



1310

**VEGETACIÓN HALONITRÓFILA ANUAL
SOBRE SUELOS SALINOS POCO
EVOLUCIONADOS**

AUTOR
José Luis Espinar

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).

Autor: José L. Espinar¹

Revisores José Prenda Marín² y Laura Serrano Martín³.

¹Southeast Environmental Research Center. Florida International University, ²Univ. de Huelva, ³Univ. de Sevilla.

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), Carlos Salazar Mendías (coordinador regional), Carlos Salazar Mendías y María Lucía Lendínez, (colaboradores-autores).

Colaboración específica relacionada con suelos:

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Antonio Jordán López, Lorena Martínez Zavala, Nicolás Bellinfante Crocci y Xosé Luis Otero Pérez.

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:

ESPINAR, J. L., 2009. 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados.
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.
70 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. Descripción	8
1.4. Problemas de interpretación	8
1.5. Esquema sintaxonómico	9
1.6. Distribución geográfica	10
2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	15
2.1. Regiones naturales	15
2.2. Factores biofísicos de control	33
2.3. Subtipos	36
2.4. Especies de los Anexos II, IV y V	38
2.5. Exigencias ecológicas	38
3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	41
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	41
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	42
3.3. Evaluación de la estructura y funciones	42
3.3.1. Factores, variables y/o índices	42
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función	44
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y funciones	45
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	45
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	45
4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	47
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	49
5.1. Bienes y servicios	49
5.2. Líneas prioritarias de investigación	49
6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA	51
Anexo 1: Información complementaria sobre especies	53
Anexo 2: Información edafológica complementaria	63



1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados

1.2. DEFINICIÓN

Formaciones vegetales pioneras de especies anuales de pequeño porte que forman poblaciones de baja densidad, compuestas principalmente por quenopodiáceas y gramíneas halonitrófilas que se distribuyen por las regiones costeras atlánticas y mediterráneas, o en saladares, o en humedales endorreicos del interior. Colonizan suelos salinos, limo-arcillosos o arenosos, desnudos y, salvo en algunos casos puntuales, generalmente desprovistos de vegetación perenne y que pueden estar temporalmente inundados. En algunos casos, estas formaciones vegetales ocupan suelos ocasionalmente encharcados en las orillas o crecen sobre el sedimento de humedales salinos temporales; en otros casos, pueden estar asociados a suelos salinos perturbados, tanto arenosos como arcillosos.

Este tipo de hábitat está compuesto, casi en su totalidad, por especies anuales que se establecen sobre suelos salinos poco evolucionados. La ecología del banco de semillas y los factores que controlan los mecanismos de dormancia y germinación de las semillas son, en gran medida, determinantes de la distribución y estructura de sus poblaciones.

Aunque suelen ocupar suelos salinos, poco evolucionados y generalmente sometidos a perturbaciones, estas formaciones vegetales también pueden estar presentes en otros ambientes muy diferentes:

1. Comunidades costeras, situadas a una cota mareal inmediatamente superior a la de las poblaciones de *Spartina* spp. En este caso, los sustratos son limo-arcillosos poco estables, con influencia mareal frecuente y asociados a regiones atlánticas, con especies como *Salicornia dolychostachya*, *Salicornia obscura*, *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea*, pudiendo estar acompañadas por *Suaeda*

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

1310 Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas.

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

Formaciones compuestas principalmente por especies anuales, en particular quenopodiáceas del género *Salicornia* o plantas herbáceas, que colonizan lodos y arenas periódicamente inundadas de marismas mareales o interiores [*Thero-Salicornietea*, *Frankenietea pulverulenta*, *Saginietea maritimae*].

Subtipos:

Pal. 15.11 – Formaciones de *Salicornia* ([*Thero-Salicornietalia*): formaciones de *Salicornia* spp., *Microcnemum coralloides*, *Suaeda maritima*, o *Salsola* spp. que colonizan lodos inundados periódicamente en marismas costeras mareales o depresiones salinas del interior.

Pal. 15.12 – Comunidades pioneras halonitrófilas de clima mediterráneo (*Frankenion pulverulenta*): formaciones de plantas halonitrófilas anuales (*Frankenia pulverulenta*, *Suaeda splendens*, *Salsola soda*, *Cressa cretica*, *Parapholis incurva*, *P. strigosa*, *Hordeum marinum*, *Sphenopus divaricatus*) que colonizan lodos salinos de regiones mediterráneas regularmente sometidas a inundaciones y sequías extremas.

Pal. 15.13 – Comunidades atlánticas de cariofiláceas del género *Sagina* (*Saginion maritimae*): formaciones anuales pioneras que ocupan suelos sujetos a salinidad y humedad variables en costas, sistemas de dunas y marismas. Formaciones generalmente limitadas a pequeñas áreas en la zona de contacto entre dunas y marismas.

