



**4030**

**BREZALES SECOS EUROPEOS**

**AUTOR**  
Fernando Ojeda

Esta ficha forma parte de la publicación **Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España**, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).

#### Dirección técnica del proyecto

Rafael Hidalgo.

#### Realización y producción



#### Coordinación general

Elena Bermejo Bermejo y Francisco Melado Morillo.

#### Coordinación técnica

Juan Carlos Simón Zarzoso.

#### Colaboradores

Presentación general: Roberto Matellanes Ferreras y Ramón Martínez Torres. Edición: Cristina Hidalgo Romero, Juan Párbole Montes, Sara Mora Vicente, Rut Sánchez de Dios, Juan García Montero, Patricia Vera Bravo, Antonio José Gil Martínez y Patricia Navarro Huercio. Asesores: Íñigo Vázquez-Dodero Estevan y Ricardo García Moral.

#### Diseño y maquetación

Diseño y confección de la maqueta: Marta Munguía.  
Maquetación: Santiago Oñate.

#### Agradecimientos

A todos los participantes en la elaboración de las fichas por su esfuerzo, y especialmente a Antonio Camacho, Javier Gracia, Antonio Martínez Cortizas, Augusto Pérez Alberti y Fernando Valladares, por su especial dedicación y apoyo a la dirección y a la coordinación general y técnica del proyecto.

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad de los autores y no necesariamente de la **Dirección General de Medio Natural y Política Forestal** (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).

La coordinación general del grupo 4 ha sido encargada a la siguiente institución

Asociación Española de Ecología Terrestre



**Autor:** Fernando Ojeda<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Univ. de Cádiz.

**Colaboraciones específicas relacionadas con los grupos de especies:**

**Invertebrados:** Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante). José Ramón Verdú Faraco, M<sup>a</sup> Ángeles Marcos García, Estefanía Micó Balaguer, Catherine Numa Valdez y Eduardo Galante Patiño.

**Anfibios y reptiles:** Asociación Herpetológica Española (AHE). Jaime Bosch Pérez, Miguel Ángel Carretero Fernández, Ana Cristina Andreu Rubio y Enrique Ayllón López.

**Aves:** Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Juan Carlos del Moral (coordinador-revisor), David Palomino, Blas Molina y Ana Bermejo (colaboradores-autores).

**Mamíferos:** Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM). Francisco José García, Luis Javier Palomo (coordinadores-revisores), Roque Belenguer, Ernesto Díaz, Javier Morales y Carmen Yuste (colaboradores-autores).

**Plantas:** Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP). Jaime Güemes Heras, Álvaro Bueno Sánchez (directores), Reyes Álvarez Vergel (coordinadora general), M<sup>a</sup> Inmaculada Romero Buján (coordinadora regional) e Iñigo Pulgar Sañudo (colaborador-autor).

**Colaboración específica relacionada con suelos:**

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Felipe Macías Vázquez, Marta Velasco Molina, Roberto Calvelo Pereira y Xosé Luis Otero Pérez.

**Fotografía de portada:** Fernando Ojeda.

**A efectos bibliográficos la obra completa debe citarse como sigue:**

VV. AA., 2009. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

**A efectos bibliográficos esta ficha debe citarse como sigue:**

OJEDA, F., 2009. 4030 Brezales secos europeos En: VV. AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 66 p.

**Primera edición, 2009.**

**Edita:** Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica.  
Centro de Publicaciones.

NIPO: 770-09-093-X

ISBN: 978-84-491-0911-9

Depósito legal: M-22417-2009

<b>1. PRESENTACIÓN GENERAL</b>	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Definición	7
1.3. Descripción	7
1.4. Problemas de interpretación	8
1.5. Esquema sintaxonómico	9
1.6. Distribución geográfica	11
<b>2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA</b>	15
2.1. Regiones naturales	15
2.2. Factores biofísicos de control	18
2.3. Subtipos	18
2.4. Especies de los anexos II, IV y V	19
2.5. Exigencias ecológicas	21
<b>3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>	23
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	23
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	26
3.3. Evaluación de la estructura y funciones	28
3.3.1. Factores, variables y/o índices	28
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función	30
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función	30
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	31
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	31
<b>4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN</b>	33
<b>5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>	35
5.1. Bienes y servicios	35
5.2. Líneas prioritarias de investigación	35
<b>6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA</b>	37
<b>7. FOTOGRAFÍAS</b>	41
<b>Anexo 1:</b> Información complementaria sobre especies	47
<b>Anexo 2:</b> Información edafológica complementaria	58





# 1. PRESENTACIÓN GENERAL

## 1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

4030 Brezales secos europeos

## 1.2. DEFINICIÓN

Formaciones arbustivas, a menudo densas, de talla media a baja con *Calluna vulgaris* y especies de brezo (*Erica* spp.), de aulaga (*Genista* spp., *Stauracanthus* spp, *Ulex* spp.), de jara (*Cistus* spp.) y jaguarzo (*Halimium* spp.) como especies dominantes. Son características de zonas atlánticas y mediterráneas con influencia oceánica, tanto del tercio norte como de la mitad occidental de la Península Ibérica, además de Ceuta. Penetran hacia el interior peninsular a través de las cadenas montañosas. Se encuentran sobre suelos ácidos o descarboxados de textura arenosa o franco-arenosa, desde el nivel del mar hasta 1.900 m de altitud. En suelos más higrófilos o encharcados son sustituidos por el tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de *Erica ciliaris* (\*) y en zonas de mayor altitud por el tipo de hábitat 4060 Brezales alpinos y boreales y por el 4090 Matorrales pulvulares orófilos europeos meridionales.

## 1.3. DESCRIPCIÓN

La mayoría de los brezales que constituyen este tipo de hábitat se caracterizan por la pobreza del estrato herbáceo, sobre todo en lo que se refiere a flora (número de especies). No obstante, merecen ser destacadas tres especies: *Agrostis curtisii* (Poaceae), *Pedicularis sylvatica* (Scrophulariaceae) y *Stachys officinalis* (Lamiaceae), presentes en casi todos los brezales que constituyen este tipo de hábitat, desde las Islas Británicas al norte de Marruecos.

En el cuadrante noroccidental de la Península Ibérica y la cornisa cantábrica estos brezales se caracterizan por la presencia de especies típicamente eurosiberianas, como *Erica cinerea*, *Daboecia cantabrica* y *Ulex euro-*

Código y nombre del tipo de hábitat en el anexo 1 de la Directiva 92/43/CEE

4030 Brezales secos europeos

Definición del tipo de hábitat según el *Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea* (EUR25, abril 2003)

Brezales mesófilos o xerófilos que crecen sobre suelos silíceos, podsolizados, en climas húmedos atlánticos o sub-atlánticos, en las zonas bajas y de media montaña del centro, norte y oeste de Europa.

Subtipos:

31.21 **Brezales sub-montanos con *Vaccinium- Calluna*. (*Calluno-Genistion pilosae* p.)** (*Vaccinion vitisidaeeae p.*): *Vaccinio myrtilli- Callunetum s.l. i.a.*: Matorrales ricos en arándanos (*Vaccinium* spp.), usualmente con *Calluna vulgaris*, de las zonas occidentales de las Islas Británicas, los territorios ercínicos y las zonas bajas de los Alpes, Cárpatos, Pirineos y Cordillera Cantábrica.

31.22 **Brezales sub-atlánticos de *Calluna-Genista*. *Calluno-Genistion pilosae* p.**: Brezales bajos de *Calluna*, usualmente ricos en *Genista*, localizados básicamente en las zonas bajas Germano-Bálticas. Formaciones similares pueden encontrarse en las Highlands británicas, en zonas de alta montaña del Mediterráneo occidental y zonas de elevada pluviosidad del Adriático por lo que deben ser incluidas en este subtipo.

31.23 **Brezales atlánticos de *Erica-Ulex*. *Ulicenion minoris*; *Daboecenion cantabricae* p.; *Ulicion maritimae* p.**: Brezales ricos en tojos (*Ulex*) de los climas atlánticos.

31.24 **Brezales y Brezales-jarales ibero-atlánticos de *Erica-Ulex-Cistus*. *Daboecenion cantabricae* p.; *Ericenion umbellatae* p., *Ericenion aragonensis*; *Ulicion maritimae* p.; *Genistion micrantho-anglicae* p.**: Brezales aquitánicos con jaras y brezales-tojales-jarales mixtos ibéricos (dominados frecuentemente por *Erica umbellata*, *E. aragonensis*) con tojos (y otras leguminosas), jaras y en ocasiones *Daboecia*. Cuando las jaras y otros arbustos típicamente mediterráneos se convierten en dominantes, deben ser considerados como matorrales esclerófilos (32).

31.25 **Brezales boreo-atlánticos de *Erica cinerea*.**

Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

F4.1 Wet heaths

Paelearctic Habitat Classification 1996

31.12 Sin definir

*paeus*, además de *Calluna vulgaris*. En las zonas más bajas y/o térmicas de esta región estos brezales incluyen además otras especies leñosas con cierta influencia mediterránea como *Erica australis*, *Erica umbellata*, *Halimium alyssoides* y *Pterospartum tridentatum*.

En zonas montañosas del interior de la Península Ibérica (por ejemplo, los Montes de León, sierras de Gredos y Guadarrama en el sistema Central, Sierra de la Demanda en el Sistema Ibérico, Montes de Toledo) estos brezales se caracterizan por la presencia abundante de *Vaccinium myrtillus* y *Genista micrantha*, además de *Erica australis*, *Pterospartum tridentatum*, *Cistus alyssoides* y, por supuesto, *Calluna vulgaris*. En sus límites altitudinales superiores, estos brezales incluyen otras especies como, *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Genista carpetana* y *G. sanabrensis*, esta última endémica de los Montes de León.

Los brezales secos del oeste y suroeste de la Península Ibérica son comunidades leñosas típicamente mediterráneas, aunque se restringen a zonas con notable influencia oceánica. Se caracterizan por la presencia de especies como *Erica australis*, *E. umbellata*, *E. scoparia*, *Pterospartum tridentatum*, *Quercus lusitanica*, *Cistus populifolius*, *Halimium alyssoides*, *H. halimifolium*, *Thymelaea villosa* y, de nuevo, *Calluna vulgaris*. Es en estos brezales donde podemos encontrar especies singulares como *Quercus lusitanica* y *Drosophyllum lusitanicum*, así como una alta representación del elemento endémico estricto suroeste-ibérico-tingitano (*Erica andevalensis*, *Genista tridens*, *Echinopartum aljibicum*, *Bupleurum foliosum*, *Satureja salzmanii*).

#### 1.4. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

Los principales problemas de interpretación de la definición de este tipo de hábitat derivan de la extensa área geográfica que ocupa, aglutinando varios tipos de brezales. No obstante, no considero acertada la subdivisión en cinco subtipos (submontano, sub-atlántico, atlántico, ibero-atlántico y boreo-atlántico) propuesta en la definición original del *Manual de Interpretación de los Hábitats de España* que, incomprensiblemente, parece ignorar los brezales mediterráneos del suroeste de la Península Ibérica, de gran interés florístico y biogeográfico (véase más abajo). En la descripción que aparece en el *Manual de los tipos de hábitat de interés comunitario de España* (Bartolomé *et al.*, 2005) se refieren estos brezales como «brezal-tojales», aunque ya se indica que «alcanzan un gran interés florístico».

Los brezales de las zonas de montaña interior del norte y centro peninsular (en los que *Vaccinium myrtillus* y *Genista micrantha* son especies características) podrían considerarse brezales intermedios o de transición entre los brezales húmedos atlánticos del tipo de hábitat 4020, y los brezales secos europeos propiamente dichos del tipo de hábitat 4030. La presencia *Erica australis*, *Pterospartum tridentatum* así como la de diversas especies de cistáceas (por ejemplo, *Cistus populifolius*, *Halimium alyssoides*), además de *Calluna vulgaris* son las que parecen indicar la presencia de este tipo de brezal seco en sentido estricto a lo largo de todo su área de distribución en la Península Ibérica.



## 1.5. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Tabla 1.1

### Esquema sintaxonómico del tipo de hábitat de interés comunitario 4030.

En color se han señalado los hábitat del *Atlas y Manual de los Hábitat de España* que, aunque no están relacionados directamente con el tipo de hábitat de interés comunitario 4030, presentan alguna asociación que sí lo está. Datos del *Atlas y Manual de los Hábitat de España* (inédito).

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre científico
4030	303010	<b>Genisto-Vaccinion Br.-Bl. 1926</b>
4030	303013	<i>Chamaecytiso gallici-Callunetum</i> O. Bolòs 1956
4030	303014	<i>Genisto pilosae-Callunetum</i> Oberdorfer 1938
4030	303011/ 303012	<i>Alchemillo saxatilis-Callunetum</i> Susplugas 1942
4020/ 4030	303022	<i>Cisto psilosepali-Ericetum lusitanicae</i> Ladero ex Rivas-Martínez 1979
4020/ 4030	303028	<i>Genisto anglicae-Ericetum scopariae</i> Ruiz 1986
4020/ 4030	303045	<i>Genisto anglicae-Daboecietum cantabricae</i> Báscones & Peralta in Loidi, Berastegi & García-Mijangos 1996
4030	303020	<b><i>Ericion umbellatae</i> Br.-Bl., P. Silva, Rozeira &amp; Fontes 1952</b>
4030	165011	<i>Erico scopariae-Ulicetum australis</i> Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
4030	303021	<i>Calluno vulgaris-Genistetum occidentalis</i> Rivas-Martínez & G. Navarro in G. Navarro 1989
4030	303023	<i>Erico australis-Cistetum populifolii</i> Rivas Goday 1964
4030	303025	<i>Erico umbellatae-Genistetum sanabrensis</i> Rivas-Martínez 1979
4030	303026	<i>Ulici micranthi-Pterospartetum</i> (Rothmaler 1954) Tüxen & Oberdofer 1958
4030	303027	<i>Pterosparto lasianthi-Ericetum aragonensis</i> Rothmaler 1954 em. Rivas-Martínez 1979 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002
4030	303029	<i>Cytiso scoparii-Ericetum aragonensis</i> Tüxen & Oberdorfer 1958
4030	30302B	<i>Halimio ocyroidis-Cistetum hirsuti</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1965
4030	30302C	<i>Halimio ocyroidis-Ericetum aragonensis</i> Rivas-Martínez 1979
4030	30302D	<i>Halimio ocyroidis-Ericetum umbellatae</i> Rivas Goday 1964
4030	30302E	<i>Junipero nanae-Ericetum aragonensis</i> Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952
4030	30302F	<i>Polygalo microphyllae-Cistetum populifolii</i> Rivas Goday 1964
4030	30302G	<i>Thymelaeo subrepentis-Ericetum aragonensis</i> Rivas-Martínez & G. López in G. López 1976
4030	30302H	<i>Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae</i> Rivas-Martínez 1979
4030	302020/ 303040	<b><i>Daboecion cantabricae</i> (Dupont ex Rivas-Martínez 1979) Rivas-Martínez, Fernández-González &amp; Loidi 1999</b>
4030	303042	<i>Pterosparto cantabrici-Ericetum aragonensis</i> M. Losa & P. Montserrat in Tüxen & Oberdorfer 1958
4030	303043	<i>Daboecio cantabricae-Ulicetum gallii</i> (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez 1975
4030	303044	<i>Erico tetralicis-Ulicetum gallii</i> (Tarazona & Zaldívar 1987) Loidi, F. Prieto, Bueno & Herrera in Herrera 1995

► Continuación Tabla 1.1

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre científico
4030	303046	<i>Halimio alyssoidis-Ulicetum breoganii</i> (Rivas-Martínez 1979) Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002
4030	303047	<i>Halimio umbellati-Daboecietum cantabrigae</i> F. Prieto & Loidi ex Loidi, Berastegi & García-Mijangos 1996
4030	303048	<i>Ulici gallii-Ericetum ciliaris</i> Br.-Bl. 1967
4030	303049	<i>Ulici europaei-Ericetum cinereae</i> Bellot 1949
4030	30304B	<i>Ulici europaei-Ericetum vagantis</i> Guinea 1949
4030	30304C	<i>Ulicetum latebracteato-minoris</i> Rivas-Martínez 1979
4030	303030	<b>Stauracanthion boivinii (Rivas-Martínez 1979)Rivas-Martínez, Fernández-González &amp; Loidi 1999</b>
4030	303031	<i>Genisto tridentis-Stauracanthetum boivinii</i> Rivas-Martínez 1979
4030	303032	<i>Saturejo salzmännii-Drosophylletum lusitanici</i> (Galán & Vicente 1996) Rivas-Martínez 2002
4030	303050	<b>Cistion iadaniferi Br.-Bl. ex A. &amp; O. Bolòs 1950</b>
4030	303060	<b>Cistion laurifolii Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano &amp; Rivas-Martínez 1956</b>
4030	303063	<i>Erico scopariae-Cistetum populifolii</i> O. Bolòs 1957
4030	303061-303062	<i>Erico arboreae-Arctostaphyletum crassifoliae</i> Rivas-Martínez 1968
4030/ 92B0	303070/ 82B010	<b>Ericion arboreae (Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, Costa &amp; Izco 1986) Rivas-Martínez 1987</b>
4030	303051	<i>Ampelodesmo mauritanicae-Ericetum scopariae</i> O. Bolòs, Molinier & P. Montserrat 1970
4030	303071	<i>Ericetum scopario-arboreae</i> Mateo 1983

