



4020

**BREZALES HÚMEDOS
ATLÁNTICOS DE *ERICA CILIARIS* (*)**

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 Ojeda¹.

¹Univ. 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^a 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^a 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: Juan G. de Lomas.

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. 4020 Brezales húmedos atlánticos de *Erica ciliaris* (*). 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. 49 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

1. PRESENTACIÓN GENERAL	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Definición	7
1.3. Problemas de interpretación	8
1.4. Esquema sintaxonómico	8
1.5. Distribución geográfica	9
2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	13
2.1. Regiones naturales	13
2.2. Factores biofísicos de control	15
2.3. Subtipos	15
2.4. Especies de los anexos II, IV y V	15
2.5. Exigencias ecológicas	17
3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	19
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	19
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	21
3.3. Evaluación de la estructura y funciones	22
3.3.1. Factores, variables y/o índices	22
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función	22
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función	23
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	23
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	24
4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	25
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	27
5.1. Bienes y servicios	27
5.2. Líneas prioritarias de investigación	27
6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA	29
7. FOTOGRAFÍAS	31
Anexo 1: Información complementaria sobre especies	33
Anexo 2: Información edafológica complementaria	43



1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

4020 Brezales húmedos atlánticos de *Erica ciliaris* (*)

1.2. DESCRIPCIÓN

Adaptación de la descripción publicada en *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica* (Bartolomé *et al.*, 2005):

Formaciones arbustivas higrófilas dominadas por especies de brezo y aulaga (*Erica* spp., *Genista* spp.), desarrolladas sobre suelos oligotróficos húmedos, generalmente turbosos.

Este tipo de hábitat es propio de los sustratos ácidos, oligotróficos y húmedos o encharcados de casi toda la Península Ibérica, siendo más frecuente en el cuadrante noroccidental y en la cornisa cantábrica.

Son formaciones arbustivas de escaso porte, propias de climas más bien frescos y húmedos. Se desarrollan sobre suelos mal drenados, generalmente con un horizonte turboso, que pueden presentar desecación superficial y cierto grado de mineralización. Se encuentran desde el nivel del mar hasta los 2.000 m de altitud, siendo más comunes en condiciones de media montaña. Generalmente, forman mosaicos en el paisaje, ocupando piedemontes con poca inclinación o depresiones y navas. Pueden formar parte de claros y márgenes de bosques riparios, y son desplazados en los suelos más secos adyacentes por otros brezales, como los del tipo de hábitat 4030 Brezales secos europeos o por otros matorrales y/o bosques. En suelos más higrófilos o encharcados pueden entrar en contacto con las turberas ácidas del grupo 71.

En el cuadrante noroccidental de la Península Ibérica y cornisa cantábrica, estos brezales están dominados casi siempre por el brezo de turbera (*Erica tetralix*) a menudo acompañado de otros brezos (*E. ciliaris*, *Calluna vulgaris*) y por especies de aulaga propias de estos medios (*Ulex minor*, *Genista anglica*, *G. carpetana*, *G. berberidea*, *G. micrantha*), así como otras especies

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

4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix* (*)

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

Brezales higrófilos, propios de áreas con un clima oceánico templado, sobre suelos semi-turbosos, suelos turbosos con minerales en superficie (hidromores) y turberas en proceso de drenaje, incluidos en los syntaxones *Genition micrantho-anglicae* y *Ulicion minoris*: *Ulici minoris-Ericetum ciliaris*, *Ulici gallii-Ericetum mackaiana*, *Ulici minoris-Ericetum tetralicis*, *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*.

Nota adicional: Los pastos de *Juncus effusus/acutiflorus-Galium palustre* y *Molinia caerulea-Potentilla erecta* están excluidos.

Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

F4.1 Wet heaths

Palaeartic Habitat Classification 1996

31.12 Southern wet heaths

higrófilas, propias de ambientes húmedos o encharcados, como *Euphorbia polygalifolia*, *E. uliginosa*, *Thymelaea dendrobryum*, *Drosera intermedia*, *D. rotundifolia*, *Molinia caerulea* o *Potentilla erecta*. En los brezales húmedos de la cornisa cantábrica aparece además *Erica mackaiana*, una especie cuya distribución se restringe a esta región y a las costas del oeste de Irlanda.

En zonas del centro de la Península Ibérica (por ejemplo, en los Montes de Toledo, en la sierra de Las Villuercas) se encuentran las representaciones más meridionales de estos brezales aún dominados por *E. tetralix*, en estos casos acompañada por *Genista anglica*, *Myrica gale*, *Cistus pilosepalus*, *Drosera rotundifolia* y *Pinguicula lusitanica*.

En los brezales húmedos del extremo suroccidental de la Península Ibérica (Algarve portugués, Huelva y Sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar) no se encuentra ya *E. tetralix* ni muchas de las especies características de los brezales húmedos septen-

* El tipo de hábitat de interés comunitario es prioritario según la Directiva 92/43/CEE.

trionales. En cambio, junto a *Erica ciliaris* se encuentran especies no menos interesantes como *E. erigena*, *Rhynchospora modesti-lucennoi*, *Pinguicula lusitanica*, *Ulex minor*, *Genista ancistrocarpa* y *Cistus psilosepalus* (estas tres últimas no alcanzan los brezales húmedos de las Sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar), además de *Genista triacanthos*, especie también abundante en brezales secos y alcornocales no muy densos.

El brezo *Calluna vulgaris* aparece en prácticamente todos estos brezales húmedos, aunque no es exclusiva de este tipo de hábitat, ya que es también abundante en varios subtipos del tipo de hábitat 4030.

1.3. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

El único problema de interpretación proviene de anclar demasiado la nomenclatura del tipo de hábitat 4020* en especies determinadas. En este caso, la denominación “Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*” suscita el problema de que la distribución geográfica de *E. tetralix* no alcanza las comunidades representativas de este tipo de hábitat en la mitad sur de la Península Ibérica. Por eso se considera más apropiada la denominación “Brezales húmedos atlánticos con especies higrófilas de *Erica* y *Genista*” o “Brezales húmedos atlánticos de *Erica ciliaris*”, considerando que esta especie sí está presente en la mayor parte de comunidades representativas de este tipo de hábitat a lo largo de toda su área de distribución.

1.4. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre científico
4020*/4030	302010	<i>Genistion micrantho-anglicae</i> Rivas-Martínez 1979
4020*	302013	<i>Erico tetralicis-Myricetum gale</i> Ladero & A. Velasco in A. Velasco 1980
4020*	302014	<i>Euphorbio polygalifoliae-Ericetum tetralicis</i> F. Prieto & Loidi 1984
4020*	302016	<i>Genisto anglicae-Ericetum tetralicis</i> Rivas-Martínez 1979
4020*	302017	<i>Genisto anglicae-Ericetum vagantis</i> Rivas-Martínez & Tarazona in Rivas-Martínez 1979
4020*	302018	<i>Genisto berberideae-Ericetum tetralicis</i> Bellot & Casaseca in Casaseca 1959
4020*	302019	<i>Thymelaeo dendrobryi-Genistetum carpetanae</i> Rivas-Martínez 1979
4020*	302012/ 302015	<i>Erico ciliaris-Ulicetum lusitanici</i> Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
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> Bäscones & Peralta in Loidi, Berastegi & García-Mijangos 1996
4020*/4030	302020/ 303040	<i>Daboecion cantabricae</i> (Dupont ex Rivas-Martínez 1979) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999
4020*	302022	<i>Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1965
4020*	302023	<i>Gentiano pneumonanthes-Ericetum mackaiana</i> Tüxen & Oberdorfer 1958

Tabla 1.1

Clasificación del tipo de hábitat 4020 según el Atlas y Manual de los Hábitat de España (inérito).

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 4020, presentan alguna asociación que sí lo está.

1.5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

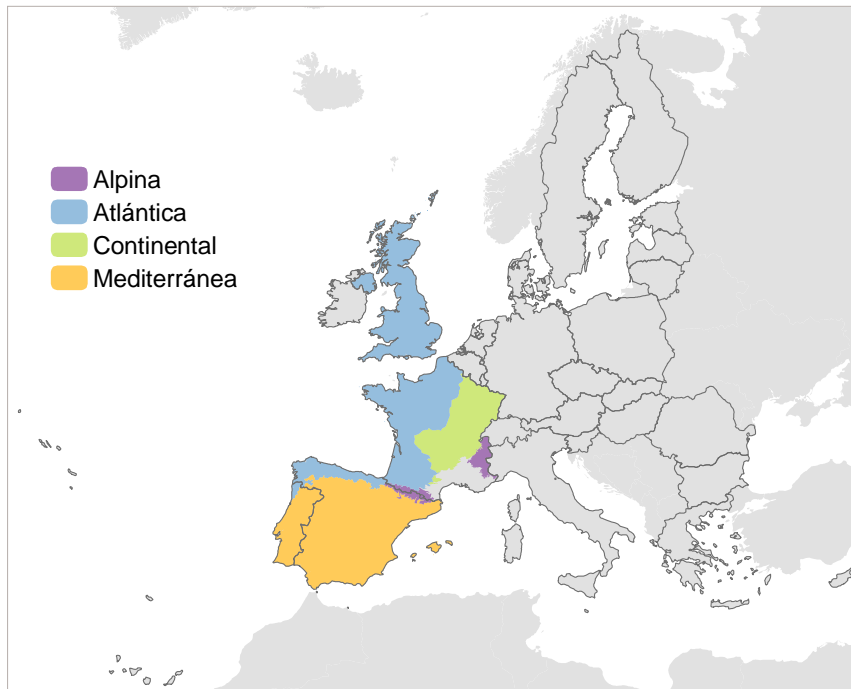


Figura 1.1

Mapa de distribución del tipo de hábitat 4020* por regiones biogeográficas en la Unión Europea.

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

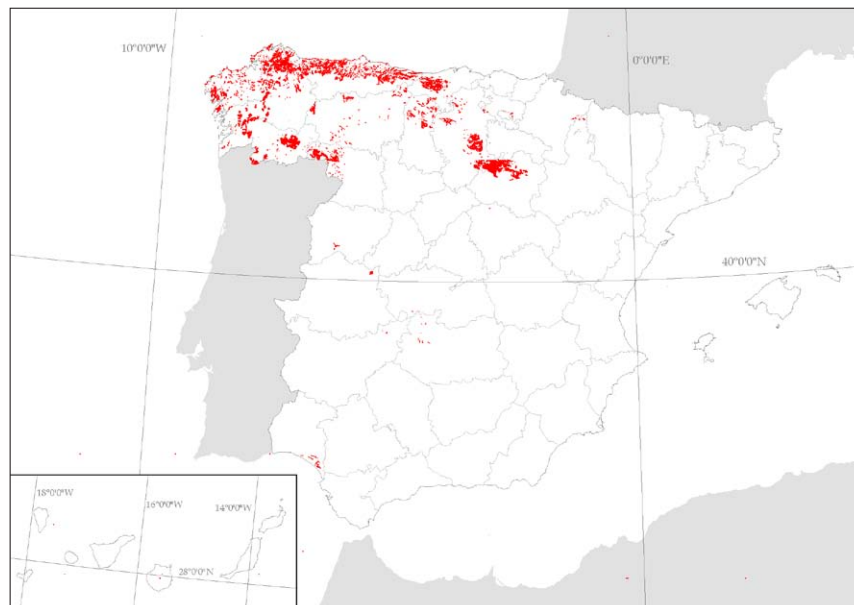


Figura 1.2

Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 4020*.

Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

Cabe señalar la ausencia en este mapa de los brezales húmedos con *Erica ciliaris* de la región del Estrecho de Gibraltar (Sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar), siendo localidades clásicas la Turbera del Cobre, la Sierra de La Palma y la propia Sierra

del Aljibe. También consideramos que se debería añadir al mapa la zona de los Tremedales de Orihuela del Tremedal (SW de la provincia de Teruel), que posiblemente señalan el límite oriental del tipo de hábitat en la Península Ibérica.

Región biogeográfica	Superficie ocupada por el hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	-	-	-
Atlántica	141.945,10		
Macaronésica	-	-	-
Mediterránea	44.029,30	15.246,42	34.63
TOTAL	185.974,40	40.828,57	21.95

Tabla 1.2

Superficie ocupada por el tipo de hábitat 4020* 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.

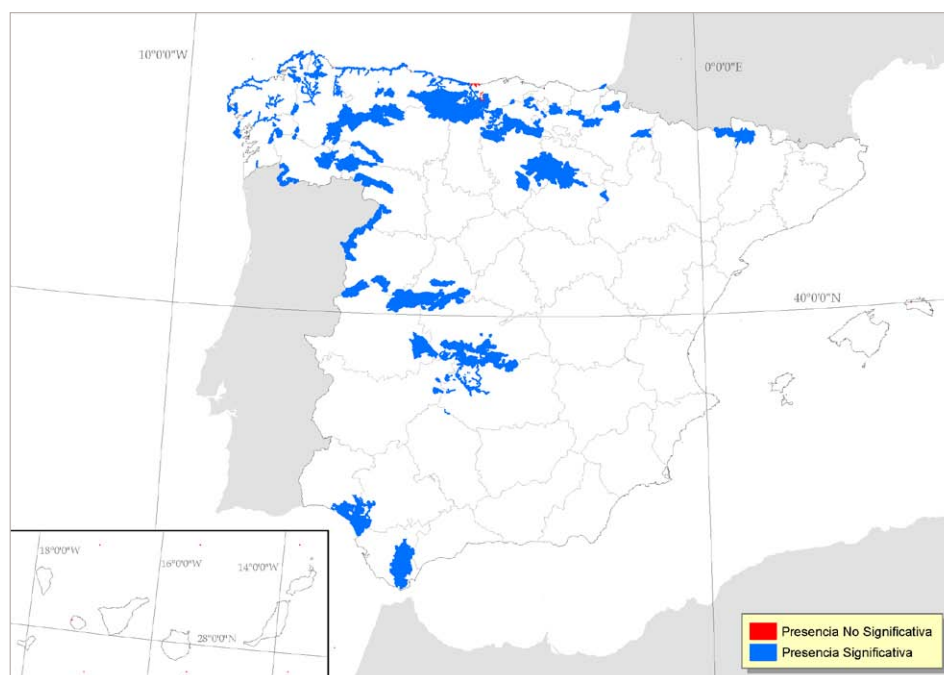


Figura 1.3

Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 4020.

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	2	-	-	-	791,57
Atlántica	8	51	7	2	26.320,20
Macaronésica	-	-	-	-	-
Mediterránea	9	32	1	-	25.206,17
TOTAL	19	83	8	2	52.317,94

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 aquéllos 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 4020*.

Tabla 1.3

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 4020*, 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.

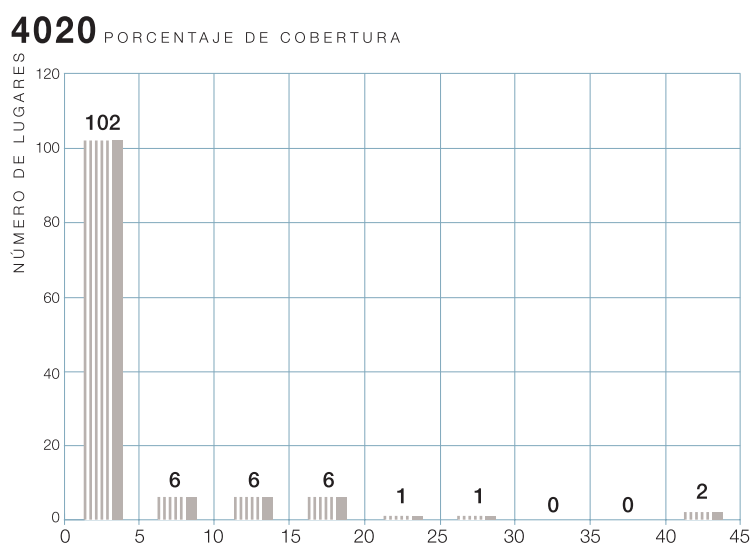


Figura 1.4

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 4020* 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 4020* en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.	-	-	0,49%	-
	LIC	-	-	11,90%	-
Aragón	Sup.	-	-	0,14%	-
	LIC	50,00 %	-	2,38%	-
Asturias	Sup.	-	46,59 %	-	-
	LIC	-	34,84 %	-	-
Cantabria	Sup.	-	14,99 %	-	-
	LIC	-	7,57 %	-	-
Castilla-la Mancha	Sup.	-	-	0,11 %	-
	LIC	-	-	11,90 %	-
Castilla y León	Sup.	-	1,07 %	94,43 %	-
	LIC	-	7,57 %	54,76 %	-
Cataluña	Sup.	-	-	-	-
	LIC	50,00 %	-	-	-
Extremadura	Sup.	-	-	0,05 %	-
	LIC	-	-	9,52 %	-
Galicia	Sup.	-	37,19 %	4,43 %	-
	LIC	-	42,42 %	2,38 %	-
La Rioja	Sup.	-	-	0,12 %	-
	LIC	-	-	2,38 %	-
Navarra	Sup.	-	-	< 0,01 %	-
	LIC	-	1,51 %	4,76 %	-
País Vasco	Sup.	-	0,15 %	0,03 %	-
		-	6,06 %	-	-

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.



2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

2.1. REGIONES NATURALES

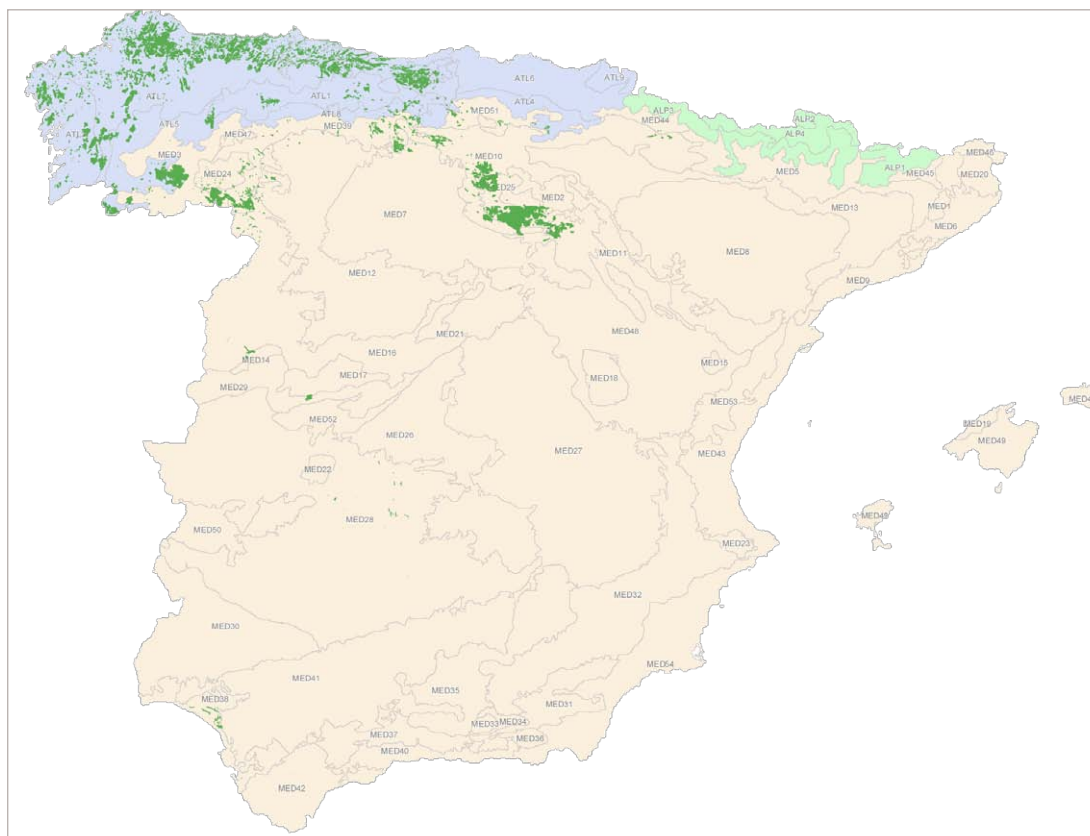


Figura 2.1

Mapa de distribución del tipo de Hábitat 4020* (coloreado en verde) por regiones naturales.

Este mapa coincide con el del *Atlas y Manual de los Hábitat de España*, incluido en el apartado anterior (ver figura 1.2), por lo que son extensibles los mismos comentarios hechos en relación con él.

Tabla 2.1

Distribución de la superficie del tipo de hábitat 4020* por regiones naturales.

Región Biogeográfica	Superficie (ha)	%	Región Natural	Superficie (ha)	%
ATLÁNTICA	141.453,32	76,30	ATL1	1.627	0,88
			ATL2	16.766	9,04
			ATL3	7.836	4,23
			ATL4	437	0,24
			ATL5	2.669	1,44
			ATL6	13.078	7,05
			ATL7	98.530	53,15
			ATL8	510	0,27
MEDITERRÁNEA	43.924,88	23,69	MED2	15.487	8,35
			MED3	3.512	1,89
			MED7	275	0,15
			MED10	7.439	4,01
			MED11	2.024	1,09
			MED12	562	0,30
			MED14	11	0,01
			MED16	714	0,38
			MED17	5	0,00
			MED22	0	0,00
			MED24	637	0,34
			MED25	5.421	2,92
			MED28	43	0,02
			MED29	15	0,01
			MED38	210	0,11
			MED39	4.541	2,45
			MED41	6	0,00
			MED42	0	0,00
MED44	3	0,00			
MED48	2.012	1,09			
MED51	1.009	0,54			

No se puede decir nada acerca de las regiones naturales ya que se desconocen las áreas a las que se refieren los códigos que figuran en la tabla 2.1. Centrándonos en las regiones biogeográficas, se infiere de forma inmediata

que los brezales húmedos de *Erica ciliaris* en la Península Ibérica son un tipo de hábitat netamente Atlántico o Eurosiberiano. Esto aumenta más, si cabe, la singularidad de los ejemplos mediterráneos de este tipo de hábitat.

