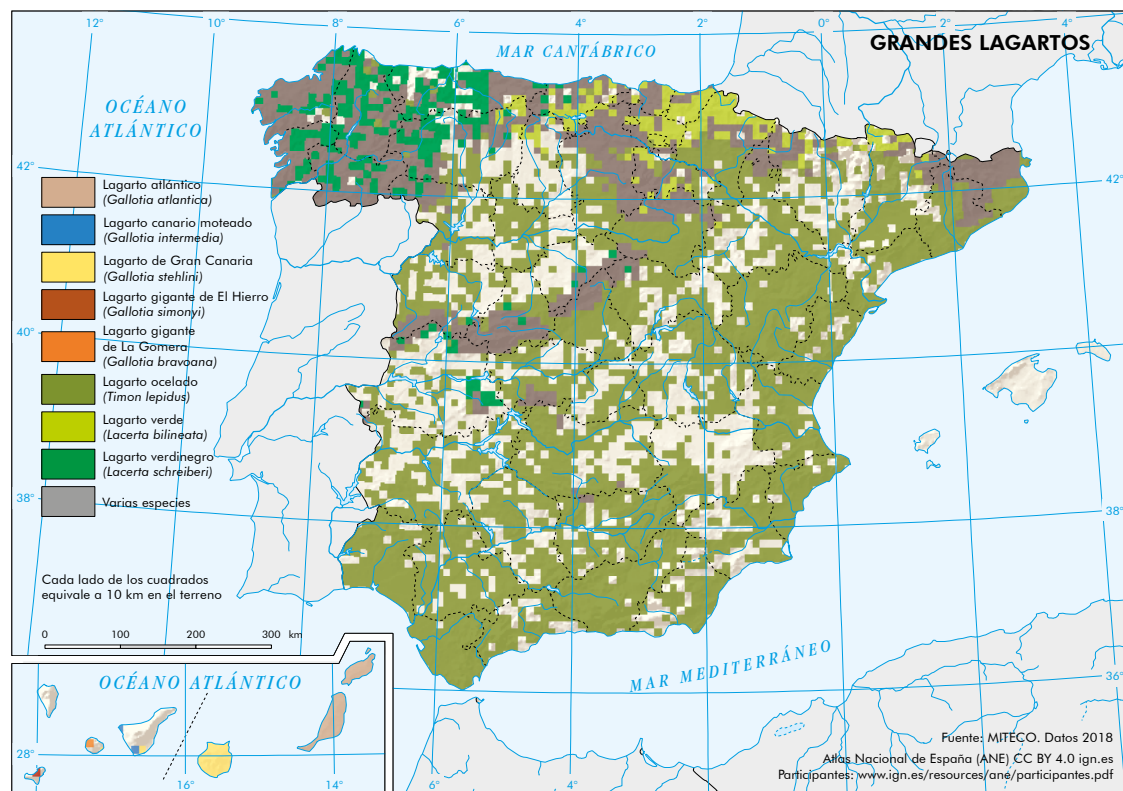
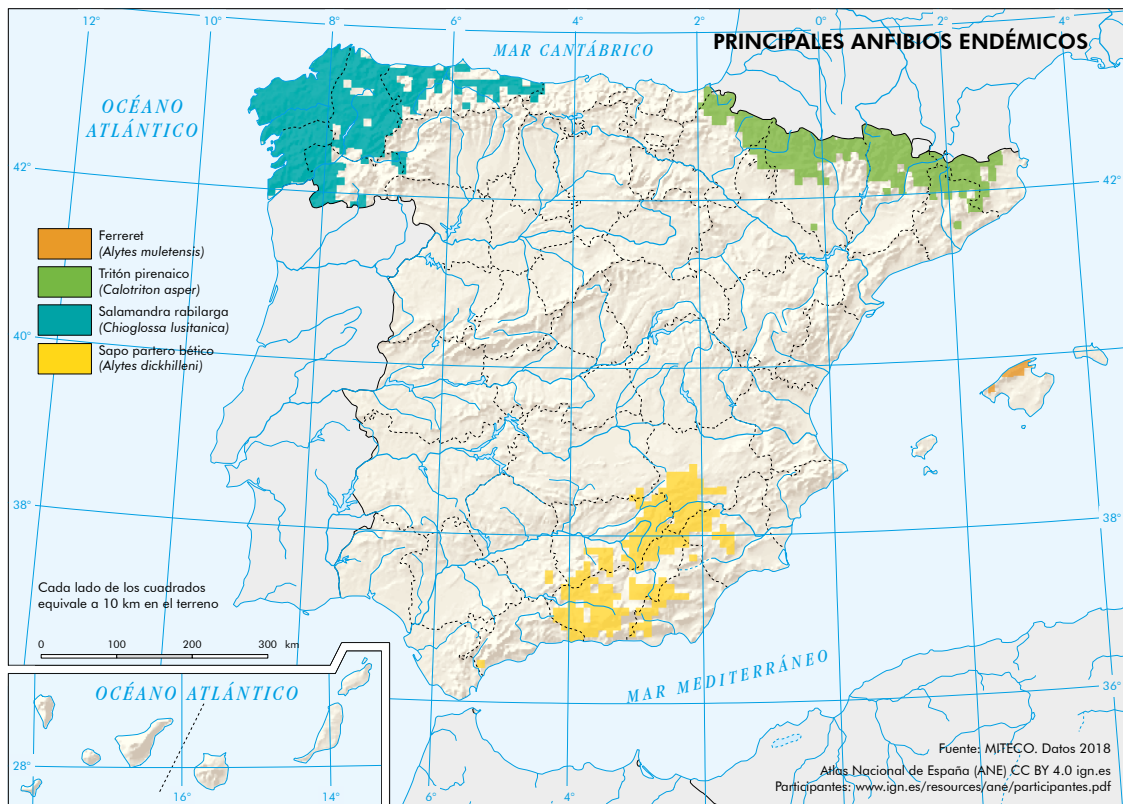
La riqueza de la **fauna marina** aún está por conocer completamente. No obstante, España posee áreas clave para aves marinas en Baleares, Canarias, bahía de Cádiz, rías Baixas, costa da Morte, delta del Ebro, bahía de Almería e isla de Alborán. Espacios como el sur de Fuerteventura, banco de la Concepción al nordeste de Lanzarote, cañón de Avilés, delta del Ebro-Columbretes o montañas submarinas de Alborán, son relevantes para cachalotes, calderones, tortugas, tiburones, túnidos y delfines residentes, todos incluidos en la [Red de Áreas Marinas Protegidas de España \(RAMPE\)](#).

España presenta un elevado número de **especies endémicas**, especialmente anfibios y peces continentales. Los anfibios endémicos se concentran en áreas aisladas, como en Pirineos el tritón pirenaico (*Calotriton asper*) o en la Cordillera Cantábrica la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*). En Mallorca, el aislamiento promovió la especiación a partir del sapo partero, originando el sapo común (*Alytes obstetricans*) y el balear o ferreret (*Alytes muletensis*), mientras que en la Península la fragmentación del relieve permitió diferenciar al sapo ibérico (*Alytes cisternasii*) y al bético (*Alytes dickhilleni*).

En los endemismos ictícolas continentales el aislamiento entre cuencas fluviales facilita la especiación por pérdida de flujo genético, generando taxones únicos, algunos de ellos representados en el mapa de *Principales peces continentales endémicos*. Así ocurre con el jarabugo (*Anaecypris hispanica*), exclusivo del Guadiana medio y bajo, o la pardilla (*Iberochondrostoma lemmingii*), presente en las cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Odiel. Los barbos muestran endemismos por toda la península: de amplia distribución destacan el barbo común (*Luciobarbus bocagei*) en Duero y Tajo y el barbo comizo (*Luciobarbus comizo*) en Tajo y Guadiana; otros tienen presencia más limitada, como el barbo de montaña (*Barbus meridionalis*) en cuencas gerundenses, el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*) en Asón, Ebro y Ter, o el barbo cabecicorto (*Luciobarbus microcephalus*) en el Guadiana.

Esta riqueza está amenazada por contaminación, reducción de caudales y presas que bloquean la dispersión, así como por especies introducidas. Destaca el caso del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), diezmado por el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), que lo desplaza y le transmite el hongo mortal *Aphanomyces astaci*.

En la costa mediterránea, especialmente la levantina, los cauces cortos y aislados favorecen la especiación y endemismo. Ejemplos son el fartet (*Aphanius iberus*) en albuferas y marismas desde Alt Empordà hasta Adra (Almería), y el samaruc (*Valencia hispanica*), distribuido en marjales entre el delta del Ebro y el golfo de Valencia.

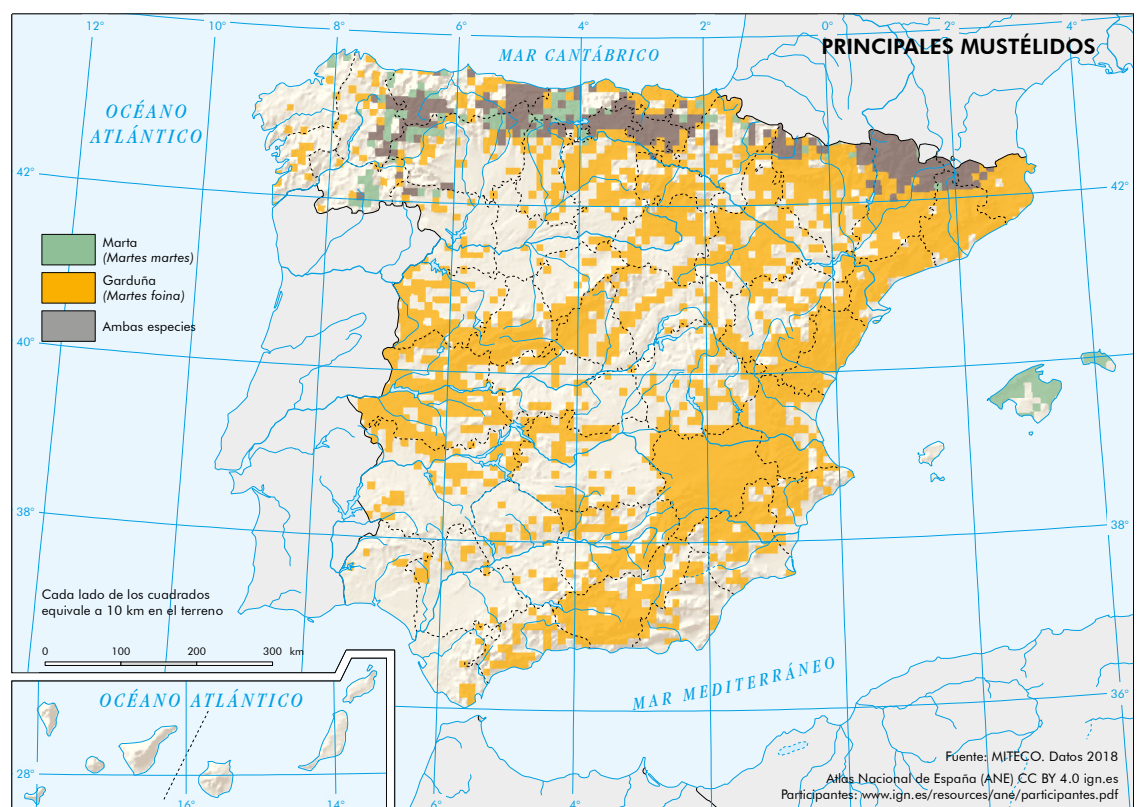
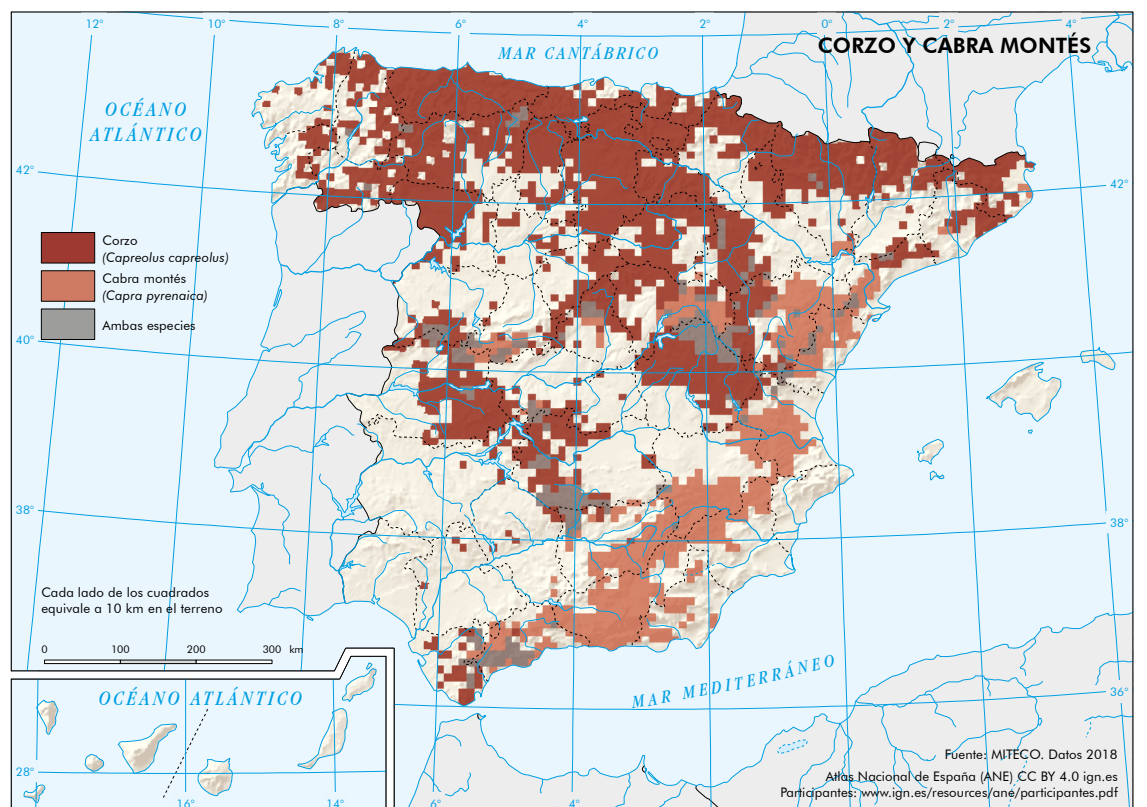
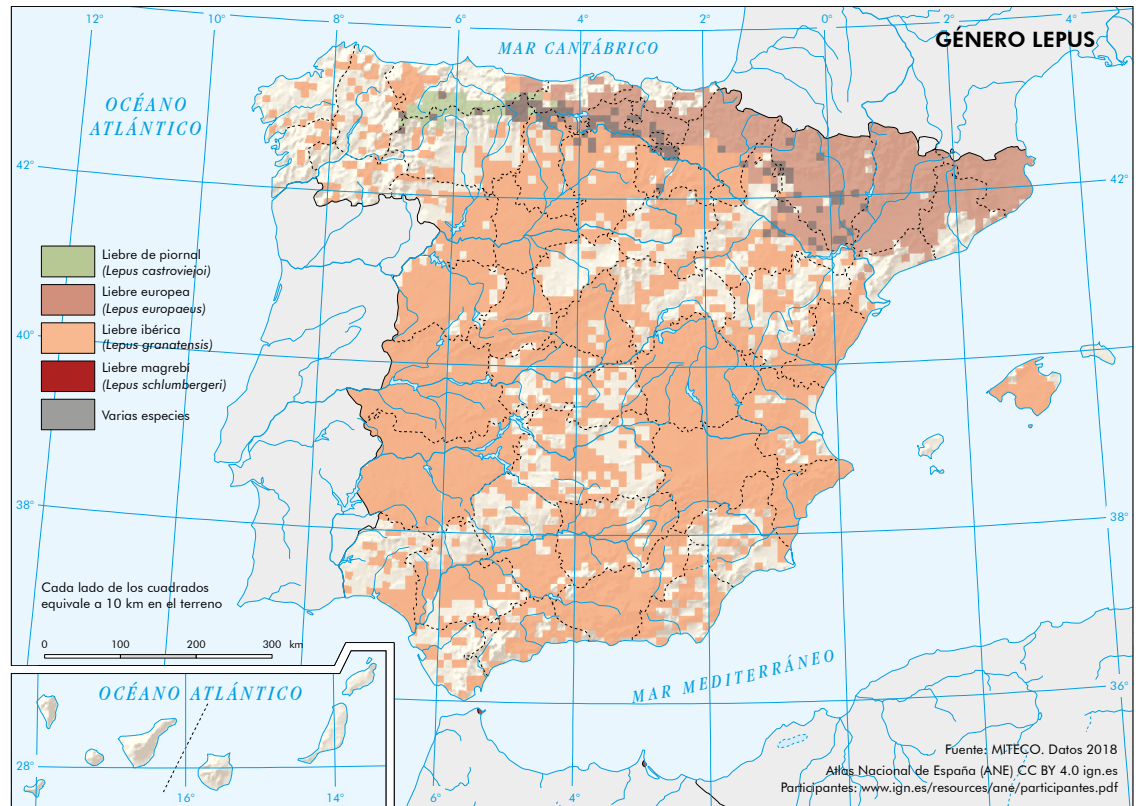