## 1.6. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

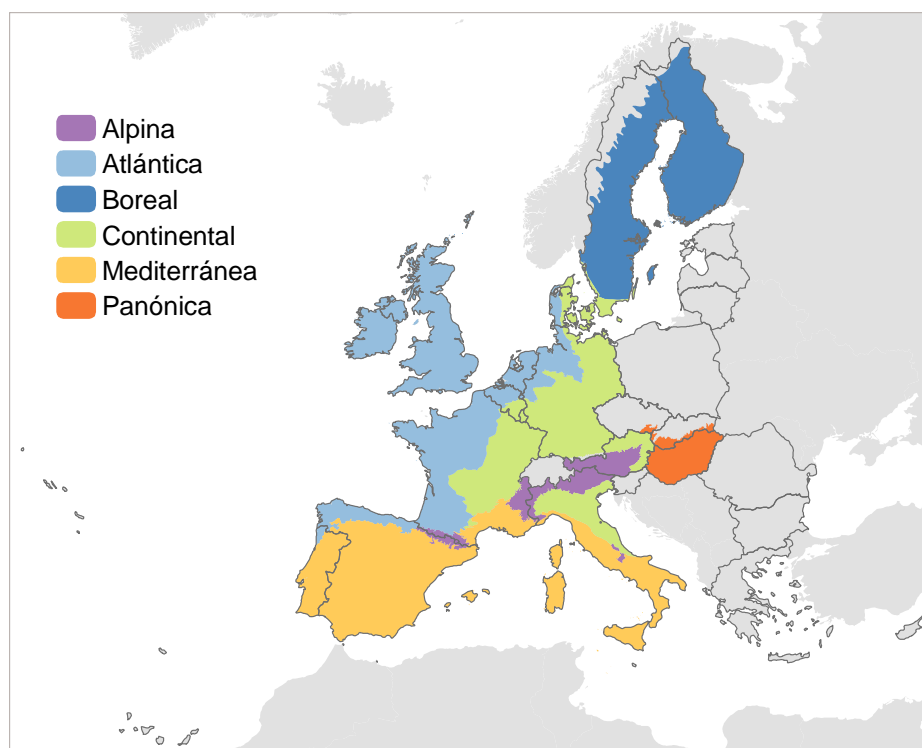


Figura 1.1

**Mapa de distribución del tipo de hábitat 4030 por regiones biogeográficas en la Unión Europea.**

Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

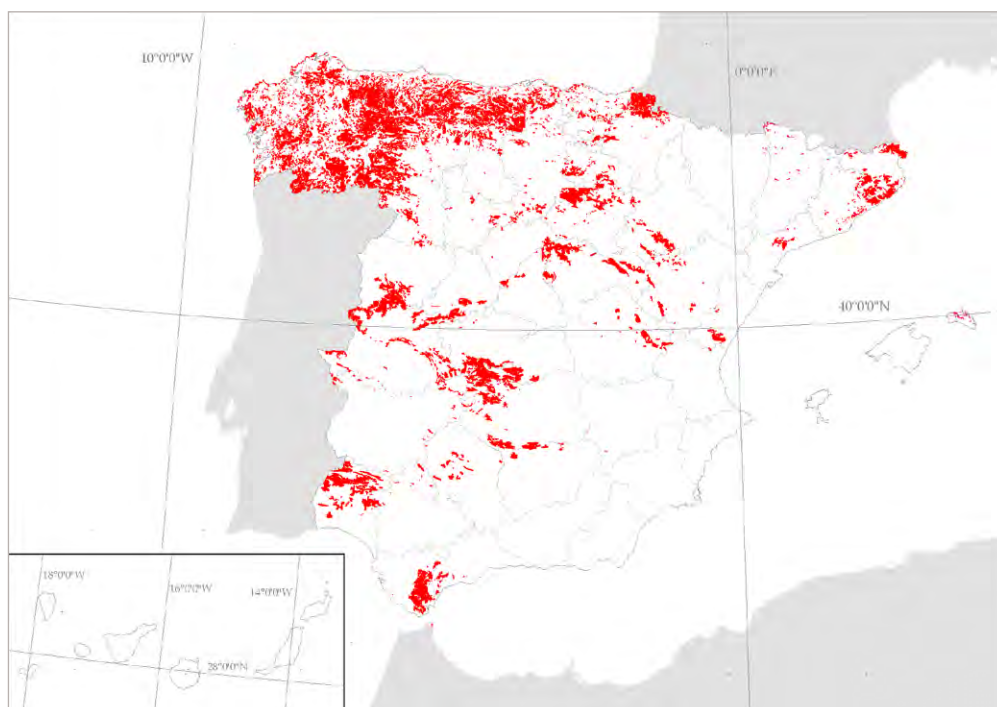


Figura 1.2

**Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 4030.**  
Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

Región biogeográfica	Superficie ocupada por el hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	6.153,68	2.988,00	48,56
Atlántica	614.755,40		
Macaronésica	-	-	-
Mediterránea	636.907,87	304.051,45	47,74
<b>TOTAL</b>	<b>1.257.816,95</b>	<b>563.674,30</b>	<b>44,81</b>

Tabla 1.2

Superficie ocupada por el tipo de hábitat 4030 por región biogeográfica, dentro de la red Natura 2000 y para todo el territorio nacional. Datos del Atlas de los Hábitat de España, marzo de 2005.

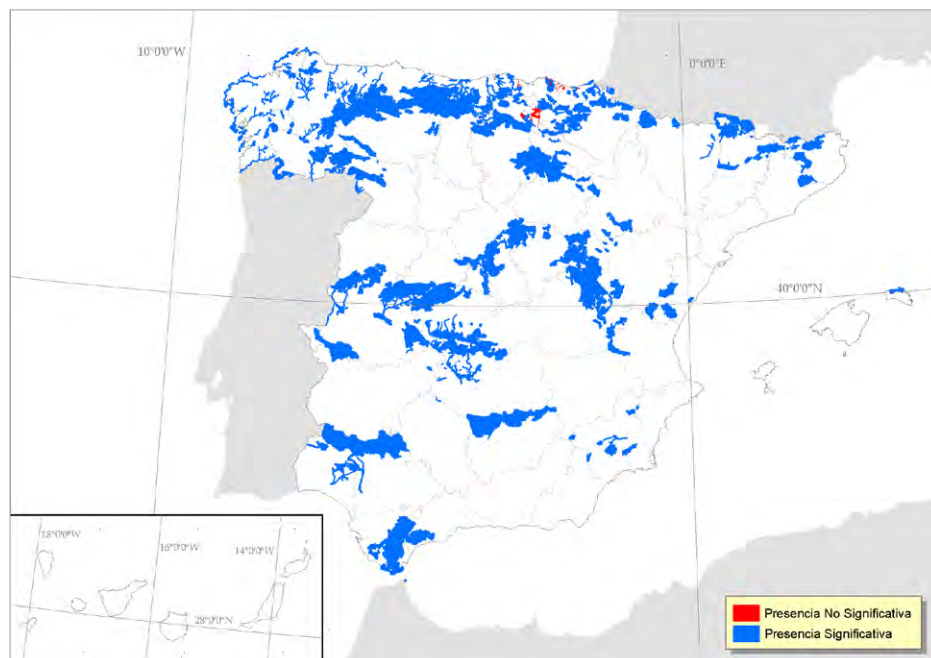


Figura 1.3

Lugares de Interés Comunitario en que está presente en el tipo de hábitat 4030.

Datos de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Región biogeográfica	Evaluación de LIC (número de LIC)				Superficie incluida en LIC (ha)
	A	B	C	In	
Alpina	1	4	5	-	4.484,47
Atlántica	17	86	13	8	1.663.662,71
Macaronésica	-	-	-	-	-
Mediterránea	30	73	16	2	209.756,67
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>163</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>1.877.903,85</b>

A: excelente; B: bueno; C: significativo; In: no clasificado.

Datos provenientes de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

**Nota:** En esta tabla no se han considerado aquellos LIC que están presentes en dos o más regiones biogeográficas, por lo que los totales no reflejan el número real de LIC en los que está representado el tipo de hábitat 4030.

Tabla 1.3

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 4030, y evaluación global de los mismos respecto al tipo de hábitat. La evaluación global tiene en cuenta los criterios de representatividad, superficie relativa y grado de conservación.

## 4030 PORCENTAJE DE COBERTURA

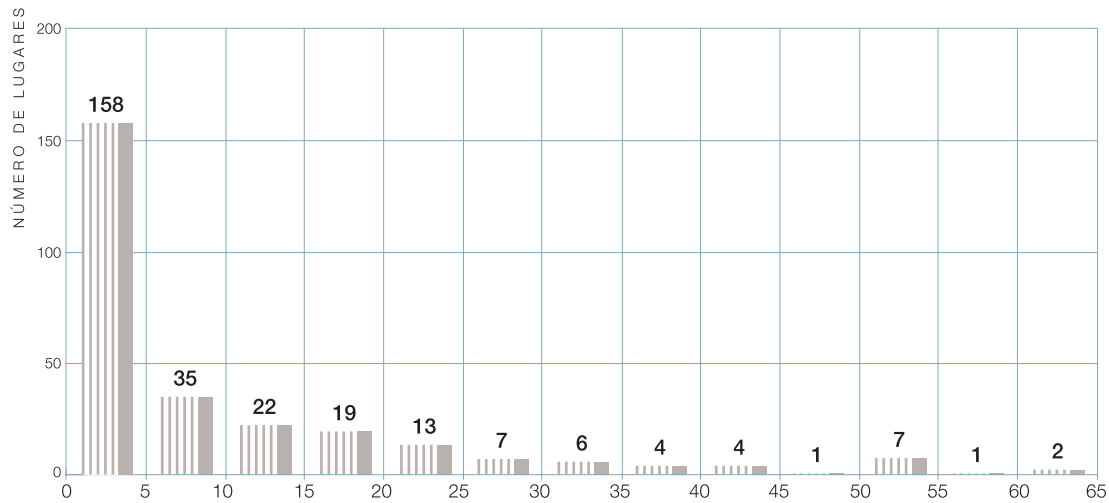


Figura 1.4

### Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 4030 en LIC.

La variable denominada *porcentaje de cobertura* expresa la superficie que ocupa un tipo de hábitat con respecto a la superficie total de un determinado LIC.

Tabla 1.4

### Distribución del tipo de hábitat 4030 en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.

**Sup.:** porcentaje de la superficie ocupada por el tipo de hábitat de interés comunitario en cada comunidad autónoma respecto a la superficie total de su área de distribución a nivel nacional, por región biogeográfica.

**LIC:** porcentaje del número de LIC con presencia significativa del tipo de hábitat de interés comunitario en cada comunidad autónoma respecto al total de LIC propuestos por la comunidad en la región biogeográfica. Se considera presencia significativa cuando el grado de representatividad del tipo de hábitat natural en relación con el LIC es significativo, bueno o excelente, según los criterios de los formularios normalizados de datos Natura 2000.

**Nota:** en esta tabla no se han considerado aquellos LIC que están presentes en dos o más regiones biogeográficas.

Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005, y de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.	-	-	10,91 %	-
	LIC	-	-	14,28 %	-
Aragón	Sup.	2,13 %	-	2,67 %	-
	LIC	0,20 %	-	6,72 %	-
Asturias	Sup.	-	25,41 %	-	-
	LIC	-	25,86 %	-	-
Cantabria	Sup.	-	9,94 %	<0,01 %	-
	LIC	-	13,79 %	-	-
Castilla- La Mancha	Sup.	-	-	18,26 %	-
	LIC	-	-	15,12 %	-
Castilla y León	Sup.	-	21,10 %	42,13 %	-
	LIC	-	6,03 %	22,68 %	-

Sigue ►

► Continuación Tabla 1.4

		ALP	ATL	MED	MAC
Cataluña	Sup.	38,77 %	-	5,84 %	-
	LIC	70,00 %	-	4,20 %	-
Ceuta	Sup.	-	-	-	-
	LIC	-	-	0,84 %	-
Comunidad de Madrid	Sup.	-	-	0,64 %	-
	LIC	-	-	2,52 %	-
Comunidad Valenciana	Sup.	-	-	1,18 %	-
	LIC	-	-	3,36 %	-
Extremadura	Sup.	-	-	8,13 %	-
	LIC	-	-	12,60 %	-
Galicia	Sup.	-	37,62 %	75,50 %	-
	LIC	-	30,17 %	3,36 %	-
Islas Baleares	Sup.	-	-	0,27 %	-
	LIC	-	-	2,52 %	-
La Rioja	Sup.	-	-	2,12 %	-
	LIC	-	-	1,68 %	-
Melilla	Sup.	-	-	-	-
	LIC	-	-	0,84 %	-
Navarra	Sup.	59,09 %	3,78 %	0,13 %	-
	LIC	10,00 %	5,17 %	1,68 %	-
País Vasco	Sup.	-	2,13 %	0,10 %	-
	LIC	-	18,96 %	1,68 %	-
Región de Murcia	Sup.	-	-	-	-
	LIC	-	-	6,72 %	-



## 2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

### 2.1. REGIONES NATURALES

En la figura 2.1 y en la tabla 2.1 se puede observar la distribución del tipo de hábitat de interés comu-

nitario de forma gráfica y numérica por regiones naturales.

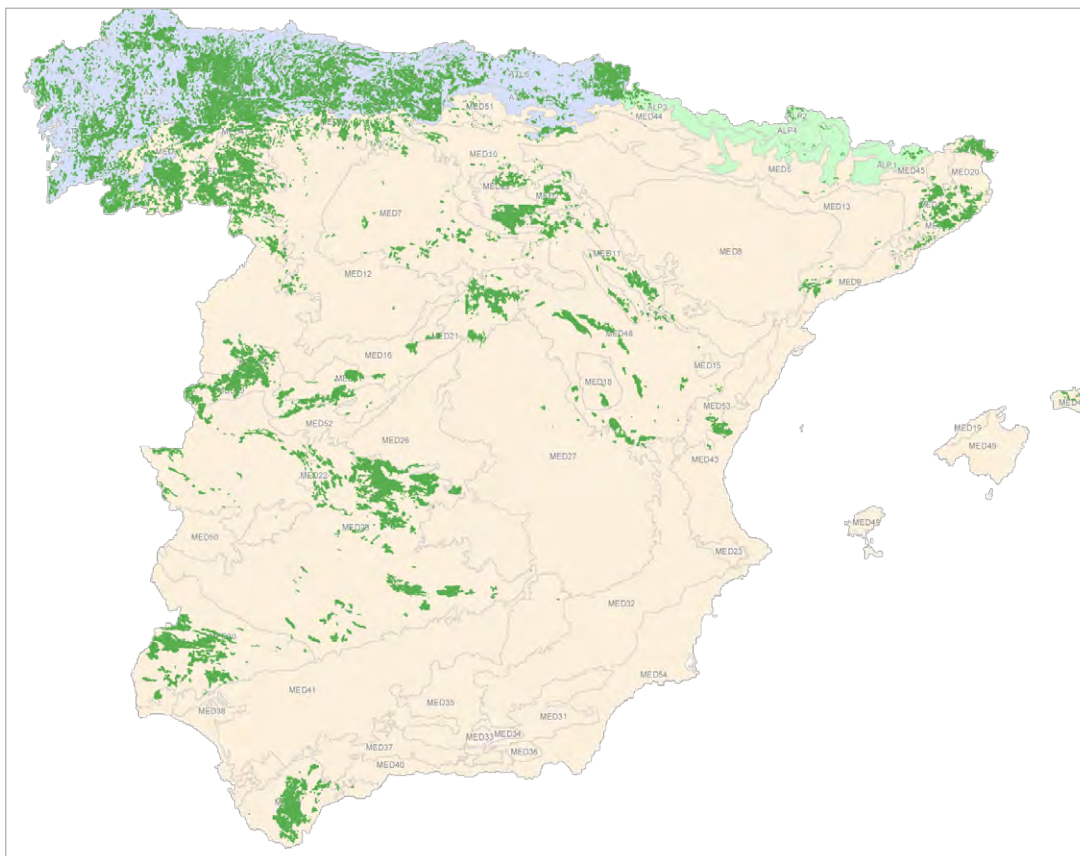


Figura 2.1

Distribución del tipo de hábitat 4030 por regiones naturales.

Tabla 2.1

Distribución de la superficie del tipo de hábitat 4030 por regiones naturales.