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 y oligotróficos, higrófilos y/o encharcados. 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. Por último, son extremadamente sensibles a la perturbación antrópica (forestación, desecación, eutrofización, pisoteo).

2.3. SUBTIPOS

I. Subtipo noroccidental

Brezales húmedos del tercio norte de la Península Ibérica extendiéndose por el este hasta el extremo occidental de la cordillera Pirenaica. Se caracterizan por la presencia de *Erica tetralix*, *Genista micrantha*, además de *G. anglica*, y *Drosera* spp. En los brezales húmedos de la cornisa cantábrica aparece además *Erica mackaiana*, especie de distribución restringida a esta región y a las costas del oeste de Irlanda.

II. Subtipo central o continental

En valles de zonas montañosas del centro de la Península Ibérica (Ej. Montes de Toledo). También presentan *Erica tetralix* y *G. anglica*, además de *E. ciliaris*, pero ahora acompañadas por *Myrica gale*, *Cistus psilosepalus* y *Pinguicula lusitanica*.

III. Subtipo meridional o mediterráneo

En estos brezales no se encuentra ya *Erica tetralix*, *Genista anglica* ni muchas otras de las especies características de los subtipos anteriores. En cambio, junto a *Erica ciliaris* se encuentran especies como *E. erigena*, *Rhynchospora modesti-lucennoi*, *Pinguicula lusitanica*, *Ulex minor*, *Genista ancistrocarpa* y *Cistus psilosepalus* (estas tres últimas no alcanzan los brezales húmedos de las sierras del Aljibe y campo de Gibraltar), además de *Calluna vulgaris* y *Genista triacanthos*.

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 se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 4020*.

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 4020*.

* **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.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
PLANTAS				
<i>Cladonia</i> spp.	V	Obligatoria	-	-
<i>Sphagnum</i> spp.	V	Especialista	-	-
<i>Lycopodiella inundata</i> (= <i>Lycopodium inundatum</i>)	V	Obligatoria	-	-
<i>Narcissus bulbocodium</i>	V	Preferencial	-	-
<i>Arnica montana</i>	V	No preferencial	-	-
<i>Micropyropsis tuberosa</i>	II, IV	Obligatoria	-	-

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES				
<i>Chioglossa lusitanica</i> ^a	II, IV	No preferencial	-	-
<i>Triturus marmoratus</i>	IV	Preferencial	-	-
<i>Triturus pygmaeus</i>	IV	No preferencial	-	-
<i>Discoglossus galganoia</i>	II, IV	No preferencial	-	-
<i>Discoglossus jeanneaea</i>	II, IV	No preferencial	-	-
<i>Bufo calamita</i>	IV	Especialista	-	-
<i>Hyla meridionalis</i>	IV	Preferencial	-	-
<i>Rana perezia</i>	V	Obligatoria	-	-
<i>Lacerta schreiberia</i>	II, IV	Preferencial	-	-
<i>Lacerta viridis</i> Nombre correcto: <i>Lacerta bilineata</i>	II, IV	Preferencial	-	-
<i>Rana temporaria</i>	V	No preferencial	-	-
<i>Coronella austriaca</i>	IV	Especialista	-	-

^a Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

AVES				
<i>Circus cyaneus</i> ¹	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	No se aplica	-
<i>Perdix perdix</i> ²	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	Noroccidental	-
<i>Anthus campestris</i> ³	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	No se aplica	-
<i>Luscinia svecica</i> ⁴	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	No se aplica	-
<i>Sylvia undata</i> ⁵	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	No se aplica	-
<i>Emberiza hortulana</i> ⁶	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	Noroccidental	-

Referencias bibliográficas:

¹ Díaz *et al.*, 1996; García & Arroyo, 2003.

² Díaz *et al.*, 1996; Román *et al.*, 1996; Onrubia *et al.*, 2004.

³ Tellería *et al.*, 1999.

⁴ Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

⁵ Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

⁶ Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999.

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
MAMÍFEROS				
<i>Galemys pyrenaicus</i>	II, IV	No preferencial	-	-
<i>Canis lupus</i>	II, IV, V	No preferencial	-	En el anexo II y IV se incluyen las poblaciones españolas ubicadas al sur del río Duero. En el anexo V se incluyen las poblaciones españolas ubicadas al norte del río Duero.
<i>Felis silvestris</i>	IV	No preferencial	-	-
<i>Lynx pardinus</i>	IV	No preferencial	-	-
<i>Martes martes</i>	V	No preferencial	-	-
<i>Mustela putorius</i>	V	No preferencial	-	-
<i>Ursus arctos</i>	II	No preferencial	-	-

Datos aportados por la 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.

2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

Los brezales que conforman este tipo de hábitat están estrechamente asociados a sustratos ácidos y oligotróficos, particularmente limitantes en nitrógeno y fósforo. Se desarrollan sobre suelos higrófilos y/o encharcados durante la mayor parte del año. Por tanto, son más frecuentes en zonas de piedemonte y/o llanura de montaña, con una pendiente poco pronunciada y escaso drenaje. Aunque toleran breves períodos de sequía, son extremadamente sensibles a una sequía estival marcada propia de los ambientes típicamente mediterráneos, por lo que son más abundantes en el tercio norte y en el extremo occidental de la Península Ibérica. No toleran la presencia de heladas invernales frecuentes. Los brezales húmedos de la España interior se encuentran en zonas montañosas,

siempre por debajo del piso alpino (< 2.000 m de altitud), en zonas de media montaña bajo condiciones microclimáticas particularmente favorables (régimen climático relativamente templado). Requieren niveles elevados de luminosidad, por lo que se asocian a paisajes abiertos, desprovistos de cubierta arbórea o con una presencia de árboles escasa.

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 Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante), la Asociación Herpetológica Española (AHE) y la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

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 4020.

Región biogeográfica		ATL
Área de distribución	Superficie en km ²	
	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 ²	1419.45
	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 %	+ 20.4 %
	Período evaluado	1996, 1 ^{er} Inventario Nacional de Hábitat de España; 2005, 2 ^o 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	Agricultura, ganadería, cambio climático
Amenazas	Eutrofización, desecación de los suelos, fragmentación del tipo de hábitat.	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km ²	
	Superficie de referencia favorable en km ²	

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica	MED	
Área de distribución	Superficie en km ²	
	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 ²	440.29
	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 %	+ 74.1 %
	Período evaluado	1996, 1 ^{er} Inventario Nacional de Hábitat de España; 2005, 2 ^o 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	Agricultura, ganadería, cambio climático
Amenazas	Eutrofización, desecación de los suelos, fragmentación del tipo de hábitat.	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km ²	
	Superficie de referencia favorable en km ²	

VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Área de distribución	XX	Área de distribución	XX
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 de las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat 4020* en las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea.

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

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

■ Región Atlántica (ATL)

Especies típicas

Erica tetralix
Genista anglica
Genista carpetana
Ulex minor
Drosera intermedia
Drosera rotundifolia
Molinia caerulea
Gentiana pneumonanthe

Genista anglica es una especie de aulaga de amplia distribución por la Europa atlántica, estrechamente asociada a sustratos pobres, ácidos e higróturbosos, desde el nivel del mar hasta los 1.800 m de altitud.

Genista carpetana es otra especie de aulaga asociada a suelos pobres e higróturbosos, pero de zonas de media-alta montaña (1.300-2.000 m de altitud) del centro y NW de la Península Ibérica y del NW de África (Rif occidental).

Estas dos especies, al igual que otras especies de estos brezales, como *Gentiana pneumonanthe*, *Drosera* spp., o *Erica tetralix*, están estrechamente asociadas a sustratos pobres, por lo que sufren una disminución drástica de sus efectivos poblacionales con el aumento de la nitrificación y la eutrofización de los suelos. La presencia y grado de abundancia de estas especies pueden inferir el nivel de conservación de su tipo de hábitat.

En cambio, *Molinia caerulea*, una especie de graminéa también asociada a este tipo de hábitat, aumenta su abundancia con el aumento de fertilidad de los suelos, por lo que su dominancia puede ser indicadora de fenómenos de eutrofización.

Gentiana pneumonanthe, aunque es una especie autocompatible, requiere de polinización efectiva por insectos (principalmente *Bombus* spp.) y es extremadamente sensible a cambios en la composición florística del tipo de hábitat (aumento de *Molinia caerulea* y disminución de *Erica tetralix*), así como a disminuciones del tamaño poblacional. Su pre-

sencia se interpreta como indicador de muestras de brezal húmedo en buen estado de conservación.

■ Región Mediterránea (MED)

Especies típicas

Myrica gale
Genista ancistrocarpa
Ulex minor
Cistus psilosepalus
Rhynchospora modesti-lucennoi
Pinguicula lusitanica

Al igual que en el caso anterior, la presencia y grado de abundancia de estas especies pueden inferir su grado de conservación. Todas estas especies están estrechamente asociadas a sustratos ácidos y pobres en nutrientes, por lo que sufren una disminución drástica de sus efectivos poblacionales con el aumento de la nitrificación y eutrofización de los suelos.

La presencia de *Cistus psilosepalus* refleja el tenue carácter mediterráneo de estos brezales húmedos, aunque esta especie de *Cistus* no tolera regímenes marcados de sequía estival.

Pinguicula lusitanica está estrechamente asociada a suelos oligotróficos y muy húmedos a lo largo de prácticamente todo el año, tolerando sólo leves episodios de sequía estival. Es una de las especies más sensibles a la alteración de estas comunidades de brezal por parte del hombre. Es muy sensible a la perturbación física producida por el pisoteo (por ejemplo, ganado, personas), así como a episodios prolongados tanto de sequía como de encharcamiento excesivo. Su presencia, por tanto, puede considerarse como indicativo de un buen estado de conservación.

Rhynchospora modesti-lucennoi es una auténtica rareza ecológica: a pesar de que su distribución geográfica en el hemisferio norte se limita al SW de la Península Ibérica, N de Marruecos y N de Argelia (está presente también en el África central y Madagascar) se trata de una especie extremadamente sensible a la desecación del tipo de hábitat, por lo que puebla enclaves oligotróficos encharcados todo el año, muy poco frecuentes en la región Mediterránea. En Pontevedra (Gándaras de Budiño) existió una población de esta especie, pero se extinguió tras la desecación de la turbera donde habitaba.

