



5130

**FORMACIONES DE *JUNIPERUS  
COMMUNIS* EN BREZALES  
O PASTIZALES CALCÁREOS**

**AUTORES**

Daniel Montesinos Torres y Daniel García García

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: Do-It, Soluciones Creativas.

#### 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 5 ha sido encargada a la siguiente institución**

Asociación Española de Ecología Terrestre



**Autores:** Daniel Montesinos Torres<sup>1</sup> y Daniel García García<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Sobre Desertificación. CIDE (CSIC-UV-GV), <sup>2</sup>Univ. de Oviedo.

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

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

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

**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), Manuel Benito Crespo Villalba (coordinador regional y colaborador-autor), Ana Juan Gallardo, José Luis Villar García, M<sup>a</sup> Ángeles Alonso Vargas, Alicia Vicente Caviedes y Mercè Valero Díez (colaboradores-autores).

**Colaboración específica relacionada con suelos:**

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Antonio Rodríguez Rodríguez, Carmen Arvelo, José Luis Mora y Ramón Verde Vilanova.

**Fotografía de portada:** T. M. Caraballo.

**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:**

MONTESINOS, D. & GARCÍA, D., 2009. 5130 Formaciones de *Juniperus communis* en brezales o pastizales calcáreos. 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. 39 p.

**Primera edición, 2009.**

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

NIPO: 770-09-093-X

ISBN: 978-84-491-0911-9

Depósito legal: M-22417-2009

<b>1. PRESENTACIÓN GENERAL</b>	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Descripción	7
1.3. Problemas de interpretación	7
1.4. Esquema sintaxonómico	8
1.5. Distribución geográfica	8
<b>2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA</b>	11
2.1. Regiones naturales	11
2.2. Factores biofísicos de control	11
2.3. Subtipos	11
2.4. Especies de los anexos II, IV y V	12
2.5. Exigencias ecológicas	13
<b>3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>	15
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	15
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	16
3.3. Evaluación de la estructura y función	16
3.3.1. Factores, variables y/o índices	16
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función	18
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función	20
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	21
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	21
<b>4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN</b>	23
<b>5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>	25
5.1. Bienes y servicios	25
5.2. Líneas prioritarias de investigación	25
<b>6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA</b>	27
<b>Anexo 1:</b> Información complementaria sobre especies	28
<b>Anexo 2:</b> Información edafológica complementaria	37





# 1. PRESENTACIÓN GENERAL

## 1.1 CÓDIGO Y NOMBRE

5130 Formaciones de *Juniperus communis* en brezales o pastizales calcáreos

## 1.2 DESCRIPCIÓN

Las formaciones arbustivas de enebro común adscritas a este tipo de hábitat han sido únicamente reconocidas como tales en la región biogeográfica Alpina de los Pirineos catalanes.

Estas formaciones prosperan, generalmente, constituyendo mosaicos sobre pastizales mesófilos o xerófilos pastoreados o en proceso de abandono, y menos frecuentemente, sobre matorrales de brechina o escobonales. Se desarrollan sobre todo tipo de sustratos, en general, ocupando las vertientes más frescas.

Se trata de formaciones arbustivas de estructura abierta dominadas por el enebro común, al que pueden acompañar *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius* o *Pteridium aquilinum* en las situaciones de suelos más o menos ácidos, o bien distintas especies de pastos basófilos en los sustratos calcáreos.

La fauna es la típica de las formaciones de otros matorrales de media montaña. Ver lo comentado en la ficha del tipo de hábitat 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

## 1.3 PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

El área de distribución del tipo de hábitat 5130 Formaciones de *Juniperus communis* en brezales o pastizales calcáreos difiere respecto a la del

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

5130 Formaciones de *Juniperus communis* en brezales o pastizales calcáreos.

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

Formaciones con *Juniperus communis* desde llanuras hasta estadios montanos. Corresponden principalmente a la sucesión fitodinámica de los siguientes tipos de vegetación:

- pastizales calcáreos pobres en nutrientes, mesófilos o xerófilos, pastoreados o en proceso de abandono del *Festuco-Brometea* y *Elyno-Sesleretea*.
- menos frecuentemente sobre matorrales de brechina o escobonales del *Calluno vulgaris-Ulicetea minoris* (31.2)

### Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410  
F3.1 Temperate thickets and scrub  
Palaeartic Habitat Classification 1996  
31.88 Common juniper scrub

tipo de hábitat 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. El tamaño de los individuos de *J. communis* es, eso sí, mucho más pequeño, manteniendo habitualmente un porte claramente arbustivo. Sin embargo, sus estructuras y funciones son similares, variando la cohorte de especies acompañantes, ya de por sí bastante amplia en una especie tan ampliamente distribuida como *J. communis*. Por tanto, se debe prestar especial atención a la distinción entre los tipos de hábitat 5130 y 5210, e incluso plantearse la posible inclusión del tipo de hábitat 5130 como un subtipo del 5210.

## 1.4 ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Este tipo de hábitat de interés comunitario no ha sido recogido en el *Atlas de los Hábitat de España*

(marzo de 2005). Por lo tanto, no se dispone de ningún esquema sintaxonómico. Se puede relacionar, no obstante, con las siguientes asociaciones de rango superior.

Código	Nombre científico
4214	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus</i> ( <i>J. communis</i> ) (ver también 3060, 4120 y 8561)
4210	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus</i>