Región Biogeográfica	Superficie (ha)	%	Región Natural	Superficie (ha)	%
ALPINA	6.100,03	0,47	ALP1	1,93	0,15
			ALP2	467	0,04
			ALP3	3,57	0,28
			ALP4	126	0,01
ATLÁNTICA	616.492,73	48,10	ATL1	117,24	9,15
			ATL2	25,90	2,02
			ATL3	57,98	4,52
			ATL4	9,21	0,72
			ATL5	115,88	9,04
			ATL6	39,22	3,06
			ATL7	190,19	14,84
			ATL8	43,75	3,41
			ATL9	17,09	1,33
MEDITERRÁNEA	658.998,68	51,42	MED1	1,58	0,12
			MED2	15,76	1,23
			MED3	72,71	5,67
			MED5	1,52	0,12
			MED6	10,60	0,83
			MED7	6,78	0,53
			MED8	38	0,00
			MED9	2,86	0,22
			MED10	5,80	0,45
			MED11	12,68	0,99
			MED12	19,27	1,50
			MED13	1,46	0,11
			MED14	9,24	0,72
			MED16	50,77	3,96
			MED17	2,94	0,23
			MED18	4,79	0,37
MED20	512	0,04			

Sigue ►



► Continuación Tabla 2.1

Región Biogeográfica	Superficie (ha)	%	Región Natural	Superficie (ha)	%
<b>MEDITERRÁNEA</b>	658.998,68	51,42	MED21	3,64	0,28
			MED22	1,88	0,15
			MED24	51,18	3,99
			MED25	7,12	0,56
			MED26	3,98	0,31
			MED27	2,35	0,18
			MED28	92,38	7,21
			MED29	39,37	3,07
			MED30	24,21	1,89
			MED32	785	0,06
			MED35	4	0,00
			MED37	18	0,00
			MED38	364	0,03
			MED39	83,80	6,54
			MED40	352	0,03
			MED41	11	0,00
			MED42	64,99	5,07
			MED43	1,43	0,11
			MED44	336	0,03
			MED45	62	0,00
			MED46	18,18	1,42
			MED47	3,17	0,25
			MED48	31,11	2,43
MED49	1,66	0,13			
MED50	51	0,00			
MED51	1,42	0,11			
MED52	1,22	0,10			
MED53	4,49	0,35			

Centrándonos en las regiones biogeográficas, se infiere de forma inmediata que los brezales secos europeos en la Península Ibérica son un tipo de hábitat tanto atlántico o eurosiberiano como mediterráneo. No obstante, en la región mediterránea, los mayores valores se encuentran en zonas septentrionales cercanas a la región eurosiberiana, con algunas excepciones, dos de ellas muy notables: la región natural MED30 y la región natural MED42. La primera parece corresponder con sierra Morena occidental y la segunda con las Sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar. Estas dos regiones albergan, junto con el Algarve portugués y la Península Tingitana marroquí los ejemplos más sobresalientes de brezal mediterráneo.

La presencia de este tipo de hábitat en la región biogeográfica alpina es meramente testimonial, siendo reemplazado por el tipo de hábitat 4060 Brezales alpinos y boreales.

## 2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

Estos brezales pueden encontrarse desde el nivel del mar hasta los 2.000 m de altitud, siempre sobre sustratos ácidos o descarbonatados, arenosos y pobres en nutrientes. En general, no toleran la presencia de un período marcado de sequía estival ni de un invierno crudo con heladas frecuentes. Las especies vegetales que conforman este tipo de hábitat son heliófilas, por lo que estos brezales se caracterizan por la ausencia de cobertura arbórea o presencia de una cobertura arbórea muy escasa que les garantice unos niveles elevados de luminosidad. La mayoría de los brezales que conforman este tipo de hábitat están estrechamente asociados a la presencia recurrente de incendios forestales. Por último, son sensibles a la perturbación antrópica (forestación, roza excesiva, sobrepastoreo tras incendio).

## 2.3. SUBTIPOS

### I. Subtipo atlántico

Incluye los brezales secos del cuadrante noroccidental de la Península Ibérica y cornisa cantábrica, en altitudes medias y bajas. Se caracteriza por la presencia de especies típicamente eurosiberianas como *Erica cinerea*, *E. vagans*, *Daboecia cantabrica*, *Cytisus cantabricus*, *Ulex europaeus* y *U. gallii*, además de *Calluna vulgaris*. En cotas elevadas, aparecen algunas especies montanas y subalpinas, como *Vaccinium myrtillus*. En zonas bajas y/o térmicas de esta región, estos brezales incluyen además otras especies leñosas con cierta influencia mediterránea como *Erica australis*, *E. umbellata*, *Halimium alyssoides* y *Pterospartum tridentatum*. Las comunidades de este subtipo son generalmente pobres en especies leñosas (de cuatro a diez especies) y la representación del elemento endémico restringido es también escasa (*Cytisus cantabricus*, cuya distribución casi se restringe a la Cordillera Cantábrica, aunque alcanza el suroeste de Francia, podría considerarse un ejemplo de este elemento endémico).

### II. Subtipo continental

Incluye los brezales de zonas montañosas del norte y centro de la Península Ibérica (estribaciones meridionales de la Cordillera Cantábrica, Montes de León, Sistema Central, Sistema Ibérico, Montes de Toledo). También, aunque con una representación escasa, se encuentran en sustratos silíceos de los Pirineos y de la cordillera costera catalana (por ejemplo, Montseny). Los brezales de este subtipo se caracterizan por la presencia de *Genista micrantha* y *Vaccinium myrtillus* además de *Erica australis*, *Pterospartum tridentatum*, *Cistus alyssoides* y, por supuesto, *Calluna vulgaris*. En sus límites altitudinales superiores, estos brezales incluyen además especies como, *Juniperus communis* subsp. *alpina*,

*Genista carpetana* y *G. sanabrensis*, esta última endémica de los Montes de León y de las estribaciones suroccidentales de la Cordillera Cantábrica. La presencia de especies endémicas en estos brezales es algo superior que en el subtipo anterior, fundamentalmente en los de altitudes más elevadas, tratándose de un endemismo fundamentalmente orográfico (por ejemplo, *Genista sanabrensis*).

---

### III. Subtipo mediterráneo

---

Este subtipo reúne los brezales de las sierras y cerros sobre sustratos ácidos (granitos, esquistos, areniscas) del oeste y suroeste de la Península Ibérica (tercio sur de Portugal, Extremadura, sur de Ciudad Real y Andalucía occidental), así como del norte de Marruecos (Península Tingitana y el Rif occidental). Son comunidades leñosas típicamente mediterráneas, aunque se circunscriben a zonas con notable influencia oceánica. Se caracterizan por la presencia de especies como *Erica australis*, *E. umbellata*, *E. scoparia*, *Pterospartum tridentatum*, *Quercus lusitanica*, *Cistus populifolius*, *Halimium abyssoides*, *H. halimifolium*, *Thymelaea villosa* y, de nuevo, *Calluna vulgaris*. De los tres subtipos, éste es el que presenta los mayores niveles de diversidad y endemismo. Este subtipo alcanza las zonas bajas del centro y norte de la Península Ibérica, aunque con algunas ausencias notables: *Thymelaea villosa*, *Quercus lusitanica* y *Drosophyllum lusitanicum*, entre otras. Formaciones similares, aunque mucho más empobrecidas, sobre todo en cuanto a especies endémicas, se encuentran en zonas montañosas del levante español sobre sustrato silíceo (por ejemplo, sierra Calderona, entre Valencia y Castellón).

Dentro del último subtipo, los brezales mediterráneos de la región del estrecho de Gibraltar (sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar, península Tingitana: Ceuta y noroeste de Marruecos) y, en menor medida, los del Algarve portugués deben destacarse por sus elevados niveles de biodiversidad y por la singularidad del elemento endémico. En estos brezales podemos encontrar especies excepcionales, taxonómica y funcionalmente, como *Drosophyllum lusitanicum*, así como numerosas especies endémicas estrictas (endemismos del suroeste-ibérico-tingitano; Ej. *Erica andevalensis*, *Genista tridens*, *Echinopartum aljibicum*, *Bupleurum foliosum*, *Satureja salzmanii*). El endemismo en estos brezales es de naturaleza edáfica (asociado a los suelos derivados de areniscas del Aljibe, pobres en nutrientes y con niveles elevados de aluminio disponible) y está estrechamente asociado al hábito leñoso (principalmente pequeños arbustos y matas).

## 2.4. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la tabla 2.2 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que, según la información disponible se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 4030.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>PLANTAS</b>				
<i>Cladonia</i> spp.	V	-	Obligatoria	-
<i>Lycopodium clavatum</i>	V	-	No preferencial	-
<i>Narcissus bulbocodium</i>	V	-	Preferencial	-
<i>Narcissus triandrus</i>	II, IV	-	No preferencial	-
<i>Arnica montana</i>	V	-	No preferencial	-
<i>Gentiana lutea</i>	V	-	No preferencial	-
<i>Festuca elegans</i>	II	-	No preferencial	-
<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>				
<i>Coronella austriaca</i>	IV	-	Especialista	-
<i>Lacerta schreiberi</i>	II, IV	-	Preferencial	-
<b>AVES</b>				
<i>Caprimulgus europaeus</i>	I	-	Especialista	-
<i>Sylvia undata</i>	I	-	Especialista	-
<b>MAMÍFEROS</b>				
<i>Herpestes ichneumon</i>	V	-	No preferencial	-
<i>Lynx pardinus</i>	IV	-	No preferencial	-

Tabla 2.2

**Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 4030.**

\* **Afinidad:** Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones, en el hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el hábitat considerado.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE)

aportado por la Asociación Herpetológica Española (AHE), la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife) y la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

## 2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

Los brezales que conforman este tipo de hábitat están asociados a sustratos ácidos, arenosos y oligotróficos, particularmente limitantes en nitrógeno y fósforo soluble y con unos niveles elevados de aluminio soluble. Esta presencia de aluminio en el complejo absorbente es particularmente marcada en los brezales de la región del estrecho de Gibraltar. Se desarrollan sobre litosuelos o suelos poco profundos en zonas expuestas a los vientos, por lo que son más frecuentes en crestas y cumbres de montañas. No se encuentran en zonas con una pluviosidad media anual inferior a 600 mm. Son más abundantes en regiones y zonas con régimen oceánico o mediterráneo suavizado, por lo que no aparecen en zonas de alta montaña, donde son sustituidos por los brezales alpinos del tipo de hábitat 4060, o los brezales oromediterráneos endémicos del tipo de hábitat 4090. Toleran períodos estivales de sequía, aunque no muy prolongados ni extremos. Requieren niveles elevados de luminosidad, por lo que se asocian a paisajes abiertos desprovistos de cubierta arbórea o con una presencia de árboles escasa. Están asociados a la presencia recurrente de incendios forestales,

particularmente los brezales de los subtipos Atlántico (Gill & Groves, 1981) y Mediterráneo (Ojeda, 2001). Esta asociación con el fuego parece ser anterior a la presencia del hombre en estos ecosistemas (ver Daniau *et al.*, 2007 para el oeste y suroeste de la Península Ibérica) y se traduce no sólo en que sean resistentes a los incendios forestales, sino en que la mayoría de sus especies dependen de la acción del fuego para completar su ciclo vital (por ejemplo, son sensibles a la ausencia de incendios forestales). La frecuencia de recurrencia de incendios forestales en los brezales del subtipo mediterráneo está entre veinticinco y cincuenta años.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies características y diagnósticas aportado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife), la Asociación Herpetológica Española (AHE), la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP) y el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CI-BIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante).





# 3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

## 3.1. DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SUPERFICIE OCUPADA

Tabla 3.1

Datos correspondientes a las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat 4030 en las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.

Región biogeográfica	ALP	
Área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	
	Fecha de determinación	
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	
	Período evaluado	
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	61,54
	Fecha de determinación	Enero 2006 (formularios normalizados de datos de la Red Natura 2000)
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, solo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	3
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	-10,2 %
	Período evaluado	1996, 1 <sup>er</sup> Inventario Nacional de Hábitat de España; 2005, 2 <sup>o</sup> Inventario Nacional de Hábitat de España
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	1, 3, 4
	Principales presiones	Silvicultura, ganadería, agricultura, cambio climático
Amenazas	aforestación, frecuencia elevada de incendios (o excesiva carga de herbívoros después de un incendio). Nitrificación	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km <sup>2</sup>	
	Superficie de referencia favorable en km <sup>2</sup>	

► Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica	ATL	
<b>Área de distribución</b>	Superficie en km <sup>2</sup>	
	Fecha de determinación	
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	
	Período evaluado	
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	
<b>Superficie abarcada dentro del área de distribución</b>	Superficie en km <sup>2</sup>	6147,55
	Fecha de determinación	Enero 2006 (formularios normalizados de datos de la Red Natura 2000)
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, solo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	3
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	- 4.6 %
	Período evaluado	
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	1
	Principales presiones	Silvicultura, ganadería, agricultura, cambio climático
Amenazas	aforestación, frecuencia elevada de incendios (o excesiva carga de herbívoros después de un incendio). Nitrificación	
<b>Información complementaria</b>	Área de distribución de referencia favorable en km <sup>2</sup>	1
	Superficie de referencia favorable en km <sup>2</sup>	0,2

Sigue ►



► Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica		MED
Área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	
	Fecha de determinación	
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	
	Período evaluado	
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	6369,08
	Fecha de determinación	Enero 2006 (formularios normalizados de datos de la Red Natura 2000)
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, solo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	3
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	+41,6%
	Período evaluado	1996, 1 <sup>er</sup> Inventario Nacional de Hábitat de España; 2005, 2 <sup>o</sup> Inventario Nacional de Hábitat de España
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	1
	Principales presiones	Silvicultura, ganadería, agricultura, cambio climático
Amenazas	aforestación, frecuencia elevada de incendios (o excesiva carga de herbívoros después de un incendio). Nitrificación	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km <sup>2</sup>	
	Superficie de referencia favorable en km <sup>2</sup>	

VALORACIÓN REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		VALORACIÓN REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		VALORACIÓN REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRANEA	
Área de distribución	XX	Área de distribución	XX	Área de distribución	XX
Superficie ocupada dentro del área de distribución	FV	Superficie ocupada dentro del área de distribución	FV	Superficie ocupada dentro del área de distribución	FV

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.2

**Valoración del estado de conservación global de la estructura y función del tipo de hábitat 4030 por regiones biogeográficas.**

No se dispone de información precisa sobre el área de distribución del tipo de hábitat para ninguna de las tres regiones biogeográficas.

### 3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

#### ■ Región Alpina (APL)

##### Especies típicas

*Juniperus communis* subsp. *alpina*

*Juniperus communis* subsp. *alpina* aparece en las cotas más elevadas donde aún pueden encontrarse estos brezales (1.500-2.000 m de altitud), siendo característica también del tipo de hábitat 4060 Brezales alpinos y boreales. Es una especie extremadamente sensible a los incendios forestales (los brezales alpinos no están asociados a la presencia recurrente de fuego), por lo que su presencia en los brezales secos es indicadora de un período de tiempo largo libre de incendios.

#### ■ Región Atlántica (ATL)

##### Especies típicas

*Erica cinerea*

*Daboecia cantabrica*

*Vaccinium myrtillus*

*Ulex europaeus* / *U. gallii*

*Genista micrantha*

*G. carpetana* / *G. sanabrensis*

*Cytisus cantabricus*

*Erica cinerea* (Ericaceae) es una especie de brezo cuya distribución se circunscribe a la Europa Atlántica, extendiendo su límite meridional por el

oeste de Portugal hasta el Bajo Alentejo, siempre en terrenos silíceos o calizos lavados, desde el nivel del mar hasta casi los 1.500 m de altitud. No tolera los ambientes encharcados. Las poblaciones de esta especie son resistentes al fuego. Aunque carecen de lignotúber, tienen cierta capacidad de rebrotar a partir de ramas basales y raíces superficiales si el fuego no es muy intenso. Por otro lado, acumulan un potente banco de semillas, cuya germinación se estimula por la acción física (calor) o química (compuestos liberados por la combustión vegetal) del fuego (lo que en ecología del fuego se conoce como *pirofitismo*).

*Ulex europaeus* y *U. gallii* (Leguminosae) son las dos especies de tojo por excelencia de los brezales secos eurosiberianos bajo fuerte influencia oceánica. Los individuos adultos de ambas especies son sensibles al fuego, pero las poblaciones se regeneran mediante la germinación masiva del banco de semillas (lo que en ecología del fuego se conoce como especies *germinadoras*).

*Daboecia cantabrica* (Ericaceae) es una especie típicamente eurosiberiana estrechamente asociada a brezales ácidos de montaña, desde los 10 a los 1.500 m de altitud. Aunque las plantas adultas de esta especie sucumben a la acción del fuego, crean un banco de semillas permanente cuya germinación parece estimularse por el fuego, es decir, las poblaciones de *Daboecia cantabrica* son resistentes al fuego.

*Vaccinium myrtillus* (Ericaceae) es una especie con una amplia distribución geográfica circumboreal y

eurosiberiana. No es una especie típica de brezales secos (en el sentido estricto), aunque en la Península Ibérica es característica de brezales del subtipo continental de altitudes elevadas, sobre todo de media-alta montaña, siendo más propia de brezales con cierto nivel de higromorfía así como de brezales alpinos y boreales. Tiene una elevada capacidad de ocupación del espacio horizontal por medio de tallos procumbentes radicantes. No está asociada al fuego, aunque tiene cierta capacidad de rebrote.

*Genista micrantha* (Leguminosae) es una mata de pequeño tamaño, endémica del tercio norte de la Península Ibérica. Es propia de los brezales del subtipo continental y, dentro de éstos, de los más húmedos en zonas de media-alta montaña. Esta especie es capaz de rebrotar a partir de una cepa leñosa voluminosa en relación con el pequeño tamaño de las plantas.

*Genista carpetana* y *G. sanabrensis* (Leguminosae) al igual que *G. micrantha*, también se asocian a los brezales y prados húmedos de media-alta montaña (1.300-2.100 m de altitud) del subtipo continental. Estas dos especies tienen una distribución geográfica restringida, constituyendo dos ejemplos del endemismo orográfico que nutre la biodiversidad de este subtipo de brezal. La primera especie no es realmente endémica, pero tiene una interesante distribución disjunta con un área circunscrita al interior del cuadrante noroccidental de la Península Ibérica y otra a zonas altas del Rif occidental, en el norte de Marruecos. *Genista sanabrensis* es un endemismo estricto restringido a los Montes de León.