Pal. 15.14 – Comunidades euroasiáticas de *Crypsis* spp. Formaciones anuales poco densas de *Crypsis* spp. y *Heleochoa* spp. sobre suelos hipersalinos (Solonchak). Colonizan lodos secos o húmedos en depresiones de marismas o estepas salinas (Pal. 15.A) de Eurasia, desde Panonia hasta Lejano Oriente.

Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

A 2.5 Coastal saltmarshes and saline reedbeds.

Palaeartic Habitat Classification 1996

15.1 Annual salt pioneer swards.

maritima, *Puccinellia maritima*, *Spergularia media*, *Halimione portulacoides*, *Triglochin maritima*, *Juncus maritimus* y *Limonium vulgare*.

2. Comunidades de regiones mediterráneas y atlánticas costeras con escasa influencia mareal o zonas continentales sobre suelos arcillosos salinos y encharcados periódicamente, pudiendo estar sometidos a fuertes sequías, frecuentemente situadas en bordes de humedales o en cubetas de humedales temporales, compuestas por *Salicornia ramosissima*, *Cressa cretica*, *Suaeda splendens*, *Salsola soda*, *Puccinellia maritima*, *Parapholis incurva*, *Crypsis aculeata*, acompañadas por especies perennes como *Arthrocnemum* spp., *Sarcocornia* spp., *Suaeda* spp. y *Scirpus* spp.
3. Saladares litorales de muy escasa influencia mareal o depresiones endorreicas y saladares interiores de regiones mediterráneas con *Halopeplis amplexicaulis*, *Microcnemum coralloides*, *Polypogon maritimus*, *Spergularia maritima*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Aerolopus littoralis*, *Frankenia pulverulenta*, acompañadas por *Salicornia emerici*, *Suaeda splendens*, *Suaeda spicata*, *Crypsis aculeata*, *Salicornia ramosissima*.

1.3. DESCRIPCIÓN

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

Tipo de hábitat que se distribuye por las regiones costeras atlánticas o mediterráneas, penetrando también en los saladares interiores de la Península Ibérica.

Formaciones pioneras estacionales que colonizan suelos salinos húmedos en los espacios abiertos (desnudos o perturbados) de marismas y saladares costeros, o que ocupan el espacio temporalmente inundado de los bordes de charcas y lagunazos temporales de agua salada o salobre, tanto en la costa como en saladares del interior. Estas formaciones vegetales presentan dos aspectos muy diferentes, según dominen especies carnosas o herbáceas.

En el caso de formaciones de quenopodiáceas anuales, el porte es pequeño y con aspecto carnoso; éstas colonizan los suelos limosos que quedan en primera línea tras la retirada temporal de las aguas de esteros,

charcas y lagunazos. En cambio, las formaciones herbáceas dominadas por especies no carnosas, generalmente gramíneas, crecen en todo tipo de suelos salinos brutos (no evolucionados). Entre las primeras, la más frecuente es *Salicornia ramosissima*, presente en la costa y en saladares continentales, fácilmente reconocible porque forma poblaciones extensas que acaban tiñéndose de rojo durante el estío. Otras plantas carnosas anuales de estos medios tan limitantes son: *Microcnemum coralloides*, *Suaeda spicata*, *S. splendens*, *Halopeplis amplexicaulis*, *Salicornia dolichostachya*, *S. emerici*, etc. Entre las especies no carnosas, son frecuentes las gramíneas como *Hordeum marinum*, *Polypogon maritimus*, *Desmazeria marina*, *Sphenopus divaricatus* o *Parapholis incurva*, así como otras herbáceas pioneras halófilas: *Cressa cretica*, *Sagina maritima*, *Frankenia pulverulenta*, etc.

1.4. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

En muchas ocasiones las especies de este tipo de hábitat ocupan los espacios entre especies pioneras perennes como *Sarcocornia*, *Suaeda*, *Arthrocnemum* spp. o poblaciones de *Scirpus* spp. Además, si estos espacios están inundados parte del año, pueden desarrollar comunidades de plantas acuáticas sumergidas. Estos factores aumentan la complejidad a la hora de delimitar el espacio físico en el que se asienta este hábitat. Por tanto, puede existir confusión con otros tipos de hábitat como 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*) y 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*).

Además, casi todas las especies que constituyen el tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados, son anuales; por tanto, se hace difícil localizar y delimitar este tipo de hábitat y, a menudo, muchas especies sólo se establecen intermitentemente, presentando una gran dependencia del banco de semillas, sobre todo, en climas mediterráneos.

También existen problemas de confusión taxonómica para *Salicornia* spp., uno de los géneros más representativos de este tipo de hábitat.