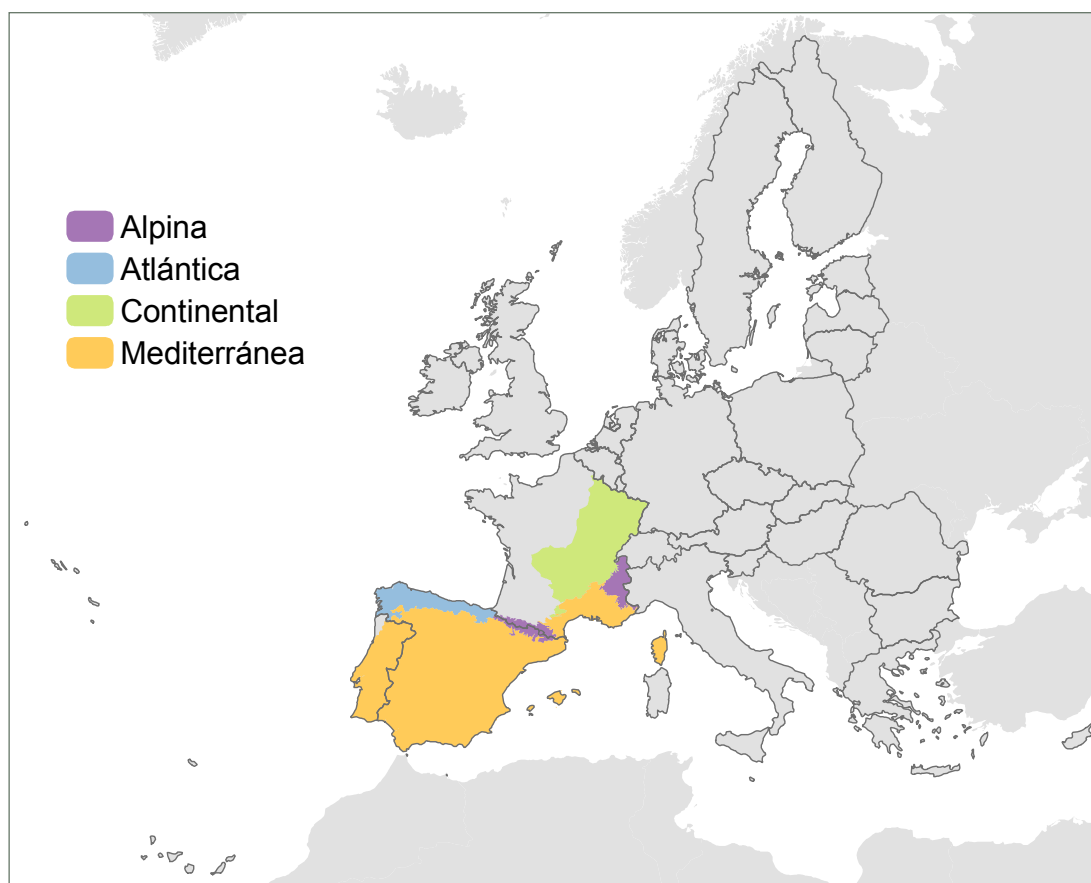
**Tabla 1.1**

**Clasificación del tipo de hábitat 5130.**

## 1.5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Este tipo de hábitat de interés comunitario no ha sido recogido en el *Atlas de los Hábitat de España*

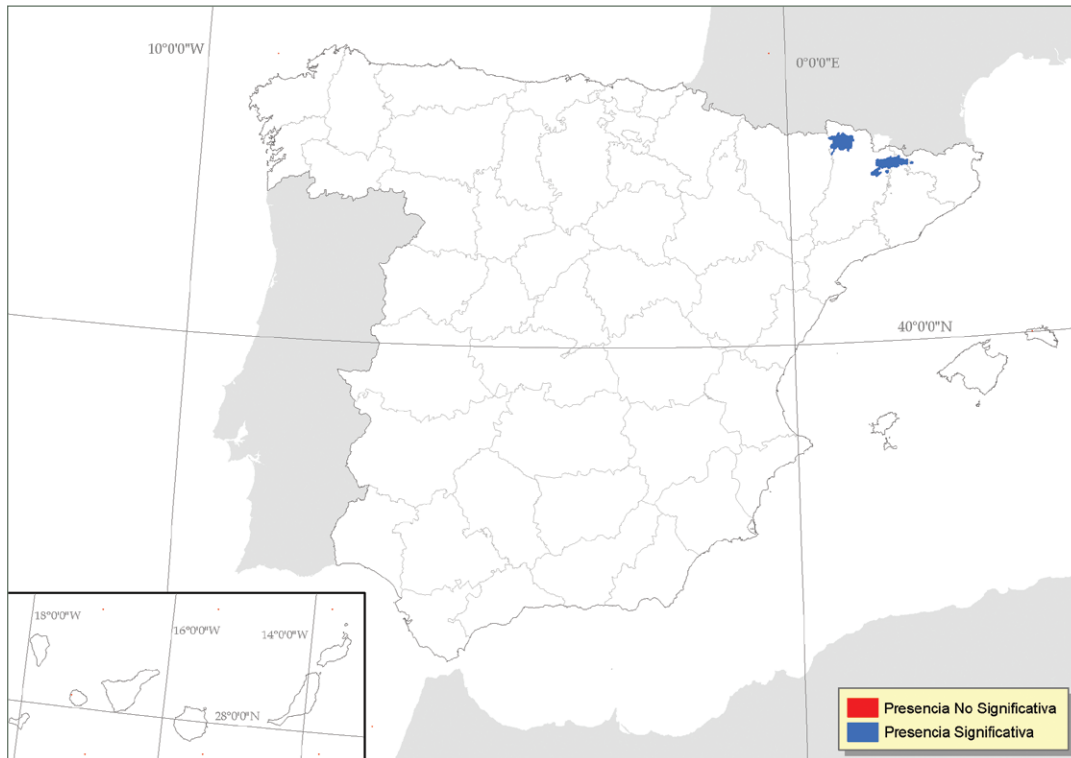
(*Inventario Nacional de Hábitat*). Por lo tanto, no se dispone ni de la cartografía, ni de los datos de superficie procedentes de dicho Inventario.



**Figura 1.1**

**Mapa de distribución del tipo de hábitat 5130 por regiones biogeográficas en la Unión Europea.** Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.





**Figura 1.2**

**Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 5130.**

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

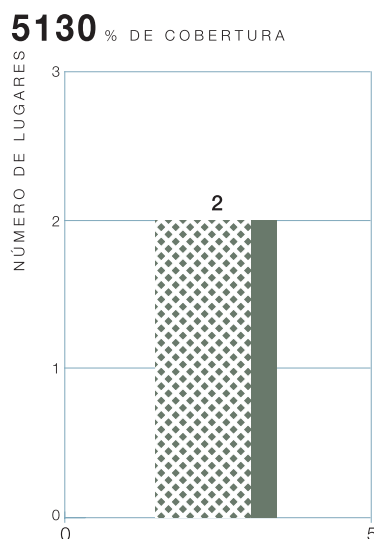
Región biogeográfica	Evaluación de LIC (número de LIC)				Superficie incluida en LIC (ha)
	A	B	C	In	
Alpina	2				929,73
Atlántica					
Macaronésica					
Mediterránea					
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>				<b>929,73</b>

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

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

**Tabla 1.2**

**Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 5130, 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 1.3**

**Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 5130 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.

		ALP	ATL	MED	MAC
Cataluña	Sup.	100%			
	LIC	100%			

**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 de la red Natura 2000.

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.

**Tabla 1.3**

**Distribución del tipo de hábitat 5130 en España por regiones biogeográficas y comunidades autónomas.**



## 2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

### 2.1. REGIONES NATURALES

No se dispone de datos sobre regiones naturales dado que en el último *Inventario Forestal Nacional* no se contempló este tipo de hábitat. No obstante, toda el área de distribución de las formaciones de *J. communis* en brezales o pastizales calcáreos se encuentra en la región biogeográfica Alpina peninsular, en el Pirineo catalán.

### 2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

Las formaciones de *Juniperus communis* soportan una amplia variación de precipitación y son capaces de soportar un duro clima continental (Gómez-Manzaneque, 1997). En el Pirineo catalán, las formaciones de *J. communis* en brezales o pastizales se ubican en zonas de media montaña con altitudes de entre 1.000 m y, en ocasiones, hasta casi 2.000 m de altitud. Son muy tolerantes a pendientes elevadas, sin embargo, muchas poblaciones se encuentran en zonas en las proximidades de antiguos campos de cultivo en los que la pendiente es más bien reducida o incluso, nula. En zonas de media montaña, disfrutan de precipitaciones elevadas, siempre de más de 1.100 mm anuales, aunque con temperaturas medias muy bajas durante todo el año, situándose la media anual siempre por debajo de los 10°C. Por otra parte, son tolerantes a cualquier tipo de sustrato, ya sea ácido o calcáreo. A menudo, se tratan, eso sí, de suelos esqueléticos, poco profundos y con abundancia de roca.

La baja disponibilidad de recursos (agua y nutrientes) de los ambientes que pueblan pueden limitar grandemente la fertilidad de sus poblaciones, y de aquellas ubicadas en zonas con mayor disponibilidad de agua, han demostrado aumentar su fertilidad significativamente (García *et al.*, 1999; García *et al.*, 2000; Montesinos, 2007).

### 2.3. SUBTIPOS

Podemos distinguir dos tipos básicos de formaciones arbustivas de *Juniperus communis* en la montaña media pirenaica. Su composición florística depende fuertemente del sustrato donde se ubican, particularmente si se trata de pastizales basófilos o brezales acidófilos.