Los **grandes lagartos** tienen limitados sus movimientos. En la Península conviven cuatro especies: lagarto verde (*Lacerta bilineata*) en la zona atlántica y norte, lagarto ocelado (*Timon lepidus*) en la mediterránea, lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*) en la franja transicional entre ambos, y lagarto ágil (*Timon lepidus*), restringido al Pirineo (Andorra, Cerdanya, Ripollès), con distribución más amplia en Europa y Asia. En Canarias, el aislamiento insular ha generado alta diversidad y endemismo entre lacértidos: lagarto atlántico (*Gallotia atlantica*) en Fuerteventura, Lanzarote y este de Gran Canaria; lagarto de Gran Canaria (*G. stehlini*) en Gran Canaria y este de Fuerteventura; lagarto de Lehrs (*G. caesaris*) en sur de Tenerife, La Gomera y El Hierro; lagarto tizón (*G. galloti*) en Tenerife y La Palma. Otros, como el lagarto gigante de La Gomera (*G. bravoana*), el lagarto canario moteado (*G. intermedia*) y el lagarto gigante de El Hierro (*G. simonyi*) presentan áreas muy reducidas, siendo este último emblemático con menos de 10 km². En Baleares, solo existen lagartijas endémicas (*Podarcis lilfordi* y *P. pytyusensis*), mientras que en Columbretes aparece la exclusiva sargantana de las Columbretes (*Podarcis atrata*).

Los **mamíferos terrestres** muestran, en general, mayor capacidad de desplazamiento y migración que peces, anfibios o reptiles, aunque varía según la especie. Un juvenil de lobo (*Canis lupus signatus*) puede recorrer más de cincuenta kilómetros diarios, mientras que algunos lagomorfos se limitan a pocos kilómetros. Un grupo destacado es el género *Lepus*, que cuenta con cuatro especies de liebres con distribuciones particulares: la liebre europea (*Lepus europaeus*), de mayor tamaño, ocupa desde el Pirineo oriental hasta Picos de Europa; la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), más pequeña y endémica, habita buena parte de la Península y Mallorca; la liebre de pional (*Lepus castroviejoii*), de tamaño intermedio, se restringe a los pionales y brezales de la Cordillera Cantábrica; y la liebre magrebí (*Lepus schlugbergeri*) aparece en Melilla y Ceuta, preferentemente en cultivos y matorral bajo cerrado.

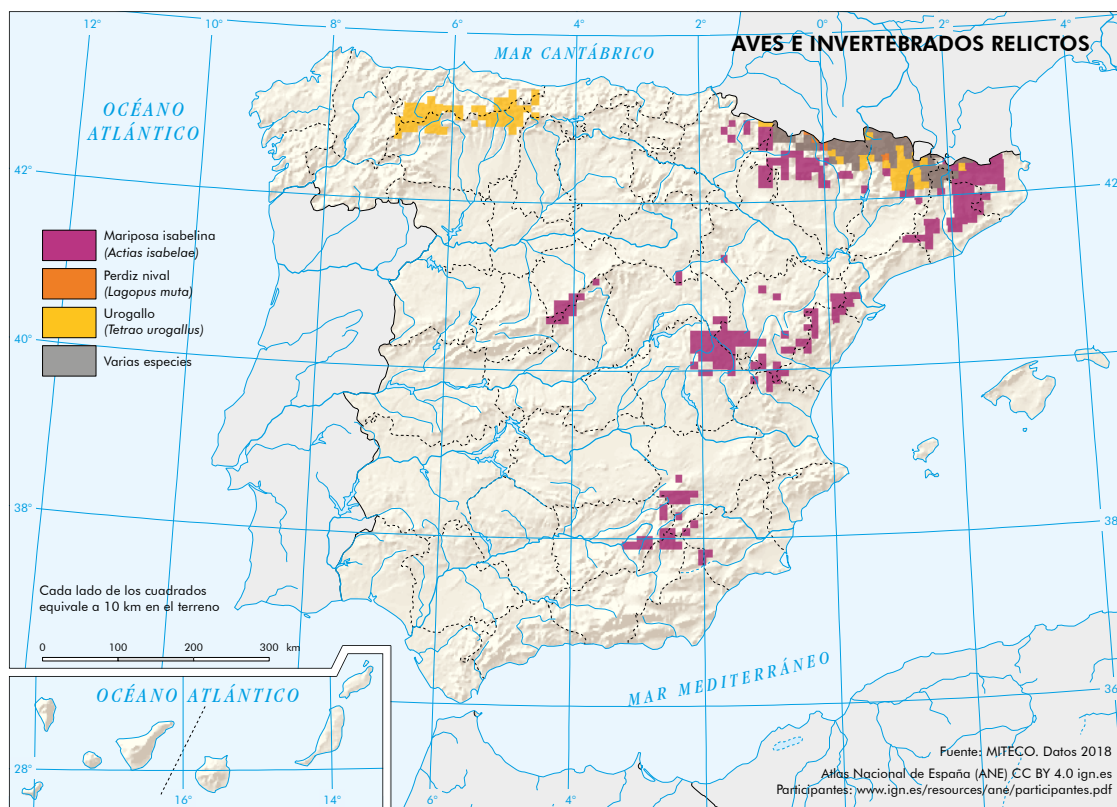
Un ejemplo de distribución particular lo ofrecen los **grandes cápridos** de España. La cabra hispánica o cabra montés (*Capra pyrenaica*), endemismo peninsular, contaba con cuatro subespecies, de las que *C. p. lusitanica* y *C. p. pyrenaica* se extinguieron en el siglo XIX y finales del XX, respectivamente. Actualmente, la cabra montés habita las grandes cadenas montañosas ibéricas, aprovechando roquedos y pastos esenciales para su desarrollo. Junto a estos, destacan otros ungulados, como el ciervo (*Cervus elaphus*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el gamo (*Dama dama*), y el jabalí (*Sus scrofa*) que, gracias a la ausencia de depredadores, la expansión del matorral y la recuperación de bosques, ha incrementado su presencia.

Entre los mamíferos, además de la población de oso pardo (*Ursus arctos*), existen depredadores como el lobo (*Canis lupus signatus*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el linco ibérico (*Lynx pardinus*) y el gato montés (*Felis sylvestris*), destacando dos familias bien representadas: mustélidos y vivérridos. Los **mustélidos** incluyen al tejón (*Meles meles*), la nutria (*Lutra lutra*), la garduña (*Martes foina*), la marta (*Martes martes*), el turón (*Mustela putorius*), el visón europeo (*Mustela lutreola*), el armiño (*Mustela erminea*) y la comadreja (*Mustela nivalis*); los **vivérridos** se reducen a la gineta (*Geneta geneta*) y el meloncillo (*Herpestes ichneumon*). Ambas familias, de distribución originalmente indomalaya y paleotropical, ocupan hábitats muy variados en España.



Por último, es importante destacar que, en el momento actual, como se observa en el mapa *Aves e invertebrados relictos*, también se localizan especies relictas, cuya presencia se explica por el devenir climático y geológico que ha sufrido la península ibérica.

La alternancia de periodos glaciares e interglaciares durante el Cuaternario generó desplazamientos norte-sur de especies, haciendo de la Península un refugio para la fauna del centro y norte de Europa en los periodos fríos, mientras que en los periodos interglaciares fue el paso obligatorio de las especies entre Europa, África y el Mediterráneo. De esta forma, se explica la presencia de aves boreales como el urogallo (*Tetrao urogallus*), la perdiz nival (*Lagopus muta*) y el mochuelo boreal (*Aegolius funereus*) en nuestro territorio, del mismo modo que se explica la distribución disyunta de la mariposa isabelina (*Graellsia isabellae*) en localidades aisladas de montañas orientales de España y un pequeño sector de los Alpes franceses.