*Cytisus cantabricus* (Leguminosae) cuya distribución se circunscribe a la Cordillera Cantábrica, extendiéndose por el este hasta alcanzar el suroeste de Francia, es otro ejemplo del elemento endémico de estos brezales en la región Atlántica. Esta especie aparece tanto en brezales como en claros de hayedos, de abedulares y de bosques de quercíneas, pero siempre sobre sustrato ácido.

#### ■ Región Mediterránea (MED)

##### Especies típicas

*Erica australis* / *E. umbellata*  
*Erica scoparia*  
*Pterospartum tridentatum*

*Cistus populifolius*  
*Halimium alyssoides* / *H. halimifolium*  
*Thymelaea villosa*  
*Quercus lusitanica*  
*Stauracanthus boivinii*  
*Drosophyllum lusitanicum*  
*Genista tridens*  
*Bupleurum foliosum*  
*Satureja salzmanii*  
*Teline tribracteolata*

La mayoría de estas especies típicas, así como del resto de especies del brezal Mediterráneo, tienen una estrecha asociación con las perturbaciones (principalmente el fuego).

*Erica australis* y *E. umbellata* (Ericaceae) tienen una distribución geográfica muy similar, estrechamente asociada a los brezales de la franja occidental de la Península Ibérica, con cuñas de distribución hacia el interior a través de las principales cadenas montañosas, y del noroeste de Marruecos. Sin embargo, muestran un comportamiento contrastado frente al fuego: la primera rebrota vigorosamente tras el fuego (por ejemplo, especie rebrotadora), además de crear un banco de semillas persistente cuya germinación está asociada al fuego. Los individuos adultos de *E. umbellata*, en cambio, sucumben a la acción del fuego, pero generan un potente banco de semillas que se expresa de forma masiva tras el incendio (por ejemplo, especie germinadora).

*Erica scoparia* (Ericaceae) tiene una distribución más amplia por la mitad occidental de la región Mediterránea y por las islas de la región Macaronésica. Es también una especie rebrotadora frecuente en los brezales del suroeste y oeste peninsular, aunque también es frecuente en el sotobosque de alcornoques.

La distribución geográfica de *Pterospartum tridentatum* (Leguminosae) y *Cistus populifolius* (Cistaceae), además de la de *E. australis* y *E. umbellata*, se circunscribe con mucha precisión a la del brezal Mediterráneo, desde la Península Tingitana (Marruecos) hasta las estribaciones meridionales de la cornisa cantábrica. Son todas especies estrechamente asociadas al brezal y con una biología claramente asociada a la presencia periódica de incendios forestales. *Pterospartum tridentatum* es rebrotadora y pirófito (por ejemplo, germinación del

banco de semillas asociado al fuego), mientras que *Cistus populifolius* es germinadora.

*Thymelaea villosa* (Thymeleaceae), *Quercus lusitanica* (Fagaceae), *Stauracanthus boivinii* (Leguminosae) y *Drosophyllum lusitanicum* (Drosophyllaceae). Estas cuatro especies son endémicas del cuarto suroccidental de la Península Ibérica y norte de Marruecos y típicas de los brezales de esta región. *Drosophyllum lusitanicum* es además una auténtica rareza taxonómica, siendo el único representante de una familia (por ejemplo, familia y género monotípicos) y constituyen en sí mismo todo un linaje filogenético. Además, es una rareza funcional, ya que se trata de una planta carnívora, forma de vida no frecuente en la flora mediterránea. Dentro incluso de la flora mundial de plantas carnívoras, *D. lusitanicum* es también una especie singular funcionalmente ya que, junto a las dos únicas especies del género sudafricano *Roridula* (Roridulaceae), no se asocia a ambientes húmedos, como el resto de las plantas carnívoras.

*Genista tridens* (Leguminosae), *Bupleurum foliosum* (Umbelliferae) y *Satureja salzmanii* (Lamiaceae) constituyen tres ejemplos del endemismo estricto suroeste-ibérico-tingitano que caracteriza a los brezales Mediterráneos de la región del Estrecho de Gibraltar y Algarve portugués.

*Teline tribracteolata* (Leguminosae) merece mención especial por ser una especie endémica de las areniscas de las Sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar (no se ha encontrado, hasta ahora, en la Península Tingitana). Ecológicamente, parece estar restringida a las grietas de paredes rocosas y expuestas de areniscas, aunque es probable que esos sean sus últimos refugios al ser tremendamente vulnerables a la herbivoría. Está catalogada como especie amenazada en peligro crítico de extinción en la *Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía*.

La germinación de la mayoría de las especies pirófitas de los brezales está, como se ha indicado anteriormente, estrechamente asociada al fuego, aunque, en todas las especies, pueden existir eventos locales de germinación no asociados al fuego (por ejemplo, exposición repentina de las semillas del suelo a la luz causada por hoza de jabalíes, pisadas de grandes herbívoros, roza del matorral, etc).

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies típicas aportado por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

### 3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

#### 3.3.1. Factores, variables y/o índices

**Factor 1. Presencia de especies típicas de los brezales sensibles a la alteración de los mismos (por ejemplo, fertilización, aforestación), como *Pedicularis sylvatica* (Orobanchaceae).**

Esta especie herbácea es característica de los brezales europeos a lo largo de toda su área de distribución, desde las Islas Británicas a Marruecos. Está estrechamente asociada a suelos pobres y soleados, siendo extremadamente sensible a procesos de fertilización y forestación. Otra especie indicadora podría ser *Drosophyllum lusitanicum*, aunque está sólo de los brezales del cuadrante suroccidental de la Península Ibérica. La presencia de estas especies indicadoras constituirían un factor estructural del hábitat y debe considerarse como índice recomendado. Sería interesante recoger, no solo la presencia/ausencia de estas especies sino también su estructura poblacional (proporción de plantas jóvenes, maduras y senescentes) y, si es posible, realizar análisis de la viabilidad poblacional. En cualquier caso, son medidas que se toman en el campo. La presencia de estas especies típicas puede considerarse como favorable, sin embargo, su ausencia, que puede ser debida a diversas causas, muchas de ellas inherentes a la propia dinámica metapoblacional y no debe restar importancia al estado de conservación.

**Factor 2. Acidez del suelo (pH).**

Se trata de una propiedad funcional de estos ecosistemas, asociados a suelos ácidos (valores de pH entre 4 y 5.5). Debe considerarse como índice obligatorio, ya que es un factor biofísico determinante de la presencia de este tipo de hábitat. Puede me-

dirse en el campo o en el laboratorio, a partir de muestras de suelo recolectadas sobre el terreno. Es un indicador de procesos de neutralización de los suelos y, por tanto, de alteración del tipo de hábitat. En el caso particular de los brezales del Estrecho de Gibraltar (los que presentan los mayores niveles de biodiversidad), valores de pH entre 4 y 5 pueden considerarse como favorables, valores entre 5 y 5,5 como desfavorables-inadecuados y valores por encima de 5,5 como desfavorables-malos.

### Factor 3. Oligotrofia

La extremada pobreza de nutrientes de los sustratos constituye otra de las propiedades funcionales determinantes de este tipo de hábitat, por lo que, de nuevo, debe ser considerado como índice obligatorio. Los procesos de eutrofización, pues, determinan la pérdida de la condición de oligotrofia de los suelos y, finalmente, la desaparición de este tipo de hábitat. El carácter de oligotrofia de los sustratos puede medirse de forma indirecta estimando la potencia del horizonte O de materia orgánica. Así mismo, pueden tomarse muestras de suelo y medir en el laboratorio la concentración de fósforo disponible para las plantas en el complejo absorbente (método Bray-Kurtz, que es el más apropiado para suelos ácidos). Valores de fósforo asimilable por debajo de siete partes por millón ( $< 7$  ppm) se consideran bajos en la literatura agrícola especializada. Así pues, valores por encima de ese umbral pueden ser indicativos de fertilidad o eutrofización, por lo que deben ser considerados como desfavorables en el caso de los brezales.

### Factor 4. Aforestación con especies maderables (principalmente *Pinus* spp.).

Tradicionalmente, estas comunidades se han considerado como pobres (económica y ecológicamente) y degradadas, dignas de ser restauradas, reforestadas y regeneradas. Si bien muchos de estos brezales surgen de la pérdida de bosques, otros son comunidades hasta cierto punto estables (por ejemplo, brezales de crestas y cumbres de la región del Estrecho de Gibraltar), aunque el concepto estable es incompatible con el de vegetación mediterránea. Además, no debe olvidarse, que uno de los elementos que han modelado la biodiversidad florística y paisajística de los ecosistemas mediterráneos es la presencia

de perturbaciones recurrentes (por ejemplo, fuego), por lo que el brezal constituye una de las teselas de este mosaico de biodiversidad. Se trata de un índice estructural y obligatorio. En un trabajo reciente, Andrés & Ojeda (2002. *Biodiversity and Conservation* 11: 1511-1520) mostraron el efecto negativo de los pinares de repoblación sobre la diversidad florística y funcional de los brezales del Estrecho de Gibraltar. Una cobertura arbórea por especies de *Pinus* superior al 50% debería considerarse como desfavorable-mala. Una cobertura entre el 15% y el 50 %, como desfavorable inadecuada. Una cobertura inferior al 15% sería favorable.

### Factor 5. Relación especies endémicas/amplia distribución en el componente leñoso (por ejemplo, arbustivo) de su flora.

Esta relación puede servir para cuantificar el nivel de biodiversidad de estos brezales y para detectar, dentro de la zona de alta diversidad (brezales del subtipo Mediterráneo) si existen procesos de pérdida de biodiversidad. Se trata de un índice estructural y obligatorio. Para el caso particular de los brezales del Estrecho de Gibraltar, que son los que tienen los niveles más elevados de biodiversidad, una relación 40:60 (endémica: amplia) o superior sería favorable. Una relación menor de 40:60 y superior a 15:85 sería desfavorable inadecuada. Por último, una relación inferior a 15:85 sería desfavorable-mala.

### Factor 6. Relación especies endémicas/amplia distribución en el componente leñoso (por ejemplo, arbustivo) de su flora.

Este índice se puede obtener a partir de los archivos forestales de las distintas administraciones. En algunos casos, también pueden obtenerse a través de las *fire-scars* (cicatrices de fuego) que se observan en especies arbóreas longevas a partir de estudios dendrocronológicos. Se trata de un índice funcional que proporciona una estimación más o menos fidedigna del nivel de frecuencia de incendios que ha soportado una mancha de brezal entre los últimos cincuenta y ciento cincuenta años. Este parámetro puede ayudarnos a explicar patrones estructurales y de biodiversidad de estas comunidades. Para brezales mediterráneos, frecuencia de veinticinco a cincuenta años puede considerarse como favorable.

Frecuencias superiores a cincuenta años, por un lado, o de quince a veinticinco años, serían desfavorable-inadecuadas. Por último, frecuencias inferiores a quince años serían desfavorable-malas.

### 3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función

La propuesta de métrica de algunos de los índices anteriormente propuestos así como los niveles que definan el estado de conservación de las distintas muestras de este tipo de hábitat, aún deben definirse, sobre todo en lo que se refiere a los índices 1 (presencia de especies típicas de los brezales sensibles a la alteración de los mismos) y 3 (oligotrofia) así

como a la relación endémica: amplia (índice 5) para los subtipos atlántico y continental.

Se propone la siguiente relación para determinar el estado de conservación global de ejemplos de este tipo de hábitat:

- **Excelente estado de conservación.** Cuatro índices estimados como favorables, siendo uno de ellos el número 5 (relación endémica: amplia).
- **Buen estado de conservación.** Al menos tres índices estimados como favorables, siendo uno de ellos el número 5 (relación endémica: amplia).
- **Estado de conservación inadecuado.** Si la relación endémica: amplia no es favorable y/o la aforestación es desfavorable mala.

VALORACIÓN		VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRANEA	
Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	XX	Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	XX	Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	XX

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.3

Valoración del estado de conservación global de la estructura y función del tipo de hábitat 4030 por regiones biogeográficas.

### 3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función

Se proponen las siguientes estaciones de referencia representativas de este tipo de hábitat:

#### I. Subtipo atlántico

Brezales de las Cuencas Mineras (Asturias) y/o brezales del Parque Natural Os Montes do Invernadeiro (Macizo central orensano, Galicia).

Brezales de las sierras de Ancares y Courel y montañas de la Dorsal Gallega (Pontevedra-Ourense).

#### II. Subtipo continental

Brezales del Bierzo y de la Cabrera baja (León), brezales del Parque Natural de Sanabria (Zamora)

y brezales de los Montes de Toledo (Castilla-la Mancha).

#### III. Subtipo mediterráneo

Brezales de la cuenca baja del Bierzo (León) y Valdeorras (Ourense).

Brezales del Parque Natural de Cabañeros (Ciudad Real, Castilla-la Mancha) y brezales de las Sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar (Cádiz-Málaga, Andalucía).

Tras inventariar cada muestra de este tipo de hábitat y constatar la presencia/ausencia y abundancia relativa de especies características y típicas, así como la estructura poblacional de especies clave mencionadas anteriormente (por ejemplo, *Drosophyllum lusitanicum*), deben tomarse medidas del pH, fertilidad de los suelos, y grado de cobertura

arbórea (si hay plantaciones de especies maderables, como pinos, eucaliptos o acacias) con el fin de determinar posibles efectos negativos derivados de alteraciones y del aporte de nutrientes a partir del lixiviado de suelos agrícolas adyacentes, de una utilización ganadera por encima de su capacidad de carga ganadera y/o de la contaminación atmos-

férica.

Las medidas biológicas (inventarios de biodiversidad y medidas poblacionales de especies clave) serán tomadas anualmente. Los parámetros ambientales (pH, nutrientes del suelo, grado de cobertura arbórea, tiempo desde el último incendio) deberán ser tomados cada tres años al final de la primavera (mayo-junio).

### 3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

VALORACIÓN		VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRANEA	
Perspectivas futuras	U1	Perspectivas futuras	XX	Perspectivas futuras	U1

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.4

Valoración del estado de conservación global de la estructura y función del tipo de hábitat 4030 por regiones biogeográficas.

### 3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

VALORACIÓN		VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRANEA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U1	Evaluación del conjunto del estado de conservación	XX	Evaluación del conjunto del estado de conservación	U1

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.5

Valoración del estado de conservación global de la estructura y función del tipo de hábitat 4030 por regiones biogeográficas.







## 4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Evitar la aforestación. Una de las características de este tipo de hábitat es la ausencia de cubierta vegetal arbórea. Las plantas de estos sistemas son heliófilas (requieren gran luminosidad), por lo que la sombra proporcionada por la cobertura arbórea supone una alteración. Además, en muchos casos, la aforestación requiere un drenaje previo del sistema.
- Evitar la eutrofización. Evitar/controlar el uso de fertilizantes en áreas agrícolas cercanas (nitrificación y eutrofización por lixiviado). También, evitar la ubicación cercana de fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno y/o de azufre como centrales térmicas o de ciclo combinado (nitrificación y eutrofización por deposición de nutrientes a partir de la lluvia ácida).
- Controlar la carga ganadera. Evitar o, al menos, controlar, la utilización de este tipo de hábitat para la explotación ganadera extensiva o para la caza mayor, con una carga excesiva de ungulados silvestres (sobre todo, ciervos). Los efectos negativos del ganado sobre estos brezales están determinados por la vulnerabilidad de especies clave al ser tremendamente apetecidas por los herbívoros (e.g. *Teline tribracteolata*, *Genista tri-dens*), el daño físico (pisoteo) sobre especies vegetales clave (Ej. *Drosophyllum lusitanicum*) y por un aporte excesivo de excrementos al sistema (eutrofización).
- Monitorizar de forma periódica los parámetros biológicos (una vez al año) y ambientales (una vez cada tres años) mencionados en el apartado 3.3.1.
- En brezales los oceánicos del Reino Unido se recomienda la quema controlada cada quince o veinte años para el mantenimiento de estos ecosistemas. Aquí sería una osadía recomendarlo sin antes hacer un estudio sistemático sobre el papel del fuego en estos brezales, además de las repercusiones sociales de este tipo de actividad. Pero lo que sí debe cambiar es el tipo de perspectiva de gestión tras un incendio forestal fortuito (natural o intencionado): debe tratarse de proteger la zona afectada de cualquier tipo de actividad descontrolada forestal y/o ganadera. Hay que monitorizar la regeneración sobre la que, probablemente, no sea necesario realizar ningún tipo de actuación restauradora más allá de la mera protección de la regeneración natural. Sólo en casos excepcionales en los que el fuego haya sucedido a otro anterior en un tiempo inferior a quince años, o en los que hayan sufrido episodios severos de herbivoría o sequía prolongada tras el incendio, deberían plantearse estrategias determinadas de restauración.
- Dar a conocer la elevada diversidad de este tipo de hábitat y su alto valor ecológico, a pesar de no tener árboles (la idea indiscriminada de que lo que no tiene árboles debe ser reforestado restaurado y regenerado es peligrosa).