---

#### I. Formaciones de *Juniperus communis* en brezales acidófilos

---

- Se ubican sobre sustratos acidófilos y se acompañan de especies diagnósticas de dichos suelos, como *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Teucrium scorodonia* o *Pteridium aquilinum*.

---

#### II. Formaciones de *Juniperus communis* en pastizales calcáreos

---

- Ubicados sobre sustratos basófilos, viéndose acompañados por una cantidad variable de especies herbáceas como *Festuca* y *Bromus* e incluso *Trifolium*, estando acompañados, en ocasiones, de individuos de *Buxus sempervirens*.

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

En la tabla 2.1 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/

CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que, según la información disponible, se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 5130.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad hábitat*	Afinidad subtipo*	Comentarios
<b>AVES</b>				
<i>Fringilla coelebs</i>	I	No Preferencial		
<i>Turdus merula</i>	II	Preferencial		
<i>Turdus torquatus</i>	II	Preferencial		
<i>Turdus iliacus</i>	II	Preferencial		
<i>Turdus philomelos</i>	II	Especialista		
<i>Turdus viscivorus</i>	II	Preferencial		

<b>MAMÍFEROS</b>				
<i>Mustela putorius</i>	V	No Preferencial		
<i>Felis sylvestris</i>	IV	No Preferencial		
<i>Genetta genetta</i>	V	No Preferencial		

\* **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 tipo de hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado.

**Tabla 2.1**

**Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 5130.**

Estas especies del género *Turdus* constituyen, además, un elemento estructural imprescindible de las formaciones de *J. communis*, ya que son los principales dispersores de arcéstidas, contribuyendo de forma clave a la regeneración de este tipo de hábitat.

Se desconoce la presencia de especies vegetales incluidas en los anexos de la Directiva de Hábitats en él. En cualquier caso, y dado que *J. communis* es una especie que se acompaña de la cohorte vegetal propia de cada territorio, ninguna especie vegetal de la Di-

rectiva de Hábitats que se pudiera encontrar en este tipo de hábitat sería considerada como preferencial.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado de especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) aportado por la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM), la Asociación Herpetológica Española (AHE) y la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

## 2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

### ■ Climatología

*Juniperus communis* soporta una amplia variación de precipitación y es capaz de soportar un duro clima continental (Gómez-Manzanares, 1997). Sus poblaciones más secas experimentan una precipitación anual media de tan solo 250 mm y las más húmedas de hasta 1.200 mm. Con respecto al rango de temperaturas, podemos encontrar una variación similar, correspondiente a los extremos de temperatura en la Península Ibérica y variando desde una temperatura media anual inferior a los 9°C hasta los 20°C en las zonas más cálidas.

En el área que nos ocupa, en el Pirineo catalán, disfrutan de precipitaciones elevadas, siempre de más de 1.100 mm anuales, aunque con temperaturas medias muy bajas durante todo el año, situándose la media anual siempre por debajo de los 10°C y sufriendo frecuentes heladas, incluso en la temporada estival.

### ■ Topografía, geomorfología y edafología

En los Pirineos, las formaciones de *J. communis* en brezales o pastizales se ubican en zonas de montaña media, con altitudes de entre 1.000 m y en ocasiones hasta casi 2.000 m. Son muy tolerantes a las pendientes elevadas, sin embargo muchas poblaciones se encuentran en zonas en las proximidades de antiguos campos de cultivo con una pendiente reducida.

Se pueden distribuir tanto en suelos calcáreos como acidófilos, encontrándose sobre todo tipo de depósitos. A menudo, se trata, eso sí, de suelos esqueléticos, poco profundos, y con abundancia de roca.

### ■ Especies características y diagnósticas

La composición florística de los enebrales de media montaña de *Juniperus communis* es difícil de caracterizar, ya que su acervo florístico es bastante independiente y varía en función de la vegetación propia de cada zona. Consecuentemente, enumeraremos algunas especies que se encuentran con cierta frecuencia en los enebrales de media montaña

pirenaicos pero que, no obstante, no se ajustan a la definición de especie típica al uso.

La especie característica y diagnóstica es, por supuesto, *Juniperus communis*. Dependiendo de si se encuentra en brezales acidófilos o en pastizales calcáreos, puede verse acompañada de diferentes cohortes vegetales que son diagnósticas de cada uno de los dos subtipos, a saber:

- Brezales: se encuentran acompañados de especies propias de suelos relativamente ácidos como *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Teucrium scrodonia* o *Pteridium aquilinum*.
- Pastizales: en suelos calcáreos se encuentran sobre pastos basófilos de composición muy variada, siendo frecuentes varias especies de *Festuca* y *Bromus* e incluso, *Trifolium*, estando acompañados, en ocasiones, de individuos de *Buxus sempervirens* y a veces, incluso, de orquídeas (*Gymnadenia conopsea*, *Orchis ustulata*).

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), la Asociación Herpetológica Española (AHE) y el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante).

### ■ Dinámica de poblaciones y del sistema

Los enebrales presentan un amplio rango de densidades, variando entre los 100 y los 900 árboles adultos por hectárea (García, 1998; García *et al.*, 1999). La estructura poblacional suele estar compuesta por individuos de distintas edades y su estado depende de la especie considerada y de las poblaciones. Las poblaciones septentrionales (García *et al.*, 2000) muestran indicios de mayor dinamismo que las tipos de hábitat más secos y cálidos del sur peninsular, que presentan reclutamientos desde moderados (Orozco Bayo *et al.*, 1993) hasta casi nulos (García *et al.*, 1999). No obstante, numerosas observaciones apuntan incluso a que en las proximidades de ciertas formaciones se producen colonizaciones de extensas áreas de cultivo abandonadas (Falinski, 1980; García *et al.*, 1999).

Los matorrales de *J. communis* son frecuentemente formaciones de sustitución de los bosques circundantes y pueden llegar a convertirse en auténticas masas forestales mixtas. En cualquier caso, los enebros, una vez establecidos, presentan una gran resistencia y resiliencia a los cambios debido a su longevidad, resistencia y, si las condiciones son óptimas, por su capacidad de colonización y regeneración, tanto a partir del banco de semillas como por dispersión endozoócora.

#### ■ Variación estacional

Los enebros son especies longevas, por lo que la variación estacional es bastante sutil y se reduce a la presencia y floración de herbáceas y a las heladas, casi permanentes durante el invierno, que pueden cubrir las poblaciones de nieve. La floración y la fructificación de *J. communis* puede llegar a ser una importante variación en la disponibilidad de nutrientes para distintas especies animales, como

los zorros (*Vulpes vulpes*) y los ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*), pero sobre todo, para distintas especies de aves dispersoras de semillas del género *Turdus*.

#### ■ Ecología del paisaje

Los enebros sobreviven en austeros sistemas de montaña formando estructuras características de alto valor paisajístico. Son frecuentes, no obstante, las perturbaciones debidas a la antropización del territorio. También es frecuente la alteración de este tipo de hábitat por la construcción de pistas de esquí y por la construcción de vías de comunicación. Los enebrales han convivido, e incluso son el resultado de largos períodos, junto a explotaciones agrícolas y ganaderas de montaña, y hoy en día, los enebrales próximos a antiguas zonas agrícolas, a menudo, colonizan las mismas, incrementando así la densidad y extensión de algunas poblaciones.