Fauna amenazada

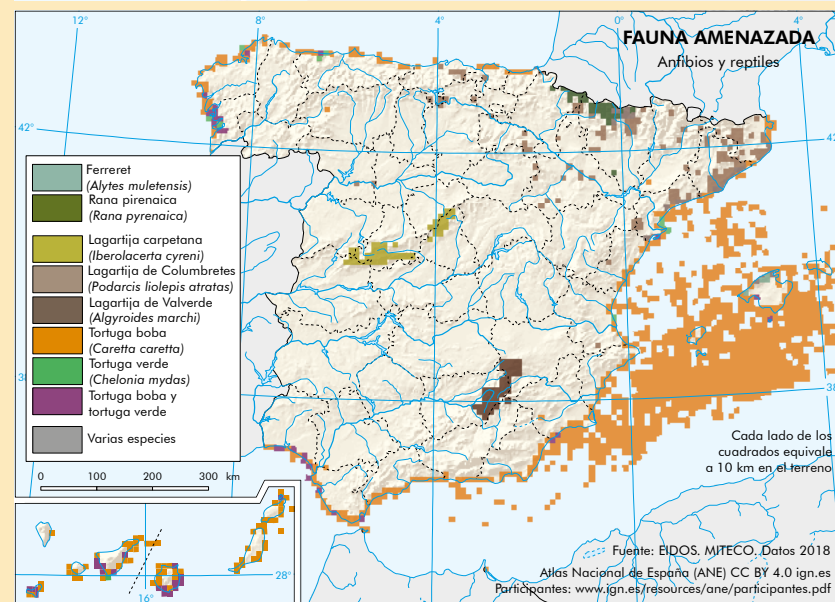
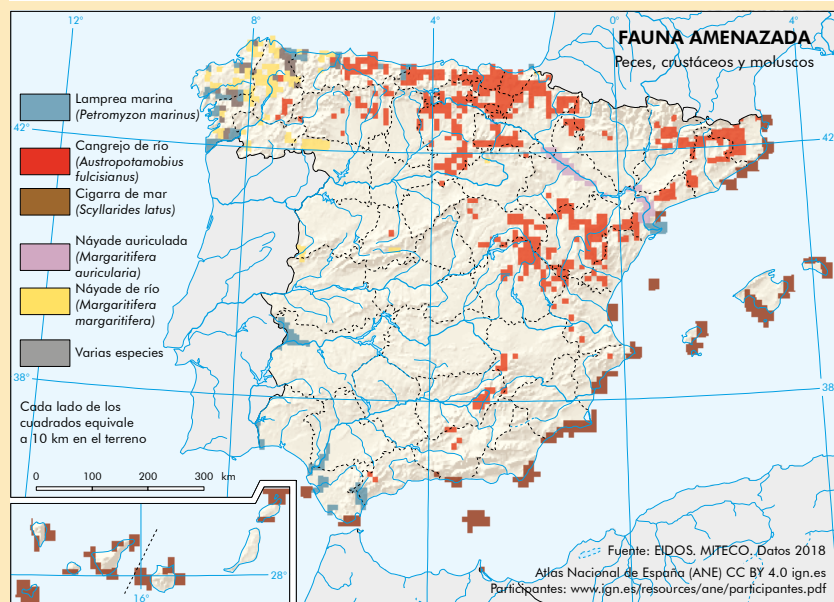
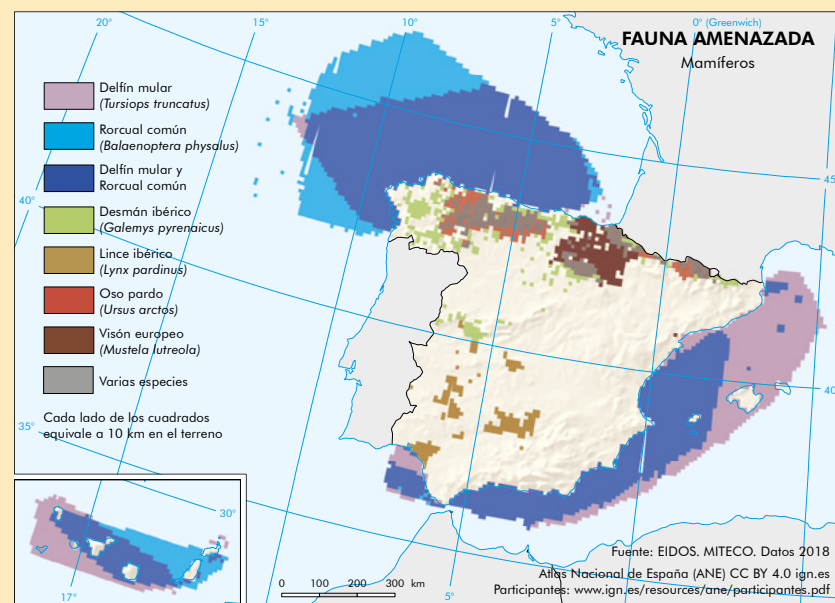
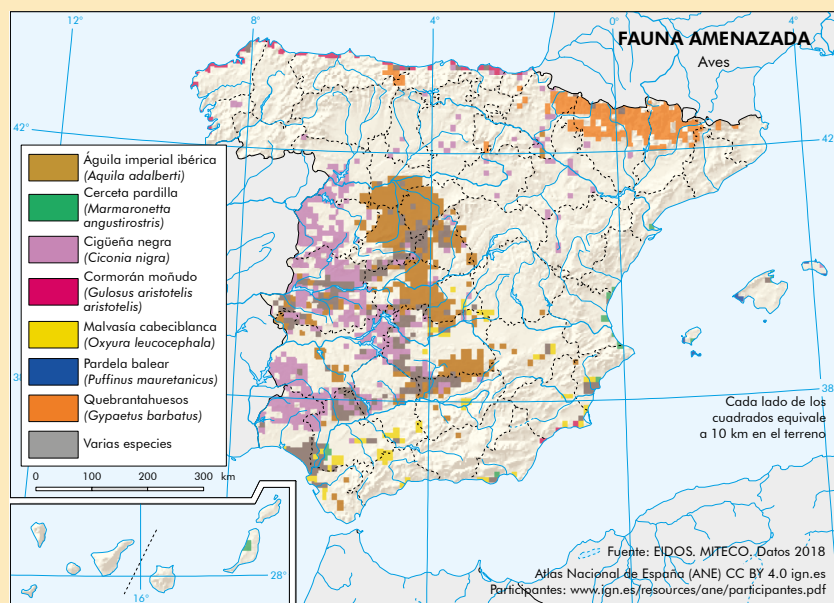
Se considera especie amenazada aquella en riesgo de desaparecer en toda o parte de su área de distribución. En España existen dos categorías: “en peligro de extinción”, cuando la supervivencia es poco probable si persisten los factores que la afectan, y “vulnerable”, cuando existe riesgo de pasar a la categoría anterior si no se corrigen las amenazas. La pérdida de hábitat, la contaminación, el cambio climático y la presión humana son los principales factores de riesgo.

Los mapas muestran, por grupos taxonómicos, la distribución de las principales especies amenazadas en España. Entre las **aves** destacan el águila imperial ibérica, una de las rapaces más escasas de Europa; la cerceta pardilla y la malvasía cabeciblanca, ligadas a humedales; la cigüeña negra, en dehesas, roquedos y marismas bien conservadas; el cormorán moñudo; la pardela balear, endémica del Mediterráneo, y el quebrantahuesos, en proceso de recuperación.

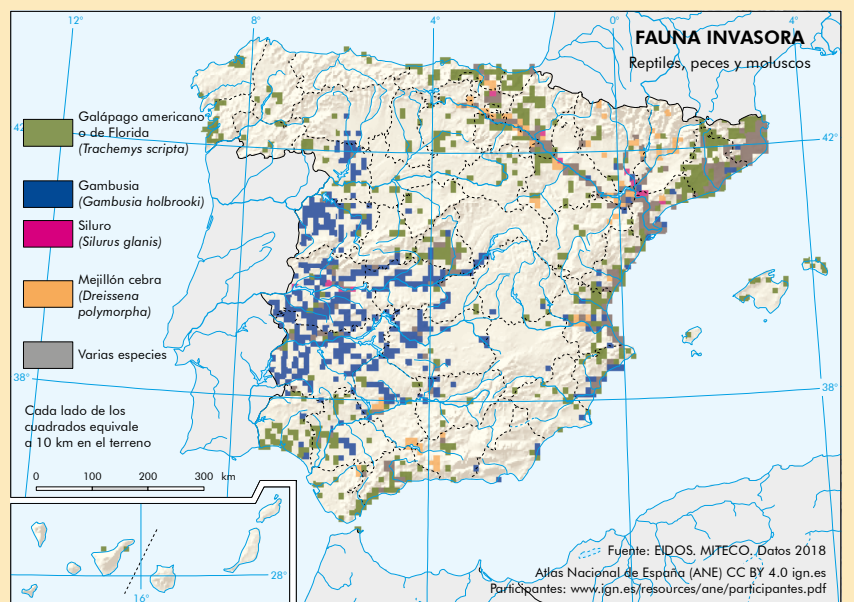
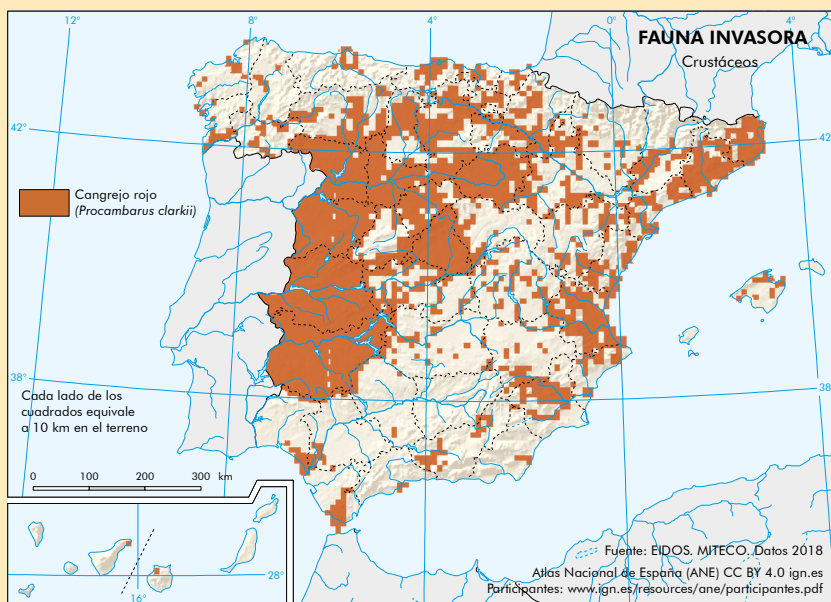
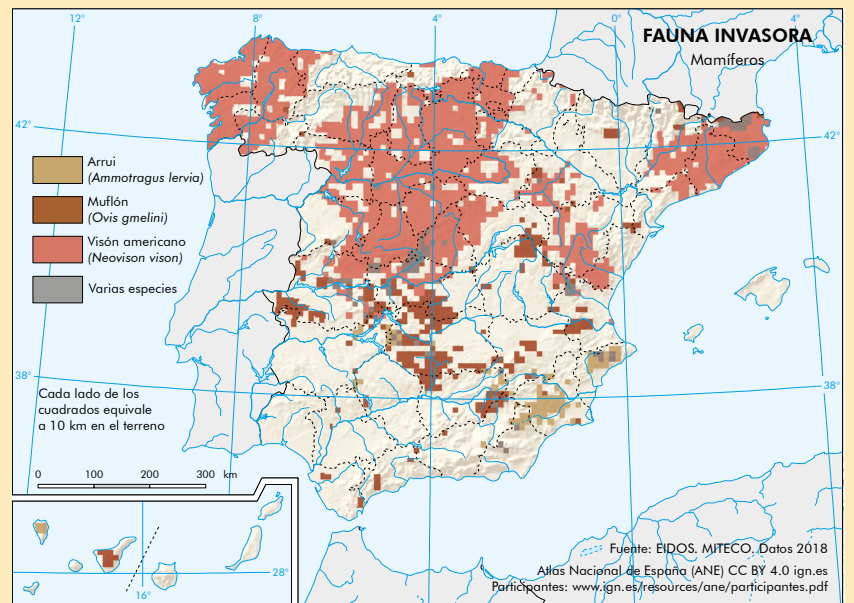
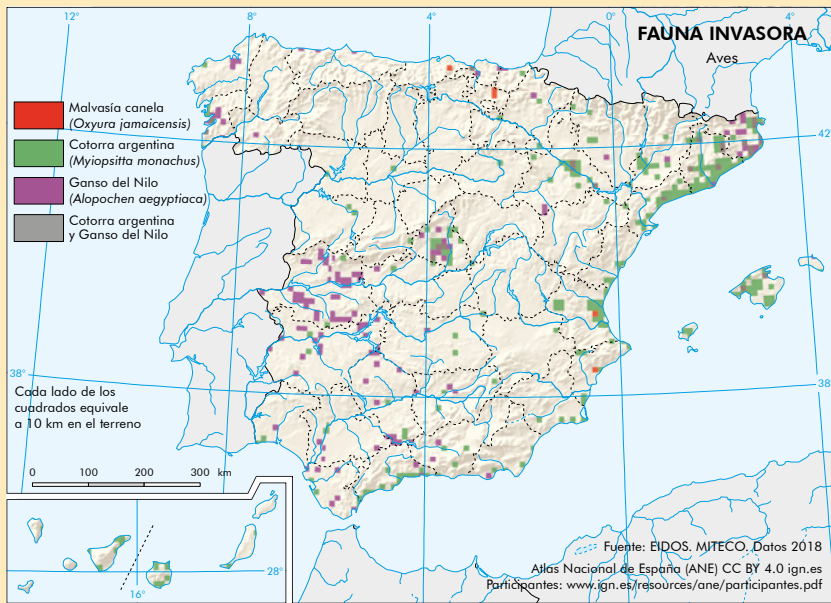
Entre los **mamíferos** marinos amenazados, por tráfico marítimo y contaminación, destacan el delfín mular y el rorcual común; en ríos, el visón europeo y el desmán ibérico, dependiente de aguas frías y limpias. En montañas del norte sobrevive el oso pardo, mientras el lince ibérico mejora gracias a programas de conservación.

El grupo de **peces, crustáceos y moluscos** incluye la lamprea marina, el cangrejo de río, la cigarra de mar y varios bivalvos de agua dulce, como la náyade auriculada y la náyade de río.

En **anfibios y reptiles** destacan la tortuga boba y la tortuga verde en el mar, y en tierra el ferreret, la rana pirenaica, la lagartija carpetana, la lagartija de Columbrete y la lagartija de Valverde, todas con distribución muy restringida y dependientes de hábitats frágiles.



Fauna invasora



En España, la **fauna exótica invasora** constituye una de las amenazas más importantes para la biodiversidad. Son especies introducidas en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, generadoras de cambio y amenaza para las especies nativas por su comportamiento invasor o por el riesgo de contaminación genética. Para su control, se llevan a cabo medidas de seguimiento y erradicación, costosas y complejas, siendo la prevención y la sensibilización las herramientas más efectivas para evitar liberaciones de mascotas y el comercio de especies exóticas. Se muestran mapas con una selección representativa de estas especies tan dañinas agrupadas por grupos taxonómicos.

Las **aves invasoras** muestran un patrón disperso de ocupación relacionado con humedales y áreas urbanas. Destaca la malvasía canela, originaria de América, que llega a Europa al escaparse de poblaciones asilvestradas del Reino Unido, alcanzando lagunas de interior y costeras de España. Su principal impacto es la hibridación con la malvasía cabeciblanca, especie autóctona y amenazada en la península ibérica, comprometiendo la genética de esta especie. Por su parte, la cotorra argentina, procedente de Sudamérica, llega a España como comercio de mascotas y se expanden en las ciudades al producirse escapes, llegando a formar grandes colonias en árboles y torres eléctricas, lo que genera riesgos y afecciones, además de los efectos de competir con aves autóctonas. El ganso del Nilo, procedente de África subsahariana, ha incrementado su presencia en embalses y lagunas, desplazando a especies nativas por su comportamiento agresivo y llegando a afectar a cultivos.

En el caso de los **mamíferos**, los ungulados como el arruí y el mufión, introducidos como especies cinegéticas en sierras del sureste peninsular y Canarias, compiten por el alimento con la cabra montés, el ciervo común y el gamo; en Canarias, además, ejercen presión sobre especies de flora endémica y amenazada. El visón americano, de origen norteamericano y presente en España por escapes de granjas peleteras, es el depredador invasor más dañino; afecta a aves acuáticas, anfibios, peces y pequeños mamíferos, además de competir por el mismo hábitat con el visón europeo, especie autóctona en grave peligro de extinción, a la que desplaza y transmite enfermedades.