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 DE LA FUNCIÓN

3.3.1. Factores, variables y/o índices

Factor 1. Presencia de especies típicas de estos sistemas sensibles a la alteración, a modo de bioindicadores (por ejemplo, *Gentiana pneumonanthe*, principalmente en la región Atlántica; *Pinguicula lusitanica*, principalmente en la región Mediterránea)

Se trata de un factor estructural del tipo de hábitat y debe considerarse como índice recomendado. Sería interesante recoger, no sólo 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 viabilidad poblacional. En cualquier caso, son medidas que se toman en el campo.

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). Debe considerarse como índice obligatorio, ya que es un factor biofísico determinante de la presencia de este tipo de hábitat. Puede medirse en el campo o en el laboratorio, a partir de muestras de suelo recolectadas en el campo. Valores de pH por encima de 5.5 pueden considerarse como indicadores de procesos de neutralización de los suelos y, por tanto, de alteración del tipo de hábitat

Factor 3. Agua edáfica

La saturación o incluso sobresaturación hídrica de los suelos es otra de las propiedades funcionales determinantes de este tipo de hábitat, por lo que debe ser considerado como índice obligatorio. El nivel persistente de saturación hídrica se debe a la presencia de un régimen climático oceánico y a las características geológicas de llanuras o cuencas mal drenadas. A parte de la amenaza real que supone el

cambio climático, un cambio en la efectividad del drenaje asociado a la actividad humana puede determinar un cambio drástico en la disponibilidad hídrica de los suelos

Factor 4. Oligotrofia

La extrema 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. La escasa disponibilidad de nutrientes esenciales, como el nitrógeno y el fósforo, junto con la saturación hídrica, son responsables de la pobre actividad microbiana del suelo y, por tanto, de la formación de un horizonte más o menos potente de turba. 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 de los horizontes de turba. Así mismo, pueden tomarse muestras de suelo y medir en el laboratorio la concentración de nitrógeno disponible para las plantas en el complejo absorbente (por ejemplo, método Kjeldahl). El nitrógeno es el nutriente clave en procesos de eutrofización derivados de la agricultura y ganadería (principalmente nitratos y fosfatos) y/o de la lluvia ácida (principalmente nitratos y sulfatos) (Turba-nitrificación).

Factor 5. Relación brezos/gramíneas

(*Erica {tetralix + ciliaris + mackaiana}*)/*Molinia caerulea*). El análisis de esta relación es frecuente en la literatura científica de conservación de brezales del noroeste de Europa. Se trata de un parámetro estructural y debe tenerse en cuenta como índice recomendado. Esta relación brezos/gramíneas constituye un indicador de alteración asociado a procesos de eutrofización.

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

La propuesta de métrica de los índices anteriormente propuestos así como los niveles que definen el estado de conservación de las distintas muestras de este tipo de hábitat, aún deben definirse a partir del análisis sistemático de ejemplos de referencia en los que se evidencie un óptimo estado de conservación.

VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRANEA	
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 de la estructura y funciones del tipo de hábitat 4020* para las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea.

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 noroccidental

Brañas o brezales húmedos de las sierras de O Xistral y Cuadramón (Lugo) y/o de la sierra Plana de La Borbolla (extremo oriental de Asturias).

II. Subtipo central o continental

Brezales o trampales de los Montes de Toledo (Castilla-la Mancha) y sierra de la Demanda (Burgos, Castilla y León). También los Tremedales de Orihuela del Tremedal (Teruel), como los representantes más orientales de este tipo de hábitat en la Península Ibérica.

III. Subtipo meridional o mediterráneo

Turberas de la Rocina en Doñana (Huelva, Andalucía), del Cobre y de las sierras de la Luna y la Palma

en la región del Estrecho de Gibraltar (Cádiz, 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, *Gentiana pneumonanthe*, *Pinguicula lusitanica*), deben tomarse medidas de la disponibilidad hídrica, grado de eutrofización y pH de los suelos con el fin de determinar posibles efectos negativos derivados de alteraciones físicas del drenaje 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 atmosférica.

Las medidas biológicas (inventarios de biodiversidad y medidas poblacionales de especies clave) serán tomadas anualmente. Los parámetros físico-químicos deberán ser tomados cada dos-tres años en invierno (enero-febrero) y en verano (julio-agosto).

3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRANEA	
Perspectivas futuras	XX	Perspectivas futuras	U2

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

Tabla 3.4

Valoración de las perspectivas de futuro del tipo de hábitat 4020* para las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea.

3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRANEA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	XX	Evaluación del conjunto del estado de conservación	U2

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

Tabla 3.5

Valoración del conjunto del estado de conservación del tipo de hábitat 4020* en las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea.



4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Evitar la desecación. Controlar de forma rigurosa cualquier actuación sobre el medio físico que pueda favorecer el drenaje y/o entorpecer el aporte de agua al sistema.
- Evitar la inundación. Controlar de forma rigurosa cualquier actuación sobre el medio físico que pueda favorecer la excesiva inundación 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. Los efectos negativos del ganado sobre estos brezales están determinados por el daño físico (pisoteo) sobre especies vegetales clave (por ejemplo, *Pinus lusitanica*) y por un aporte excesivo de excrementos al sistema (eutrofización).
- 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. La cercanía de ambientes forestales, especialmente repoblaciones con pino albar (*Pinus sylvestris*), puede propiciar una invasión de plántulas y una rápida desecación y destrucción del tipo de hábitat. Esta amenaza es todavía mayor en ambientes mediterráneos y ha afectado ya en el último siglo a distintos humedales (por ejemplo, en la Sierra del Moncayo, donde puede apreciarse este proceso). En esta situación, urge la intervención humana directa erradicando las especies invasoras.
- Monitorizar de forma periódica (una vez al año) los parámetros físico-químicos (por ejemplo, turba, agua, nutrientes) y biológicos (presencia de especies clave, estructura poblacional de las mismas) mencionados en el apartado 3.3.1.
- En los brezales oceánicos del Reino Unido se recomienda la quema controlada entre cada doce y 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.



5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

5.1. BIENES Y SERVICIOS

Este tipo de hábitat tiene un enorme valor tanto naturalista como paisajístico. Pueden establecerse rutas interpretativas en estos brezales que inviten a agacharse y mirar de cerca estos ecosistemas, tanto a su flora, de gran diversidad y, sobre todo, singularidad, como a su rica fauna de invertebrados (principalmente insectos y crustáceos) y vertebrados (reptiles, anfibios y aves). Esto lo han entendido perfectamente, y así lo gestionan, en países de la Europa Atlántica (véase documentación bibliográfica referida a esta sección) donde este tipo de brezal húmedo es más abundante que en España, pero no más interesante.

Hasta fechas recientes los suelos turbosos se han explotado para la obtención de turba, antiguamente usada como combustible y después como sustrato de jardinería. Estas explotaciones han ocasionado la desaparición o el daño severo de importantes superficies del tipo de hábitat. También hasta fechas muy recientes, el ganado extensivo (vacuno y equino principalmente) ha ocupado estas zonas buscando la humedad del suelo y afectando de forma evidente a ciertas especies como ya se ha señalado anteriormente (pisoteo y eutrofización). En el mismo tipo de explotaciones se ha recurrido al incendio de los brezales con el fin de mejorar los pastos. Sin embargo, se desconoce la relación de este tipo de hábitat con el fuego y, por tanto, la magnitud de posibles efectos negativos sobre la estructura y función de estos brezales.

5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

- Se requiere la realización de proyectos de investigación concretos diseñados para entender de forma cuantitativa la ecología funcional de este hábitat y poder así establecer un protocolo preciso para su gestión y conservación.
- Así mismo, sería también necesario explorar el enorme valor biogeográfico ecológico y ambiental que parece tener este tipo de hábitat. No sólo es un testigo clave de los procesos geológicos y ecológicos pasados a escala histórica (Pleistoceno y Holoceno) sino que es además un indicador extremadamente sensible de los efectos del cambio climático que nuestra región está sufriendo en la actualidad.
- En conexión con el punto 2, realizar estudios detallados sobre especies concretas (por ejemplo, *Drosera rotundifolia*, *Pinguicula lusitanica*, *Rhynchospora modesto-lucennoi*) 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*.
- Analizar el papel del fuego como posible elemento natural en la determinación de los brezales húmedos atlánticos de la Península Ibérica, además de las repercusiones de este tipo de perturbación como herramienta de gestión.



6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- ALONSO, I., 2004. La conservación de los brezales en Inglaterra. *Ecosistemas* 2004/1. www.aeet.org/ecosistemas/041/informe1.htm
- BANNISTER, P. & POLWART, A., 2001 The Frost Resistance of Ericoid Heath Plants in the British Isles in Relation to Rheir 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 Vasculare Amenazada de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- BAROLOMÉ, 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 Vasculare de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.
- CASTROVIEJO, S., 1996 *Rhynchospora modesti-lucenoi*, sp. nov. (Cyperaceae), from the Western Mediterranean, Madagascar and Africa. *Nordic Journal of Botany* 15: 567-570.
- 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.
- DÍAZ-GONZÁLEZ, T.E. Síntesis de la vegetación arbustiva de Europa occidental. I: Brezales (*Calluno-Ulicetea*). *Itinera Geobotanica* 11: 7-31.
- FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, R., SOUSA, A., SANCHEZ-GULLON, E. & GARCÍA-MURILLO P.J., 2005. Consideraciones Sobre la Génesis de una Turbera Meridional: la Laguna de las Madres y Otras Lagunas Cercanas (Huelva, SW España). *Limnética* 24: 91-102.
- 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 9A*. Amsterdam: Elsevier. pp 365-413.
- GORISSEN, I., 2004. *Dwarf Shrub Heaths of Europe —from Atlantic to Caucasus and Ural*. Siegburg: Verlag Ingmar Gorissen.
- GROVES, R.H., 1981. Heathland Soils and Their Fertility Status. En: Specht, R.L. (ed.), *Heathlands and Related Shrublands. Analytical Studies. Ecosystems of the World 9B*. Amsterdam: Elsevier. pp 143-150.
- GUITIÁN, J., RODRÍGUEZ-OUBIÑA, J. & SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, J.M., 1990. Estudio fenológico de la floración en las brañas del noroeste de la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 47: 401-409.
- HESLOP-HARRISON, Y., 2004. Biological Flora of the British Isles: *Pinguicula* L. *Journal of Ecology* 92: 1.071-1.118.
- 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.
- KEATINGE, T.H., 1975. Plant Community Dynamics in Wet Heathlands. *Journal of Ecology* 63: 163-172
- LOIDI, J., GARCÍA-MIJANGOS, I., HERRERA, M., BERAESTEGI, A. & DARQUISTADE, A., 1997. Heathland Vegetation of the Northern-Central Part of the Iberian Peninsula. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 32: 259-281.
- MARTINEZ-CORTIZAS, A. & GARCÍA-RODEJA, E. (coords.), 2001. *Turberas de montaña de Galicia*.