# 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 5130.

Región biogeográfica		ALP
Área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	10
	Fecha de determinación	2007
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %.	0
	Período evaluado	2002-2007
	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)	0
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	<10
	Fecha de determinación	2007
	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	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %.	0
	Período evaluado	2002-2007
	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)	0
	Principales presiones	4+3
Amenazas	2	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km <sup>2</sup>	100
	Superficie de referencia favorable en km <sup>2</sup>	10

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

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

Tabla 3.2

Valoración de las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat 5130 en la región biogeográfica Alpina.

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

La composición florística de los enebrales de media montaña de *Juniperus communis* es muy variada, ya que su acervo florístico es bastante independiente y varía en función de la vegetación propia de cada zona. Consecuentemente, enumeraremos algunas especies que se encuentran con cierta frecuencia en los sabinares y enebrales ibéricos, pero que, no obstante, no se ajustan a la definición de especie típica al uso.

La especie característica y diagnóstica es *Juniperus communis*. Dependiendo de si se encuentra en brezales acidófilos o en pastizales calcáreos, puede verse acompañada de diferentes cohortes vegetales que los identifican como uno de los dos subtipos, a saber:

- Brezales: se encuentran acompañados de especies propias de suelos más o menos ácidos como *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Teucrium scordonia* o *Pteridium aquilinum*.
- Pastizales: en suelos calcáreos se encuentran sobre pastos basófilos de composición muy variada, siendo frecuentes varias especies de *Festuca* y *Bromus* e, incluso *Trifolium*, estando acompañados, en ocasiones, de individuos de *Buxus sempervirens* y a veces, incluso, de orquídeas (*Gymnadenia conopsea*, *Orchis ustulata*).

En cuanto a especies animales, además de la presencia de zorros y garduñas, que comen eventualmente arcéstidas de sabinas y enebros, es crítica la presencia de diferentes especies de aves, principalmente zorzales y mirlos, que dispersan sus semillas y son un factor clave en la regeneración de los sabinares albares (*Fringilla coelebs*, *Turdus merula*, *Turdus iliacus*, *Turdus philomelos*, *Turdus viscivorus*).

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

### 3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

#### 3.3.1. Factores, Variables y/o Índices

##### 1. Índice de reproducción

*Juniperus communis* presenta un crecimiento extraordinariamente lento y una gran longevidad. La reproducción y fertilidad de esta especie es variable y pueden comprometer una regeneración adecuada. No obstante, incluso en años con niveles reproductivos adecuados, la viabilidad de semillas es muy baja y la fertilidad de esta especie parece estar relacionada con la disponibilidad de agua, con la latitud y con la altitud (García *et al.*, 2000).



En el corto y medio plazo, por lo tanto, se recomienda calcular el índice de reproducción para comprobar si los enebros presentan una reproducción efectiva y que no nos encontramos con formaciones denominadas de muertos vivientes que solo persistirían debido a la longevidad de sus individuos y no a una reproducción y regeneración (García & Zamora, 2003). Se recomienda realizar este censo de forma anual.

Se propone realizar, en cada población estudiada, un transecto de 10 x 1.000 m (1 ha). En caso de que el relieve o la estructura de la población no lo permitan, se pueden realizar hasta 10 transectos de 10 x 100m. A lo largo de este transecto, se contabilizará todo individuo adulto y se anotará si es reproductivo o no mediante la presencia de flores masculinas o de flores femeninas o arcéstidas (en adelante frutos) inmaduros (de color verdoso) y maduros (azulado-negrucos). Se realizará un conteo en al menos veinte individuos masculinos y veinte femeninos se estimarán el número flores masculinas (en machos) o de frutos inmaduros (en hembras) y maduros en cada uno de los veinte individuos.

Este conteo nos permitirá estimar el número medio por árbol y por población de flores masculinas o frutos femeninos de uno o dos años, indicándonos el grado de reproducción efectiva.

Se debe tomar además una muestra de cinco frutos maduros (veinticuatro meses) de cada uno de los

veinte pies femeninos (total cien frutos). Estos frutos se cortarán bajo lupa, diseccionando sagitalmente las semillas. Se considerarán como semillas viables aquellas que muestran un contenido (embrión y saco embrionario) bien desarrollado, blanquecino y oleoso, y que ocupa por completo la cavidad interna de la cubierta de la semilla, y como inviables, aquellas semillas con embrión abortado (aspecto reseco, oscuro, ocupando parcialmente la cavidad de la semilla), las semillas vacías, y las semillas depredadas por diversos insectos durante el desarrollo del fruto (la avispa *Megastigmus bipunctatus* y el ácaro *Trisetacus quadrisetus* (Roques, 1983). Se calculará la tasa de viabilidad como porcentaje de semillas viables por planta madre (García *et al.*, 2000; Montesinos, 2007). Dado que la tasa de viabilidad de semillas en la Península Ibérica es muy baja, y dado que variaciones en las condiciones ambientales relacionadas con el cambio climático podrían reducir esta tasa aún más, la fertilidad de las semillas podría comprometer la continuidad de las poblaciones, incluso con una producción de frutos significativa (Verheyen *et al.*, 2005).

Dados los rangos de valores, de floración y fructificación conocidos por los autores del informe, se establecen unos valores máximos razonables (mil flores masculinas o doscientos frutos) que nos permiten valorar el estado de cada población con respecto al máximo observado para la especie. Así, el índice de reproducción ( $I_{rep}$ ) se calculará como:

$$I_{rep} = (\text{Número medio de flores masculinas} / 1.000 \times 0,20) + (\text{Número medio de frutos inmaduros} / 100 \times 0,20) + (\text{Número medio de frutos maduros} / 100 \times 0,20) + (\% \text{ de viabilidad de semillas media} / 100)$$

Una variación de este índice se puede aplicar en el caso de que no se desee o pueda evaluar el porcentaje de viabilidad de semillas, en ese caso, la ponderación de cada uno de los tres subfactores anteriores (flores, frutos inmaduros y frutos maduros) sería de 0,33 para cada uno.

## 2. Índice de regeneración

La presencia de plántulas es, en última instancia, el mejor indicador del estado de salud de los enebros.

El índice de regeneración complementa e integra el índice de reproducción, ya que nos indica que la reproducción ha sido efectiva y que estamos ante formaciones con una regeneración efectiva que garantiza su futuro.

Dado que este factor es integrador del factor de reproducción, se considera un índice de medida obligatoria. No es necesario calcular este parámetro cada año, ya que las plántulas presentan un crecimiento muy lento y el conteo en un momento puntual es integrador del reclutamiento efectivo en

años anteriores, por lo que se recomienda una frecuencia de muestreo de entre tres y seis años. Para comprender mejor la magnitud de la regeneración, también contemplaremos la densidad de individuos adultos.

A lo largo de transectos similares a los del índice de reproducción (no hay problema si se realizan simultáneamente en los mismos transectos), se contará el número de plántulas y juveniles (individuos

de altura y diámetro de copa inferior a 25 cm); y el número de adultos (>25 cm) presentes en la hectárea muestreada.

A partir del conocimiento empírico sobre la densidad máxima conocida para plántulas, juveniles y adultos, en poblaciones naturales de *Juniperus communis* (García *et al.*, 1999) se propone el siguiente índice de regeneración ( $I_{reg}$ ):

$$I_{reg} = [(Número\ de\ plántulas/500 \times 0,67) + (Número\ de\ adultos/1.000 \times 0,33)]$$

### 3. Índice de daños

Los enebros pueden presentar grandes longevidades, y durante ese período, se pueden acumular daños en ramas por lo que a menudo los individuos adultos se ven afectados por plagas forestales o por graves defoliaciones que dejan ramas semidesnudas. El ganado también puede producir defoliaciones significativas, aunque habitualmente prefiere otras especies más palatables. Todos estos factores son indicadores del estado de salud de los enebrales, por lo que se propone una sencilla metodología a realizar obligatoriamente junto con el recuento de plántulas y juveniles con una periodicidad de entre tres y seis años.