Cangrejo rojo americano en el arroyo de La Reguera (Sieteiglesias de Trabancos, Valladolid)

En el grupo de los **crustáceos**, el protagonista es el cangrejo rojo originario de Norteamérica. Fue introducido en los años setenta en Extremadura y Sevilla, y desde allí se expandió por ríos y marismas de toda la península ibérica, favorecido por traslados humanos hasta otras cuencas fluviales, desplazando y erradicando al cangrejo de río autóctono, al transmitirle la afanomicosis, enfermedad letal para este último. También afecta a las poblaciones de anfibios y genera problemas en orillas y campos próximos por su capacidad de excavar. Sin embargo, se ha convertido al mismo tiempo en base alimenticia para garzas, cigüeñas y nutrias.

Dentro de los **reptiles**, el galápago americano, introducido como mascota y liberado de forma voluntaria en ríos y estanques, se ha convertido en un competidor letal por el alimento y los lugares de soleamiento para los galápagos europeo y leproso, autóctonos, que han visto reducidas sus poblaciones y comprometida su conservación, en especial como se aprecia en el litoral mediterráneo, la cuenca del Ebro, el País Vasco y el entorno de Madrid.

Los ecosistemas **acuáticos** son los más afectados por especies exóticas invasoras, algunas de ellas, como la gambusia, introducida para el control de mosquitos en aguas calmas, se ha extendido por las principales cuencas. Sin embargo, depreda también sobre larvas de anfibios y peces nativos, afectando a especies como el sapillo pintojo o el fartet. Del mismo modo, el siluro, pez de gran tamaño y depredador de aguas dulces, originario de Europa central, ha colonizado embalses y ríos ibéricos debido a introducciones ilegales para su pesca. Su presencia altera drásticamente las cadenas tróficas, al alimentarse de aves acuáticas, peces autóctonos y otros vertebrados.

Por último, el mejillón cebra, introducido en el tramo bajo del río Ebro, es una de las especies invasoras exóticas más dañinas del mundo por su capacidad de colonización y afección a infraestructuras hidráulicas. Su forma y rapidez de colonización genera un gran coste económico para su control. Ocupa tuberías, presas y conducciones de agua, lo que causa problemas de funcionamiento y mantenimiento, compitiendo con moluscos nativos filtradores, lo que cambia la dinámica ecológica de ríos y embalses.

Suelos

El suelo es una capa delgada, frágil y extraordinaria, que se encuentra entre las rocas y la atmósfera. Delgada porque supone unos pocos centímetros bajo nuestros pies, muy poco en comparación con el grueso de la corteza terrestre; extraordinaria porque es fundamental para la vida en el planeta y, sin embargo, frágil porque un mal uso puede provocar su pérdida irreversible a escala humana. El suelo es fundamental para la vida por todas las funciones que desempeña: retiene nutrientes y agua, permitiendo el desarrollo de plantas y animales. Gracias a ello, los suelos nos proporcionan alimentos, biomasa y materias primas, además de servir de soporte de edificios e infraestructuras. El suelo desempeña un papel central como hábitat y reservorio del patrimonio genético al albergar la mayor parte de la biodiversidad de la Tierra; en el suelo se encuentra el patrimonio arqueológico que sirve para la reconstrucción de la historia de la humanidad. A su vez, el suelo es un gran almacén de carbono, que captura alrededor de un 20% del carbono antrópico emitido a la atmósfera anualmente. Como reconocen los organismos internacionales de forma unánime, el suelo es clave para avanzar en la resolución de grandes problemas y retos que la humanidad ha de enfrentar: la producción de alimentos en cantidad y calidad adecuada, la biodiversidad y la mitigación del cambio climático. Pero es preciso que la sociedad tenga mayor conocimiento y conciencia sobre las diversas [funciones y servicios ecosistémicos](#) que realiza el suelo, las realidades que condiciona y la necesidad de su cuidado y protección.

El suelo es un elemento muy complejo, como se puede ver en la ilustración *Componentes de un horizonte superficial de un suelo*, compuesto por una fase sólida (materia mineral y materia orgánica), que deja unos huecos o poros ocupados por agua (fase líquida) o aire (fase gaseosa).

El suelo resulta de la interacción de los denominados **factores formadores**: litosfera o material parental, clima (temperatura, precipitación...), biosfera u organismos vivos (plantas, animales, microorganismos y el propio hombre), relieve y tiempo. Como se observa en la ilustración *¿Qué es el suelo?*, los cinco factores están siempre presentes en la formación de un suelo, pero su influencia es mayor o menor dependiendo de cada tipo de suelo y de su historia.

Definición de suelo

El suelo es un recurso natural formado en la superficie terrestre compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos. Los suelos sanos pueden proporcionar servicios ecosistémicos vitales para los seres humanos y el medio ambiente tales como alimentos, biomasa, agua limpia, ciclo de nutrientes, almacenamiento de carbono y un hábitat favorable para la biodiversidad (Ley de Vigilancia del Suelo de la UE)

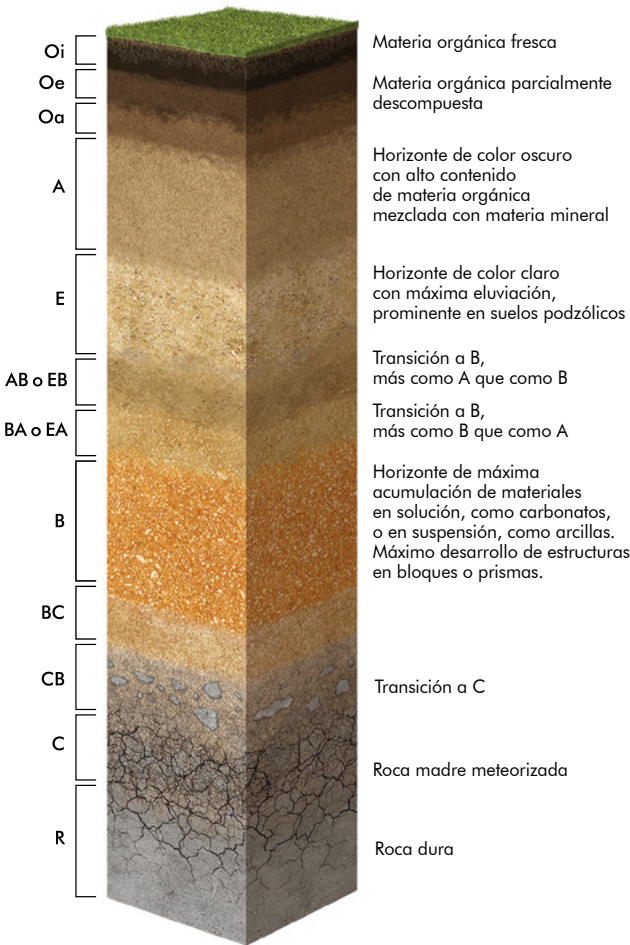
Factores, procesos y clasificación de suelos

El **material parental** del suelo, es decir, la litología a partir de la que se forma, puede ser una roca consolidada, un depósito no consolidado o incluso un suelo preexistente. Sobre este material originario van actuando el resto de los factores formadores a lo largo del tiempo. La influencia del material parental se manifiesta en propiedades edáficas como la textura, la reacción del suelo, la pedregosidad, el color, etc., siendo muy evidente en algunos grupos de suelos y en suelos jóvenes en general.

El **clima** es un factor siempre esencial que influye directamente mediante las precipitaciones y las temperaturas e indirectamente a través de la vegetación. Por ello hay una cierta distribución zonal en los suelos en el mundo. La temperatura y la precipitación influyen en los procesos de alteración y transformación mineral, modificando la velocidad de muchas reacciones químicas que se dan en el suelo. La temperatura condiciona el tipo de meteorización, predominantemente física con bajas temperaturas, más química con altas temperaturas. La disponibilidad de agua y su flujo influye sobre gran cantidad de procesos edáficos, movilizándolo e incluso eliminando componentes del suelo.

A diferencia del clima, la influencia del **relieve** en la formación de los suelos es local pues está relacionada con la posición y las características topográficas del lugar. En general, las superficies horizontales, llanas o de suave pendiente y, por tanto, estables geomorfológicamente, permiten la acción eficaz de los procesos de edafogénesis. En cambio, en las superficies de fuerte pendiente o inestables por su posición topográfica (como

ESQUEMA DE PERFIL DEL SUELO



Fuente: España en mapas. Atlas Nacional de España. 2018. Revisado por Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXII), 2025. Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es. Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

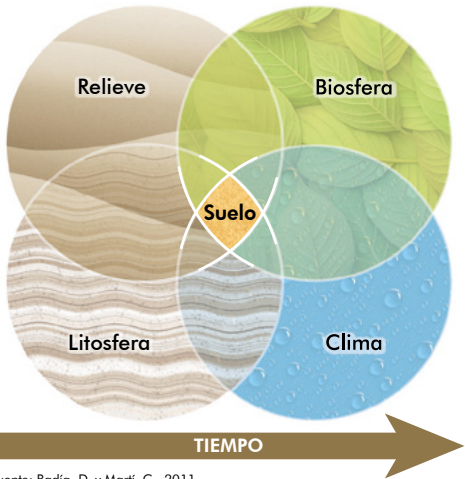
fondos de valle o llanuras de inundación), el suelo se rejuvenece continuamente por erosión o acumulación de materiales, lo que condiciona su desarrollo. Según las características de la forma del relieve (inclinación, longitud, orientación de la ladera) y por la posición del suelo en la misma, los efectos pueden ser distintos.

Los seres vivos (**biosfera**) son otro factor formador de primer orden, al participar en los ciclos de nutrientes. En concreto, la vegetación ejerce acciones tanto directas como indirectas en la formación y conservación del suelo. Entre las primeras destacan el aportar materia orgánica (ver mapa *Contenido de carbono orgánico en la capa superior del suelo*), acelerar la meteorización e incrementar la porosidad y el movimiento del agua y el aire. Entre las indirectas destaca la modificación del microclima o clima edáfico, a través del efecto pantalla que la cubierta vegetal ejerce sobre el suelo. Además, el sistema radicular y los microorganismos respiran, segregan sustancias y absorben agua, por lo que

¿QUÉ ES EL SUELO?

Es el resultado de la interacción del relieve, biosfera, litosfera y clima a lo largo del tiempo.

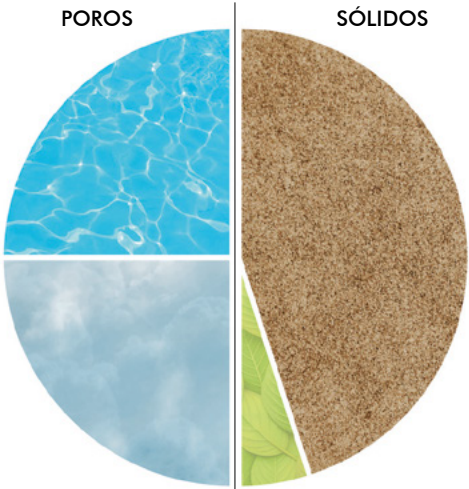
Suelo = función (r,b,l,c,t)



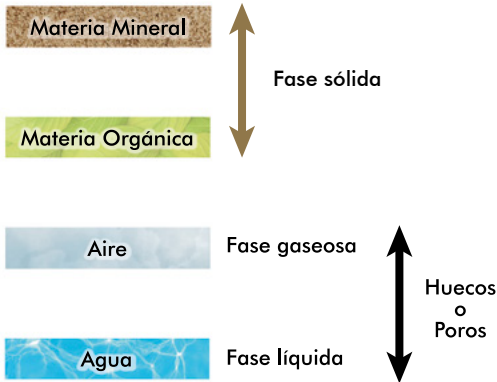
Fuente: Badía, D. y Martí, C., 2011. Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es. Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

COMPONENTES DE UN HORIZONTE SUPERFICIAL DE UN SUELO

Ejemplo de suelo con 50% de porosidad:



Las proporciones y disposición de estas tres fases y los cuatro componentes explican numerosas propiedades del suelo, como la textura, estructura y fertilidad.



Fuente: Badía, D. y Martí, C. Edafos, 2021. Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es. Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

tiene efectos sobre la translocación y lavado de sustancias en el suelo, por ejemplo, de carbonatos. La influencia del hombre como transformador de las condiciones naturales del suelo es muy grande, con capacidad tanto de rehabilitar como de degradar suelos.

Cada uno de los factores formadores ejercen su influencia en la formación del suelo a lo largo del **tiempo**. Los suelos jóvenes son aquellos que han desarrollado pocos horizontes y heredan muchas de las propiedades del material parental. Con el paso del tiempo el suelo puede desarrollarse, adquiriendo mayor espesor y diferenciándose más de la roca o material parental.

La actuación de estos factores formadores se produce mediante los procesos de edafogénesis, que pueden sucederse en el tiempo, actuar simultáneamente e incluso ser antagónicos. Los procesos que actúan en un suelo se sintetizan en la ilustración *Procesos de formación del suelo* asociados con los horizontes y tipos de suelos. Se pueden agrupar en tres categorías (se recomienda consultar el [Diccionario multilingüe de la Ciencia del Suelo](#) para aclarar conceptos y ampliar información):

I. Transformaciones (orgánicas e inorgánicas): se trata del conjunto de procesos que conllevan cambios de composición y forma de los compuestos orgánicos o inorgánicos. Entre ellos destaca la meteorización, transformación química, física o biológica del material mineral del suelo y de la roca madre por la acción de los distintos agentes atmosféricos. También los procesos relacionados con la evolución del hierro, como la rubefacción (deshidratación de los oxihidróxidos de hierro liberados de las arcillas por meteorización en climas mediterráneos), el empardecimiento o brunificación (donde el hierro permanece hidratado) o la gleyzación (donde los óxidos de hierro alcanzan la forma ferrosa, por el exceso de agua). La melanización es el proceso de oscurecimiento de los horizontes superficiales del suelo por la evolución de restos orgánicos frescos hacia formas complejas (humus), con la participación de los microorganismos. La edafoturbación es el proceso en el que los materiales del suelo sufren cambios posicionales y efectos de mezcla, sea por la actividad biológica, el hielo o la presencia de arcillas expansibles en el suelo.