La poca información disponible sobre la ecología de este tipo de hábitat en la Península Ibérica, hace difícil discriminar entre los distintos subtipos.

1.5. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre científico
1310	131010	<i>Salicornion dolichostachyo-fragilis</i> Géhu & Rivas-Martínez ex Géhu & Géhu-Franck 1984
1310	131011	<i>Salicornietum dolichostachyae</i> Géhu & Géhu-Franck 1984
1310	131021	<i>Salicornietum obscurae</i> Géhu & Géhu-Franck 1984
1310	131020	<i>Salicornioneuropaeo-ramosissimae</i> Géhu & Géhu-Franck 1984
1310	131022	<i>Sarcocornio perennis-Salicornietum ramosissimae</i> (Géhu & Géhu-Franck 1979) Rivas-Martínez 1991
1310	131030	<i>Microcnemion coralloidis</i> Rivas-Martínez 1984
1310	131031	<i>Halopeplidetum amplexicaulis</i> Burolet 1927
1310	131032	<i>Microcnemetum coralloidis</i> Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1976
1310	131040	<i>Salicornion patulae</i> Géhu & Géhu-Franck 1984
1310	131033	<i>Salicornietum emerici</i> O. Bolòs ex Brullo & Furnari 1976
1310	131034	<i>Suaedo braun-blanquetii-Salicornietum patulae</i> Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez 1991
1310	131035	<i>Suaedo spicatae-Salicornietum patulae</i> Brullo & Furnari ex Géhu & Géhu-Franck 1984 corr. Alcaraz, Ríos, De la Torre, Delgado & Inocencio 1998
1310	131036	<i>Suaedo splendentis-Salicornietum patulae</i> Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 corr. Rivas-Martínez 1991

Tabla 1.1

Esquema sintaxonómico del tipo de hábitat de interés comunitario 1310.
 Datos del *Atlas y Manual de los Hábitat de España* (inédito).

1.6. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

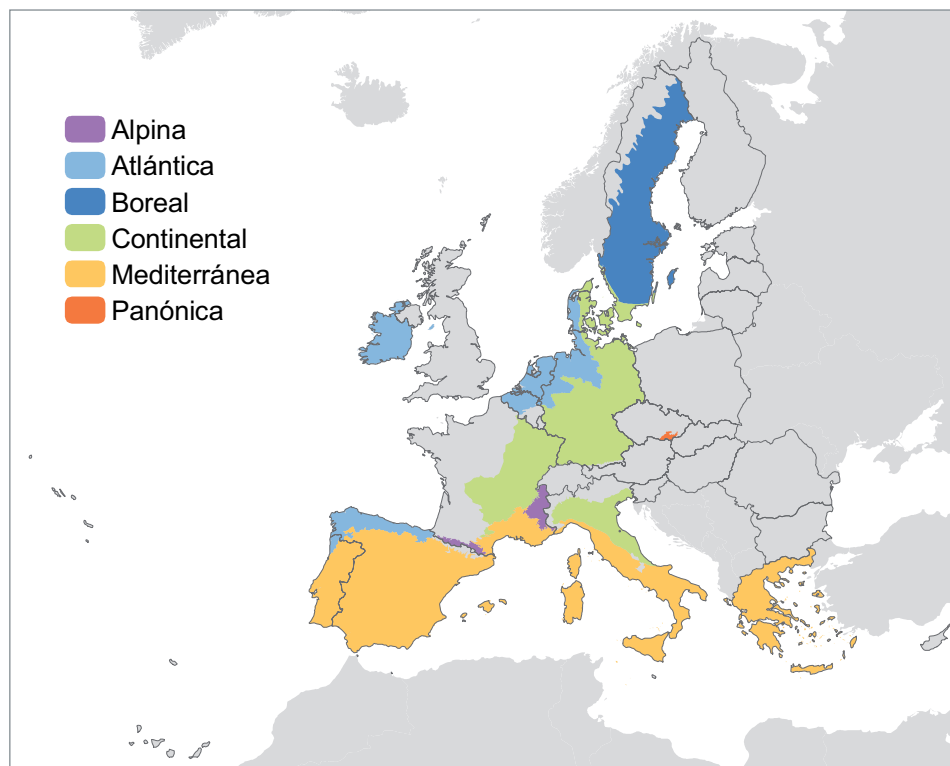


Figura 1.1

Mapa de distribución del tipo de hábitat 1310 por regiones biogeográficas en la Unión Europea.
 Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