En los mismos transectos realizados para el índice de regeneración, y simultáneamente con su muestreo, se anotará la presencia de individuos con roturas de ramas, o atacadas por plagas u hongos o

con ramas ramoneadas por el ganado, y el porcentaje aproximado del daño con respecto al volumen total de ramas. Asimismo, se anotará la presencia de individuos con evidentes signos de defoliación, y el porcentaje aproximado de defoliación con respecto a individuos sanos próximos.

Un índice de daños extraordinariamente alto indicará, por tanto, la presencia de poblaciones muy envejecidas y dañadas. Si esto se combina con una baja regeneración y reproducción, estaremos ante una población en la que tomar medidas de conservación.

Se propone el siguiente índice de densidad ( $I_{dens}$ ), en el que los porcentajes de daños se suman para descontar del total de individuos por unidad de superficie (ha) y así evaluar el grado de salud de individuos adultos:

$$I_{dens} = [Densidad\ de\ adultos - (S\ \% \ de\ daños\ en\ ramas/100)] / Densidad\ de\ adultos$$

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

En primer lugar, se deben seleccionar cinco poblaciones a lo largo del rango de distribución del tipo de hábitat de estudio y las representativas de

los dos subtipos básicos. En estas poblaciones, se realizarán evaluaciones de campo anualmente si se calcula  $I_{rep}$ ; o cada tres o seis años si la evaluación se realiza únicamente en base a  $I_{reg}$  e  $I_{dens}$ .

Como se comentó en el apartado anterior, en cada población se realizará un transecto de 10 x 1.000

m (1 ha). En caso de que el relieve o la estructura de la población no lo permitan, se pueden realizar hasta diez transectos de 10 x 100m.

A lo largo de cada transecto, se contarán el número de plántulas (individuos menores de 25cm de altura y diámetro) y el número de adultos (>25cm) presentes en la hectárea muestreada.

Para los individuos adultos, se determinará si es reproductivo o no mediante la presencia de flores masculinas o de flores femeninas o gálbulos o arcéstidas (en adelante frutos) inmaduros (de color verdoso) y maduros (de color rojizo o azulado-negrusco).

En al menos veinte individuos masculinos y veinte femeninos se estimarán el número de flores masculinas (en machos) o de frutos (en hembras) inmaduros y maduros en los primeros 20 cm de diez ramillas escogidas al azar alrededor de cada uno de los veinte individuos.

Se debe coleccionar, además, una muestra de cinco fru-

tos maduros de cada uno de veinte árboles femeninos (total cien frutos) que se cortarán bajo la lupa y se estimará la viabilidad de sus semillas, para detectar cualquier posible variación en la misma.

En los mismos transectos realizados para el índice de regeneración y simultáneamente con su muestreo, se anotará la presencia de individuos con roturas de ramas, atacados por hongos o plagas forestales o ramoneados por el ganado, y el porcentaje aproximado del daño con respecto al volumen total de ramas. Asimismo, se anotará la presencia de individuos con evidentes signos de defoliación y el porcentaje aproximado de defoliación con respecto a individuos sanos próximos.

Por conveniencia, obtendremos un índice global que resumirá todas las variables anteriores en un valor entre 0 y 1. Para calcular este, índice utilizaremos la siguiente ponderación.

Para cada población, se calculará el índice global ( $I_{glob}$ ) de la siguiente manera:

$$I_{glob} = (I_{rep} \times 0,25) + (I_{reg} \times 0,5) + (I_{dens} \times 0,25)$$

Si, dado que es opcional, no se calcula  $I_{rep}$ , entonces el índice global se calculará como:

$$I_{glob} = (I_{reg} \times 0,75) + (I_{dens} \times 0,25)$$

Si  $I_{glob}$  se encuentra entre 0 y 0,24 se considerará que el estado de la población es **Desfavorable-Malo**

Si  $I_{glob}$  se encuentra entre 0,25 y 0,49 se considerará que el estado de la población es **Desfavorable-Inadecuado**

Si  $I_{glob}$  se encuentra entre 0,5 y 1 se considerará que el estado de la población es **Favorable**

El presente índice se basa en los conocimientos recopilados por los autores de varios años de investigación sobre la especie a lo largo y ancho de la Península Ibérica. No obstante, se trata solo de una aproximación a falta de validación experimental. Es, por tanto, susceptible de adaptación y calibración, particularmente en lo que se refiere a la ponderación de cada uno de los factores. El ajuste

del modelo al estado real de conservación de cada población se debería realizar a partir de datos reales recopilados según la metodología propuesta. Los autores quedan a disposición de cualquier usuario para ayudarle en el ajuste del modelo y la interpretación y procesamiento del mismo.

Para determinar el estado global de conservación

del tipo de hábitat en la Península Ibérica o en alguna subregión, se calculará el valor medio del Iglob de las poblaciones comprendidas en esa determinada subregión o para el total si es el caso.

Dado que no disponemos de todos los datos necesarios para calcular el grado de conservación de la estructura y función específicas de este tipo de hábitat, la consideramos como desconocida.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA	
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 específicas del tipo de hábitat 5130 para la región biogeográfica Alpina**

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

Como se comentó en el apartado anterior, se sugiere la selección de cinco poblaciones a lo largo de todo el rango ibérico de distribución, dependiendo de la disponibilidad económica y de recursos.

Para cada subpoblación se requiere un trabajo de campo de aproximadamente cuatro horas más el desplazamiento hasta la misma. Por ello, se estima un tiempo de trabajo de campo de una semana para dos operarios de campo con un vehículo. Además, un operario durante menos de una semana para procesar toda la información informáticamente y redactar el informe anual. Para procesar las muestras de semillas, será necesario, además, un operario durante una semana.

### 3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

Tal y como el *Panel Intergubernamental para el Cambio Climático* indica (IPCC, 2001) durante los últimos cien años se ha reducido la precipitación en un 30% y la temperatura media ha experimentado un incremento de 0.8°C, las consecuencias a largo plazo para los enebrales pueden ser dramáticas, aumentando la competencia con especies vecinas que aumentaran su

límite altitudinal de distribución, reduciendo la disponibilidad de nutrientes y agua para los enebros y limitando gravemente el reclutamiento poblacional (García *et al.*, 1999; García *et al.*, 2000; Montesinos, 2007).

Por todo ello, y pese a que actualmente los enebrales en brezales y pastizales de media montaña podrían presentar un estado favorable, en el medio y largo plazo nos aventuramos a prever malas perspectivas de conservación.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA	
Perspectivas futuras	U2

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

**Tabla 3.4**

**Valoración de las perspectivas futuras del tipo de hábitat 5130 para la región biogeográfica Alpina.**

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

Dado que se carece de datos objetivos del estado presente de las poblaciones de este tipo de hábitat, se recomienda encarecidamente la colecta de los

mismos para poder evaluar y gestionar estos enebrales. En cualquier caso debe prestarse atención en el futuro al grado de regeneración y fertilidad de las poblaciones para detectar cualquier posible cambio de tendencia, como ocurrirá muy previsiblemente debido al cambio climático.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA	
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 5130 para la región biogeográfica Alpina.**





## 4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

El mayor riesgo al que se enfrentan las formaciones de *J. communis* en la media montaña pirenaica es la reducción de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas debido al cambio climático, que podrían reducir fuertemente su reclutamiento y fertilidad, incrementar su vulnerabilidad frente a parásitos y plagas forestales, e incrementar las relaciones de competencia interespecífica reduciendo su área de distribución. Por lo tanto, la recomendación para su conservación pasa obviamente por tratar de detener el cambio climático y reducir sus efectos.