## 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

### 5.1. BIENES Y SERVICIOS

Este tipo de hábitat tiene un enorme valor natural y paisajístico. Los brezales de Sierra Morena, en particular los del Parque Nacional de Cabañeros (Ciudad Real) constituyen uno de los ecosistemas preferidos del Lince Ibérico (*Lynx pardina*). Los brezales de la región del Estrecho de Gibraltar constituyen uno de los ecosistemas preferidos del corzo andaluz (*Capreolus capreolus garganta*). Pero es, sobre todo, su flora y su rica fauna de pequeños vertebrados (aves, reptiles y anfibios) e invertebrados las que hacen de este tipo de hábitat un ecosistema singular que, incomprensiblemente, no está considerado como un tipo de hábitat prioritario (en particular, los brezales Mediterráneos). Pueden establecerse guías interpretativas de estos brezales que inviten a mirar de cerca estos ecosistemas, tanto su flora, de gran diversidad y, sobre todo, singularidad, como su fauna. Esto lo han entendido perfectamente, y así lo gestionan en países de la Europa atlántica (ver documentación bibliográfica referida a esta sección) donde este tipo de brezal es más abundante que en España, pero no más interesante.

### 5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

- Se requiere la realización de proyectos concretos de investigación diseñados a entender de forma cuantitativa la ecología funcional de este tipo de hábitat y poder así establecer un protocolo preciso para su gestión y conservación.
- Así mismo, es también necesario recalcar el enorme valor biogeográfico ecológico y ambiental que tiene este tipo de hábitat, particularmente el subtipo Mediterráneo. No sólo es un testigo clave de los procesos geológicos y ecológicos pasados a escala histórica (Pleistoceno y Holoceno) sino que constituye un tipo de hábitat único, no sólo por la cantidad de especies endémicas que alberga sino, sobre todo, por la singularidad ecológica y funcional de su elemento endémico.
- En conexión con el punto anterior, realizar estudios detallados sobre especies concretas (por ejemplo, *Drosophyllum lusitanicum*, *Teline tribracteolata*) de enorme valor biogeográfico y actualmente catalogadas como especies amenazadas en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Amenazada de España*, así como en la *Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía*.
- Realizar un análisis comparativo detallado de los patrones de biodiversidad de los brezales de la región del Estrecho de Gibraltar, la joya de la corona de los brezales secos europeos, con dos niveles de enfoque: (i) comparar el valor de biodiversidad de los brezales del Estrecho de Gibraltar con el de el resto de brezales europeos y (ii) confirmar los menores niveles de biodiversidad de estos brezales en el lado marroquí del estrecho de Gibraltar y tratar de explicar las causas de este empobrecimiento.
- Confirmar el probable papel del fuego como elemento natural clave en la determinación del brezal Mediterráneo, además de las repercusiones de este tipo de perturbación como herramienta de gestión de este tipo de hábitat.





## 6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- ALONSO, I., 2004. La conservación de los brezales en Inglaterra. *Ecosistemas* 2004/1. [www.aect.org/ecosistemas/041/informe1.htm](http://www.aect.org/ecosistemas/041/informe1.htm)
- ANDRÉS, C. & OJEDA, F., 2002. Effects of Afforestation with *Pinus pinaster* on Biodiversity of Mediterranean Heathlands in South Spain. *Biodiversity and Conservation* 11: 1511-1520.
- BANNISTER, P & POLWART, A., 2001. The Frost Resistance of Ericoid Heath Plants in the British Isles in Relation to Their Biogeography. *Journal of Biogeography* 28: 589-596.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J.C. & ORTIZ, S. (eds.), 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- BARTOLOMÉ, C.J., ÁLVAREZ JIMÉNEZ, J., VAQUERO, M., COSTA, M.G., CASERMEIRO, J., GIRALDO & ZAMORA, J., 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía Básica*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- BOKDAM, J. & GLEICHMAN, J.M., 2000. Effects of Grazing by Free-Ranging Cattle on Vegetation Dynamics in a Continental North-West European Heathland. *Journal of Applied Ecology* 37: 415-431.
- CABEZUDO, B., TALAVERA, S., BLANCA, G., SALAZAR, C., CUETO, M., VALDÉS, B., HERNÁNDEZ-BERMEJO, J.E., HERRERA, C.M., RODRÍGUEZ-HIRALDO, C. & NAVAS, D., 2005. *Lista Roja de la Flora Vasculosa de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.
- CHAPMAN, S.B., ROSE, R.J. & BASANTA, M., 1989. Phosphorus Adsorption by Soils from Heathlands in Southern England in Relation to Successional Change. *Journal of Applied Ecology* 26: 673-680.
- CLARKE, C.T., 1997. Role of Soils in Determining Sites for Lowland Heathland Reconstruction in England. *Restoration Ecology* 5: 256-264.
- CRAWFORD, R.M.M., 2000. Ecological Hazards of Oceanic Environments. *New Phytologist* 147: 257-281.
- DANIAU, A.L., SÁNCHEZ-GOÑI, M.F., BEAUFORT, L., LAGGOUN-DÉFARGE, F., LOUTRE, M.F. & DUPRAT, J., 2007. Dansgaard-Oeschger Climatic Variability Revealed by Fire Emissions in Southwestern Iberia. *Quaternary Science Reviews* 26: 1.369-1.383.
- DE HULLU, E. & GIMINGHAM, C.H., 1984. Germination and Establishment of Seedlings in Different Phases of the *Calluna* Life Cycle in a Scottish Heathland. *Vegetatio* 58: 115-121.
- DÍAZ-GONZÁLEZ, T.E. Síntesis de la vegetación arbustiva de Europa occidental. I: Brezales (*Calluno-Ulicetea*). *Itinera Geobotanica* 11: 7-31.
- GARRIDO, B., HAMPE, A., MARAÑÓN, T. & ARROYO, J., 2003. Regional Differences in Land Use Affect Population Performance of the Threatened Insectivorous Plant *Drosophyllum lusitanicum* (Droseraceae). *Diversity and Distributions* 9: 335-350.
- GILL, A.M. & GROVES, R.H., 1981. Fire Régimes in Heathlands and Their Plant-Ecological Effects. In: Specht, R.L. (ed.). *Heathlands and Related Shrublands. Analytical Studies*. Ecosystems of the World 9B. Amsterdam: Elsevier. pp 61-84.
- GIMINGHAM, C.H., CHAPMAN, S.B. & WEBB, N.R., 1979. European Heathlands. In: Specht, R. L. (ed.). *Heathlands and Related Shrublands. Descriptive Studies*. Ecosystems of the World nº 9A. Amsterdam: Elsevier. pp 365-413.
- GIMINGHAM, C.H., 1981. Conservation: European Heathlands. In: Specht, R. L. (ed.). *Heathlands and Related Shrublands. Analytical Studies*. Ecosystems of the World nº 9B. Amsterdam: Elsevier. pp 249-259.
- GIMINGHAM, C. H., 1987. Harnessing the Winds of Change: Heathland Ecology in Retrospect and Prospect. *Journal of Ecology* 75: 895-914.
- GLOAGUEN, J.C., 1990. Post-Burn Succession on Brittany Heathlands. *Journal of Vegetation Science* 1: 147-152.
- GORISSEN, I., 2004. *Dwarf shrub heaths of Europe—from Atlantic to Caucasus and Ural*. Siegburg: Verlag Ingmar Gorissen.

- GROVES, R.H., 1981. Nutrient Cycling in Heathlands. In: Specht, R.L. (ed.). *Heathlands and Related Shrublands. Analytical Studies*. Ecosystems of the World nº 9B. Amsterdam: Elsevier. pp 143-150.
- HELSPER, H.P.G., GLENN-LEWIN, D. & WERGER, M.J.A., 1983. Early Regeneration of *Calluna* Heathland Under Various Fertilization Treatments. *Oecologia* 58: 208-214.
- HOBBS, R.J., MALLIK, A.U. & GIMINGHAM, C.H., 1984. Studies on Fire in Scottish Heathland Communities. Vital Attributes of the Species. *Journal of Ecology* 72: 963-976.
- HONNAY, O. & JACQUEMYN, H., 2007. Susceptibility of Common and Rare Plant Species to the Genetic Consequences of Habitat Fragmentation. *Conservation Biology* (in press). DOI:10.1111/j.1523-1739.2006.00646.x.
- IASON, G.R. & HESTER, A.J., 1993. The Response of Heather (*Calluna vulgaris*) to Shade and Nutrients-Predictions of the Carbon-Nutrient Balance Hypothesis. *Journal of Ecology* 81: 75-80.
- LOIDI, J., GARCÍA-MIJANGOS, I., HERRERA, M., BERASTEGI, A. & DARQUISTADE, A., 1997. Heathland Vegetation of the Northern-Central Part of the Iberian Peninsula. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 32: 259-281.
- MAHY, G., VEKEMANS, X., JACQUEMART, A.L. & DE SLOOVER, J.R., 1997. Allozyme Diversity and Genetic Structure in South-Western Populations of Heather, *Calluna vulgaris*. *New Phytologist* 137: 325-334.
- MALLIK, A.U. & GIMINGHAM, C.H., 1985. Studies on Fire in Scottish Heathland Communities. Effects on Seed Germination and Vegetative Regeneration. *Journal of Ecology* 73: 633-644.
- MARRS, R.H. & BANNISTER, P., 1978. Response of Several Members of the Ericaceae to Soils of Contrasting pH and Base-Status. *Journal of Ecology* 66: 829-834.
- OJEDA, F., ARROYO, J. & MARAÑÓN, T., 1995. Biodiversity Components and Conservation of Mediterranean Heathlands in Southern Spain. *Biological Conservation* 72: 61-72.
- OJEDA, F., ARROYO, J. & MARAÑÓN, T., 1998. The Phytogeography of European and Mediterranean Heath Species (Ericoideae, Ericaceae): A Quantitative Analysis. *Journal of Biogeography* 25: 165-178.
- OJEDA, F., ARROYO, J. & MARAÑÓN, T., 2000. Ecological Distribution of Four Co-Occurring Mediterranean Heath Species. *Ecography* 23: 148-159.
- OJEDA, F., MARAÑÓN, T. & ARROYO, J., 1996a. Patterns of Ecological, Chorological and Taxonomic Diversity on Both Sides of the Strait of Gibraltar. *Journal of Vegetation Science* 7: 63-72.
- OJEDA, F., MARAÑÓN, T. & ARROYO, J., 1996b. Postfire Regeneration of a Mediterranean Heathland in Southern Spain. *International Journal of Wildland Fire* 6: 191-198.
- OJEDA, F., MARAÑÓN, T. & ARROYO, J., 2000. Plant Biodiversity in the Aljibe Mountains (S. Spain): A Comprehensive Account. *Biodiversity & Conservation* 9:1.323-1.343.
- OJEDA, F., SIMMONS, M.T., ARROYO, J., MARAÑÓN, T. & COWLING, R.M., 2001. Biodiversity Patterns in South African Fynbos and Mediterranean Heathland. *Journal of Vegetation Science* 12: 867-874.
- OJEDA, F., 2001. El fuego como factor clave en la evolución de plantas mediterráneas. En: Zamora, R. & Pugnaire, F. I. (eds.). *Ecosistemas Mediterráneos: Aspectos Funcionales*. Colección Textos Universitarios nº 32. Madrid: CSIC. pp 319-349.
- OJEDA, F., 2003. El brezal mediterráneo o herriza. Otra joya botánica del Parque Natural Los Alcornocales. *Investigación y Ciencia* 317: 35-37.
- PAULA, S. & OJEDA, F., 2006. Resistance of Three Co-Occurring Resprouter *Erica* species to Highly Frequent Disturbance. *Plant Ecology* 183: 329-336.
- PAULA, S., BRUN, F.G. & OJEDA, F., 2005. Rozas sucesivas en el brezal: desarrollo de un modelo de simulación y su aplicación a la gestión forestal en el Parque natural Los Alcornocales. *Almoraima* 31: 145-150.
- RETUERTO, R. & CARBALLEIRA, A., 2004. Estimating Plant Responses to Climate by Direct Gradient Analysis and Geographic Distribution Analysis. *Plant Ecology* 170: 185-202.
- RIVAS, M., REYES, O. & CASAL, M., 2006. Influence of Heat and Smoke Treatments on the Germination of Six Leguminous Shrubby Species. *International Journal of Wildland Fire* 15: 73-80.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÁ, M. & PENAS, A., 2002. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15. 2 volúmenes.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSÁ, M. & PENAS, A., 2001. Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. *Itinera Geobotanica* 14: 5-341.

- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1979. Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociológica de las clases *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-Lavanduletea*). *Lazaroa* 1: 5-127.
- ROSE, R.J. & WEBB, N.R., 1994. The Effects of Temporary Ballast Roadways on Heathland Vegetation. *Journal of Applied Ecology* 31: 642-650.
- SALAMANCA, M.J. & OJEDA, F., 2005. La herriza: la joya de la corona de los brezales mediterráneos. *Almoraima* 31: 33-39.
- SMART, S. *et al.*, 2005. Atmospheric Nitrogen Pollution Impacts on Biodiversity: Phase 1-Model development and testing (CR0289). [www.defra.gov.uk/wildlife-countryside/resprog/findings/nitrogen-pollution/nitrogen-pollution.pdf](http://www.defra.gov.uk/wildlife-countryside/resprog/findings/nitrogen-pollution/nitrogen-pollution.pdf)
- STEVENSON, A.C. & BIRKS, H.J.B., 1995. Heaths and Moorland: Long-Term Ecological Change, and Interactions With Climate and People. In: Thompson, D.B.A., Hester, A. J. & Usher, M.B. (eds.). *Heaths and Moorland: Cultural Landscapes*. Edinburgh: Her Majesty's Stationary Office. pp 234-239.
- VALBUENA, L. & VERA, M.L., 2002. The Effects of Thermal Scarification and Seed Storage on Germination of Four Heathland Species. *Plant Ecology* 161: 137-144.
- VERA, M.L., ALONSO, M.C. & OBESO, J.R., 1995. Rebrote después de incendio e inversión reproductiva en *Erica cinerea* y *E. vagans*. *Orsis* 10: 7-15.
- WEBB, N.R., 1998. The Role of Fire in the Ecology of Heathland in Southern Britain. [www.fire.uni-freiburg.de/iffn/country/gb/gb\\_1.htm](http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/country/gb/gb_1.htm)
- WEBB, N.R., 1998. The Traditional Management of European Heathlands. *Journal of Applied Ecology* 35: 987-990.
- WOOLHOUSE, H. W., 1981. Soil Acidity, Aluminium Toxicity and Related Problems in the Nutrient Environment of Heathlands. En: Specht, R.L. (ed.). *Heathlands and Related Shrublands. Analytical Studies. Ecosystems of the World* nº 9B. Amsterdam: Elsevier. pp 215-224.







## 7. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1

**Brezal senescente en las cumbres de la Sierra del Aljibe (Alcalá de los Gazules, Cádiz), con una edad de unos cuarenta y cinco años desde que sufrió el último incendio. Las matas secas pertenecen a individuos envejecidos y, muchos de ellos, muertos de *Calluna vulgaris*.**

Fernando Ojeda.



Fotografía 2

**Herriza o brezal Mediterráneo del Estrecho de Gibraltar, con *Erica australis* (en flor), *E. scoparia* y *Calluna vulgaris*.**

Fernando Ojeda.



Fotografía 3

**Herriza o brezal mediterráneo sobre una de las crestas de la Sierra del Niño (Los barrios, Cádiz).**

Fernando Ojeda.



Fotografía 4

***Erica australis*, especie característica del brezal Mediterráneo, desde Galicia al Estrecho de Gibraltar.**

Fernando Ojeda.



Fotografía 5

**Brezal mediterráneo siendo invadido por individuos jóvenes de *Pinus pinaster*, quince años después de un incendio, cuyas semillas provienen de la plantación adyacente.**

Fernando Ojeda.



Fotografía 6

***Genista tridens***, leguminosa arbustiva endémica del extremo suroccidental de la Península Ibérica y noroeste de Marruecos (Península Tingitana), estrechamente asociada a los brezales del estrecho de Gibraltar.

Fernando Ojeda.



Fotografía 7

Detalle de las hojas de ***Drosophyllum lusitanicum***.

Juan G. de Lomas.



Fotografía 8

*Erica umbellata*, especie característica del brezal Mediterráneo, desde Galicia al Estrecho de Gibraltar.

Fernando Ojeda.



Fotografía 10

Individuo de *Erica scoparia* rebrotando, seis meses después de un incendio ocurrido en diciembre de 1991 en un brezal de la Sierra del Niño (Los Barrios, Cádiz).

Fernando Ojeda.



Fotografía 10

Plántulas de dos especies germinadoras: *Genista triacanthos* y *Cistus salvifolius*, seis meses después de un incendio ocurrido en diciembre de 1991 en un brezal de la Sierra del Niño (Los Barrios, Cádiz).

Fernando Ojeda.

## ANEXO 1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

### ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la tabla A1.1 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves

(79/409/CEE) que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (AHE; SEO/BirdLife; SECCEM), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 4030.

Tabla A1.1

**Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 4030.**

\* **Afinidad:** Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el hábitat considerado.