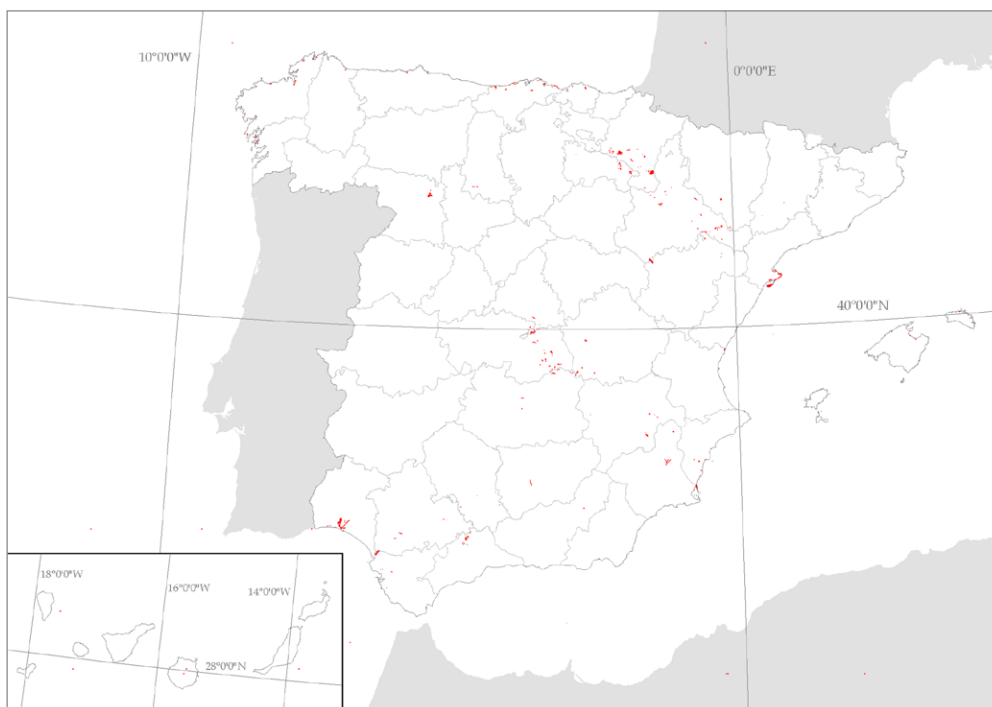


Figura 1.2

Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 1310.
 Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

Región biogeográfica	Superficie ocupada por el hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	—	—	—
Atlántica	600,87	475,13	79,07
Macaronésica	—	—	—
Mediterránea	2.887,27	2.516,24	87,15
TOTAL	3.488,15	2.991,38	85,76

Tabla 1.2

Superficie ocupada por el tipo de hábitat 1310 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.

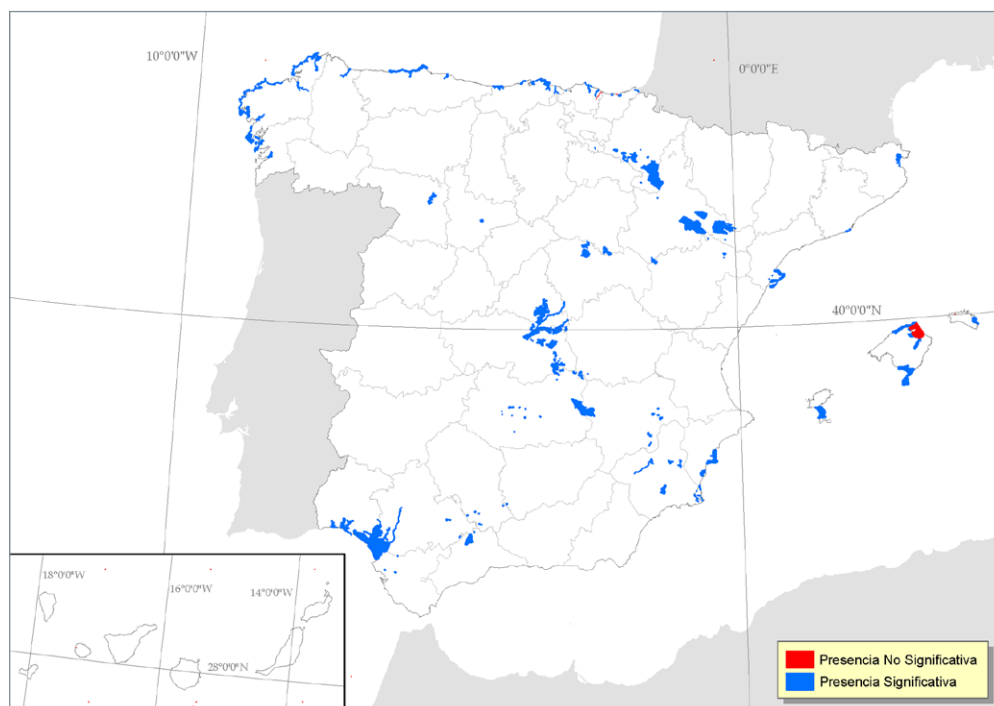


Figura 1.3

Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 1310.