Más allá de eso, los niveles actuales de ganadería pueden representar una amenaza para la regeneración de los enebros, particularmente en áreas de pastizal próximas a surgimientos de agua donde el ganado suele ir a beber, que son precisamente las

ventanas de regeneración desde las que se mantiene la fertilidad de las poblaciones (García, 1998; García *et al.*, 1999).

La caza y las actividades recreativas ruidosas pueden también afectar a la presencia de aves dispersoras de semillas, impactando negativamente en la biología de esta especie, por lo que se recomienda la regulación de su actividad, especialmente durante el otoño e invierno, que es cuando se dispersan principalmente los frutos de *J. communis*.

Por último, la asfaltización y urbanización pueden suponer un grave impacto para muchas poblaciones, especialmente en las proximidades de pistas de esquí. Se recomienda que dichas actividades urbanísticas se limiten e incluso, prohíban en los enebrales alpinos.







## 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

### 5.1. BIENES Y SERVICIOS

Las formaciones alpinas de *J. communis* poseen un alto valor estético, paisajístico y ecológico. Esto redundaría en numerosos beneficios indirectos para la sociedad, pero también en una fuente directa de ingresos para los habitantes del medio rural en forma de turismo ecológico. Además, presentan una actividad económica como zonas de ramoneo para la ganadería.

Una degradación de los matorrales de *Juniperus* reduciría todos estos beneficios. Sin embargo, una reducción de la fertilidad y la regeneración natural (es decir, alteraciones en la estructura y función del tipo de hábitat) tardarían mucho en ser detectables a nivel económico y paisajístico, dada la gran longevidad de los adultos, que estéticamente mantendrían un paisaje similar al actual durante decenios o incluso siglos.

### 5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

Una de las amenazas de los enebrales es la muerte de individuos, muchos de ellos afectados por plagas forestales comunes. Esta mortandad podría

estar favorecida por una reducción en las precipitaciones u otros factores de estrés que facilitan la actuación de las plagas forestales como agentes ejecutores finales. Investigar las causas de estas muertes masivas es una alta prioridad para conservar este tipo de hábitat.

Se recomienda un estudio más completo sobre los procesos de regeneración y colonización aportando información vital sobre los mecanismos de regeneración de los sabinares y enebrales en general, proporcionando herramientas útiles para el manejo de sus poblaciones y la paliación de los efectos del cambio climático sobre las poblaciones de estas especies.

En paralelo a esta línea, sería muy relevante también investigar la relación entre la disponibilidad de nutrientes y la precipitación y la fertilidad de estas especies. Esto, además, nos permitirá comprender como afectarán y afectan los efectos del cambio climático a la fertilidad de estas especies y quizá encontrar formas de paliarlos.





## 6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- BARTOLOMÉ, C., ÁLVAREZ JIMÉNEZ, J., VAQUERO, J., COSTA, M., CASERMEIRO, M.A., GIRALDO, J. & ZAMORA, J., 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía Básica*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- FALINSKI, J.B., 1980 Vegetation Dynamics and Sex Structure of the Populations of Pioneer Dioecious Woody Species. *Vegetatio* 43, 2380.
- GARCÍA, D. & ZAMORA, R., 2003. Persistence, Multiple Demographic Strategies and Conservation in Long-Lived Mediterranean Plants. *Journal of Vegetation Science* 14, 921-926.
- GARCÍA, D., 1998. *Regeneración natural del enebro (Juniperus communis L.) en áreas de alta montaña Mediterránea: conectando la ecología reproductiva con el reclutamiento poblacional*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- GARCÍA, D., ZAMORA, R., GÓMEZ, J.M., JORDANO, P. & HODAR, J.A., 2000 Geographical Variation in Seed Production, Predation and Abortion in *Juniperus communis* Throughout its Range in Europe. *Journal of Ecology* 88, 436-446.
- GARCÍA, D., ZAMORA, R., HÓDAR, J.A. & GÓMEZ, J.M., 1999. Age Structure of *Juniperus communis* L. in the Iberian Peninsula: Conservation of Remnant Populations in Mediterranean Mountains. *Biological Conservation* 87, 215-220.
- GÓMEZ-MANZANEQUE, F., 1997. *Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica*. Barcelona: Planeta.
- IPCC. Climate change, 2001: *The Scientific Basis*. 2001. Cambridge: Cambridge University Press.
- MONTESINOS, D., 2007. *Resource Availability and Reproductive Efficacy of the Dioecious Tree Juniperus thurifera*. (Dissertation Thesis). Universitat de València.
- OROZCO BAYO, E., LÓPEZ SERRANO, F.R., & DE LAS HERAS IBÁÑEZ, J., 1993. Estudio de la regeneración de los sabinares de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en la provincia de Albacete II. pp 571-574.
- ROQUES, A., 1983. *Les insectes ravageurs des cônes et graines des conifères en France*. Versailles: INRA.
- VERHEYEN, K., SCHREURS, K., VANHOLEN, B. & HERMY, M., 2005. Intensive Management Fails to Promote Recruitment in the Last Large Population of *Juniperus communis* (L.) in Flanders (Belgium). *Biological Conservation* 124, 113-121.

## ANEXO 1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

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

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

Aves (79/409/CEE) que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; AHE y SECEM), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 5130.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad hábitat*	Afinidad subtipo*	Comentarios
<b>AVES</b>				
<i>Lacerta viridis</i> actualmente <i>Lacerta bilineata</i>	IV	No Preferencial		
<i>Podarcis muralis</i>	IV	Preferencial		

Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

<b>MAMÍFEROS</b>				
<i>Felis sylvestris</i>	V	No Preferencial <sup>i</sup>		
<i>Rupicapra pirenaica</i>	II -IV	No Preferencial <sup>i</sup>		

<sup>i</sup> Datos según 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.

<b>PLANTAS</b>
<p><b>Comentarios:</b> Se trata de un tipo de hábitat con fisonomía peculiar y fácilmente reconocible, pero muy poco definido desde un punto de vista fitosociológico, por lo que no pueden asignársele de un modo claro sintáxones descritos.</p>

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

Sigue ►

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

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

#### Tabla A1.1

**Taxones incluídos 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 5130.**

## ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la tabla A1.2 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO y AHE), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de hábitat de interés comu-

nitario 5130. En ella se encuentran caracterizados los diferentes taxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat (en el caso de los invertebrados, se ofrecen datos de afinidad en lugar de abundancia). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

**Tabla A1.2**

**Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 5130.**

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>Communis</i>	1,2		Habitual Diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Calluna vulgaris</i>	1		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>Scoparius</i>			Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Pteridium aquilinum</i>			Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Teucrium scorodonia</i>			Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> subsp. <i>crassifolia</i>			Habitual	Escasa	Perenne	

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.