II. Translocaciones: implican un cambio de posición de un componente que puede ser tanto ascendente como descendente, aunque habitualmente domina este último, y supone la concentración de materiales en ciertos puntos del perfil. Según la causa que genera este movimiento se distingue entre translocaciones en solución y en suspensión. En las primeras, se produce la solubilización del componente en las estaciones húmedas y su migración dentro del perfil hasta cierta profundidad, donde vuelven a precipitar en la estación seca. Según el componente movilizado sean carbonatos, yesos o sales más solubles se diferencia entre carbonatación, gypsificación y salinización, respectivamente. En las translocaciones en suspensión destacan la argiluvitación y la podzolización. La argiluvitación consiste en la movilización en suspensión de arcilla por acción del agua, que actúa como agente físico de transporte, sin reaccionar químicamente con ella. La podzolización es el proceso de movilización de materia orgánica, aluminio y hierro desde un horizonte superior con translocación e inmovilización a uno inferior. Requiere de condiciones climáticas frías y húmedas, una vegetación acidófila y escasa actividad biológica.

III. Adiciones y pérdidas: procesos de enriquecimiento y de eliminación, respectivamente, de materiales y componentes del perfil edáfico.

Funciones del suelo

FUNCIONES	UTILIDADES
Producción de biomasa	Producción de alimentos, fibra, biodiesel, madera.
Interacción ambiental	Almacena, filtra y transforma nutrientes, sustancias y agua. Por ejemplo, almacena carbono, el agua y los nutrientes disponibles para las plantas, biodegrada o retiene contaminantes, etc.
Hábitat biológico y reserva genética	Contiene una amplia diversidad de organismos que participan en los ciclos de nutrientes, contribuyen a la estabilidad estructural, a contrarrestar los efectos de patógenos y contaminantes químicos, etc.
Soporte físico	Sirve de base para el desarrollo urbano y otras actividades humanas, incluidas las lúdicas.
Fuente de materiales y sustancias	Contiene arena, grava, caliche o mallacán y otros materiales usados por el hombre.
Archivo patrimonial y cultural	Conserva los restos arqueológicos que sirven para evaluar modelos de asentamientos humanos. Engloba rasgos que evidencian cambios en el paisaje, el uso del territorio o el clima.

Fuente: Consejo de la Unión Europea. 2025

Entre las adiciones, pueden diferenciarse procesos de: cumulización, aporte de material por aluvionamiento o coluvionamiento, que se traduce en el engrosamiento del horizonte superficial de materia mineral, lo que repercutirá en la evolución del suelo. Entre las pérdidas hay que destacar la erosión, el proceso de denudación superficial y la desaparición gradual del suelo por efecto del agua (erosión hídrica), del viento (erosión eólica) o del hielo (erosión glacial). Además, puede haber pérdidas por lavado, migración, más o menos continuada, de un componente del suelo por la acción de un agente químico.

A medida que los factores formadores van actuando sobre el suelo a través de los diferentes procesos edáficos, se va produciendo una organización de los componentes del suelo en diferentes capas de disposición horizontal, que reciben el nombre de horizontes. Estos horizontes se diferencian entre sí por rasgos perceptibles a simple vista (color, estructura, textura...) y permiten comprender y describir mejor los tipos de suelos y sus características. El conjunto de horizontes que se superponen desde la superficie hasta la roca constituye el perfil del suelo. En la ilustración *Esquema de perfil del suelo* se pueden observar los diferentes horizontes genéticos y sus denominaciones y siglas más usadas (según FAO, 2006).

Los perfiles de suelos tienen sus rasgos particulares, pero es posible y necesario clasificarlos en función de su morfología y propiedades comunes. En este atlas se clasifican los suelos siguiendo la **Base de Referencia Mundial para Recursos**

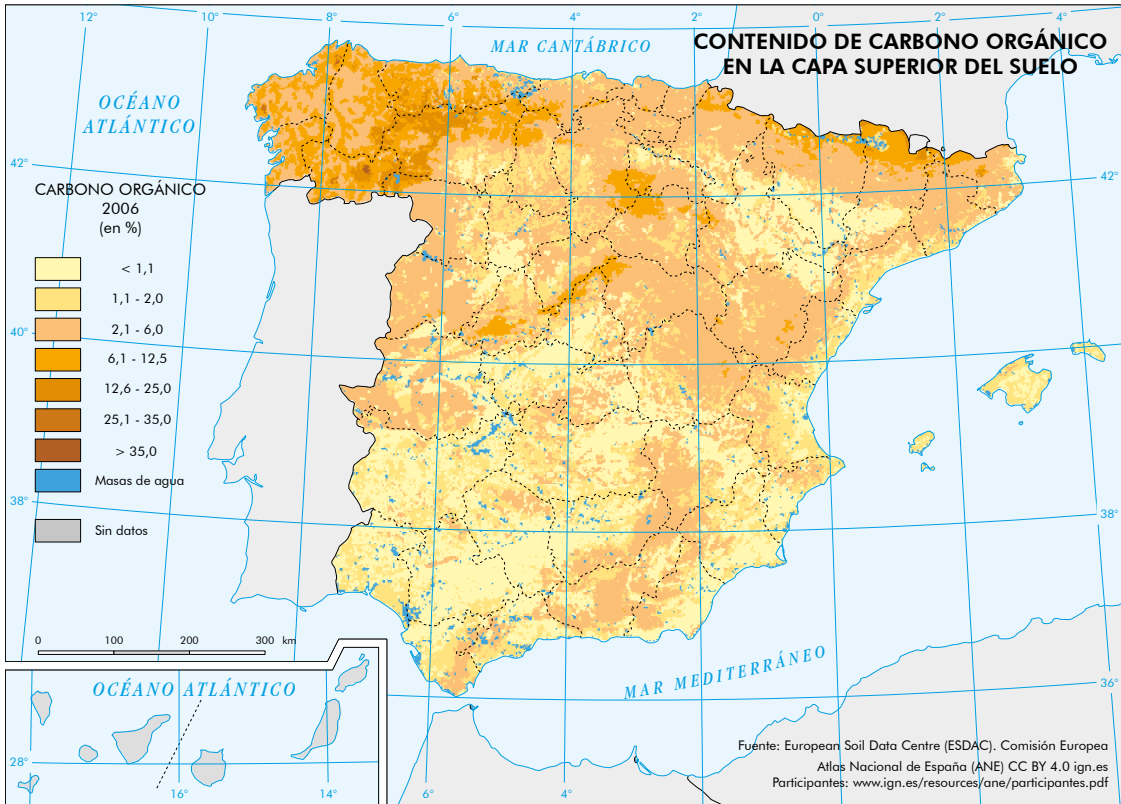
de Suelos (*World Reference Base*, WRB 2022), sistema usado en la Unión Europea.

La clasificación de los suelos se basa en propiedades definidas morfométricamente, con datos de campo y laboratorio, por medio de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico. Los horizontes de diagnóstico son diferentes a los horizontes genéticos mediante los que se describen los perfiles. En la ilustración *Procesos de formación del suelo* los horizontes genéticos aparecen con sus siglas y los de diagnóstico con sus denominaciones, a la derecha en vertical relacionándose con el proceso edáfico (en la parte superior) y la clasificación del suelo (en la parte inferior).

Se señalan a continuación los **horizontes de diagnóstico**, definidos por la WRB, que son más frecuentes en los suelos de España.

En superficie se pueden encontrar:

- **ÚMBRICO:** horizonte con buena estructura, de color oscuro debido a la abundante materia orgánica y de cierto espesor (Ah). Es propio de suelos ácidos, con una saturación de bases inferior al 50% y es frecuente en los climas atlánticos.
- **MÓLLICO:** es similar al anterior, pero con una saturación de iones basificantes superior al 50%. Es característico de suelos neutros o básicos, propios de praderas y de algunos bosques.
- **HÍSTICO:** horizonte orgánico (H), formado en condiciones de saturación por agua durante largos periodos. Tiene más de 10 cm de espesor. Típico de turberas.

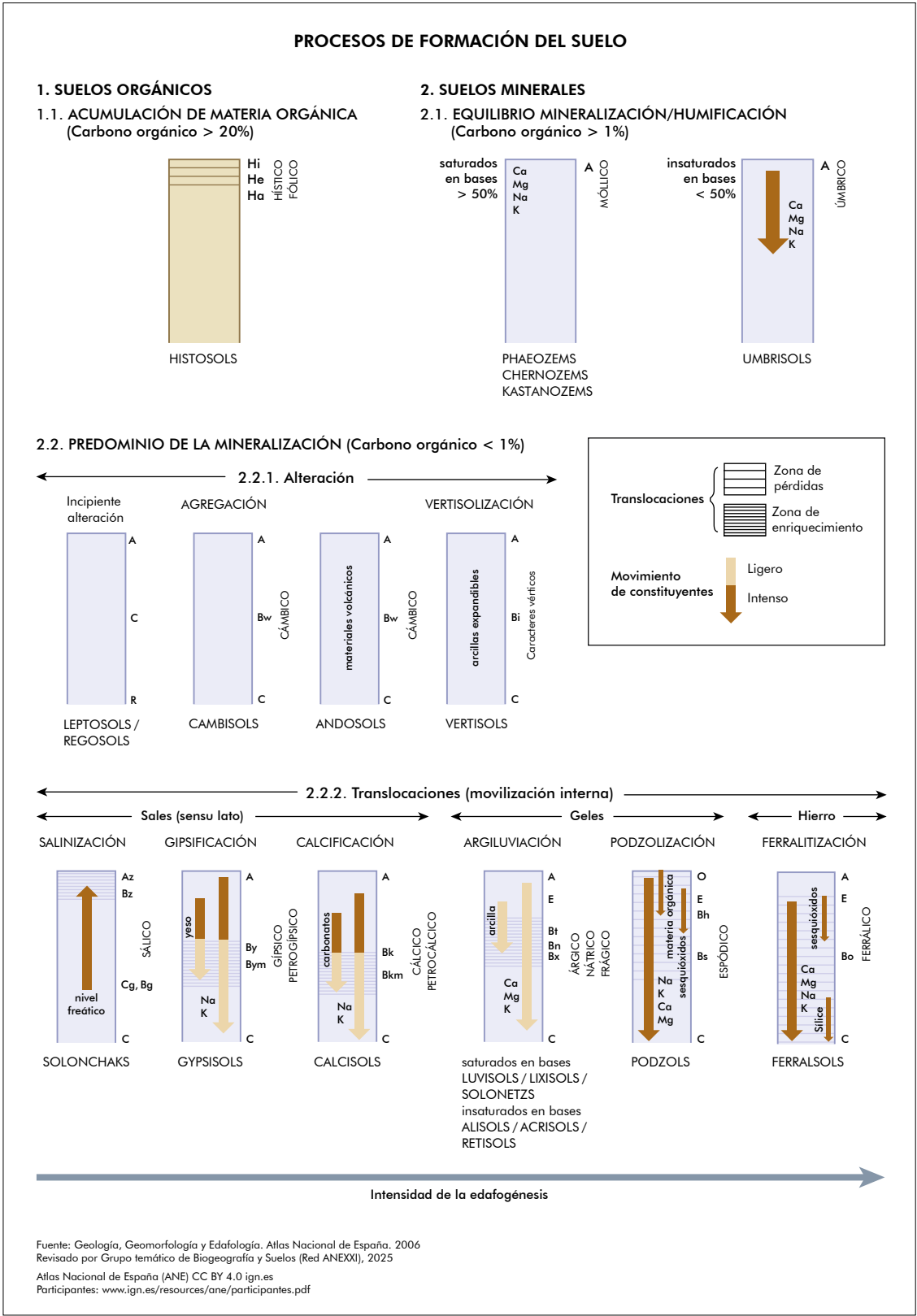


En cuanto a los horizontes de diagnóstico sub-superficiales que pueden encontrarse en España destacan:

- **ÁLBICO:** horizonte fuertemente eluviado (E), de colores blancuzcos, debido a la eliminación de arcillas y óxidos de hierro, mientras que permanecen la arena y limo residuales con muy débil agregación. Propio de zonas muy húmedas y suelos ácidos.
- **ÁRGICO:** horizonte enriquecido con arcilla (Bt) por translocación (arcilla iluvial), neoformación u otras causas. Aparece en zonas húmedas o en unidades geomorfológicas viejas y estables.
- **CÁLCICO:** es un horizonte de acumulación de carbonato cálcico secundario o edáfico mayor o igual al 15% y con 15 cm o más de espesor (Bk, Ck), que si está cementado pasa a denominarse PETROCÁLCICO (Bkm). Ambos horizontes son muy abundantes en la España caliza, de clima semiárido o subhúmedo.
- **GÍPSICO:** horizonte de acumulación de yeso secundario o edáfico con 15 cm o más de espesor (By, Cy). Es frecuente en las zonas semiáridas del centro y sur peninsular.
- **SÁLICO:** con acumulación secundaria de sales más solubles que el yeso (Az, Bz). Frecuente en ambientes áridos, costeros, con vegetación halófila.
- **CÁMBICO:** horizonte de alteración incipiente, evidenciada por cambios en el color (más rojo), mayor contenido de arcillas o menor de carbonatos respecto al horizonte subyacente (puede corresponderse con el horizonte genético Bw). Abundante en todo el ámbito mediterráneo.
- **ESPÓDICO:** horizonte subsuperficial de color oscuro por el enriquecimiento de humus y aluminio o hierro (Bh, Bs, Bhs), propio de suelos muy ácidos y habitualmente bajo un álbito (E). Es propio de zonas muy húmedas y frías de España.