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	—	—	—	—	—
Atlántica	9	12	3	2	1.069,97
Macaronésica	—	—	—	—	—
Mediterránea	36	24	9	1	6.143,20
TOTAL	45	36	12	3	7.213,17

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 1.3

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 1310, 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.

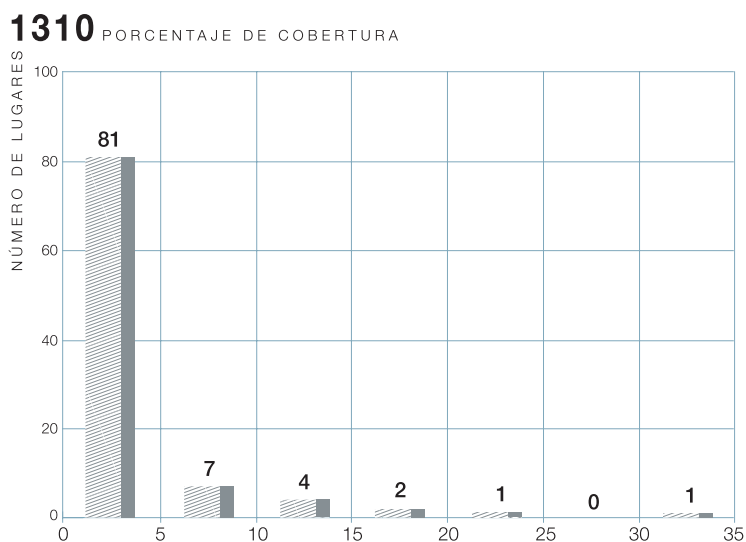


Figura 1.4

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 1310 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 1310 en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.

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

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

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.	—	—	51,50%	—
	LIC	—	—	26,08%	—
Aragón	Sup.	—	—	9,60%	—
	LIC	—	—	14,49%	—
Asturias	Sup.	—	1%	—	—
	LIC	—	8,33%	—	—
Cantabria	Sup.	—	76,69%	—	—
	LIC	—	25%	—	—
Castilla-La Mancha	Sup.	—	—	11,30%	—
	LIC	—	—	11,59%	—
Castilla y León	Sup.	—	—	2,17%	—
	LIC	—	—	4,34%	—
Cataluña	Sup.	—	—	10,45%	—
	LIC	—	—	4,34%	—

► Continuación Tabla 1.4

		ALP	ATL	MED	MAC
Comunidad de Madrid	Sup.	—	—	1,01%	—
	LIC	—	—	1,44%	—
Comunidad Valenciana	Sup.	—	—	1,24%	—
	LIC	—	—	2,89%	—
Galicia	Sup.	—	19,15%	—	—
	LIC	—	41,66%	—	—
Islas Baleares	Sup.	—	—	0,53%	—
	LIC	—	—	15,94%	—
La Rioja	Sup.	—	—	2,68%	—
	LIC	—	—	—	—
Navarra	Sup.	—	—	8,43%	—
	LIC	—	—	8,69%	—
País Vasco	Sup.	—	3,14%	0,29%	—
	LIC	—	25%	1,44%	—
Región de Murcia	Sup.	—	—	0,73%	—
	LIC	—	—	8,60%	—



2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

2.1. REGIONES NATURALES

Suelos salinos, generalmente desprovistos de vegetación perenne, junto a masas de aguas de transición, aguas costeras de las regiones biogeográficas atlántica (zona del Estrecho y Golfo de Cádiz, margen gallego, margen astur-occidental, margen astur-oriental y Santander-País Vasco) y mediterránea (Golfo de León, Delta del Ebro, Levante, Promontorio Balear, Mar de Alborán). Suelos con influencia endorreica en depresiones salinas del interior peninsular asociados a aguas continentales de toda la Península Ibérica.

Dentro de este tipo de hábitat se incluyeron, en la base de datos original, algunos ambientes que también pertenecen al 1150 Lagunas costeras (*). Entre ellas están:

- 511003: Estany de la Remolá
- 521011: Salinas de la Mata
- 615011: Estero Domingo Rubio
- 621010: Salinas de San Pedro del Pinatar

Otros humedales también pertenecen al tipo de hábitat 2190, como es el caso siguiente:

- 615105: Laguna del Taraje

En otros casos, hay humedales que se habían identificado como lagunas costeras (tipo de hábitat 1150*) y que no pertenecen a ese tipo de hábitat, como son:

- 111002: Ría Ladrado
- 111014: Ría de Betanzos
- 240001: Laguna de Gallocanta
- 422041: Laguna del Prado
- 617004: Laguna de Fuente de Piedra
- 617007: Laguna Dulce
- 617008: Laguna Salada
- 617009: Laguna Redonda
- 617010: Laguna del Cerero
- 618056: Laguna del Gosque

Demarcaciones hidrográficas

El siguiente listado incluye las lagunas costeras distribuidas según demarcaciones hidrográficas y según su situación geográfica, en el sentido antihorario a lo largo de la costa. Se identifican por el código de humedal de la *Base de Datos del Inventario Nacional de Humedales* y su nombre conocido.