- Xunta de Galicia. Colección Técnica Medio Ambiente.
- MARTÍNEZ-CORTIZAS, A., PONTEVEDRA-POMBAL, X., NOVÓA-MUÑOZ, J.C. & GARCÍA-RODEJA, E., 2000. Turberas de montaña del noroeste de la Península Ibérica. *Edafología* 7:1-29.
- MUNÍN, E. & FUERTES, E., 2000. Distribución de *Sphagnum* L. Sect. Cuspidata (Lindb.) Schlieph. (Sphagnaceae, Musci) en la Península Ibérica. *Botanica Complutensis* 24: 113-127.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., BRUGMAN, M. L., DE BOER, E.R. & DEN NIJS, H.C.M. 1996. Temporal and Spatial Variation in the Demography of *Gentiana pneumonanthe*, A Rare Perennial Herb. *Journal of Ecology* 84: 153-166.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., VAN'T VEER, R. & DEN NIJS, J.C.M., 1994. Population Structure of the Rare, Long-Lived Perennial *Gentiana pneumonanthe* in Relation to Vegetation and Management in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology* 31: 428-438.
- ORTIZ-HERRERA, M.A., DE VEGA, C., BERJANO, R., SÁNCHEZ-GULLÓN, E. & TALAVERA, S. *Rhynchospora modesti-lucennoi* Castrov. En: Bañares, A., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. & Ortiz, S. (eds.), 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 462-463
- RETUERTO, R. & CARBALLEIRA, A., 2004. Estimating Plant Responses to Climate by Direct Gradient Analysis and Geographic Distribution Analysis. *Plant Ecology* 170: 185-202.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÂ, M. & PENAS, A., 2002. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15. 2 volúmenes.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSÂ, 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.
- SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, J.A., LEGUÍA-SEBASTIÁN, J. & MARTÍN-MARCOS, M.A., 2000. *Pinguicula lusitanica* L. (*Lentibulariaceae*), novedad para el SiSema Central. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 58: 196-197.
- 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.
- SOUSA, A. & GARCIA-MURILLO, P.J., 2003. Changes in the Wetlands of Andalusia (Doñana Natural Park, SW Spain) At the End of the Little Ice Age. *Climatic Change* 58: 193-217
- SOUSA, A., MORALES, J. & GARCÍA-MURILLO, P.J., 2005. ¿Se están desecando los humedales de Doñana? *Bioandalucía* 4: 2-4.
- 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.
- VELASCO, A., 1980. Notas sobre la vegetación de los enclaves hidroturbosos de los Montes de Toledo (España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 37: 125-128.
- VERA, M.L., 1997. Effects of Altitude and Seed Size on Germination and Seedling Survival of Heathland Plants in North Spain. *Plant Ecology* 133: 101-106.
- 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

7. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1

Enclave particular (pared rezumante, incluso en verano) en la sierra de la Palma (Campo de Gibraltar, Cádiz) donde existe una pequeña representación del brezal húmedo meridional, con *Erica ciliaris*, *Erica erigena*, *Sphagnum platyphyllum*, *Pinguicula lusitanica* y *Rhynchospora modesti-lucennoi*.

F. Ojeda.



Fotografía 2

Erica ciliaris

Juan G. de Lomas



Fotografía 3

Rosetas de *Pinguicula lusitanica* e individuos de *Sphagnum platyphyllum* sobre sustrato encharcado.
Juan G. de Lomas.



Fotografía 2

Erica erigena
Juan G. de Lomas.

ANEXO 1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la tabla A1.1 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; AHE; SEO/BirdLife), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de hábitat

de interés comunitario 4020. 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 A1.1

Taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; AHE; SEO/BirdLife), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 4020*.

* 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.

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
PLANTAS						
<i>Erica tetralix</i>	1	-	Habitual	Dominante	Perenne	-
<i>Genista micrantha</i>	1	-	Habitual, Diagnóstica	Escasa	Perenne	-
<i>Genista anglica</i>	1	-	Habitual	Moderada	Perenne	-
<i>Erica mackaiana</i>	1	-	Diagnóstica	Moderada	Perenne	-
<i>Ulex minor</i>	1	-	Diagnóstica	Escasa	Perenne	-
<i>Drosera intermedia</i>	1	-	Habitual	Escasa	Perenne	-
<i>Drosera rotundifolia</i>	1	-	Habitual	Escasa	Perenne	-
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	1	-	Habitual	Moderada	Perenne	-
<i>Genista berberidea</i>	1	-	Diagnóstica, Exclusiva	Escasa	Perenne	-

Subtipo 1: Noroccidental

Sigue ►

Otros comentarios:

- La mayoría de las especies se circunscriben a un ámbito geográfico concreto y no a toda la distribución del subtipo (*Erica mackaiana*, *Genista berberidea*) o por el contrario, las especies superan ampliamente el territorio de cada subtipo (*Erica tetralix*, *Genista anglica*, etc.).
- *Genista carpetana* estaría mejor representada en el subtipo central, dado que sólo las grandes cadenas montañosas de neta influencia mediterránea la presentan. Está ausente en todo el mesotemplado y termotemplado. Es, por otro lado, una planta característica de cervunales, no de matorrales higrófilos.
- *Molinia caerulea*, es una especie característica de otros tipos de hábitats (herbazales higrófilos).
- *Genista berberidea* es una excelente representante de los matorrales higrófilos mesotemplados del NW ibérico que no aparece en la ficha.

▶ Continuación Tabla A1.1

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Erica tetralix</i>	2	-	Habitual	Moderada	Perenne	-
<i>Genista anglica</i>	2	-	Habitual	Moderada	Perenne	-
<i>Myrica gale</i>	2	-	Habitual	Escasa	Perenne	-
<i>Pinguicula lusitanica</i>	2	-	Habitual	Moderada	Perenne	-
<i>Erica ciliaris</i>	2	-	Habitual	Moderada	Perenne	-

Subtipo 2: Central o continental

Otros comentarios:

- Todas las especies citadas por el autor del tipo de hábitat, se pueden encontrar en las brañas del noroeste ibérico.

<i>Erica ciliaris</i>	3	-	Habitual	Muy abundante	Perenne	-
<i>Erica erigena</i>	3	-	Habitual	Moderada	Perenne	-
<i>Rhynchospora modesti-lucennoi</i>	3	-	Diagnóstica	Rara	Perenne	-
<i>Pinguicula lusitanica</i>	3	-	Habitual	Escasa	Perenne	-
<i>Genista ancistrocarpa</i>	3	-	Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Moderada	Perenne	-

Subtipo 3: Meridional o mediterráneo

INVERTEBRADOS

<i>Bombus confusus</i> Schenck, 1861	-	Pirineos	-	Preferencial	bosques abiertos	-
<i>Bombus monticola</i> Smith, 1849	-	Cordillera cantábrica y Pirineos	-	Preferencial	especie orófila	-
<i>Bombus pyrenaicus</i> Pérez, 1879	-	Pirineos	-	Preferencial	especie orófila	-
<i>Bombus wurflenii</i> Radozkowski, 1859	-	Cordillera cantábrica y Pirineos	-	Preferencial	especie orófila	-
<i>Psithyrus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	-	Pirineos	-	Preferencial	asociado a ericáceas	-

ANFIBIOS Y REPTILES

<i>Chioglossa lusitanica</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Salamandra salamandra</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Lissotriton boscai</i>	-	-	Habitual	Escasa	-	-
<i>Triturus pygmaeus</i>	-	-	Habitual	Escasa	-	-
<i>Triturus marmoratus</i>	-	-	Habitual	Escasa	-	-
<i>Discoglossus galganoi</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Discoglossus jeanneae</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Bufo calamita</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Bufo bufo</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Hyla meridionalis</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Rana perezi</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-

► Continuación Tabla A1.1

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES						
<i>Lacerta bilineata</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Lacerta schreiberi</i>	-	-	Habitual	Escasa	-	-
<i>Lacerta (Zootoca) vivipara</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Podarcis bocagei</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Podarcis muralis</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Blanus cinereus</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Natrix natrix</i>	-	-	Habitual	Rara	-	-
<i>Vipera seoanei</i>	-	-	Habitual	Escasa	-	-

AVES						
<i>Circus cyaneus</i> ¹	No se aplica	-	Habitual	Rara	reproductora primaveral	-
<i>Alectoris rufa</i> ²	No se aplica	-	Habitual	Rara	Sedentaria	-
<i>Perdix perdix</i> ³	Noroccidental	-	Habitual	Indeterminada	sedentaria	-
<i>Anthus campestris</i> ⁴	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	sedentaria	-
<i>Anthus trivialis</i> ⁵	Noroccidental	-	Habitual	Indeterminada	sedentaria	-
<i>Anthus pratensis</i> ⁶	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	invernante y en pasos migratorios.	-
<i>Anthus spinoletta</i> ⁷	Noroccidental	-	Habitual	Escasa	como reproductora	-
<i>Troglodytes troglodytes</i> ⁸	No se aplica	-	Habitual	Moderada	sedentaria	-
<i>Prunella modularis</i> ⁹	No se aplica	-	Habitual	Moderada	sedentaria	-
<i>Erithacus rubecula</i> ¹⁰	No se aplica	-	Habitual	Escasa	sedentaria	-
<i>Luscinia svecica</i> ⁷	Noroccidental	-	Habitual	Escasa	sedentaria	-
<i>Saxicola rubetra</i> ¹¹	Noroccidental	-	Habitual	Rara	sedentaria	-
<i>Saxicola torquatus</i> ⁷	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	sedentaria	-
<i>Turdus merula</i> ¹⁰	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	sedentaria	-
<i>Sylvia undata</i> ⁵	No se aplica	-	Habitual	Moderada	sedentaria	-
<i>Sylvia communis</i> ¹⁰	No se aplica	-	Habitual	Escasa	reproductora primaveral y en pasos migratorios	-
<i>Carduelis cannabina</i> ¹¹	No se aplica	-	Habitual	Moderada	sedentaria	-
<i>Emberiza citrinella</i> ¹²	No se aplica	-	Habitual	Indeterminada	sedentaria	-
<i>Emberiza cia</i> ¹⁰	No se aplica	-	Habitual	Escasa	sedentaria	-
<i>Emberiza hortulana</i> ¹⁰	No se aplica	-	Habitual	Escasa	sedentaria	-

Datos aportados por SEOBirdLife.

Referencias bibliográficas:

¹ Díaz *et al.*, 1996; García & Arroyo, 2003.

² Díaz *et al.*, 1996; Román *et al.*, 1996.