**NOTA:** si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>				
<i>Bufo calamita</i>	IV	-	-	-
<i>Lacerta viridis</i>	IV	-	-	-
<i>Coronella austriaca</i> (IV,D)	IV	-		

Datos aportados por las Asociación Herpetológica Española (AHE)

<b>AVES</b>				
<i>Circus cyaneus</i> <sup>1</sup>	I	No preferencial	No se aplica	-
<i>Perdix perdix</i> <sup>2</sup>	I	No preferencial	Noroccidental	-
<i>Anthus campestris</i> <sup>3</sup>	I	No preferencial	No se aplica	-
<i>Luscinia svecica</i> <sup>4</sup>	I	No preferencial	No se aplica	-
<i>Sylvia undata</i> <sup>5</sup>	I	No preferencial	No se aplica	-
<i>Emberiza hortelana</i> <sup>6</sup>	I	No preferencial	Noroccidental	-

Datos aportados por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

Sigue ►

#### Referencias bibliográficas:

<sup>1</sup> Díaz *et al.*, 1996; García & Arroyo, 2003.

<sup>2</sup> Díaz *et al.*, 1996; Román *et al.*, 1996 & Onrubia *et al.*, 2004.

<sup>3</sup> Tellería *et al.*, 1999.

<sup>4</sup> Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

<sup>5</sup> Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

<sup>6</sup> Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999.

► Continuación Tabla A1.1

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>MAMÍFEROS</b>				
<i>Canis lupus</i>	II,IV,V	No preferencial	-	-
<i>Felis silvestris</i>	IV	No preferencial	-	-
<i>Martes martes</i>	V	No preferencial	-	-
<i>Mustela putorius</i>	V	No preferencial	-	-
<i>Ursus arctos</i>	II,IV	No preferencial	-	-
<i>Capra pyrenaica</i>	II,IV,V	No preferencial	-	-
<i>Rupicapra pyrenaica</i>	II,IV	No preferencial	-	-

Datos aportados por la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM)

Los datos incluidos en esta tabla corresponden al informe realizado por la SECEM en el área norte de la Península Ibérica. Este informe comprende exclusivamente las Comunidades Autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña.



## ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la tabla A1.2 se ofrece un listado con las especies que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; AHE; SEO/BirdLife; CIBIO), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del

tipo de hábitat de interés comunitario 4030. En ella se encuentran caracterizados los diferentes taxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat (en el caso de los invertebrados, se ofrecen datos de afinidad en lugar de abundancia). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A1.2

**Taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; AHE; CBIO; SEO/BirdLife), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 4030.**

\* **Presencia:** Habitual: taxón característico, en el sentido de que suele encontrarse habitualmente en el tipo de hábitat; Diagnóstico: entendido como diferencial del tipo/subtipo de hábitat frente a otras; Exclusivo: taxón que sólo vive en ese tipo/subtipo de hábitat.

\*\* **Afinidad** (sólo datos relativos a invertebrados): Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado.

Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

**NOTA:** si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Daboecia cantabrica</i>	1	-	Habitual, Diagnóstica	Moderada	Perenne	-
<i>Erica cinerea</i>	1	-	Habitual	Muy abundante	Perenne	-
<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	1	-	Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	-
<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>	1	-	Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	-
<i>Ulex gallii</i> subsp. <i>gallii</i>	1	-	Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	-
<i>Ulex gallii</i> subsp. <i>breoganii</i>	1	-	Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	-
<i>Calluna vulgaris</i>	1	-	Habitual	Muy abundante	Perenne	-
<i>Cistus psilosepalus</i>	1	-	Habitual	Moderada	Perenne	-
<i>Erica umbellata</i>	1	-	Habitual	Muy abundante	Perenne	-
<i>Erica australis</i> subsp. <i>aragonensis</i>	2	-	Habitual, Diagnóstica	Dominante	Perenne	-
<i>Pterospartum tridentatum</i>	2	-	Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	-
<i>Genista sanabrensis</i>	2	-	Habitual, Diagnóstica	Escasa	Perenne	-
<i>Halimium halimifolium</i>	3	-	Diagnóstica	Escasa	Perenne	-
<i>Thymelaea villosa</i>	3	-	Diagnóstica	Escasa	Perenne	-
<i>Genista triacanthos</i>	3	-	Habitual	Moderada	Perenne	-
<i>Drosophyllum lusitanicum</i>	3	-	Diagnóstica	Rara	Perenne	-
<i>Stauracanthus boivinii</i>	3	-	Diagnóstica	Escasa	Perenne	-
<i>Erica australis</i> subsp. <i>australis</i>	3	-	Habitual	Muy abundante	Perenne	-

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP)

Sigue ►

**Subtipo 1:** Subtipo atlántico; **Subtipo 2:** Subtipo continental; **Subtipo 3:** Subtipo mediterráneo

## ► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>INVERTEBRADOS</b>						
<i>Colletes dusmeti</i> Noskiewicz, 1936	-	Litoral Mediterraneo	-	Preferencial		-
<i>Colletes succictus</i> (Linnaeus, 1758)	-	Toda la península	-	Preferencial		-
<i>Helicella gasulli</i> Ortiz de Zárate, 1950	-	Sevilla, Málaga	-	No preferencial	Vive en flora del margen de cultivos	-
<i>Hylaeus taeniolatus</i> Förster, 1871	-	Mediterráneo	-	Preferencial	Frecuente en Ericáceas	-
<i>Melangyna lasiophthalma</i> (Zetterstedt, 1843)	-	Alpina, Atlántica, Continental, Mediterránea, Norte Europa	-	Preferencial	Larvas depredadoras	-
<i>Platycheirus scutatus</i> Meigen, 1822	-	Alpina, Atlántica, Continental, Mediterránea, Norte Europa	-	Preferencial	Larvas depredadoras	-
<i>Psithyrus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	-	Pirineos	-	Preferencial	Asociado a ericáceas	-
<i>Silphotrupes punctatissimus</i> (Chevrolat, 1840)	-	Asturgalaica	-	Especialista	Especie coprófaga	-

Datos aportados por el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante)

<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>						
<i>Bufo calamita</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Bufo bufo</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Tarentola mauritanica</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Lacerta bilineata</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Lacerta agilis</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Lacerta (Zootoca) vivipara</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Iberolacerta monticola</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Podarcis hispanica</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Podarcis bocagei</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Anguis fragilis</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Coronella austriaca</i>	-		Habitual	Rara	-	-
<i>Vipera seoanei</i>	-		Habitual	Rara	-	-

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>AVES</b>						
<i>Circus cyaneus</i> <sup>1</sup>	No se aplica	-	Habitual	Rara	Reproductora primaveral	-
<i>Alectoris rufa</i> <sup>2</sup>	No se aplica	-	Habitual	Rara	Sedentaria	-
<i>Perdix perdix</i> <sup>3</sup>	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	Sedentaria	-
<i>Anthus campestris</i> <sup>4</sup>	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	Sedentaria	-
<i>Anthus trivialis</i> <sup>5</sup>	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	Sedentaria	-
<i>Anthus pratensis</i> <sup>6</sup>	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	Invernante y en pasos migratorios	-
<i>Anthus spinoletta</i> <sup>7</sup>	No se aplica	-	Habitual	Escasa	Como reproductora	-
<i>Troglodytes troglodytes</i> <sup>8</sup>	No se aplica	-	Habitual	Moderada	Sedentaria	-
<i>Prunella modularis</i> <sup>9</sup>	No se aplica	-	Habitual	Moderada	Sedentaria	-
<i>Erithacus rubecula</i> <sup>10</sup>	No se aplica	-	Habitual	Escasa	Sedentaria	-
<i>Luscinia svecica</i> <sup>7</sup>	No se aplica	-	Habitual	Escasa	Sedentaria	-
<i>Saxicola rubetra</i> <sup>11</sup>	No se aplica	-	Habitual	Rara	Sedentaria	-
<i>Saxicola torquatus</i> <sup>7</sup>	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	Sedentaria	-
<i>Turdus merula</i> <sup>10</sup>	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	Sedentaria	-
<i>Sylvia undata</i> <sup>5</sup>	No se aplica	-	Habitual	Moderada	Sedentaria	-
<i>Sylvia communis</i> <sup>10</sup>	No se aplica	-	Habitual	Escasa	Reproductora primaveral y en pasos migratorios	-
<i>Carduelis cannabina</i> <sup>11</sup>	No se aplica	-	Habitual	Moderada	Sedentaria	-
<i>Emberiza citrinella</i> <sup>12</sup>	Atlántico	-	Habitual	Indeterminada	Sedentaria	-
<i>Emberiza cia</i> <sup>10</sup>	No se aplica	-	Habitual	Escasa	Sedentaria	-
<i>Emberiza hortelana</i> <sup>10</sup>	Atlántico	-	Habitual	Escasa	Sedentaria	-

**Otros comentarios:**

La comunidad de aves de este tipo de hábitat es similar al 4020 'denominado Brezales húmedos atlánticos', con una estructura de la vegetación análoga, si bien no se conocen trabajos que puedan determinar diferencias tanto cualitativas como cuantitativas.

**Referencias bibliográficas:**

Datos aportados por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife)

<sup>1</sup> Díaz *et al.*, 1996; García & Arroyo, 2003.

<sup>2</sup> Díaz *et al.*, 1996; Román *et al.*, 1996.

<sup>3</sup> Díaz *et al.*, 1996; Román *et al.*, 1996; Onrubia *et al.*, 2004.

<sup>4</sup> Santos & Suárez, 1981; Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999.

<sup>5</sup> Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

<sup>6</sup> Tellería *et al.*, 1999; Gainzarain, 2006.

<sup>7</sup> Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

<sup>8</sup> Román *et al.*, 1996; Tellería *et al.*, 1999.

<sup>9</sup> Román *et al.*, 1996; Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

<sup>10</sup> Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999.

<sup>11</sup> Tellería *et al.*, 1999.

<sup>12</sup> Román *et al.*, 1996; Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999.

## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A1.3 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 4030. Se consideran especies típi-

cas a aquellos taxones relevantes para mantener el tipo de hábitat en un estado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) y/o por la influencia clave de su actividad en el funcionamiento ecológico (valor de función). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible, la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A1.3

**Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 4030.**

\* **Nivel de referencia:** indica si la información se refiere al tipo de hábitat en su conjunto, a alguno de sus subtipos y/o a determinados LIC.

\*\* **Opciones de referencia:** 1: especie en la que se funda la identificación del tipo de hábitat; 2: especie inseparable del tipo de hábitat; 3: especie presente regularmente pero no restringida a ese tipo de hábitat; 4: especie característica de ese tipo de hábitat; 5: especie que constituye parte integral de la estructura del tipo de hábitat; 6: especie clave con influencia significativa en la estructura y función del tipo de hábitat.

\*\*\* **CNEA=** *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*.

Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

**NOTA:** si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			Catálogo Nacional Especies Amenazadas
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Erica cinerea</i> L. <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1. (1,3,4,5,6)	W y centro de Europa, Liguria, Córcega, Transilvania y Madeira. Mitad N de la Península Ibérica: B?, Bi, Bu, C, Cu, Ge, Le, Lo, Lu, Na, O, Or, P, Po, S, Sa?, Sg, So, SS, V, Vi, Z, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	-
<i>Daboecia cantabrica</i> (Huds.) K. Koch <sup>2</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1. (1,3,4,5,6)	W de Irlanda, W de Francia, W y N de la Península Ibérica: Bi, Bu, C, Cc, Le, Lo, Na, O, Or, P, Po, S, SS, Vi	Desconocida	Desconocida	-	-	-	-
<i>Erica umbellata</i> L. <sup>2</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1. (1,3,4,5,6)	NW de África y mitad N de la Península Ibérica. España: Av, Ba, Bu, C, Ca, Cc, Co, CR, Gu, H, J, Le, Lu, M, Ma, O, Or, P, Po, S, Sa, Se, To, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	La especie aparece en ocasiones sobre suelos esqueléticos en otro tipo de hábitat

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		Catálogo Nacional Especies Amenazadas	
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull. <sup>3</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1. (1,3,4,5,6)	Europa y NW de África. España: Av, B, Ba, Bi, Bu, C, Ca, Cc, CR,Cs, Cu, Ge, Gu, H, Hu, J, L, Le, Lo, Lu, M, Ma, Na, O, Or, P, Po, S, Sa, Se, Sg, So, SS, Te, To, V, Vi, Z, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	La especie puede aparecer en algunos otros tipos de hábitat. Tampoco es exclusiva de uno de los subtipos
<i>Ulex europaeus</i> L. subsp. <i>europaeus</i> <sup>4</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1. (1,3,4,5,6)	W y SW de Euro- pa. España, au- tóctona en Bi, C, Lu, Na, O, Po, S y Vi. Naturalizada o introducida en otras provincias del centro y N, lo mismo que en el S África, S Australia. N y S de América	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Es una especie también típica de los escobales en la región Eurosiberiana
<i>Ulex europaeus</i> L. subsp. <i>latebracteatus</i> (Mariz) Rothm. <sup>4</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1. (1,3,4,5,6)	Cuadrante NW de la P. Ibérica. Espa- ña: C, Or, Po. Na- turalizada o intro- ducida en otras provincias del centro y N. S de África y Australia. N y S de América	Desconocida	Desconocida	-	-	-	-
<i>Ulex gallii</i> Planch. subsp. <i>gallii</i> <sup>2</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1.(1,3,4,5,6)	W de Europa en- tre Gran Bretaña y la P. Ibérica. Espa- ña: Bi, Bu, C, Le, Lu, Na, O, P, S, Sa, SS, Vi	Desconocida	Desconocida	-	-	-	-
<i>Ulex gallii</i> Planch. subsp. <i>breoganii</i> (Castrov. & Valdés Berm.) <sup>5</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1. (1,3,4,5,6)	Endémica del NW de España: C, Lu, O, Or, Po. No está claro si la especie se presenta en otros lugares del W de Europa	Desconocida	Desconocida	-	-	-	La especie también se puede presentar en las comunida- des de brezales higrófilos y excepcional- mente en otros tipos de hábitat

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			Catálogo Nacional Especies Amenazadas
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Cistus psilosepalus</i> Sweet. <sup>6</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 1. (3,4,5)	W de Francia, N, NW y W de la P. Ibérica. España: Av, Bi, C, Ca, Cc, CR, H, Le, Lo, Lu, M, O, Or, Po, S, Sa, Sg, To, Vi, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	No es una especie exclusiva del subtipo
<i>Erica australis</i> L. subsp. <i>aragonensis</i> (Willk.) Cout. <sup>7</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 2. (1, 3,4,5,6)	Península Ibérica y NW de África. España: Av, Bu, C, Gu, Le, Lo, Lu, M, O, Or, P, Po, S, Sa, Sg, So, Vi, Z, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Alcanza la proximidad de la costa en Galicia pudiendo incorporarse a brezales que pertenecen al subtipo anterior
<i>Pterospartum tridentatum</i> (L.) Willk. <sup>8</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 2. (3,4,5,6)	Península Ibérica y NW de África. España: Av, Bu, C, Gu, Le, Lo, Lu, M, O, Or, P, Po, S, Sa, Sg, So, Vi, Z, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	En la península existen 3 subespecies. Bajo clima mediterráneo estos taxones pueden integrarse en comunidades pertenecientes a la clase <i>Cisto-lavanduletea</i> .
<i>Genista sanabrensis</i> Valdés Berm., Castrov. & Casaseca <sup>9</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 2. (3,4,5,6)	Desconocida	Desconocida	-	-	-	-	También entra a formar parte de la composición de los enebrales del piso oromediterráneo dentro de su área de distribución <i>Genista sanabrensis-Juniperetum nanae</i> F. Prieto 1983
<i>Halimium halimifolium</i> (L.) Willk. <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 3. (3)	W de la región Mediterránea. España: B, Ba, Ca, CR, H, Ma, PM, Se, T, V	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Es una especie característica de <i>Cisto-Lavanduletea</i> y no de <i>Calluno-Ulice-tea</i>

Sigue ►

## ► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		Catálogo Nacional Especies Amenazadas	
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Thymelaea villosa</i> (L.) Endl. <sup>11</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 3.(3)	Cuadrante SW de la P. Ibérica y N de África. España: Ba, Ca, Cc, CR, H, Ma, Se, To	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Especie también presente en jarales, claros de alcornoques y de encinares.
<i>Stauracanthus boivinii</i> (Webb) Samp. <sup>12</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 3.(3)	P. Ibérica y NW de África. España: Ca, H y Ma	Desconocida	Desconocida	-	-	-	
<i>Erica australis</i> L. subsp. australis. <sup>13</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 3. (3, 4, 5, 6)	Mitad S de la P. Ibérica y NW de África. España: Av, Ba, Ca, Cc, Co, CR, Cu, Gu, H, J, Ma, Se, To	Desconocida	Desconocida	-	-	-	
<i>Genista triacanthos</i> Brot. <sup>14</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 3 (4, 5, 6)	W de la Península Ibérica y NW de Marruecos. España: Ba, C, Cc, H, Lu, Ma, Or, Po, Sa, Se	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Especie ampliamente repartida en áreas oceánicas del sector Galaico-Portugués (Provincia Cántabro-Atlántica, Reg. Eurosiberiana)
<i>Drosophyllum lusitanicum</i> (L.) Link. <sup>15</sup>	Tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. Subtipo 3. (3,4)	Marruecos y S de la P. Ibérica. España: Ba, Ca, Cc, CR, Ma	Desconocida	Desconocida	Casi amenazada	-	-	

Subtipo 1: Atlántico; Subtipo 2: Continental; Subtipo 3: Mediterráneo.