1. Demarcación hidrográfica del Bidasoa, Nive y Nivelle (código 17)

No existen.

2. Demarcación hidrográfica de las cuencas internas del País Vasco (código 15)

Código humedal: 213001		Número masa superficial:
Denominación: Marisma de Pobeña.		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30TVN905990	
	Geográficas: N 43° 20' 35" - W 03° 07' 01"	
Región natural: ATL6	Hoja mapa SGE: 21-4 Algorta (Getxo)	
Término municipal: Muskiz, Abanto-Zierbena		
Cuenca fluvial: Barbadún	Subcuenca: Río Barbadún	

Código humedal: 213002	Número masa superficial:
Denominación: Marismas de la Ría de Plentzia	
Código LIC:	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TWP054046
	Geográficas: N 43° 23' 37" - W 02° 56' 01"
Región natural: ATL6	Hoja mapa SGE: 21-4 Algorta (Getxo)
Término municipal: Plentzia, Górliz, Gatika, Lemoiz, Barrika	
Cuenca fluvial: Butrón	Subcuenca: Río Butrón

3. Demarcación hidrográfica del Norte II y III (código 16)

Código humedal: 121007	Número masa superficial: 20457
Denominación: Estuario del Nalón	
Código LIC: ES0000318 Cabo Busto Luanco	
Código ZEPA: ES0000318 Cabo Busto Luanco	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 29TQJ358266
	Geográficas: N 43° 35' 30" - W 06° 05' 16"
Región natural: ATL7	Hoja mapa SGE: 12-3 Avilés
Término municipal: Muros del Nalón, Pravia, Soto del Barco	
Cuenca fluvial: norte de España	Subcuenca: Río Nalón

Código humedal: 131001	Número masa superficial: 20448
Denominación: Marisma de Pombo	
Código LIC: ES1300003 Rías Occidentales y Duna de Oyambre	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TUP855043
	Geográficas: N 43° 23' 27" - W 04° 24' 36"
Región natural: ATL6	Hoja mapa SGE: 17-4 Comillas
Término municipal: San Vicente de la Barquera	
Cuenca fluvial: Escudo	Subcuenca: Brazo Mayor

Código humedal: 131004	Número masa superficial: 20451
Denominación: Marisma de la Ría de Tina Menor	
Código LIC: ES1300003 Rías Occidentales y Duna de Oyambre	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TUP805039 Geográficas: N 43° 23' 14" - W 04° 28' 18"
Región natural: ATL6	Hoja mapa SGE: 17-4 Comillas
Término municipal: Val de San Vicente	
Cuenca fluvial: Nansa	Subcuenca: Río Nansa

Código humedal: 131005	Número masa superficial: 20447
Denominación: Marisma de la Ría de Mogro	
Código LIC: ES1300004 Dunas de Liencres y Estuario del Pas	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TVP203097 Geográficas: N 43° 26' 22" - W 03° 58' 57"
Región natural: ATL6	Hoja mapa SGE: 18-4 Torrelavega
Término municipal: Miengo	
Cuenca fluvial: Pas	Subcuenca: Río Pas

Código humedal: 131011	Número masa superficial:
Denominación: Marisma de la Ría de Ajo	
Código LIC: ES1300006 Costa central y Ría de Ajo	
Código ZEPA: ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TVP525145 Geográficas: N 43° 28' 57" - W 03° 35' 09"
Región natural: ATL6	Hoja mapa SGE: 19-4 Santander
Término municipal: Arnuero, Bareyo	
Cuenca fluvial: Campiazo	Subcuenca: Río Campiazo

Código humedal: 131012		Número masa superficial:
Denominación: Marisma de Joyel		
Código LIC:		
Código ZEPA: ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30TVP565155	
	Geográficas: N 43° 29' 30" - W 03° 32' 12"	
Región natural: ATL6	Hoja mapa SGE: 19-4 Santander	
Término municipal: Arnuelo, Noja		
Cuenca fluvial:	Subcuenca:	

4. Demarcación hidrográfica de Galicia Costa (código 14)

Código humedal: 111002		Número masa superficial:
Denominación: Ría Ladrado		
Código LIC: ES1110001 Ortigueira-Mera		
Código ZEPA: ES0000086 Ría de Ortigueira e Ladrado		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNJ945385	
	Geográficas:	
Región natural: ATL7	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Baleo	Subcuenca: Río Baleo	