³ Díaz *et al.*, 1996; Román *et al.*, 1996; Onrubia *et al.*, 2004.

⁴ Santos & Suárez, 1981; Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999.

⁵ Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

⁶ Tellería *et al.*, 1999; Gainzarain, 2006.

⁷ Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003.

⁸ Román *et al.*, 1996; Tellería *et al.*, 1999.

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

¹⁰ Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999.

¹¹ Tellería *et al.*, 1999.

¹² Román *et al.*, 1996; Jubete, 1997; Tellería *et al.*, 1999.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A1.2 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 4020*. Se consideran especies típicas 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 funcional). 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

Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 4020*.

* 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: taxón en la que se funda la identificación del tipo de hábitat; 2: taxón inseparable del tipo de hábitat; 3: taxón presente regularmente pero no restringido a ese tipo de hábitat; 4: taxón característico de ese tipo de hábitat; 5: taxón que constituye parte integral de la estructura del tipo de hábitat; 6: taxón 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		
PLANTAS								
<i>Erica tetralix</i> L.1	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental y Subtipo central o continental (1,3,4,5,6)	W y N de Europa. N, C y cuadrante NW de la P. Ibérica (España: Av, Ba, Bi, Bu, C, Cc, CR, Gu, Hu, J, Le, Lo, Lu, M, Na, Ov, Or, P, Po, S, Sa, Sg, So, SS, To, Vi, Z, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	También se presenta en otros hábitats turfílicos y en otros subtipos del presente tipo de hábitat
<i>Genista micrantha</i> Ortega ²	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental (2,4)	Endemismo de la mitad N de la P. Ibérica excepto el E: Bu, C, Le, Lo, Lu, O, Or, P	Desconocida	Desconocida	-	-	-	

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.2

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		
PLANTAS								
<i>Genista anglica</i> L. ³	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental y Subtipo central o continental. (3,4,5,6)	W de Europa, SW de Francia e Italia. España. Dispersa por gran parte de la P. Ibérica, siendo rara en el litoral mediterráneo y en el SW: Ab, Av, Ba, Bu, C, Cc, CR, Cu, Ge, Gu, L, Le, Lo, Lu, Na, O, Or, P, Po, S, Sa, Sg, So, Vi, Te, To, Z, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Se trata de una especie característica del tipo de hábitat pero difícilmente adjudicable a un solo subtipo. Según Rivas-Martí- nez (2002) se trata de una especie característica de la alianza <i>Genistion micrantho- anglicae</i>
<i>Genista berberidea</i> Lange ⁴	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental (1,2,4,5,6)	Endemismo del NW de la P. Ibéri- ca: C, Lu, Po	Desconocida	Desconocida	-	-	-	-
<i>Erica mackaiana</i> Bab ⁵	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental (3,5,6,)	Irlanda y N de España desde el N de Galicia a Cantabria (C, Lu, O, S)	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Es también una especie habitual en las turberas de <i>Sphagnum</i> (<i>Erico mackaianae- Sphagnetum papilloso</i>)
<i>Ulex minor</i> Roth. ⁶	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental (3)	W de Europa desde Gran Bretaña al SW de la P. Ibérica, Azores y Madei- ra. España: Cc, H, Lu, Na, Or, Po, Vi, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Especie presente en otros matorrales no higrófilos (tipo de abitat 4030)

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.2

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		
PLANTAS								
<i>Drosera intermedia</i> Hayne ⁷	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental (3)	Centro y W de Europa, Asia Menor y N de América	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Especie más afín a las turberas (<i>Scheuchzeria palustris-Caricetea nigrae</i>) que a los matorrales hidrófilos
<i>Drosera rotundifolia</i> L. ⁷	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental.(3)	Europa, Asia, Groenlandia y N de América	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Especie más afín a las turberas, <i>Oxycocco-Sphagnetetea</i> , que a los matorrales hidrófilos
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L. ⁸	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo noroccidental.(3)	Casi toda Europa –hasta el Sur de la Península Escandinava– y Siberia Occidental. En la parte española del Pirineo se localiza en ambos extremos, pero falta en el resto de la cadena; extendida en la parte atlántica septentrional de la Península, en la Cordillera Cantábrica y mitad occidental del Sistema Central, hasta la sierra de Gredos; muy escasa en la sierra de Ayllón y en la alta cuenca del Duero; en la mitad meridional está muy localizada en enclaves próximos a la costa atlántica; en Sierra Nevada alcanza su máxima cota altitudinal. España: Al, Av, Bi, Bu, C (Cc), Ge, Gr, Gu, H, Le, Lu (M?), Na, O, Or, P, Po, S, Sa, Sg (So), SS, Vi, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Especie también presente en turberas y cervunales

► Continuación Tabla A1.2

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		
PLANTAS								
<i>Erica ciliaris</i> L. ⁹	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo central o continental y Subtipo meridional o mediterráneo. (3, 4, 5, 6)	W de Europa y N de África. W de la Península Ibérica en provincias atlánticas y subatlánticas: Bi, Bu, C, Ca, H, Lu, Ma, Na, O, Or, Po, S, SS, Vi, Za	Desconocida	Desconocida	-	-	-	También se encuentra en los acantilados costeros de Galicia, donde prospera sobre comunidades del <i>Daboecion cantabricae</i> y del <i>Genisto micrantho-anglicae</i>
<i>Myrica gale</i> L. ¹⁰	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo central o continental. (3)	N yW de Europa, E de Asia y N de América. W de la P. Ibérica y puntos aislados del Centro y N: Bu?, C, CR, Lu, Po, So?	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (Vu)	-	-	Especie mejor representada en otras comunidades hígrófilas
<i>Pinguicula lusitanica</i> L. ¹¹	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo central o continental y Subtipo meridional o mediterráneo.(3)	W de Europa y NW de África. Mitad occidental de la P. Ibérica. España: Ba, Bi, Bu, C, Ca, Cc, CR, H, J, Lu, Na, O, Or, Po, S, Sa, So, SS, To, Vi	Desconocida	Desconocida	-	-	-	Especie característica de turberas
<i>Erica erigena</i> R. Ross. ¹²	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo meridional o mediterráneo. (3)	Irlanda, W de Asia, Portugal y España: Ab, Al, C, Ca, Gr, Lu, Ma, Mu, O, V	Desconocida	Desconocida	-	-	-	La especie también se presenta en los brezales costeros de la provincia de A Coruña
<i>Rhynchospora modesti-lucenoi</i> Castro. ¹³	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo meridional o mediterráneo (3)	NW de África y Península Ibérica. Costas	Desconocida	Desconocida	Criticamente amenazado (CR)	-	-	La especie también se presenta en los brezales costeros de la provincia de A Coruña

► Continuación Tabla A1.2

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		
PLANTAS								
<i>Genista ancistrocarpa</i> Spach. ¹⁴	Tipo de hábitat 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> (*). Subtipo meridional o mediterráneo. (1,2,4)	W de la Península Ibérica y NW de Marruecos. Espa- ña: H, Po.	Desconocida	Desconocida	Criticamente amenazado (CF)	-	-	Especie característica del Hábitat pero con muy pocos núcleos de población

Referencias bibliográficas:¹ Fernández Prieto & Loidi, 1984; Bayer, 1993; Santos del Castillo & Díaz, 1987; Rivas-Martínez, 1979, 2002; Fernández Prieto & Loidi, 1983.² Santos del Castillo & Díaz, 1987; Talavera, 1999; Rivas-Martínez, 1979, 2002.³ Tarazona & Zaldivar, 1987; Rivas-Martínez, 1979, 2002; Santos del Castillo & Díaz, 1987; Talavera, 1999; Peralta & Bascones, 1997.⁴ Casaseca, 1959; Talavera, 1999.⁵ Bayer, 1993; Fernández-Prieto *et al.*, 1987.⁶ Rivas-Martínez, 1979, 2002.⁷ Rivas-Martínez, 2002.⁸ Renobales (inéd).⁹ Rivas-Martínez, 1979, 2002; Rivas-Martínez *et al.*, 1980.¹⁰ Rocha Afonso, 1990.¹¹ Blanca, 2001.¹² Rodríguez Oubiña *et al.*, 1997; Valle *et al.*, 2005.¹³ Luceño & Martín, 2008.¹⁴ Ortiz & García, 2003; Rivas-Martínez *et al.*, 1980; Talavera, 1999.

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.
- BLANCA, G., 2001. *Pinguicula* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 14: 81-95. Real Jardín Botánico, CSIC.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO DA SILVA, A.R. & ROZEIRA, A., 1964. Résultats de trois excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen-III. Landes à cistes et ericacées (*Cisto-Lavaduletea* 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.
- DÍAZ PANIAGUA, C., GÓMEZ RODRIGUEZ, C., PORTHEAULT, A. & DE VRIES, W., 2005. *Los anfibios de Doñana*. OAPN. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 181 p.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B. & TELLERÍA, J.L., 1996. *Aves ibéricas. I. No paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- DÍAZ, T.E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A., 1994. La vegetación de Asturias. *Itinera Geobotánica* 8: 243-528.
- FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. & LOIDI, J., 1983. Datos sobre los brezales de Campoo. *Lazaroa* 5: 75-87.
- FERNÁNDEZ PRIETO, J.A., FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, M.C. & COLLADO PRIETO, M.A., 1987. Datos sobre la vegetación de las turberas de esfagnos galaico-asturianas y orocantábricas. *Lazaroa* 7: 443-472.
- GAINZARAIN, J.A., 2006. *Atlas de las aves invernantes en Álava (2002-2005)*. Vitoria: Diputación Foral de Álava.
- GALAN REGALADO, 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.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 176-177.
- JUBETE, F., 1997. *Atlas de las Aves nidificantes de la provincia de Palencia*. Palencia: Asociación de Naturalistas Palentinos.
- LUCEÑO, M. & MARTÍN, J., 2008. *Rhynchospora* Vahl. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 18: 90-102. 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, Melittidae y Apidae. *Serie Fauna Ibérica, Vol. 23*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid.
- ORTIZ, S. & GARCÍA, X.R., 2003. *Genista ancistocarpa* Spach. En: Bañares, A. et al. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España. Taxones Prioritarios*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 268-269.
- PERALTA, J. & BASCONES, J.C., 1997. Datos sobre los brezales con *Genista anglica* L. de las sierras meridionales de Álava y Navarra. *Itinera Geobotánica* 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.
- RENOBALES, G. (inédito). *Gentiana* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 11. Real Jardín Botánico, CSIC.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSA, M. & PENAS, A., 2001. *Syntax-*

- onomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain & Portugal to Association Level. *Itinera Geobotanica* 14: 15-341.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 2002. High Syntaxa of Spain and Portugal and Their Characteristic Species. In: 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.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDÉS, E., 1980. Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & SÁNCHEZ MATA, D., 1986. Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. *Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis* 2: 3-136
- ROCHA, A., 1990. *Myrica* L. En: Castroviejo, S. *et al.* (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 2: 6-9. Real Jardín Botánico, CSIC.
- RODRÍGUEZ-OUBIÑA, J., SOÑORA, 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.
- SÁNCHEZ-MATA, D., 1989. *Flora y vegetación del macizo oriental de la Sierra de Gredos (Ávila)*. Ávila: Diputación Provincial de Ávila. Publicaciones de la Institución Gran Duque de Alba nº 25.
- SANTOS DEL CASTILLO, M.M. & DÍAZ, 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. En: *VII Conf. Int. Censos Aves. V Reunión Comités Atlas Europeo*.
- SANTOS, X., CARRETERO, M.A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (Asociación Herpetologica Española), 1998. *Inventario de las Areas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.
- 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.
- VALLE, F., NAVARRO REYES, F.B. & JIMÉNEZ MORALES, M.N. (coord), 2005. *Datos botánicos aplicados a la gestión del Medio Natural Andaluz, III: Modelos de gestión de la vegetación*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.