**Referencias bibliográficas:**

- <sup>1</sup> Bayer, 1993; Díaz & Fernández Prieto, 1994; Rivas-Martínez, 2002.
- <sup>2</sup> Díaz & Fernández Prieto, 1994; Rivas-Martínez, 2002.
- <sup>3</sup> Rivas-Martínez, 2002.
- <sup>4</sup> Castroviejo, 1973; Díaz & Fernández Prieto, 1994.
- <sup>5</sup> Rivas Mart. *et al.*, Díaz & Fernández Prieto, 1994; Rivas-Martínez, 2002.
- <sup>6</sup> Díaz & Fernández Prieto, 1994; Rivas-Martínez, 2002; Demoly & Montserrat, 1993.
- <sup>7</sup> Bayer, 1993; Braun-Blanquet *et al.*, 1964.
- <sup>8</sup> Talavera, 1999.
- <sup>9</sup> Fernández Prieto, 1983; Valdés Bermejo *et al.*, 1978.
- <sup>10</sup> Nogueira *et al.*, 1993.
- <sup>11</sup> Pedrol, 1997.
- <sup>12</sup> Paiva & Coutinho, 1999.
- <sup>13</sup> Rivas-Martínez, 2002.
- <sup>14</sup> Talavera, 1999; Pulgar *et al.*, 2003.
- <sup>15</sup> Paiva, 1997.

## BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- BAYER, E., 1993. *Erica* L. En: Castroviejo, S. et al. (Eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 4: 485-506. Real Jardín Botánico, CSIC.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO DA SILVA, A. R. & ROZEIRA, A., 1961. Résultats de trois excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen-III. Landes à cistes et ericacées (*Cisto-Lavanduletea* et *Calluno-Ulicetea*). *Agronomia Lusitana* 23 (4): 229-313.
- CARRASCAL, L.M. & LOBO, J. 2003. Apéndice I. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 718-721.
- CASTROVIEJO, S., 1973. El área suroccidental de los brezales gallegos. *Anales del Instituto Botánico Cavanilles* 30: 197-213.
- DEMOLY, J. P. & MONTSERRAT, P., 1993. *Cistus* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 3: 319-337. Real Jardín Botánico, CSIC.
- DÍAZ-GONZÁLEZ, T.E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A., 1994. La vegetación de Asturias. *Itinera Geobotanica* 8: 243-528.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B. & TELLERÍA, J.L., 1996. *Aves ibéricas. I. No paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. & LOIDI, J., 1983. Datos sobre los brezales del Campoó. *Lazaroa* 5: 75-87.
- GAINZARAIN, J.A., 2006. *Atlas de las aves invernantes en Álava (2002-2005)*. Vitoria. Diputación Foral de Álava.
- GALAN, P., 1999. *Conservación de la Herpetofauna Gallega*. Monografía nº 72. Universidad de A Coruña. 285 p.
- GARCÍA, J.T. & ARROYO, B., 2003. Aguilucho pálido, *Circus cyaneus*. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 176-177.
- GÓMEZ, D., 1993. *Daboecia cantabrica* (Huds.) K. Koch. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 4: 514. Real Jardín Botánico, CSIC.
- IZCO, J., 1996. *Comunidades vegetales ligadas al carballedal compostelano y miñense (Rusco aculeati-Quercetum roboris)*. En: Guitián, L. & González, L. (eds.). *Actividad humana y cambios recientes en el paisaje*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería de Cultura. pp 169-179.
- JUBETE, F. 1997. *Atlas de las Aves nidificantes de la provincia de Palencia*. Palencia: Asociación de Naturalistas Palentinos.
- NAVARRO, F. & VALLE, C.J., 1983. Fitocenosis fruticosas de las comarcas zamoranas de Tabara, Alba y Aliste. *Studia Botanica* 2: 69-121.
- NAVARRO, G., 1989. Contribución al conocimiento de la vegetación del Moncayo. *Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis* 5: 5-64.
- NOGUEIRA, I., MUÑOZ GARMENDIA, F. & NAVARRO, C., 1993. *Halimium* (Dunal) Spach. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 3: 337-351. Real Jardín Botánico, CSIC.
- ONRUBIA, A., LUCIO, A., CANUT, J., SÁENZ DE BURUAGA, M., ROBLES, J.L. & PURROY, F., 2004. Perdiz pardilla, *Perdix perdix hispaniensis*. En: Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 185-188.
- ORNOSA, C. & ORTIZ-SÁNCHEZ, F.J., 2004. *Hymenoptera: Apoidea I. Introducción. Familias Colletidae, Melittiidae y Apidae*. Serie Fauna Ibérica volumen 23. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC.
- PAIVA, J. & COUTINHO, A.X.P., 1999. *Stauracanthus* Link. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 7 (1): 240-245. Real Jardín Botánico, CSIC.
- PAIVA, J., 1997. *Drosophyllum* Link. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 5: 78-80. Real Jardín Botánico, CSIC.
- PEDROL, J., 1997. *Thymelaea* Mill. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 8: 42-69. Real Jardín Botánico, CSIC.
- PERALTA, F.J. & BÁSCONES, J.C., 1997. Datos sobre los brezales con *Genista anglica* L. de las sierras meridionales de Álava y Navarra. *Itinera Geobotanica* 10: 353-363.



- PLEGUEZUELOS, J.M., MARQUEZ, R. & LIZANA, M., 2002. *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, AHE.
- POTTI, J. & TELLERÍA, J.L., 1986. Composición y estructura de las comunidades de aves a lo largo de un gradiente altitudinal en tres medios arbustivos del Macizo de Ayllón (Sistema Central). *Doñana, Acta Vertebrata* 13: 51-70.
- PUNTE, E., PENAS, A. & LÓPEZ-PACHECO, M.J., 1987. Los brezales meso y altimontanos de los subsectores Laciano y Ancarense. *Lazaroa* 7: 197-205.
- PULGAR, Í., MANSO, D. & VELLO, C., 2003. Flora Vasculare de la Baixa Limia (SO Ourense, España), II. Aportaciones. *Studia Botanica* 21: 13-27.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 2002. High Syntaxa of Spain and Portugal and Their Characteristic Species. En: Rivas-Martínez, S. *et al.* (eds.). *Vascular Plant Communities of Spain and Portugal*. Addenda to the Syntaxonomical Checklist. Part II. *Itinera Geobotanica* 15(2): 434-559.
- RODRÍGUEZ, J., SOÑORA, F.X. & ORTIZ, S., 1997. Estudio fitosociológico das queiroiras de *Erica erigena* R. Ross da Serra da Capelada (Galicia, NO da Península Ibérica). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 7: 97-101.
- ROMÁN, J., ROMÁN, F., ANSOLA, L.M., PALMA, C. & VENTOSA, R., 1996. *Atlas de las aves nidificantes de la provincia de Burgos*. Burgos: Caja de Ahorros del Círculo Católico.
- ROTHMALER, W., 1904. Vegetationsstudien in nord-westspanien. *Vegetatio* 5-6: 595-601.
- SANTOS DEL CASTILLO, M. & DÍAZ-GONZÁLEZ, T. E., 1987. Estudio de los matorrales higrófilos (*Genistion micrantho-anglicae*) en la provincia de León. *Lazaroa* 7: 153-161.
- SANTOS, T. & SUÁREZ, F., 1981. The Birds Communities of the Heathlands of Palencia. The Effects of the Coniferous Plantations. In: *VII Conferencia Internacional Censos Aves. V Reunión Comités Atlas Europeo*.
- SANTOS, X., CARRETERO, M.A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (Asociación Herpetológica Española). 1998. *Inventario de las Areas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.
- SPEIGHT, M.C.D. & CASTELLA, E., 2006. *StN Database: Content and Glossary of Terms*, Ferrara, 2006. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Sarthou, J.P. and Monteil, C. (eds.). *Syrph the Net, the Database of European Syrphidae*, volumen 52. *Syrph the Net*. 77 p.
- SPEIGHT, M.C.D., MONTEIL, C., CASTELLA, E. & SARTHOU, J.P., 2008. En: Speight, M.C.D., Castella, E., Sarthou, J. P. & Monteil, C. (eds.). *Syrph the Net on CD, Issue 6. The Database of European Syrphidae*. *Syrph the Net Publication*. ISSN 1649-1917.
- TALAVERA, S., 1999. *Genista* L. En: Castroviejo, S. *et al.* (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 7(1): 45-119. Real Jardín Botánico, CSIC.
- TARAZONA, T. & ZALDÍVAR, P., 1987. Nota sobre los brezales de la provincia de Burgos. *Lazaroa* 7: 351-362.
- TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. & DÍAZ, M., 1999. *Aves ibéricas. II. Paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- VERDÚ, J.R. & GALANTE, E. (eds.), 2006. *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica.

## ANEXO 2

### INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

#### 1. CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

##### 1.1 Características generales

Estos brezales pueden encontrarse desde el nivel del mar hasta los 2.000 m de altitud, siempre sobre sustratos ácidos o descarbonatados, arenosos y pobres en nutrientes, en los que puede existir limitación del crecimiento debido a la escasez de nitrógeno y fósforo asimilable y con unos niveles elevados de aluminio cambiante en el complejo de cambio. Se desarrollan sobre suelos poco profundos, en zonas expuestas a los vientos, fácilmente erosionables, por lo que son más frecuentes en crestas y cumbres de montañas.

##### 1.2 Suelos

Los brezales europeos se encuentran en sustratos ácidos con bajos contenidos en nutrientes, incluyendo arenas silíceas estabilizadas, arenas fluvio-glaciales y restos de alteración de rocas generalmente de carácter ácido. Con algunas excepciones, los brezales están ausentes en suelos ricos en nutrientes intercambiables, especialmente calcio (Gimingham *et al.*, 1979). Los sustratos con drenaje libre dan lugar a brezales secos, generalmente asociados a suelos tipo Leptosol, Umbrisol o Podzol, en cuyo caso el suelo presenta un perfil complejo en su desarrollo (O-A<sub>h</sub>-E-B<sub>hs</sub>-C) (ver fotografía A2.4; ver figura A2.1) (Driessen *et al.*, 2001; IUSS Working Group WRB, 2006). Se trata de suelos empobrecidos en nutrientes y muy ácidos (pH en el entorno de 3,5-4,5; Rodwell *et al.*, 1991), con texturas arenosas y drenaje generalmente libre (Symes & Day, 2003).

*Calluna vulgaris* y las especies ericáceas asociadas (arbuscivas) producen una hojarasca abundante, rica en polifenoles, cuya descomposición es relativamente lenta, formando una acumulación de humus tipo mor. Se trata de un horizonte orgánico (O), ácido, muy común en bosques en los que forma una capa diferente al horizonte A (generalmente A<sub>h</sub>), con poca o ninguna materia mineral en la superficie del suelo. Esta capa se encuentra fuera del

campo de actividad de la fauna del suelo, con lo que no se mezcla fácilmente con la materia mineral. No obstante, puede existir un transporte de la materia orgánica en el perfil, así como de hierro, aluminio y otros iones que se movilizan y transportan a los horizontes inferiores. Si bien existen diferentes teorías acerca de la formación de estos suelos podsólicos, en esencia, se coincide en que existe un transporte desde la superficie a los horizontes profundos de materia orgánica, hierro y aluminio; el proceso consiste en una fase de movilización y una fase de inmovilización de estos compuestos, si bien los mecanismos concretos pueden ser variados (Macías *et al.*; Mossin *et al.*, 2001; van Breemen y Buurman, 2003). En los podzoles relacionados con los brezales se aprecian grandes cantidades de material orgánico en el horizonte A, a veces formando un horizonte independiente, en otros casos coloreando el horizonte eluvial (de pérdida de materiales por lavado, E). Por debajo de estos se encuentran uno o varios horizontes iluviales (horizonte espódico; Bh, Bhs o Bs), de depósito de materiales, variables en función del predominio de la materia orgánica o bien la combinación de ésta con hierro y aluminio (Ellenberg, 1988; van Breemen & Buurman, 2003). En función de las proporciones de los diferentes elementos transportados en el suelo y el depósito en los horizontes B, los suelos pueden describirse como podzoles ferrosos, podzoles húmicos o podzoles ferri-húmicos (Gimingham *et al.*, 1979). Se trata de suelos relativamente pobres en materia orgánica (<10%) y con una relación C/N elevada (>20). El complejo de cambio está generalmente desaturado en bases en los que los nutrientes no tienen una tendencia natural a ser reciclados, sino todo lo contrario, a perderse; a esto contribuye también el manejo antrópico (retirada de la hojarasca) (Gimingham *et al.*, 1979; Ellenberg, 1988; Symes & Day, 2003) y la frecuente utilización del fuego para disminuir la lignificación del brezo y favorecer la alimentación del ganado libre con los nuevos rebrotes. El desarrollo puede ser modificado si el drenaje se ve impedido, desarrollándose características gleicas en los horizontes superiores.

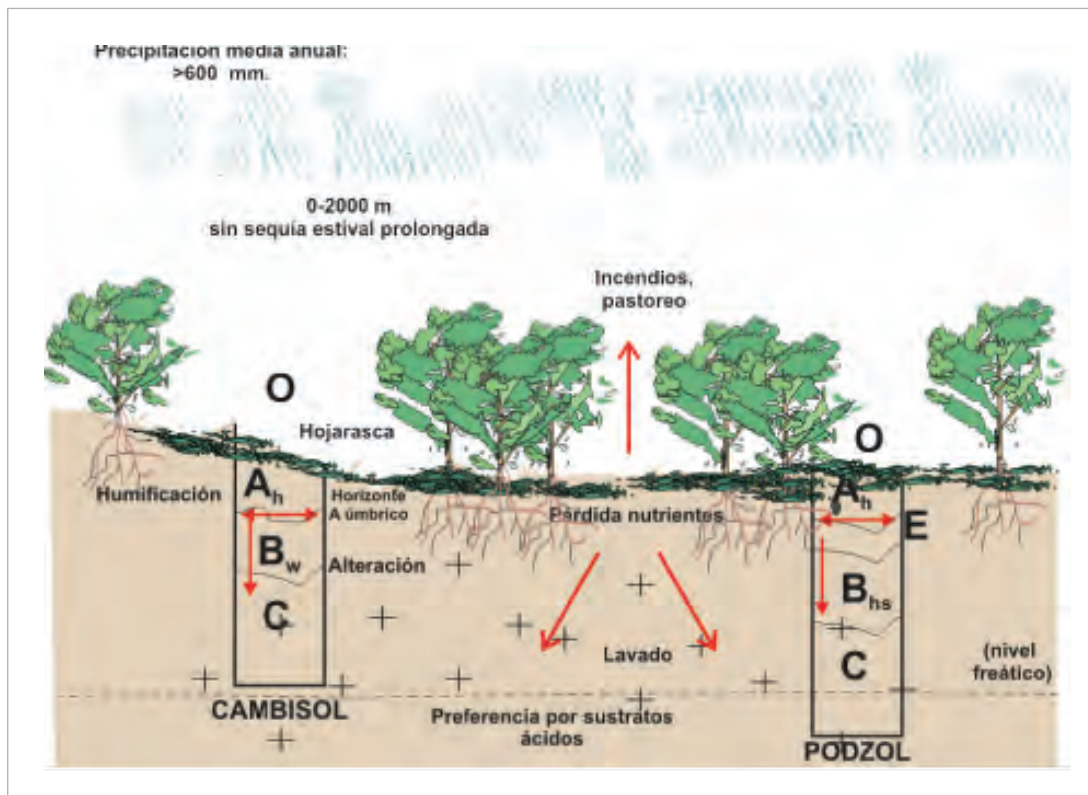


Figura A2.1

Algunos suelos relacionados con las comunidades características del tipo de hábitat 4030.

En todo caso en suelos de menor desarrollo como los Leptosoles y Umbrisoles también se desarrollan adecuadamente estas comunidades.

Por otro lado, estas comunidades también pueden desarrollarse sobre suelos no podsolizados, como los Leptosoles, Umbrisoles y Cambisoles sin A úmbrico (tierras pardas oligotróficas), en las que el predominio de *Calluna vulgaris* puede llevar hacia la acidificación y eventual podzolización, especialmente cuando los componentes dominantes en el suelo son hipercuarzosos. Sin embargo, no sólo los suelos más acidificados o podsolizados pueden presentar este tipo de vegetación ya que incluso en las tierras pardas eutróficas o en sustratos ricos en calcio, como sobre calizas, se pueden encontrar brezales, siempre que el lavado del horizonte superficial haya sido lo suficientemente fuerte como para permitir el establecimiento de las especies características del tipo de hábitat. Se trata en este caso de suelos con un perfil de tipo A-B<sub>w</sub>-C, del grupo de los Cambisoles (ver figura A2.1) (IUSS Working Group WRB, 2006). En

general, siguen siendo suelos pobres en nutrientes, de color pardo, ocre, relativamente ricos en materia orgánica (humus bruto o moderado muy grueso), con relación C/N superior a 15 (a veces, por encima de 25); las texturas dominantes son arenosas o arenolimosas, poco profundas y con muy buen drenaje; grado de saturación muy bajo, con gravas de cuarzo lavadas en sus horizontes superiores (Gutián *et al.*, 1982; CSIC, 1986). Son suelos generalmente pobres en arcilla y sin emigración de óxidos de hierro y aluminio (o bien ésta ha sido muy ligera) (Gutián y Carballas, 1982).

De todas formas es necesario tener en cuenta que las especies típicas de este tipo de hábitat muestran una especial adaptabilidad a condiciones muy diferentes. Así, *Calluna* se ha encontrado desde en medios hiperácidos (pH < 3,5) hasta calcáreos (pH en torno a 8,0).