Código humedal: 111008		Número masa superficial:
Denominación: Marisma do Río Baxoi		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNJ643008	
	Geográficas:	
Región natural: ATL7	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Baxoi	Subcuenca: Río Baxoi	

Código humedal: 111013		Número masa superficial: 20181
Denominación: Marisma de Baldaio		
Código LIC: ES1110005 Costa de Morte		
Código ZEPA: ES0000176 Costa de Morte		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNH275935	
	Geográficas:	
Región natural: ATL7	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Rapadoira	Subcuenca: Regato Rapadoira	

Código humedal: 111014		Número masa superficial:
Denominación: Ría de Betanzos		
Código LIC: ES1110007 Betanzos-Mandeo		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNH635955	
	Geográficas:	
Región natural: ATL7	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Mandeo	Subcuenca: Río Mandeo	

Código humedal: 111023		Número masa superficial: 20176
Denominación: Estivairña		
Código LIC: ES1110008 Carnota-Monte Pindo		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TMH915449	
	Geográficas:	
Región natural: ATL3	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Valdebois	Subcuenca: Río de Valdebois	

Código humedal: 111026		Número masa superficial:
Denominación: Ría de Muros e Noia		
Código LIC: ES1110011 Esteiro do Tambre		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNH075419	
	Geográficas:	
Región natural: ATL3	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Tambre	Subcuenca: Río Tambre	

Código humedal: 111032		Número masa superficial:
Denominación: Laguna del Carregal		
Código LIC: ES1110006 Complejo Húmedo de Corrubedo		
Código ZEPA: ES0000313 Complejo Litoral de Corrubedo		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TMH972138	
	Geográficas:	
Región natural: ATL3	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Artés	Subcuenca: Río Artés	

Código humedal: 112005		Número masa superficial:
Denominación: Ría de Foz		
Código LIC: ES1120011 Ría de Foz-Masma		
Código ZEPA: ES0000373 Ría de Foz		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TPJ403229	
	Geográficas:	
Región natural: ATL7	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Masma	Subcuenca: Río Masma	

Código humedal: 114004		Número masa superficial:
Denominación: Marisma de Cachadelos		
Código LIC: ES1140004 Complejo Ons-O Grove		
Código ZEPA: ES0000087 Complejo Intermareal Umia-O Grove		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNG108996	
	Geográficas:	
Región natural: ATL3	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Moros	Subcuenca: Arroyo de los Moros	

Código humedal: 114006		Número masa superficial:
Denominación: A Xunqueira		
Código LIC: ES1140016 Enseada de San Simón		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNG307894	
	Geográficas:	
Región natural: ATL3	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Sidra	Subcuenca: Rego de Sidra	

Código humedal: 114008		Número masa superficial:
Denominación: Marismas de Seixiños		
Código LIC: ES1140004 Complejo Ons-O Grove		
Código ZEPA: ES0000087 Complejo Intermareal Umia-O Grove		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNH150000	
	Geográficas:	
Región natural: ATL3	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: La Chanca	Subcuenca: Río de La Chanca	

Código humedal: 114009		Número masa superficial:
Denominación: Marismas de Outeiro		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TNG185722	
	Geográficas:	
Región natural: ATL3	Hoja mapa SGE:	
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Alfonso	Subcuenca: Río Lagares	

5. Demarcación hidrográfica del Norte I (código 11)

No existen.

6. Demarcación hidrográfica del Duero (código 21)

No existen.

7. Demarcación hidrográfica del Tajo (código 31)

No existen.

8. Demarcación hidrográfica del Guadiana (código 40)

Código humedal: 422041		Número masa superficial: 20405
Denominación: Laguna del Prado		
Código LIC: ES4220005 Lagunas volcánicas del Campo de Calatrava		
Código ZEPA: Ss - Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinas/salobres/alcalinas		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SVJ279082	
	Geográficas: N 38° 55' 19" - W 03° 49' 48"	
Región natural: MED26	Hoja mapa SGE: 19-31 Almagro	
Término municipal: Pozuelo de Calatrava		
Cuenca fluvial: Guadiana	Subcuenca: Río Guadiana	

9. Demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (código 44)

Código humedal: 615006		Número masa superficial: 20486
Denominación: Marisma del Odiel		
Código LIC: ES0000025 Marismas del Odiel		
Código ZEPA: ES0000025 Marismas del Odiel		
Tipo RAMSAR: H - Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales 5 - Zonas de explotación de sal		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29SPB805275	
	Geográficas: N 37° 14' 55" - W 6° 58' 55"	
Región natural: MED41	Hoja mapa SGE: 9-41, 9-42 Huelva	
Término municipal: Punta Umbría, Aljaraque, Huelva, Punta Umbría		
Cuenca fluvial: Guadiana	Subcuenca: Río Odiel	