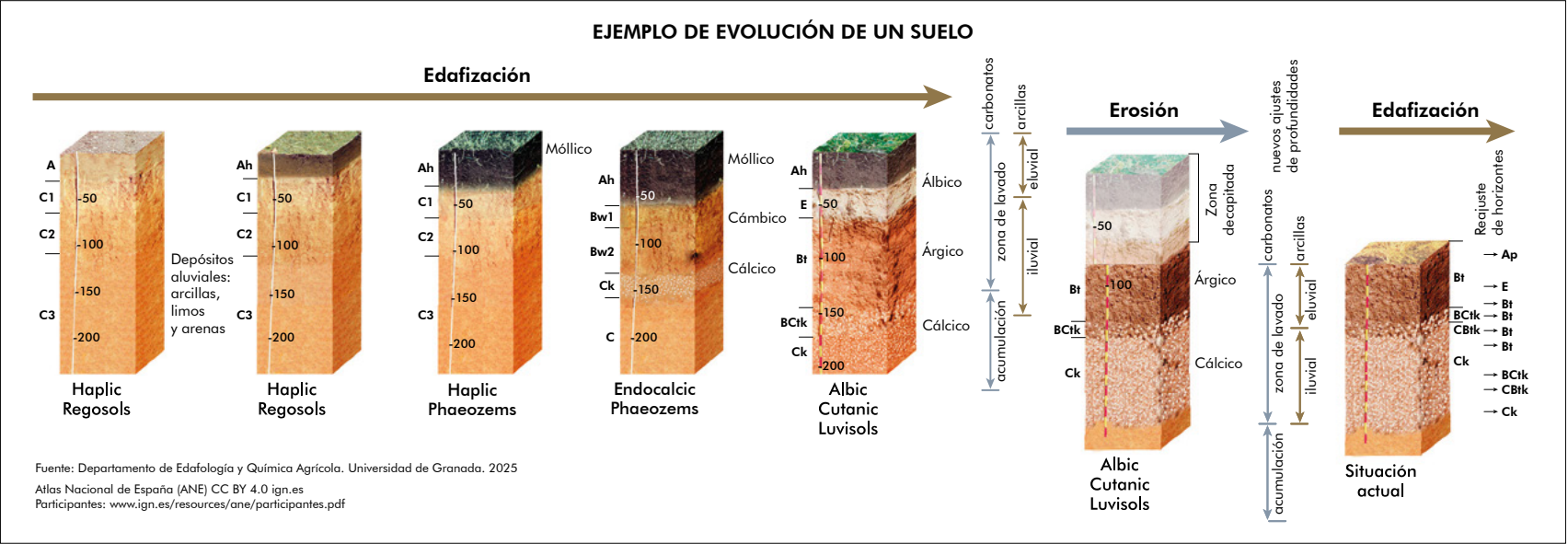
También se definen horizontes y materiales de origen antrópico, ya sea como resultado de un largo e intenso uso agrícola del suelo, lo que define los anthrosols, o por la gran cantidad de artefactos, geotextiles u hormigón, que definen los technosols.

El suelo está en constante evolución y ello se evidencia en los cambios de los diferentes horizontes como se observa en la ilustración *Ejemplo de evolución de un suelo*, en ámbito mediterráneo. El suelo comienza a desarrollarse a partir de depósitos aluviales (horizonte C) con un incipiente horizonte superficial A, clasificándose como un



Regosol. Los procesos de edafización conforman un Ah, más oscuro por incremento de materia orgánica que deriva en un horizonte mólico y cambia la clasificación del suelo a Phaeozem. Los procesos de alteración y las translocaciones dan lugar después a horizontes subsuperficiales de tipo cámbico (Bw) por encima de un cálcico (Ck) variando el tipo de Phaeozem. Un mayor de-

sarrollo da lugar a un álbito (E) por encima de un árgico (Bt) descarboxatado, por lo que el perfil se clasifica como Luvisol. Sin embargo, la evolución de un suelo no siempre comporta un mayor desarrollo y, por ejemplo, un evento erosivo, puede decapitar el perfil y, por tanto, rejuvenecer el suelo. Sobre el perfil resultante la edafización deberá iniciarse de nuevo.



Paisajes, perfiles y mapa de suelos

El paisaje es "cualquier parte del territorio, tal y como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de los factores naturales y humanos y de sus interrelaciones" ([Convenio Europeo del Paisaje, 2000](#)). Es el resultado de la interacción de los mismos factores formadores que intervienen en la formación de un suelo determinado: litosfera, clima (temperatura del aire, cantidad de agua), biosfera (plantas, animales, microorganismos y, por supuesto, el hombre), relieve y la evolución a lo largo del tiempo. Paisaje y suelo están intrínsecamente asociados en su formación y evolución, por lo que su conocimiento, comprensión, gestión y manejo han de abordarse conjuntamente.

España se caracteriza por una notoria diversidad en la tipología de los factores formadores citados y, en consecuencia, también destaca por la variedad de paisajes y por una alta diversidad edáfica. Como muestra de ella, con la colaboración de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo, se han seleccionado perfiles de 16 Grupos de Suelos de Referencia (GSR) según [WRB](#) (2022), representativos de dicha diversidad, acompañados del paisaje en el que se localizan. La mayor parte de los perfiles están fotografiados con una cinta métrica para informar sobre la profundidad a la que se localiza cada tipo de horizonte genético, identificado con las siglas habituales. Cada conjunto de paisaje y perfil del suelo se acompaña de una breve explicación sobre los rasgos de cada tipo de suelo y su relación con los rasgos paisajísticos más relevantes o su localización más habitual.

El mapa de *Suelos* de España se ha elaborado a partir de los datos del [European Soil Data Centre](#) (ESDAC) adaptando las denominaciones a la última versión de la *World Reference Base* (IUSS, 2022), y se han realizado algunas revisiones puntuales.

La WRB tiene dos niveles: un primer nivel con 32 Grupos de Suelos de Referencia (GSR) y un segundo nivel en el que se añade al GSR un conjunto de calificadores principales y suplementarios. Los GSR se definen con criterios amplios con la finalidad de facilitar la correlación y armonización entre los diferentes sistemas de clasificación nacionales de suelos existentes y facilitar también la recopilación de bases de datos de suelos.

Los 18 GSR representados en el mapa a esta escala de reconocimiento (indicados con mayúsculas en las etiquetas del mapa) son únicamente los suelos dominantes y permiten obtener un panorama general y sintético de los suelos de España, aunque hay muchos detalles que obviamente no quedan recogidos y existen otros suelos que incrementan la diversidad edáfica reflejada.

Las siglas que acompañan en minúsculas al GSR corresponden a los calificadores que indican el segundo nivel de clasificación que resulta dominante en ese sector. Para facilitar la interpretación del mapa y el establecimiento de relaciones, en la leyenda se han agrupado los GSR en función del factor que condiciona en mayor medida la formación de los suelos. Pero es preciso no olvidar que la acción de todos los factores formadores está siempre presente en cada suelo. Casi todos los GSR representados en el mapa de suelos están explicados con el apoyo de un perfil y su paisaje asociado.

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: HISTOSOLS



Cerdanya (Lleida)

Del griego *histos*, tejido. Son suelos con una capa de material orgánico (H), hidromorfa, que se mantiene saturada de agua durante más de 30 días consecutivos en la mayoría de los años. Esta saturación dificulta la descomposición de la materia orgánica, lo que favorece su acumulación en espesores iguales o superiores a 10 cm. Se conocen comúnmente como turberas. Aunque pueden aparecer en diferentes condiciones ambientales, su desarrollo es más habitual en zonas con temperaturas bajas, sustratos ácidos y topografías llanas que favorecen el encharcamiento. En España son frecuentes en paisajes húmedos de Galicia y en áreas de alta montaña.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: ANDOSOLS



Parque Rural de Anaga (Tenerife)

Del japonés *an*, oscuro, y del latín *do*, suelo. Se forman a partir de materiales volcánicos y contienen capas con propiedades ándicas o vítricas. Suelen tener baja densidad aparente, color oscuro y alto contenido en materia orgánica. Destacan por su alta capacidad de retención de agua, intercambio catiónico y fertilidad. Aunque muestran morfologías diversas, el perfil representado procede de un ambiente húmedo de laurisilva, con dos horizontes superficiales con humus (Ah) y un horizonte cámbico (Bw), sobre otro horizonte (2B) con distinto material parental.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: ARENOSOLS

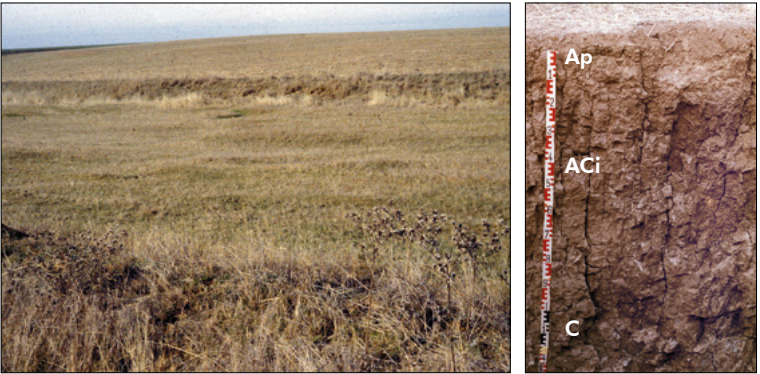


Parque Natural de Jandía (Fuerteventura)

Del latín *arena*. Son suelos con textura arenosa, poco evolucionados y condicionados por el material original. Presentan una secuencia simple de horizontes (A, C). En este caso, se observan dos horizontes superficiales (A1, A2) sobre capas de material mineral no consolidado (C1, C2), con leves diferencias en color o textura. La vegetación psammófila presente en este perfil, con raíces profundas, está bien adaptada a la rápida infiltración de agua y escasez de nutrientes. Son comunes en zonas litorales con cordones dunares o arenales, como el Parque Nacional de Doñana.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: VERTISOLS

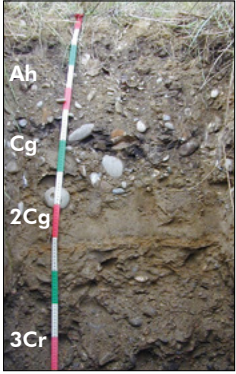


Salamanca

Del latín *vertere*, mezclar (o darle la vuelta). Son suelos ricos en arcillas que se expanden y contraen, formando superficies de deslizamiento y agregados en cuña (sufijo i). En los periodos secos, la retracción produce grietas profundas que permiten la caída y mezcla de materiales. En épocas húmedas, las arcillas se hinchan y las grietas se cierran, creando un relieve ondulado llamado *gilgai*. El perfil incluye un horizonte superficial labrado (Ap), un horizonte de transición (ACi) y material mineral original (C). Son poco adecuados para árboles, pero idóneos para pastos y cultivos herbáceos. Son comunes en el sur de Andalucía y en ambas Castillas.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: FLUVISOLS



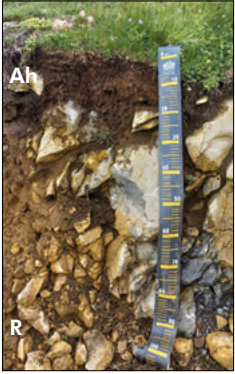
David Badia Villas

Torrente de Cinca (Huesca)

Del latín *fluvius*, río. Son suelos poco desarrollados formados a partir de sedimentos recientes depositados por los ríos (Ah). Conservan su estratificación original, visible por capas con distintas granulometrías (C, 2C, 3C) y contenido irregular de materia orgánica. Suelen ser profundos y muy permeables debido a la presencia de gravas. Pueden mostrar signos de saturación por agua de mayor intensidad (sufijo r) o de menor intensidad (sufijo g) al encontrarse en las proximidades del cauce de ríos. En España se localizan en llanuras de inundación y terrazas cercanas a ríos formados en el Holoceno.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: LEPTOSOLS



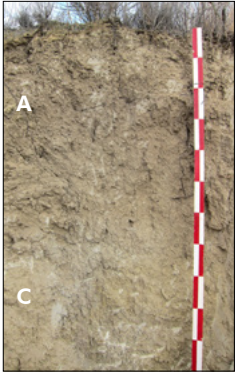
Inigo Virto Quecedo

Isaba (Navarra)

Del griego *leptos*, delgado. Son suelos poco profundos, con un horizonte superficial (Ah) seguido de una roca dura continua (R) cercana a la superficie (≤ 25 cm) o con mucha pedregosidad ($< 20\%$ del volumen del suelo entero de tierra fina promediado en una profundidad de 75 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua). Ofrecen poco espacio para el desarrollo de raíces y tienen baja capacidad para retener agua y nutrientes. Esto limita el tipo de vegetación y su uso agrícola, aunque pueden admitir un pastoreo ocasional. Sus características químicas dependen del material original del que proceden. Suelen encontrarse en zonas de pendiente acusada y en ambientes de montaña, donde son frecuentes los afloramientos rocosos.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: REGOSOLS



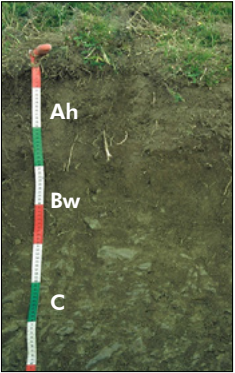
Antonio Sánchez Navarro

Gebas (Murcia)