## 2. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

### 2.1 Factores, variables y/o índices

La conservación de los brezales secos es muy fácil en áreas de escasa presencia antrópica con suelos sobre materiales pobres en nutrientes en los primeros estadios de su evolución. Representan fases temporales en la evolución del uso del suelo y del paisaje ligadas a limitaciones edáficas que limitan la competencia por otras plantas, por lo que cualquier modificación en las condiciones de drenaje, fertilidad o presión antrópica puede inducir a su degradación y desaparición. Asimismo, en condiciones naturales representan estadios temporales en la recuperación de espacios degradados que son más o menos rápidamente sustituidos por otras comunidades mejor adaptadas. Por ello, una forma de conservarlos es la que conjuga la ausencia de fertilización y/o encalado con la frecuente utilización del fuego y el pastoreo con especies poco exigentes en nutrientes. Es decir, el mantenimiento de unas condiciones limitantes para otras especies más competitivas de herbáceas o de matorral.

Para el seguimiento de la calidad de los suelos los parámetros relevantes son:

- pH en agua y KCl (0.1M). Como medida de la reacción del suelo y como indicador general de las condiciones del suelo que debe ser predominantemente ácido.
- C orgánico y relación C/N. Como medida de la evolución de materia orgánica del suelo. Altas relaciones C/N superiores a 14 o incluso a 20 son las más favorables).
- P total y asimilable (P-Olsen). Como medida de la reserva y biodisponibilidad de fósforo. Los medios muy pobres en nutrientes fosfatados asimilables son los más favorables para la conservación del tipo de hábitat.

- K total y cambiante. Como medida de la reserva y biodisponibilidad de potasio. Al igual que en los otros nutrientes mayoritarios los bajos niveles de K asimilable limitan la competencia de otras especies que pueden desplazar rápidamente a estas comunidades.
- Condiciones de humedad y nivel freático. La ausencia de altos niveles de humedad y el alejamiento del nivel freático de la superficie del suelo son las condiciones más favorables.

### 2.2 Protocolo para determinar el estado de conservación y nutricional del suelo

En cada estación/zona de estudio se debería determinar el estado ecológico del tipo de hábitat analizando, para ello, los factores biológicos y físico-químicos recogidos en la ficha correspondiente al tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos. A esta información se le debería de añadir la derivada del suelo lo cual podría permitir establecer una relación causa-efecto entre las variables del suelo y el grado de conservación del tipo de hábitat.

El protocolo a seguir es: En cada estación o zona, se deberían establecer como mínimo tres parcelas de unos 5 x 15 m y en cada una de ellas, establecer tres puntos de toma de muestra de suelo. El seguimiento debería hacerse anualmente. Las muestras de suelo se deberían tomar por horizontes edáficos, midiendo la profundidad de cada uno de ellos.

Como estaciones de referencia en tanto no se hayan estudiado en otras las relaciones suelo-planta se propone el entorno de las Sierras del Xistral y Buio.

### 3. FOTOGRAFÍAS

*Calluna vulgaris*



*Erica cinerea*



*Vaccinium myrtillus*



Fotografía A2.1

Especies vegetales características del tipo de hábitat 4030

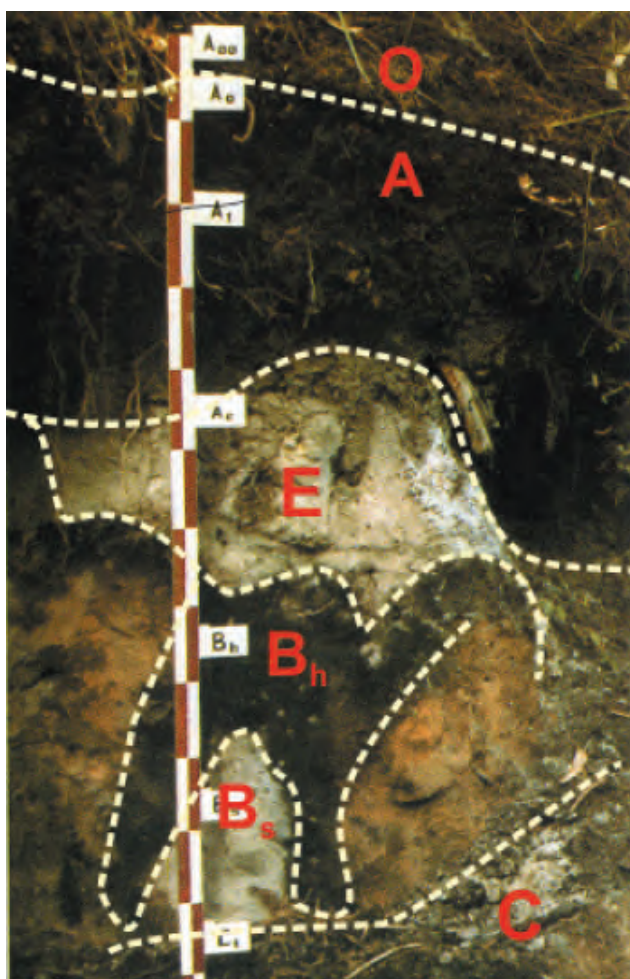
[www.habitas.org.uk](http://www.habitas.org.uk)



Fotografía A2.2

A) paisaje de Podzol; B) Podzol férrico-húmico sobre arenisca.  
Coto Acibro, Ferreira del Valle del Oro (Lugo).

Gutián *et al.*, 1982.



Fotografía A2.4

Perfil complejo de Podzol  
bajo brezal: Podzol férrico-  
húmico.  
Estradas, San Vicente de la  
Barquera (Cantabria).

Gutián *et al.*, 1985.

## 4. DESCRIPCIÓN DE PERFILES REPRESENTATIVOS

### PERFIL 1

#### A. Información general acerca del sitio

**Localización:** Carretera de Ferreira a Cangas de Foz (Lugo). E627783, N4826651 (Hoja 9 MTN)

**Posición fisiográfica:** ladera

**Altura:** 260 m

**Pendiente:** clase 3

**Material original:** areniscas ortocuarcíticas

**Pedregosidad:** moderadamente pedregoso. Clase 1.

**Régimen de humedad:** Udico

**Régimen de temperatura:** Mésico

**Drenaje:** Clase 5. Algo excesivamente drenado.

**Vegetación:** brezal forestado con eucalipto

**Clasificación:**

**WRB (2006):-**

**Soil Taxonomy (1999):-**

Autores: Calvo de Anta, R. & Macías, F.

#### B. Descripción general de la unidad

Ah (0-21 cm). Horizonte mineral rico en materia orgánica; gris muy oscuro 10YR3/1 (h) y gris oscuro 10YR4/1 (s); arenoso-franco, estructura migajosa fina; no adherente, no plástico, friable y blando; muchas arenas sin recubrimientos coloidales; poro-

sidad muy abundante; muchas raíces finas y gruesas; límite neto e irregular.

E (21-32 cm). Horizonte mineral gris oscuro 10YR4/1 (h) y gris 10YR6/1 (s); arenoso, sin estructura aparente; no adherente, no plástico, muy friable y suelto. Límite neto irregular.

Bh (32-44 cm). Horizonte mineral, pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/1 (h) y pardo amarillento oscuro 10YR 3/4 (s); franco-arcillo-arenoso; estructura migajosa fina; no plástico, no adherente, friable y blando; escasas raíces gruesas. Límite gradual e irregular.

Bs (44-70 cm). Horizonte mineral, pardo amarillento oscuro 10YR4/4 (h) y pardo amarillento 10YR5/6 (s); franco-arenoso, con estructura migajosa fina; no plástico, no adherente, friable y blando. Raíces muy escasas. Límite difuso e irregular.

2Bt (70-100 cm). Horizonte mineral, amarillo parduzco 10YR6/8 (h) y amarillo 10YR7/6 (s), franco-arenoso, estructura migajosa mediana; no plástico, no adherente, friable y ligeramente duro (s); muy pocas raíces. Límite gradual.

2C (> 100 cm). Horizonte mineral, amarillo parduzco 10YR6/6 (h) y pardo muy pálido 10YR7/4 (s); franco-arenoso; con estructura masiva; no plástico, no adherente, friable y ligeramente duro.

Horizontes	pH (H <sub>2</sub> O)	C (%)	C/N	CIC (cmol kg <sup>-1</sup> )	% Saturación en bases	Textura	% arcilla	P asimilable mg.kg <sup>-1</sup>	Cp %
Ah	4,09	6,74	21,7	17,8	5,1	af	6,5	3,6	2,3
E	4,34	0,82	16,4	6,1	4,1	a	3,4	-	0,4
Bh	4,36	10,42	20,1	20,7	2,6	fpa	24,6	-	2,4
Bs	4,52	9,48	14,4	3,0	6,3	fa	15,0	-	0,3
2Bt	4,39	8,97	-	3,0	12,3	fa	15,1	-	-
2C	4,30	8,98	-	3,5	9,3	fa	16,4	-	-

**P asimilable (Olsen)**

Horizontes	FeDC %	AIDC %	Feox %	Alox %	Fep %	Alp %	Cp %	Alo+1/2Feo
Ah	0,27	0,17	0,19	0,17	0,15	0,18	2,3	0,27
E	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,4	0,08
Bh	1,98	1,03	1,70	1,03	1,50	1,08	2,4	1,88
Bs	0,67	0,23	0,22	0,23	0,21	0,21	0,3	0,34
2Bt	0,16	0,13	0,07	0,13	0,15	0,11	-	0,17
2C	0,70	0,18	0,22	0,19	0,16	0,14	-	0,29

DC: extracción con ditionito citrato; OX: extracción con oxalato; P: extracción con pirofosfato

**PERFIL 2****A. Información general acerca del sitio**

**Localización:** Picos Tres Mares, Santander.

**Posición fisiográfica:** ladera; orientación norte.

**Altura:** 2.160 m.

**Pendiente:** 5°

**Vegetación:** *Vaccinium myrtillus* y *Calluna vulgaris*

**Clasificación:**

**WRB (2006):** Humic Leptosol

**Soil Taxonomy (1999):** Typic Udorthent

**B. Descripción general de la unidad**

Suelo bien drenado sobre conglomerado de cuarcita. Acidez intensa, cierto grado de turberización como resultado de las condiciones climatológicas en altitud. No se aprecia migración en profundidad de óxidos de hierro y aluminio libres. Suelos típicos de cumbres de montañas próximas a 2.000 metros o superiores.

**C. Descripción del perfil**

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A <sub>1</sub>	0-10	Orgánico, rojo muy oscuro (2.5YR2/2); pulverulento, afieltrado, en mezcla con materia mineral; con arenas de cuarzo lavadas, en pequeña cantidad; algo moldeable, entrecruzado de raíces
A <sub>2</sub>	10-20	Continuación de anterior, color gris muy oscuro (5YR3/1); más fino y sin gravas lavadas; sin estructura
A <sub>2</sub> /B	20-30	Mineral, color rojo oscuro (2.5YR3/2); arenoso, suelto, arena fina con algo de arcilla; sin estructura; con gravas redondeadas de desintegración del conglomerado
C	+30	Conglomerado de cuarcita

Horizontes	pH (H <sub>2</sub> O)	MO (%)	C/N	Saturación en bases (%)	Capacidad de intercambio catiónico cmol kg <sup>-1</sup>	Textura
A <sub>1</sub>	4,1	38,2	28	13	71,2	Franco-arenosa
A <sub>2</sub>	4,1	38,8	46	10	69,6	Franco-arenosa
A <sub>2</sub> /B	4,3	3,2	28	15	7,7	Franco-arenosa



**PERFIL 3****Brezales en medios serpentínicos**

Los brezales secos no sólo se encuentran en suelos ácidos o podsolizados sino que pueden desarrollarse adecuadamente en condiciones próximas a la neutralidad como en el brezal de la Sierra del Careón (Galicia) desarrollado en suelos de tipo Cambisol o Leptosol formados a partir de rocas serpentinizadas.

**A. Información general acerca del sitio**

**Localización:** Sierra del Careón coord.  
UTM: 29 T 0585775 4749338

**Posición topográfica:** Ladera cóncava

**Forma del terreno:** Ondulado.

**Pendiente:** Clase 3. Inclinado.

**Vegetación:** Brezal-tojal con *Erica mackaiana* y *Calluna vulgaris*

**Material de partida:** Serpentinita

**Drenaje:** Moderadamente bien drenado. Clase 3.

**Afloramientos rocosos:** Clase 3. Muy rocoso.

**Clasificación:** Cambisol séptico



Fotografía A2.4

**Brezales en medios serpentínicos**

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
<b>Ah<sub>1</sub></b>	0 – 22	Pardo rojizo oscuro 5 YR 3/2 (h) y pardo oscuro 7,5YR 3/3 (s); fuerte estructura migajosa media; adherente; ligeramente plástico; friable (h) y blando (s); abundantes poros de todos los tamaños y formas, presencia de gravas de roca escasamente meteorizada y abundantes raíces medias y finas; límite gradual ondulado y a profundidad variable
<b>CB</b>	22-40	Pardo fuerte 7,5YR4/6 (h) y amarillo rojizo 7,5YR6/6 (s); débil estructura migajosa con zonas masivas, adherente y ligeramente plástico; ligeramente plástico; friable (h) y ligeramente duro (s); porosidad abundante; contacto lítico neto e irregular a profundidad variable

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENSETTITI, F., RAMEAU, J. C., CHEVALLIER, H., BARTOLI, M. & GOURC, J., 2004. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces, d'intérêt communautaire*. Tome 4. Habitats agropastorales. Volume 1. Paris. La Documentation Française.
- CALVO DE ANTA, R. *et al.*, 2001. *XXII Reunión Nacional de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo*. Santiago de Compostela.
- CSIC, CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, 1986. *Estudio Agrobiológico de la provincia de Pontevedra*. Pontevedra. CSIC, Instituto Nacional de Edafología Jose M<sup>a</sup> Albareda, Misión Biológica de Galicia.
- EC, EUROPEAN COMMISSION, 2007. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. EUR27.
- ELLENBERG, H., 1998. *Vegetation Ecology of Central Europe*. 4<sup>th</sup> edition. Cambridge University Press.
- DRIESSEN, P., DECKERS, J. & SPAARGAREN, O., 2001. *Lecture Notes on the Major Soils of the World*. World Soil Resources Report. Rome: FAO.
- GIMINGHAM, C.H., CHAPMAN, S.B. & WEBB, N.R., 1979. European Heathlands. In: Specht, R.L. (ed.). *Heathlands and Related Shrublands. Descriptive Studies*. Ecosystems of the World n° 9A. Amsterdam: Elsevier. pp 365-413.
- GUITIÁN, F. & CARBALLAS, T., 1982. *Suelos naturales de la Provincia de Orense*. Santiago de Compostela. CSIC, Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia.
- GUITIÁN, F., CARBALLAS, T. & MUÑOZ, M., 1982. *Suelos naturales de la Provincia de Lugo*. Santiago de Compostela: CSIC, Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia.
- GUITIÁN, F., CARBALLAS, T., DÍAZ-FIERROS, F. & PLATA, M. *Suelos naturales de Cantabria*. Santiago de Compostela: CSIC, Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia.
- IASON, G.R. & HESTER, A., 1993. The Response of Heather (*Calluna vulgaris*) to Shade and Nutrients-Predictions of the Carbon-Nutrient Balance Hypothesis. *The Journal of Ecology* 81: 75-80.
- IUSS WORKING GROUP WRB, 2006. *World Reference Base for Soil Resources 2006*. 2<sup>nd</sup> edition. World Soil Resources Reports n° 103. Roma. FAO.
- MARRS, R.H. & BANNISTER, P., 1978. Response of Several Members of the Ericaceae to Soils of Contrasting pH and Base-Status. *The Journal of Ecology* 66: 829-834.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2005. *Los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España*. Madrid.
- MOSSIN, L., JENSEN, B.T. & NORNBERG, P., 2001. Altered Podzolization Resulting from Replacing Heather with Sitka Spruce. *Soil Science Society of America Journal* 65: 1.455-1.462.
- OJEDA, F., 2008. 4030 Brezales secos europeos. En VV. AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 66 p.
- OWEN, K.M. & MARSS, R.H., 2000. Creation of Heathland on Former Arable Land at Minsmere, Suffolk, UK: The Effects of Soil Acidification on The Establishment of *Calluna* and Ruderal Species. *Biological Conservation* 93: 9-18.
- RODWELL, J.S., PIGGOT, C.D., RATCLIFFE, D.A., MALLOCH, A.J.C., BIRKS, H.J.B., PROCTOR, M.C.F., SHIMWELL, D.W., HUNTLEY, J.P., RADFORD, E., WIGGINTON, M.J. & WILKINS, P., 1991. *British Plant Communities*. Volume 2. Mires and Heaths. Cambridge University Press.
- ROWE, E.C., SMART, S.M., KENNEDY, V.H., EMMETT, B.A. & EVANS, C.D. Nitrogen Deposition Increases the Acquisition of Phosphorus and Potassium by Heather *Calluna vulgaris*. *Environmental Pollution* 155: 201-207.
- SYMES, N. & DAY, J., 2003. *A Practical Guide to the Restoration and Management of Lowland Heathland*. Sandy: The Royal Society for the Protection of Birds.
- VAN BREEMEN, N. & BUURMAN, P., 2003. *Soil Formation*. 2<sup>nd</sup> edition. New York: Kluwer Academic Publishers.