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 y oligotróficos, higrófilos y/o encharcados, con clara influencia oceánica (Bensettiti *et al.*, 2003). 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 se caracteriza por la ausencia de cobertura arbórea o presencia de una cobertura muy escasa, garantizándose de este modo unos niveles elevados de luminosidad. Por último, son extremadamente sensibles a la perturbación antrópica (por ejemplo, forestación, desecación, eutrofización, pisoteo). Estas comunidades ocupan posiciones topográficas variadas: pendientes, rellanos, depresiones, etc., sin que muestren una clara preferencia si la disponibilidad hídrica es elevada. En todo caso son más frecuentes en las posiciones de surgencias y/o acumulación de agua. Por tanto, son más frecuentes en zonas de piedemonte y/o llanura de montaña, con una pendiente poco pronunciada y escaso drenaje.

Los brezales que conforman este tipo de hábitat están estrechamente asociados a sustratos ácidos y oligotróficos, particularmente limitantes en nitrógeno y fósforo. Se desarrollan sobre suelos higrófilos y/o encharcados durante la mayor parte del año.

1.2. Suelos

Estas comunidades no se asientan sobre un sustrato determinado, aunque muestran cierta preferencia por los materiales silíceos (granitos, areniscas, esquistos, pizarras, cuarcitas, arenas silíceas).

Los brezales se pueden establecer directamente sobre suelos minerales con propiedades gleyicas prácticamente en superficie, o bien en suelos con hori-

zontes turbosos (con humus bruto, tipo hidromor), pero teniendo en cuenta que debe ser una capa no muy espesa de turba. En la mayoría de los suelos de brezal, el pH se encuentra en un rango de valores entre 3,4 y 6,5 y la relación C/N es alta. El contenido de materia orgánica es muy variable, con valores superiores al 90% en suelos de turba y por debajo del 5% en suelos minerales (Bannister, 1966; Rose *et al.*, 1996). Las transiciones hacia suelos más secos están frecuentemente mejor aireadas con un contenido bajo en materia orgánica. La fracción de arcilla en estos suelos suele ser no muy elevada, mientras que puede haber diferencias importantes en el porcentaje de limo y arenas, en función del tipo de suelo que se trate (mineral *vs.* encharcado) (Rose *et al.*, 1996).

Estos suelos muestran por lo general unos niveles bajos de cationes intercambiables y suelen ser casi siempre descritos como deficientes en fósforo. Generalmente se creía que había una deficiencia en nitrógeno, dado que la adición de fertilizantes nitrogenados lleva al aumento de los tallos en muchas de las especies. No obstante, esto puede estar relacionado con unas bajas tasas de mineralización de nitrógeno más que con una deficiencia en el contenido de N total (Gimingham *et al.*, 1979). Las ericáceas más comunes en este tipo de hábitat poseen una característica que les confiere ventajas para hacerse dominantes: presentan micorrizas en sus raíces que favorecen su desarrollo y un mejor aprovechamiento de los nutrientes, aumentando la absorción y el aporte de nitrógeno y fósforo (Fraga Vila *et al.*, 2001).

En lo que respecta a la hidromorfía que se manifiesta en el perfil a profundidades variables (condiciones reductoras o incluso gleyicas), relacionada con una capa de agua de gran pobreza en elementos minerales, que puede ser permanente o temporal. Asimismo, el nivel freático puede variar y fluctuar más o menos periódicamente, con fases de inundación seguidas de secado y mineralización en superficie (Bensettiti *et al.*, 2008). Hay un cambio desde un

nivel freático fluctuante a constantemente alto que se correlaciona con un descenso de la importancia de *Calluna* y el aumento de *E. tetralix* (Bannister, 1966). Si la capa de agua está suspendida, es temporal y moderadamente reductora (pseudogley; ver fotografía A2.3; ver figura A2.1), el hierro no se mantiene en estado ferroso permanentemente y, en los períodos secos, puede oxidarse y formar manchas y concreciones y, también, puede movilizarse en determinados períodos dando origen a horizontes blanquecinos o grisáceos, de estructura masiva, en los que se aprecia una importante degradación de las arcillas que se atribuye a la acidificación ligada a

los procesos de oxidación de los compuestos de Fe II y a la sustitución del Fe⁺² de cambio por Al estructural que se libera para compensar la desestabilización producida por los protones de cambio. Este proceso ha sido denominado ferrolisis (Duchaufour, 1984; van Breemen & Buurman, 2003). No obstante, si la capa de agua es permanente, de origen freático (gley; ver figura A2.1), el potencial redox es muy bajo y el hierro reducido tiende a acumularse en el perfil; como el medio es ácido, parte del hierro se pierde por lavado con las aguas de drenaje, muchas veces de movilización lateral (Spaargen, 2008).

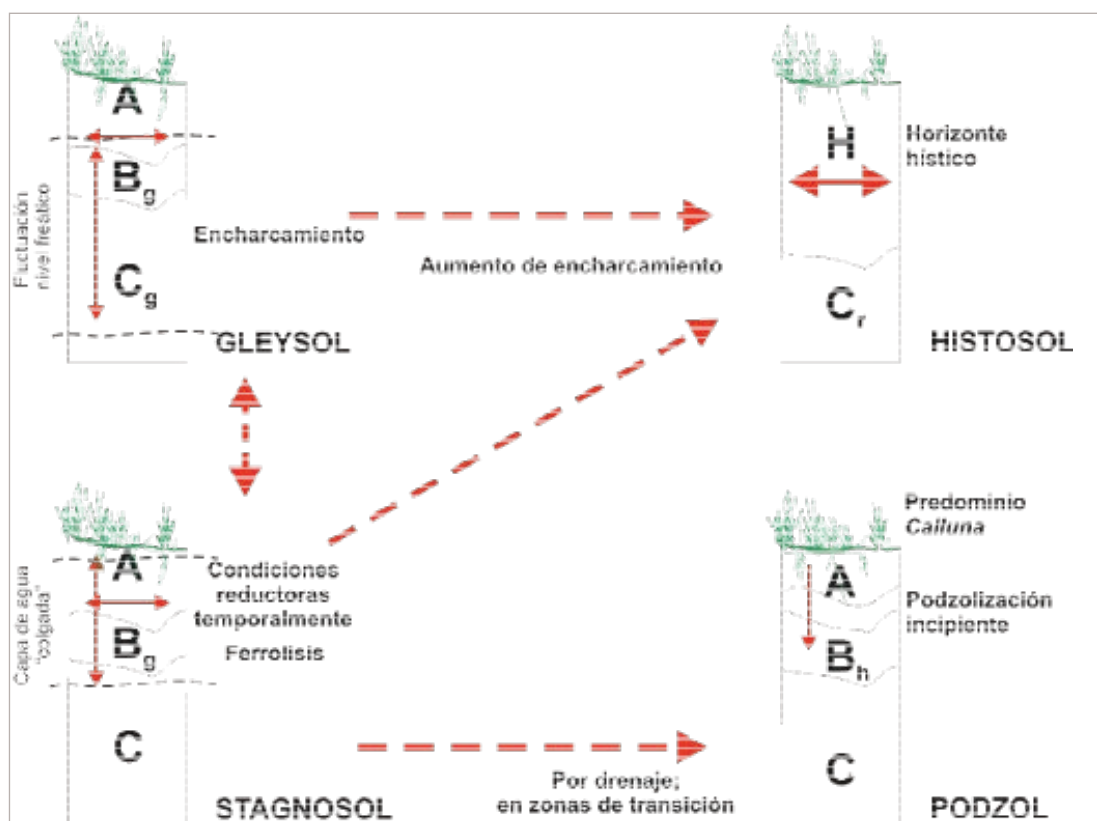


Figura A2.1

Suelos característicos en los brezales húmedos; principales procesos de formación de suelos; evolución de los suelos.

Los suelos desarrollados en estas condiciones muestran perfiles tipo A-B_g-C, A-B_g-C_g, correspondiéndose, mayoritariamente, con los siguientes suelos: Stagnosole y Gleysole (hísticos, úmbricos, fundamentalmente) (IUSS Working Group WRB 2006; Spaargen, 2008). No obstante, en zonas de transición en las que la hidromorfía pierde su importancia y la superficie está muy drenada y muy avanzado el proceso de secado, interviene *Calluna vulgaris* y es posible encontrar suelos tipo Podzol, ácidos, con fuerte lavado del perfil (ver figura A2.1) (Gimingham *et al.*, 1979). Asimismo, estas comunidades de brezal húmedo, dada la acidez del suelo, con drenaje totalmente impedido, se pueden encontrar asociadas con la formación de capas espesas de humus turboso (horizontes hísticos, Histosoles). Así, este brezal se encuentra también distribuido en los bordes de turberas (lo cual puede llevar a confusiones en su distribución y caracterización; Ojeda, 2008). No obstante, una turbera de crecimiento activo, saturada en profundidad, está más allá del rango ecológico de la vegetación de brezal (Gimingham *et al.*, 1979).

2. RIESGOS DE DEGRADACIÓN

Otrora explotadas artesanalmente dado el elevado número de recursos naturales que ofrecen, estas comunidades han sido abandonadas tras la renovación agrícola. En ausencia del manejo habitual, estas comunidades evolucionan hacia otros brezales mesófilos o bien hacia comunidades de prados. Además, estas superficies también han sido puestas en cultivo, previo drenaje, que ha alterado profundamente el suelo. La enmienda del mismo también contribuye a la degradación del brezal húmedo por incremento del pH y del incremento de las condiciones de oxidación (Simes & Day, 2003), siendo este proceso degradativo mucho más acusado cuando se procede simultáneamente a un encalado y a una fertilización con alto *input* de nitrógeno, fósforo y potasio como sucede en zonas de montaña de las Sierras del Buio o del Xistral en las que se ha procedido a la transformación de los brezales en praderas polifíticas para poder alimentar al ganado vacuno.