Del griego *rhegos*, manto. Son suelos poco evolucionados, con un horizonte superficial (A) sobre un manto de material no consolidado (C) y textura no excesivamente arenosa. Se desarrollan donde los procesos edáficos han sido poco intensos o recientes, por condiciones climáticas desfavorables o debido a la erosión. Sus propiedades dependen del material original: los Regosols sobre sustrato carbonatado se denominan Calcaric, y sobre sustrato silíceo Eutric o Dystric. En España son frecuentes, aunque su distribución es dispersa e intercalada con otros tipos de suelos.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: CAMBISOLS



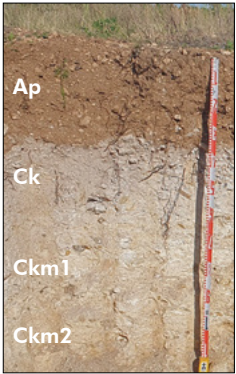
David Badia Villas

Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Huesca)

Del latín *cambiare*, cambiar. Son suelos con un horizonte superficial (Ah) sobre otro subsuperficial cámbico (Bw), que presenta diferencias en color, estructura o contenido de arcilla o carbonatos respecto al material original (C). Moderadamente desarrollados y profundos, suelen tener buena fertilidad. Se denominan Eutric o Dystric según su contenido en bases sea más o menos elevado. En condiciones favorables, el horizonte superficial puede enriquecerse en materia orgánica de carácter húmico (Ah), iniciando la evolución hacia otros suelos como Phaeozems o Umbrisols. Están presentes en muchas zonas de España.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: CALCISOLS



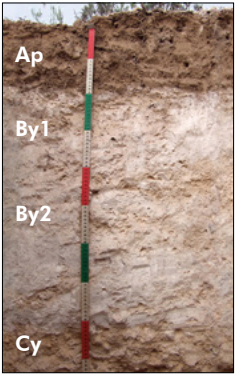
Inigo Virto Quecedo

Olite (Navarra)

Del latín *calx*, cal. Son suelos con acumulación de carbonato cálcico secundario (horizonte cálcico, k), que puede aparecer en forma pulverulenta, en nódulos, cementado o masivo. Presentan pH básico, alta saturación de bases y características que afectan a su uso agronómico. Se desarrollan en climas semiáridos o subhúmedos, con marcadas diferencias estacionales. En España, son comunes sobre materiales carbonatados en terrazas aluviales, plataformas estructurales o laderas suaves. El ejemplo muestra un horizonte superficial labrado (Ap) y capas subsuperficiales con carbonato edáfico pulvulento (Ck) o masivo (Ckm).

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: GYPISISOLS



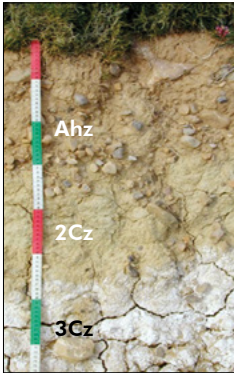
David Badia Villas

Mequinenza (Zaragoza)

Del latín *gypsum*, yeso. Son suelos que presentan una acumulación de yeso edáfico o secundario (horizonte gípsico, y), habitualmente en profundidad (By, Cy). El yeso puede aparecer en formas y tamaños variados, lo que influye en la granulometría y en la capacidad de retención de agua y de nutrientes. Su disolución, especialmente al regar con alta fracción de lavado, puede provocar hundimientos del terreno. Se desarrollan en zonas áridas o semiáridas sobre materiales yesosos. Son frecuentes en el valle medio del Ebro y en el levante andaluz y murciano. El ejemplo muestra un suelo abancalado con un horizonte superficial labrado (Ap) y varios horizontes subsuperficiales con yeso (By1, By2, Cy).

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXXI), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: SOLONCHAKS



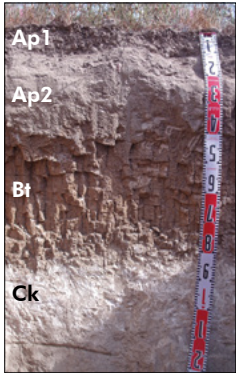
David Badia Villas

Ballobar (Huesca)

Del ruso *sol*, sal y *chak*, tierra salobre. Son suelos con alta concentración de sales solubles (horizonte sálico, z) en capas superficiales (Ahz) o subsuperficiales (Cz). Las sales pueden provenir de un nivel freático salino, común en zonas costeras, o del material parental en regiones interiores con pocas lluvias y alta evapotranspiración. Las plantas sufren por ósmosis y toxicidad iónica, lo que dificulta su manejo agrícola. Estos suelos forman paisajes naturales con especies halófitas o hiperhalófitas adaptadas a condiciones adversas. Se encuentran en la costa y en áreas áridas del interior de España.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXII), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: LUVISOLS



David Badia Villas

Santa Olalla (Toledo)

Del latín *luere*, lavar. Son suelos con un horizonte subsuperficial árgico (Bt) donde se acumulan arcillas (<2 micras) arrastradas desde capas superiores (Ap1 y Ap2). Su color rojizo se debe a procesos de oxidación de hierro en las arcillas. Estos suelos muestran una clara diferenciación textural que puede afectar la infiltración de agua. Son ricos en bases y contienen arcilla de alta actividad. En el ejemplo, bajo el horizonte árgico (Bt), se observa acumulación de carbonatos (Ck). Son comunes en geoformas estables como glacis y terrazas, bajo climas templados y mediterráneos.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXII), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: PODZOLS



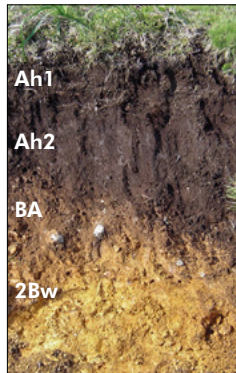
Rosa Calvo de Anta

Lestedo (A Coruña)

Del ruso *pod*, debajo, y *zola*, cenizas. Son suelos con una secuencia característica: un horizonte superficial oscuro (Ah), seguido por otro horizonte eluvial más claro, blanquecino o álbito (E), similar a la ceniza. Bajo ambos, se forma un horizonte donde se acumulan compuestos arrastrados desde capas superiores, como hierro, aluminio y materia orgánica (Bh). En el ejemplo, bajo el horizonte Bh, se observan capas de material mineral no consolidado (C1, C2) seguidas de una roca dura continua (R). El desarrollo de estos suelos requiere climas fríos, húmedos y materiales ácidos. En España se encuentran sobre todo en el noreste peninsular y, de forma puntual, en otras zonas de montaña.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXII), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: UMBRISOLS



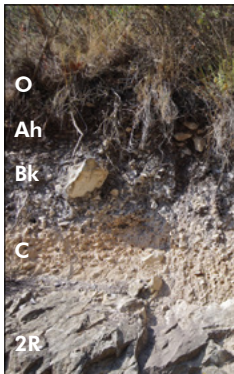
Rosa Calvo de Anta

Cedeira (A Coruña)

Del latín *umbra*, sombra. Son suelos con un horizonte superficial oscuro, grueso, rico en materia orgánica (Ah1, Ah2) y ácido, conocido como horizonte úmbrico, con baja saturación de bases (< 50 %). Pueden incluir un horizonte subsuperficial de desarrollo incipiente (Bw), bajo una capa de transición (BA). Se forman en ambientes fríos y húmedos, con vegetación forestal, sobre rocas silíceas alteradas. Son frecuentes en el norte y noreste peninsular, así como en zonas montañosas de altitud media-alta y geología ácida.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXII), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: KASTANOZEMS



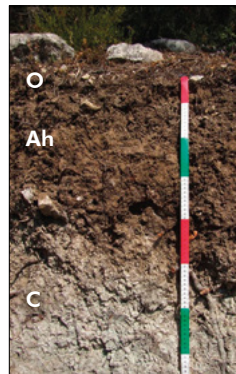
Jorge Mataix Solera

Sierra del Maimó (Alicante)

Del latín *castanea*, castaño. Son suelos minerales con un horizonte superficial grueso, de color pardo oscuro o castaño, rico en materia orgánica (Ah) y con alta saturación de bases (> 50%), lo que define un horizonte mólico. Presentan también acumulación de carbonatos secundarios en horizontes profundos (Bk). En la península ibérica aparecen de forma discontinua sobre materiales carbonatados, en zonas de matorral bajo o en bosques adaptados a climas secos. El perfil incluye, además, un horizonte orgánico (O) en superficie y roca madre meteorizada (C) sobre roca dura (2R).

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXII), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf

PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: PHAEOZEMS

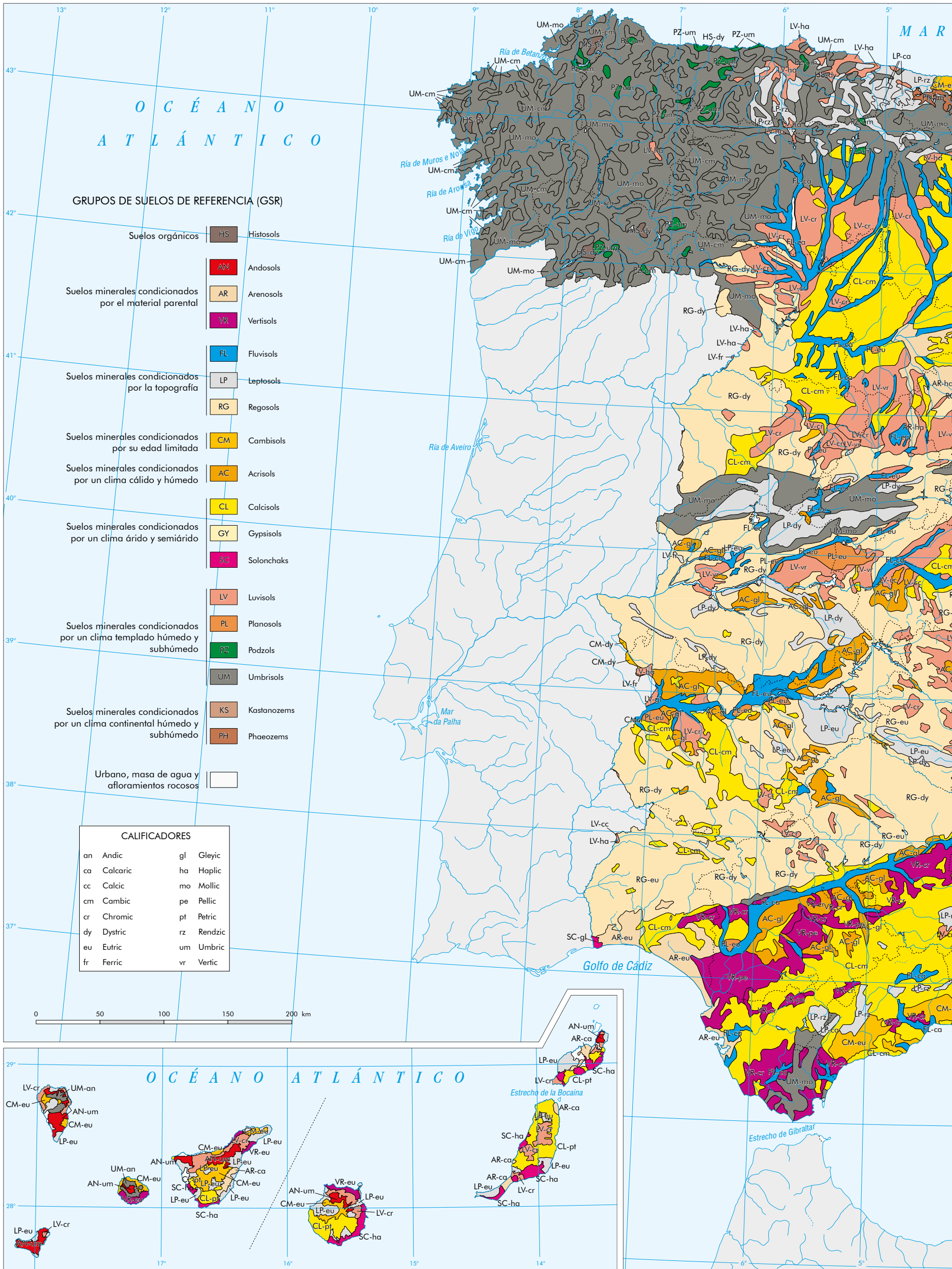


David Badia Villas

Montes de Zuera (Zaragoza)

Del griego *phaios*, oscuro. Son suelos con un horizonte superficial mólico, oscuro, rico en materia orgánica, con alta saturación en bases y ricos en nutrientes. A diferencia de los Kastanozems, no presentan acumulación de carbonatos secundarios en profundidad. Por ello, muestran una secuencia más simple, con un horizonte orgánico (O) en superficie y con un horizonte húmico (Ah) sobre el material parental (C). Se asocian a paisajes de bosques secos sobre materiales calcáreos y son frecuentes en la península ibérica.