Sigue ►

**Subtipo 1:** Formaciones de *Juniperus communis* en brezales acidófilos.

**Otros comentarios:**

Se incluyen los bosquetes de enebro común que crecen sobre sustratos silíceos, a menudo pedregosos o descarnados, en áreas montañosas elevadas del cuadrante nordeste de la Península. Se trata de formaciones poco caracterizadas fitosociológicamente, que entran en mosaico con diversos prados y arbustadas silicícolas de variada naturaleza.

Se trata de un tipo de hábitat con fisonomía peculiar y fácilmente reconocible, pero muy poco definido desde un punto de vista fitosociológico, por lo que no pueden asignarse de un modo claro sintáxones descritos.

**Referencias bibliográficas:**

Benito Alonso, 2006.

Ferré, 2006.

Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Festuca scoparia</i>	2		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Avenula pratensis</i> subsp. <i>Requienii</i>			Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Bromus erectus</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Buxus sempervirens</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Plantago media</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Poa alpina</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Sesleria coerulea</i> subsp. <i>Coerulea</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Sideritis hyssopifolia</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Teucrium pyrenaicum</i> subsp. <i>Pyrenaicum</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Thymus nervosus</i>			Habitual	Escasa	Perenne	

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas

Sigue ►

**Subtipo 2:** Formaciones de *Juniperus communis* en pastizales calcáreos.

**Otros comentarios:**

Se incluyen los bosquetes de enebro común que crecen sobre sustratos calcáreos, a menudo pedregosos o descarnados, en áreas montañosas elevadas del cuadrante nordeste de la Península. Se trata de formaciones poco caracterizadas fitosociológicamente, que entran en mosaico con diversos prados calcícolas de variada naturaleza.

Se trata de un tipo de hábitat con fisonomía peculiar y fácilmente reconocible, pero muy poco definido desde un punto de vista fitosociológico, por lo que no pueden asignarse de un modo claro sintáxones descritos.

**Referencias bibliográficas:**

Benito Alonso, 2006.

Ferré, 2006.

Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

## ► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>INVERTEBRADOS</b>						
<i>Scarabaeus pius</i> <sup>1</sup>	2	Litoral Mediterráneo		No preferencial	Especie coprófaga	Incluido en el Libro Rojo de Invertebrados

Datos aportados por el Centro Iberoamericano para la Biodiversidad.

Referencia bibliográfica: Illiger, 1803.

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>						
<i>Lacerta lepida</i>			Habitual	Rara		
<i>Lacerta bilineata</i>			Habitual	Rara		
<i>Podarcis hispanica</i>			Habitual	Moderada		
<i>Podarcis muralis</i>			Habitual	Moderada		
<i>Psammodromus algirus</i>			Habitual	Moderada		
<i>Coronella girondica</i>			Habitual	Escasa		
<i>Malpolon monspessulanus</i>			Habitual	Rara		
<i>Vipera aspis</i>			Habitual	Escasa		

Datos aportados por la Sociedad Herpetológica Española.

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

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

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

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.

## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A1.3 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 5130. 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.

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

Tabla A1.3

Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 5130.

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			CNEA***
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>Communis</i>	Tipo de hábitat 5130 (1,2,4,5,6)	Eurasiático. Centro, Norte y Sur de España	Desconocida	Desconocida				Taxón que permite reconocer este tipo de hábitat, al que da estructura y funcionalidad. Sin embargo, el enebro común participa en otros tipos de vegetación arbustiva de alta montaña.
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Tipo de hábitat 5130 subtipo 1 (3,5)	Holoártico. En la Península Ibérica, ampliamente distribuido en la mitad norte y oeste; escasa en el este y sur	Desconocida	Desconocida				Taxón habitual en diversos tipos de comunidades (jarales, brezales, pinares, etc.) sobre sustratos silíceos, que no es exclusivo de este hábitat. No obstante, actúa como diferencial del subtipo 1 y le da estructura
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>Scoparius</i>	Tipo de hábitat 5130 subtipo 1 (3,5)	Europa, sobre todo en la vertiente atlántica. Frecuente en casi toda la Península Ibérica; más rara en el este y sur	Desconocida	Desconocida				Arbusto que participa en este tipo de hábitat, aunque no es exclusivo de él. Permite caracterizar las comunidades silicícolas, siendo diferencial del subtipo
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	Tipo de hábitat 5130 subtipo 1 (3,5)	Subcosmopolita. Frecuente en el N de la Península y en las zonas montañosas del resto, excepto en SE y en las Pitiusas	Desconocida	Desconocida				Presente en las comunidades más húmedas y umbrosas del tipo de hábitat, pudiendo caracterizar el subtipo



► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 5130 subtipo 1 (3,5)	Subcosmopolita. Frecuente en el N de la Península y en las zonas montañosas del resto, excepto en SE y en las Pitiusas	Desconocida	Desconocida				Taxón de un comportamiento ecológico amplio, que no es exclusivo de este tipo de hábitat. No obstante, puede dar estructura y actuar como diferencial de las comunidades de este subtipo
<i>Avenula pratensis</i> (L.) Dumort. subsp. <i>requienii</i> (Mutel) Romero Zarco <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3,5)	Endemismo pirenaico oriental	Desconocida	Desconocida				Taxón no exclusivo del tipo de hábitat, pero al que da estructura en los prados calcícolas del subtipo
<i>Bromus erectus</i> Huds <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3,5)	Europa meridional. Común en la mitad norte de la Península; escasa hacia las montañas húmedas y elevadas del este	Desconocida	Desconocida				Taxón no exclusivo del del tipo de hábitat, pero al que da estructura en los prados calcícolas del subtipo
<i>Buxus sempervirens</i> L. <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3,5)	Europa meridional y norte de África. En la Península, sobre todo en el NE. Alcanza por el sur las montañas del suroeste de Jaén, con citas dispersas en el centro de Portugal	Desconocida	Desconocida				Taxón que participa en diferentes tipos de comunidades vegetales, caducifolias y perennifolias, sobre todo tipo de sustratos y en muy variadas condiciones climáticas. De modo bastante constante penetra en las comunidades de este subtipo, pudiendo considerarse diferencial de él
<i>Festuca scoparia</i> A. Kern. ex Nyman <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3,5)	Pirineos y Cordillera Cantábrica	Desconocida	Desconocida				Taxón que suele presentarse abundante en este tipo de hábitat, aunque no es exclusivo de él. Actúa como diferencial de las comunidades de este subtipo, dándoles estructura

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA***
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Plantago media</i> L.	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3)	Eurasiático. Mitad N de la Península (rara en Galicia) y sierras del SE peninsular, alcanzando Sierra Nevada y Sierra Tejeda	Desconocida	Desconocida				Taxón habitual en diversos tipos de herbazales y prados hidrófilos, que no resulta exclusivo del tipo de hábitat. Puede utilizarse como diferencial del subtipo.
<i>Poa alpina</i> L.	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3)	Boreo-Alpino, con localidades dispersas en el norte de África. Zonas montañosas del N peninsular; citada en Sierra de Gredos y Sierra Nevada	Desconocida	Desconocida				Taxón que puede participar ocasionalmente en el tipo de hábitat, sin ser exclusivo de él. Permite caracterizar las comunidades del subtipo
<i>Sesleria coerulea</i> (L.) Ard. subsp. <i>Coerulea</i>	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3)	Centroeurop. En la Península Ibérica, sólo en los Picos de Europa y Pirineos	Desconocida	Desconocida				Taxón calcícola que, aun no siendo característico de este tipo de hábitat, participa en él con regularidad, permitiendo caracterizar este subtipo.
<i>Sideritis hyssopifolia</i> L.	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3)	Endemismo ibérico septentrional, desde Lugo hasta Gerona	Desconocida	Desconocida				Taxón propio de matorrales y herbazales seriales, que participa ocasionalmente en este tipo de hábitat. Actúa como diferencial de las comunidades calcícolas del subtipo.
<i>Teucrium pyrenaicum</i> L. subsp. <i>Pyrenaicum</i>	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3)		Desconocida	Desconocida				Taxón calcícola que participa en diversas comunidades altimontanas de los Pirineos centrales. Su presencia, aunque no exclusiva del tipo de hábitat, permite reconocer este subtipo.
<i>Thymus nervosus</i> Gay ex Willk	Tipo de hábitat 5130 subtipo 2 (3)	Endemismo pirenaico	Desconocida	Desconocida				Taxón que no es exclusivo del tipo de hábitat, pero que participa en los prados y herbazales del subtipo, al que permite reconocer