La práctica de la quema de estos lugares da lugar a una combustión muy intensa que puede degradar la materia orgánica y cambia radicalmente la configuración de la comunidad (dominio de *Molinia* en vez de especies de *Erica*) (Bensettiti *et al.*, 2003).

Por otro lado, el aumento de los niveles de nitrógeno en los suelos es una amenaza para el brezal. El aumento de los nutrientes en el suelo conlleva que especies más competitivas (del género *Molinia*) se conviertan en dominantes (Hampton, 2008). Asimismo, este tipo de hábitat puede verse sometido a una fuerte regresión en función de la destrucción directa del mismo (drenaje, cultivo, plantación de especies arbóreas) o bien el abandono de su cuidado tradicional (pasto, siega) (Bensettiti *et al.*, 2003).

3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

3.1. Factores, variables y/o índices

La conservación de los brezales húmedos es muy frágil, incluso en áreas de escasa presencia antrópica. Representan fases temporales en la evolución del uso del suelo y del paisaje ligadas a un exceso de humedad en el suelo acompañado de distrofia y baja 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. Curiosamente, 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 ó incluso a 20, son las más favorables).

- P total y asimilable (P-Olsen). Como media 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 media 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 estas comunidades.
- Condiciones de humedad y nivel freático. Altos niveles de humedad en la estación seca y proximidad del nivel freático a la superficie o bien presencia de capas de agua colgada en superficie durante la mayor parte del año son las condiciones más favorables.

3.2. 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 4020 Brezales húmedos atlánticos. 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, deberían establecerse 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.

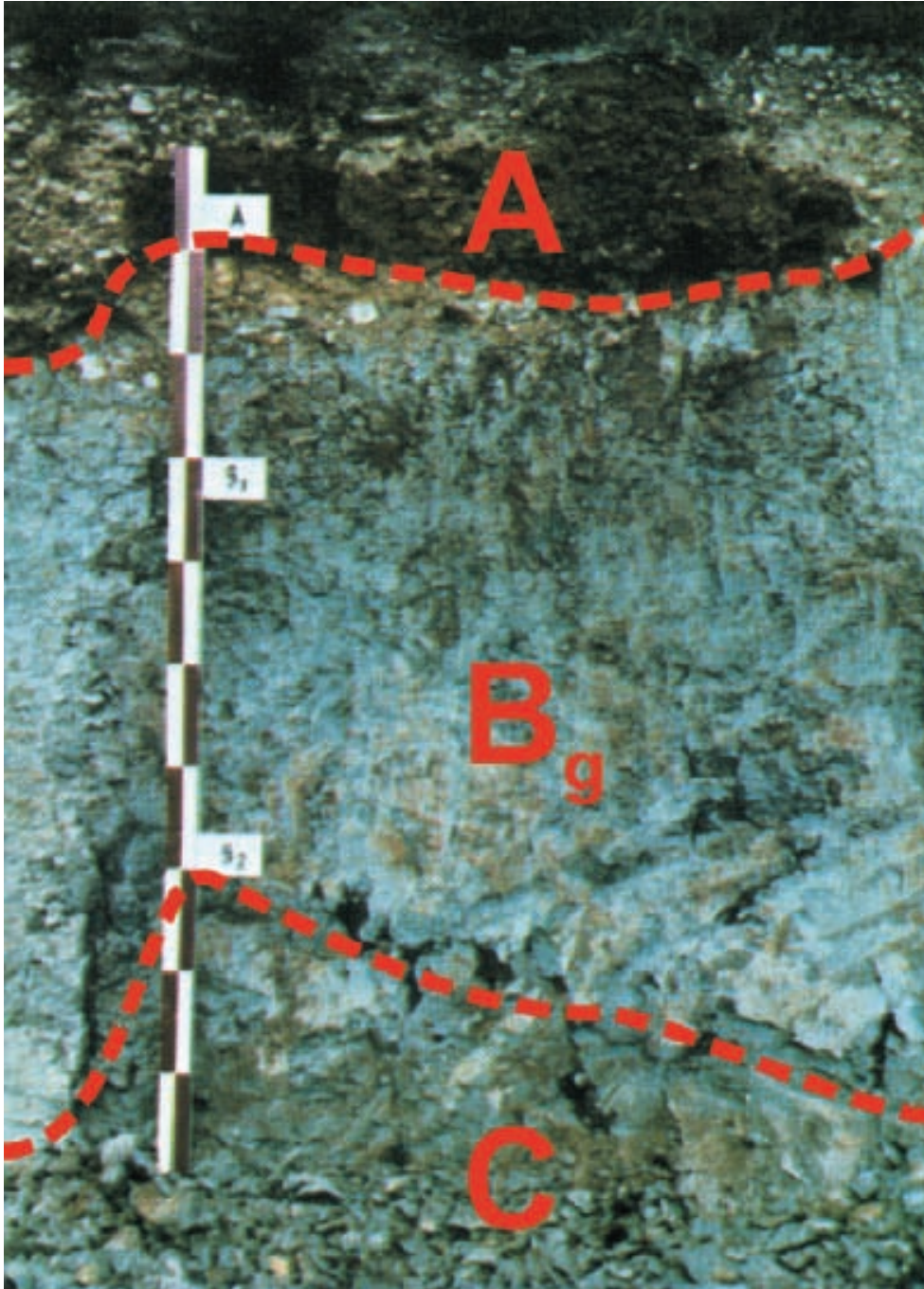
Como estaciones de referencia, en tanto no se hayan estudiado en otras las relaciones suelo-planta, se propone el entorno de las Sierras del Xistral y Buio.

4. RECOMENDACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN

Se exponen a continuación algunas medidas de conservación que se podrían adoptar, éstas estarían encaminadas a:

- Preservar los brezales conservando su estado actual, evitando cualquier modificación del medio
- Restauración dentro de lo posible de los brezales degradados (poca variabilidad específica; dominio de *Calluna* o *Molinia*) llevando a cabo actividades de desbrozamiento, restauración hídrica, etc.
- Mantenimiento del brezal mediante siega (Bensettiti *et al.*, 2003)
- Evitar los factores que favorecen la eliminación de los brezales, como la desecación por drenaje, la remoción del suelo, la fertilización, el enclavado y la transformación en praderas.

5. FOTOGRAFÍAS



Fotografía A2.1

Perfil de Stagnogley; suelo de brezal con drenaje impedido sobre sedimentos arcillosos en zona de topografía ondulada suave. Rivas Altas, Monforte, Lugo; 360 m. Guitián *et al.*, 1982.

6. DESCRIPCIÓN DE PERFILES REPRESENTATIVOS

(Datos tomados de Guitián *et al.*, 1982)

A. Información general acerca del sitio

Código: 1135

Localización: Sierra de Meira (Meira, Lugo);
Alto de la Sierra; camino a Pousadoiro

Fecha: -

Posición fisiográfica: cumbre de sierra

Altura: 800 m.

Vegetación: brezal higrófito

Clasificación:

WRB (2006): Haplic Gleysol

Soil Taxonomy (1999): Typic Endoaquept

B. Descripción general de la unidad

Suelo de brezal sobre areniscas; drenaje impedido. Encharcado durante pocas épocas del año, pero siempre saturado de agua o muy humedecido. El nivel de agua oscila entre los límites del horizonte orgánico, bajo el que existe un horizonte gley permanentemente encharcado.

C. Descripción del perfil

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
O ₁	0-5	Orgánico, restos de brezal higrófito, sin descomponer, y gramíneas, mezclados con raíces vivas de brezal
A ₁	5-20	Orgánico, anmoor, color negro (5YR2/1), encharcado, cenagoso y plástico; entrecruzado de raíces vivas de las plantas de brezal; gravas angulosas de cuarzo, lavadas, aumenta la plasticidad con la profundidad
A ₂	20-70	Orgánico, color negro (5YR2/1), sin gravas ni separaciones de hierro, salvo en algunos canales de las raíces; sin estructura y completamente encharcado
C _g	+70	Horizonte gley, mineral, color pardo oliva (2.5YR5/3); limoso, plástico, con gravas angulosas de cuarzo, perfectamente lavadas; continúa igual en toda la profundidad observable

Horizontes	pH (H ₂ O)	MO (%)	C/N	Saturación en bases (%)	Capacidad de intercambio catiónico cmol kg ⁻¹	Textura
A ₁	5,0	16,4	8	3	90,1	Franca
A ₂	4,5	12,1	11	3	96,1	Franco-arcillosa
C _g	5,1	3,1	-	7	15,4	Franco-arcillosa

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANNISTER, P., 1966. *Erica tetralix* L. *Journal of Ecology* 54: 795-813.
- BENSETTITI, F., RAMEAU, J.C., CHEVALLIER, H., BARTOLI, M. & GOURC, J., 2003. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces, d'intérêt communautaire*. Tome 3. Habitats humides. Paris: La documentation Française.
- DUCHAUFOUR, P., 1984. *Edafología. 1. Edafogénesis y clasificación*. Barcelona: Masson.
- EC, EUROPEAN COMMISSION, 2007. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. EUR27.
- FRAGA, I., SAHUQUILLO, E. & GARCÍA, M., 2001. Vegetación característica de las turberas de Galicia. En: Martínez Cortizas, A. y García-Rodeja Gayoso, E. (coords.). *Turberas de montaña de Galicia*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- 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 9A*: 365-413. Amsterdam: Elsevier.
- GUITIÁN, F., CARBALLAS, T. & MUÑOZ, M., 1982. *Suelos naturales de la provincia de Lugo*. Santiago de Compostela: CSIC, Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia.
- HAMPTON, M., 2008. *Management of Natura 2000 habitats. 4010 Northern Atlantic Wet Heaths With Erica Tetralix*. European Commission.
- IUSS WORKING GROUP WRB, 2006. *World Reference Base for Soil Resources 2006*. 2nd edition. World Soil Resources Report n°103. Rome: FAO.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Guía Básica. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad.
- OJEDA, F., 2008. 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* (*). 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. 49 p.
- ROSE, R.J., BANNISTER, P. & CHAPMAN, S.B., 1996. *Erica ciliaris* L. *The Journal of Ecology* 84: 617-628.
- SIMES, N. & DAY, J., 2003. *A Practical Guide to the Restoration and Management of Lowland Heathland*. The Lodge, Sandy: The Royal Society for the Protection of Birds.
- SPAARGEN, O., 2008. Stagnosols. En: Chesworth, W. (ed.). *Encyclopedia of Soil Science*. Dordrecht. Springer. pp 756-757.
- VAN BREEMEN, N. & BUURMAN, P., 2003. *Soil Formation*. 2nd edition. Dordrecht: Kluwer Academic Press.