Fuente: Grupo temático de Biogeografía y Suelos (Red ANEXII), 2025
Atlas Nacional de España (ANE) CC BY 4.0 ign.es
Participantes: www.ign.es/resources/ane/participantes.pdf





Bibliografía e índices

Bibliografía

**Índice de mapas, gráficos, tablas,
ilustraciones e imágenes**

Bibliografía

BIOGEOGRAFÍA

BOE núm. 46, de 23/02/2011. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

CÁMARA R., DÍAZ DEL OLMO F., MARTÍNEZ BATLLE J. R. (2020). "TBRs, a methodology for the multi-scalar cartographic analysis of the distribution of plant formations". *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 13.
<https://doi.org/10.21138/bage.2915>

CONSEJO DE EUROPA (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia. <https://rm.coe.int/16802f3fbd>

DEL ARCO AGUILAR, M. J. & RODRÍGUEZ DELGADO, O. (2018): *Vegetation of the Canary Islands*. In: *Vegetation of the Canary Islands. Plant and Vegetation*, vol 16. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77255-4_6

FERNÁNDEZ-PALACIOS J. M. et al. (2024). "In defence of the entity of Macaronesia as a biogeographical region". *Biological reviews*. Volume 99, Issue 6, December, pp. 2060-2081. <https://doi.org/10.1111/brv.13112>

MITECO (2022). *Anuario de estadística forestal 2022*. Madrid, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/forestal_anuarios_todos.html

RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987), coord. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España y cartografía 1:400.000*. Madrid, ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 268 pp.
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg.html

SERRANO-NOTIVOLI R., LONGARES L. A., CÁMARA R. (2022). "Bioclim: An R package for bioclimatic classifications via adaptive water balance". *Ecological Informatics*, 71. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2022.101810>

SIMÓN ZARZOSO, J. C. (1994). "La flora vascular española: diversidad y conservación". *Ecología*, N° 8, 1994, pp. 203-225. Madrid, ICONA. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_REPN/ECO_1994_8_203_225.pdf

VERDÚ, J. R., NUMA, C. y GALANTE, E. (2011), eds. *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados en España*, vol. I y II. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 1318 pp. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_invert_vulne_atlas.html

SUELOS

BADÍA, D. Y MARTÍ, C. (2021). *EDAFOS: El suelo, epidermis viva de la tierra. Programa interactivo para el conocimiento del suelo*.
<https://www.cienciadelsuelo.es/>

BADÍA D. (2023). "Soil Classification Systems: World Reference Base and Soil Taxonomy". En: Michael J. Goss y Margaret Oliver (eds.). *Encyclopedia of Soils in the Environment* (Second Edition). Volume 4, pp. 197-205. Elsevier
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822974-3.00026-4>

CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2025). *Directiva de Vigilancia del Suelo*.
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9474-2025-REV-1/es/pdf>

FAO (2009). *Guía para la descripción de suelos*. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 110 pp.
<https://openknowledge.fao.org/items/e4edb8e6-0e75-46ad-bf9b-43fc29975e33>

GÓMEZ-MIGUEL, V. D., BADÍA-VILLAS, D. (2016). "Soil Distribution and Classification". En: J. F. Gallardo Lancho (coord.). *The Soils of Spain*. Chapter 2, pp. 13-50. Springer International Publishing Switzerland.

IUSS Working Group WRB. (2022). *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos*. 4ª edición. Viena, Unión Internacional de las Ciencias del Suelo (IUSS). https://wrb.isric.org/files/WRB_fourth_edition_Spanish.pdf

PORTA CASANELLAS, J., LÓPEZ-ACEVEDO, ROQUERO, C. (2003). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Madrid, Mundi-Prensa, 849 pp.

PORTA CASANELLAS, J. (2023), dir. *Diccionario Multilingüe de la Ciencia del Suelo*. Sociedad Española de la Ciencia del Suelo.
<https://www.secs.com.es/diccionario-multilingue/>

Índice de mapas, gráficos, tablas, ilustraciones e imágenes

Biogeografía y suelos en Europa

• MAPA DE REGIONES BIOGEOGRÁFICAS DE EUROPA	6
• MAPA DE TIPOS BIOCLIMÁTICOS DE EUROPA	6
• MAPA DE FORMACIONES VEGETALES ACTUALES DE EUROPA	7
• MAPA DE SUELOS DE EUROPA	7

Biogeografía

• MAPA DE REGIONES BIOGEOGRÁFICAS. Subprovincias	8
• MAPA DE TIPOS BIOCLIMÁTICOS	9
• TABLA DE TIPOS DE VEGETACIÓN	9
• MAPA DE FORMACIONES VEGETALES POTENCIALES	10
• MAPA DE CONÍFERAS	11
• MAPA DE FRONDOSAS CADUCIFOLIAS Y MARCESCENTES	12
• MAPA DE FRONDOSAS PERENNIFOLIAS	12
• MAPA DE DEHESAS	13
• MAPA DE MEZCLA DE CONÍFERAS Y FRONDOSAS	13
• MAPA DE FORMACIONES VEGETALES ACTUALES	14
• ILUSTRACIÓN DE PERFIL DE VEGETACIÓN Y FAUNA. Teide (Santa Cruz de Tenerife)	16
• ILUSTRACIÓN DE PERFIL DE VEGETACIÓN Y FAUNA. Sierra Nevada (Granada)	16
• ILUSTRACIÓN DE PERFIL DE VEGETACIÓN Y FAUNA. Pirineo aragonés (Huesca)	17
• ILUSTRACIÓN DE PERFIL DE VEGETACIÓN Y FAUNA. Picos de Europa (Asturias, Cantabria, León)	17
• ILUSTRACIÓN DE PERFIL DE VEGETACIÓN Y FAUNA. Sierra Madrona (Ciudad Real)	17
• ILUSTRACIÓN DE PERFIL DE VEGETACIÓN Y FAUNA. Puig Major (Illes Balears)	18
• ILUSTRACIÓN DE PERFIL DE VEGETACIÓN Y FAUNA. Litoral mediterráneo	18
• ILUSTRACIÓN DE PERFIL DE VEGETACIÓN Y FAUNA. Riberas	18
• GRÁFICO DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE FLORA AMENAZADA. 2018	19
• MAPA DE FLORA AMENAZADA	19
• MAPA DE FLORA INVASORA. Acacia y alianto	20
• MAPA DE FLORA INVASORA. Hierba de la Pampa y licera	20
• MAPA DE FLORA INVASORA. Alcimarón e higochumbo	20
• MAPA DE FLORA INVASORA. Budleya y matapán	20
• TABLA DE ESPECIES TERRESTRES QUE VIVEN ESPONTÁNEAMENTE EN ESPAÑA	21
• MAPA DE RIQUEZA DE VERTEBRADOS TERRESTRES	21
• MAPA DE PRINCIPALES ANFIBIOS ENDÉMICOS	22
• MAPA DE PRINCIPALES PECES CONTINENTALES ENDÉMICOS	22
• MAPA DE GRANDES LAGARTOS	22
• MAPA DE GÉNERO LEPUS	23
• MAPA DE CORZO Y CABRA MONTÉS	23
• MAPA DE PRINCIPALES MUSTÉLIDOS	23
• MAPA DE AVES E INVERTEBRADOS RELICTOS	24
• MAPA DE FAUNA AMENAZADA. Aves	24
• MAPA DE FAUNA AMENAZADA. Mamíferos	24
• MAPA DE FAUNA AMENAZADA. Peces, crustáceos y moluscos	24
• MAPA DE FAUNA AMENAZADA. Anfibios y reptiles	24
• MAPA DE FAUNA INVASORA. Aves	25
• MAPA DE FAUNA INVASORA. Mamíferos	25
• MAPA DE FAUNA INVASORA. Crustáceos	25
• MAPA DE FAUNA INVASORA. Reptiles, peces y moluscos	25

Suelos

• ILUSTRACIÓN DEL ESQUEMA DE PERFIL DE SUELO	26
• ILUSTRACIÓN ¿QUÉ ES EL SUELO?	26
• ILUSTRACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN HORIZONTE SUPERFICIAL DE UN SUELO	26
• TABLA DE FUNCIONES DEL SUELO	27
• MAPA DE CONTENIDO DE CARBONO ORGÁNICO EN LA CAPA SUPERIOR DEL SUELO	27
• ILUSTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE FORMACIÓN DEL SUELO	28
• ILUSTRACIÓN DE UN EJEMPLO DE EVOLUCIÓN DE UN SUELO	28
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: HISTOSOLS	29
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: ANDOSOLS	29
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: ARENOSOLS	29
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: VERTISOLS	29
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: FLUVISOLS	30
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: LEPTOSOLS	30
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: REGOSOLS	30
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: CAMBISOLS	30
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: CALCISOLS	30
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: GYPISISOLS	30
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: SOLONCHAKS	31
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: LUVISOLS	31
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: PODZOLS	31
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: UMBRISOLS	31
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: KASTANOZEMS	31
• PAISAJE Y PERFIL DEL SUELO: PHAEOZEMS	31
• MAPA DE SUELOS	32

Participantes

Dirección general
Dirección y colaboración científicas
Dirección y elaboración técnicas

Dirección general



**Director General del Instituto Geográfico Nacional (IGN)
y Presidente del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)**

LORENZO GARCÍA ASENSIO

IGN

**Subdirector General de Cartografía y Observación
del Territorio**

FRANCISCO JAVIER GONZÁLEZ MATESANZ

**Subdirectora General Adjunta de Cartografía
y Observación del Territorio**

ALICIA GONZÁLEZ JIMÉNEZ

Jefe de Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional

ALFREDO DEL CAMPO GARCÍA

Jefa de Servicio de Atlas Nacional

MARÍA PILAR SÁNCHEZ-ORTIZ RODRÍGUEZ

CNIG

Director

EMILIO LÓPEZ ROMERO

Jefa de Área de Productos Geográficos

ANA VELASCO TIRADO

Dirección y colaboración científicas



Presidencia Red ANEXXI

JESÚS M. GONZÁLEZ PÉREZ

Presidente de la Asociación Española de Geografía
Catedrático de universidad. Departamento de Geografía.
Universitat de les Illes Balears

Dirección Científica Red ANEXXI

MARÍA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Catedrática de universidad.
Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física.
Universidad de Alicante

Grupo de trabajo temático "Biogeografía y suelos"

Coordinación científica

PALOMA IBARRA BENLLOCH

Profesora Titular de Universidad. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza

Colaboración científica

DAVID BADÍA VILLAS. Catedrático de Universidad. Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Universidad de Zaragoza

ESTHER BELTRÁN YANES. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Geografía e Historia. Universidad de La Laguna

RAFAEL CÁMARA ARTIGAS. Catedrático de Universidad. Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Sevilla

CONCEPCIÓN FIDALGO HIJANO. Catedrática de Universidad. Departamento Geografía. Universidad Autónoma de Madrid

LUIS ALBERTO LONGARES ALADRÉN. Profesor Titular de Universidad. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza

PEDRO JOSÉ LOZANO VALENCIA. Profesor Titular de Universidad. Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Universidad del País Vasco

Asesores científicos externos

BLANCA RUIZ FRANCO. Subdirección General del Sistema Integrado de Información de la Biodiversidad. Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

SAMUEL PARADA BUSTELO. Unidad de Observación del Territorio. Área de Explotación de Datos. Subdirección General de Cartografía y Observación del Territorio. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS)

Dirección y elaboración técnicas

DIRECCIÓN TÉCNICA

María Pilar SÁNCHEZ-ORTIZ RODRÍGUEZ

COORDINACIÓN GENERAL

Irene SAHAGÚN LUIS

REDACCIÓN CARTOGRÁFICA

Águeda JARAMILLO FERNÁNDEZ

SERVICIO DE ATLAS NACIONAL

Juan José ALONSO GAMO

Bárbara ALONSO TAGLE

Manuel AVENDAÑO LAYUNTA

Irene CALVO ALONSO

Carmen CARMONA GARCÍA

Laura CARRASCO PÉREZ

Artur CHAROYAN MATOSIAN

Elena CROS ALFONSO

Sergio GARCÍA CHINARRO

Marta GARCÍA LÓPEZ

Diego GÓMEZ SÁNCHEZ

Noemí HERRANZ REDONDO

Marta LÓPEZ SÁNCHEZ

Verónica PASCUAL ROSA

Jorge SACRISTÁN ARROYO

David TAPIADOR ESCOBAR

Sergio VERA TRUJILLO

ESPAÑA EN MAPAS. Una síntesis geográfica

SECCIÓN	I	CONOCIMIENTO GEOGRÁFICO Y CARTOGRAFÍA
SECCIÓN	II	MEDIO NATURAL
SECCIÓN	III	HISTORIA
SECCIÓN	IV	POBLACIÓN, POBLAMIENTO Y SOCIEDAD
SECCIÓN	V	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS
SECCIÓN	VI	SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS SOCIALES
SECCIÓN	VII	SISTEMAS DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
SECCIÓN	VIII	ESTRUCTURA TERRITORIAL
SECCIÓN	IX	ESPAÑA EN EL MUNDO

Organizaciones científicas y académicas que constituyen la red ANExxi



- AEMET:** Agencia Estatal de Meteorología
AGE: Asociación Española de Geografía
BNE: Biblioteca Nacional de España
CNIG: Centro Nacional de Información Geográfica
Colegio de Geógrafos
CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas
RAH: Real Academia de la Historia
UA: Universidad de Alicante
UAB: Universitat Autònoma de Barcelona
UAH: Universidad de Alcalá
UAM: Universidad Autónoma de Madrid
UB: Universitat de Barcelona
UBU: Universidad de Burgos
UCM: Universidad Complutense de Madrid
UCLM: Universidad de Castilla-La Mancha
UC3M: Universidad Carlos III de Madrid
UCO: Universidad de Córdoba
UDC: Universidade da Coruña
UdG: Universitat de Girona
UdL: Universitat de Lleida
UEX: Universidad de Extremadura
UGR: Universidad de Granada
UHU: Universidad de Huelva
UIB: Universitat de les Illes Balears
- UI1:** Universidad Internacional Isabel I de Castilla
UJI: Universitat Jaume I
ULE: Universidad de León
ULL: Universidad de La Laguna
ULPGC: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
UMA: Universidad de Málaga
UMU: Universidad de Murcia
UNAV: Universidad de Navarra
UNED: Universidad Nacional de Educación a Distancia
UNICAN: Universidad de Cantabria
UNIOVI: Universidad de Oviedo
UNIRIOJA: Universidad de La Rioja
UNIZAR: Universidad de Zaragoza
UPM: Universidad Politécnica de Madrid
UPO: Universidad Pablo de Olavide
UPV/EHU: Universidad del País Vasco/
Euskal Herriko Unibertsitatea
US: Universidad de Sevilla
USAL: Universidad de Salamanca
USC: Universidade de Santiago de Compostela
UV: Universitat de València
UVA: Universidad de Valladolid
UVIGO: Universidade de Vigo



Calle General Ibáñez de Ibero, 3 - 28003 MADRID (España)
Tel. +34 91 597 95 14
www.ign.es - www.cnig.es - consulta@cnig.es