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA***
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L. subsp. <i>crassifolia</i> (Br.-Bl.) Rivas Mart. ex De la Torre, Alcaraz & M.B. Crespo	Tipo de hábitat 5130 subtipo 1 (3,5)	Pirineos, Sistema Ibérico y Montañas Subbéticas	Desconocida	Desconocida				Taxón que se presenta en diversos tipos de comunidades, por lo que no es exclusivo del tipo de hábitat. Puede ofrecer estructura a las arbusteadas del subtipo 1

\* **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.

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.

**Referencias bibliográficas:**

<sup>1</sup> Benito Alonso, 2006. Ferré, 2006. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

## BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- BENITO ALONSO, J.L., 2006. *Vegetación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Sobrarbe, Pirineo central aragonés)*. Serie Investigación nº 50. Zaragoza: Gobierno de Aragón, Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- FERRÉ, A., 2006. 31x – Ginebredes (matollars o bosquines de *Juniperus communis*) de la muntanya mitjana. En: Vigo, J., Carreras, J. & Ferré, A. (eds.), 2006. *Cartografia dels hàbitats a Catalunya Manual d'interpretació* 81. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- LLORENTE, G., MONTORI, A., SANTOS, X. & CARRETERO, M.A., 1995. *Atlas dels Amfibis i Reptils de Catalunya i Andorra*. Ediciones El Brau. 192 p.
- 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.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T. E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÁ, M. & PENAS, Á., 2002. Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15: 5-922.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSÁ M. & PENAS, A., 2001. Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. *Itinera Geobotanica* 14: 5-341.
- SANTOS, X. CARRETERO, M.A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (Asociación Herpetologica Española), 1998. *Inventario de las Áreas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 P.
- VERDÚ, J.R. & GALANTE, E., 2006. *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad. Colección Técnica.

## ANEXO 2 INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

### 1. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

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

La conservación de las formaciones montanas presenta aspectos contradictorios. Representan fases temporales en la evolución del uso del suelo y del paisaje ligadas a una eliminación o ausencia del bosque y a una escasa utilización agronómica, acompañada de limitantes climáticos que inducen una baja disponibilidad de nutrientes y, generalmente, un bajo espesor efectivo del suelo. La distrofia en el suelo y la baja competencia por otras plantas limita el desarrollo lo suficiente para que cualquier modificación en las condiciones de drenaje, fertilidad o presión antrópica pueda inducir a su degradación y desaparición. Por ello, deben evitarse todas las modificaciones.

Para el seguimiento de la calidad de los suelos los parámetros que se consideran 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.
- C orgánico y relación C/N. Como medida de la evolución de materia orgánica del suelo.
- Contenido de carbonatos y caliza activa.
- 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 medida de la reserva y biodisponibilidad de potasio.
- Espesor efectivo del suelo.

#### 1.2. 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 del tipo de hábitat 5130 Formaciones de *Juniperus communis* en brezales o pastizales calcáreos. A esta información se le debería de añadir la derivada del suelo, lo cual podría permitir establecer una relación causa-efecto entre las variables del suelo y el grado de conservación del tipo de hábitat. El protocolo a seguir es:

En cada estación o zona se deberían establecer como mínimo tres parcelas de unos 5x15 m y en cada una de ellas, establecer tres puntos de toma de muestras de suelo. El seguimiento debería hacerse anualmente. Las muestras de suelo se deberían de 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 formaciones del Pirineo catalán.

### 2. FOTOGRAFÍAS

Se recomienda consultar las siguientes direcciones web:

<http://images.google.es/images?hl=ca&q=juniperus%20communis&btnG=Cerca+amb+Google&ie=UTF-8&oe=UTF-8&um=1&sa=N&tab=wi>

[www.flickr.com/search/?q=Juniperus%20communis&w=all](http://www.flickr.com/search/?q=Juniperus%20communis&w=all)

### 3. DESCRIPCIÓN DE PERFILES REPRESENTATIVOS

#### PERFIL 1

##### A. Información general acerca del sitio

- **Localización:** Aísa
- **Altitud:** 1830 m.
- **Fisiografía:** rellano.
- **Material originario:** Coluvio de lutitas y areniscas sobre calizas.
- **Clasificación:** Dystrocryept lítico-húmico.

##### B. Descripción general de la unidad

Horizonte	Prof. (cm)	
A	0-20	Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (2,5 Y 3/2) y pardo grisáceo oscuro (2,5 Y 5/2) en seco. Estructura granular fina. Textura franco arcillosa. Poco compacto. Límite neto
Bw	20-38	Color gris parduzco claro en húmedo (2,5 Y 6/2) y pardo oliva (2,5 Y 4/4) en seco. Estructura granular gruesa. Textura franco arcillosa. Poco compacto. Contacto lítico

##### C. Resultados analíticos

Prof. (cm)	pH	CO <sub>3</sub> %	V	M.O. %	C/N	CIC cmol/Kg
0-20	5,4	0	37,6	8,3	7,8	19,8
20-38	5,7	0	32,7	2,7		11,1

Prof. (cm)	Elementos gruesos	Poros	Capacidad de campo	Punto de marchitez permanente
%				
0-20	10	65	51,3	22,9
20-38	15	0	28,3	12,9

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

- **Localización:** Ordesa.
- **Altitud:** 1930 m.
- **Fisiografía:** ladera
- **Material originario:** Lutitas.
- **Clasificación:** Dystrocryept húmico.

**B. Descripción general de la unidad**

Horizonte	Prof. (cm)	
Ah	0-25	Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (2,5 Y 3/2) y pardo grisáceo oscuro (2,5 Y 5/2) en seco. Estructura bloques granulares. Textura franco arcillosa. Poco compacto. Límite neto
Bw/C	25-70	Color pardo oliva claro en húmedo (2,5 Y 5/4) y amarillo pálido (2,5 Y 6/3) en seco. Estructura bloques subangulares. Textura arcillo limosa. Poco compacto. Límite neto
	70-100	Color pardo oliva claro en húmedo (2,5 Y 5/4) y amarillo pálido (2,5 Y 6/3) en seco. Estructura heredada. Textura franco arcillo limosa. Compacto

**C. Resultados analíticos**

Prof. (cm)	pH	CO <sub>3</sub> %	V	M.O. %	C/N	CIC cmol/Kg
0-25	4,4	0	21,4	18,1	9,7	29,5
25-70	5,1	0	8,2	4,85		15,6
70-100	6,3	0	9,3	2,89		10,5

Prof. (cm)	Elementos gruesos	Poros	Capacidad de campo	Punto de marchitez permanente
%				
0-25	5	66	63,8	12,2
25-70	25		38,8	20,2
70-100	83		64,7	13,1