Código humedal: 615008		Número masa superficial:
Denominación: Marisma del Piedra		
Código LIC: ES6150006 Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido		
Código ZEPA: ES6150006 Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29SPB625245	
	Geográficas: N 37° 14' 32" - W 7° 9' 32"	
Región natural: MED38	Hoja mapa SGE: 9-41, 9-42 Huelva	
Término municipal: Cartaya, Lepe		
Cuenca fluvial: Guadiana	Subcuenca: Río Piedras	

Código humedal: 615105		Número masa superficial:
Denominación: Estero Domingo Rubio		
Código LIC: ES6150003 Estero de Domingo Rubio		
Código ZEPA: ES6150003 Estero de Domingo Rubio		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29SPB865195	
	Geográficas: N 37° 12' 6" - W 6° 54' 6"	
Región natural: MED41	Hoja mapa SGE: 9-41, 9-42 Huelva	
Término municipal: Palos de la Frontera, Moguer		
Cuenca fluvial: Guadiana	Subcuenca: Río Tinto	

10. Demarcación hidrográfica del Guadalquivir (código 51)

Código humedal: 615105		Número masa superficial:
Denominación: Laguna de Tarajate		
Código LIC: ES0000024 Doñana		
Código ZEPA: ES0000024 Doñana		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29SQA229966	
	Geográficas: N 37° 0' 54" - W 06° 30' 0"	
Región natural: MED38	Hoja mapa SGE: 11-43 Palacio de Doñana	
Término municipal: Almonte		
Cuenca fluvial: Guadalquivir	Subcuenca: Río Madre de Marismas	

Código humedal: 618056		Número masa superficial:
Denominación: Laguna del Gosque		
Código LIC: ES6180003 Laguna del Gosque		
Código ZEPA: ES6180003 Laguna del Gosque		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SUG271111	
	Geográficas: N 37° 7' 45" - W 4° 56' 45"	
Región natural: MED41	Hoja mapa SGE: 15-42 Campillos	
Término municipal: Martín de la Jara		
Cuenca fluvial: Guadalquivir	Subcuenca: Ayo. Blanco	

11. Demarcación hidrográfica del Guadalete y Barbate (código 52)

No existen.

12. Demarcación hidrográfica de la Cuenca Mediterránea Andaluza (código 61)

Código humedal: 617001		Número masa superficial:
Denominación: Laguna de la Ratosa		
Código LIC: ES6170001 Laguna de la Ratosa		
Código ZEPA: ES6170001 Laguna de la Ratosa		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SUG491186	
	Geográficas: N 37° 12' 6" - W 4° 41' 6"	
Región natural: MED41	Hoja mapa SGE: 16-41 Benamejí	
Término municipal: Humilladero, Alameda		
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce	

Código humedal: 617004		Número masa superficial: 20362
Denominación: Laguna de Fuente de Piedra		
Código LIC: ES0000033 Laguna de Fuente de Piedra		
Código ZEPA: ES0000033 Laguna de Fuente de Piedra		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SUG435095	
	Geográficas: N 37° 6' 39" - W 4° 46' 39"	
Región natural: MED41	Hoja mapa SGE: 16-42 Antequera	
Término municipal: Fuente de Piedra		
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce	

Código humedal: 617007		Número masa superficial: 20363
Denominación: Laguna Dulce		
Código LIC: ES6170015 Lagunas de Campillos		
Código ZEPA: ES6170015 Lagunas de Campillos		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SUG369024	
	Geográficas: N 37° 3' 13" - W 4° 50' 13"	
Región natural: MED37	Hoja mapa SGE: 16-42 Antequera	
Término municipal: Campillos		
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce	

Código humedal: 617008		Número masa superficial:
Denominación: Laguna Salada		
Código LIC: ES6170015 Lagunas de Campillos		
Código ZEPA: ES6170015 Lagunas de Campillos		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SUG362007	
	Geográficas: N 37° 2' 15" - W 4° 50' 15"	
Región natural: MED37	Hoja mapa SGE: 16-42 Antequera	
Término municipal: Campillos		
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce	

Código humedal: 617010		Número masa superficial:
Denominación: Laguna del Cerero		
Código LIC: ES6170015 Lagunas de Campillos		
Código ZEPA: ES6170015 Lagunas de Campillos		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SUG387009	
	Geográficas: N 37° 2' 25" - W 4° 48' 25"	
Región natural: MED37	Hoja mapa SGE: 16-42 Antequera	
Término municipal: Campillos		
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce	

13. Demarcación hidrográfica del Segura (código 71)

Código humedal: 421056		Número masa superficial:
Denominación: Laguna de Tobarra		
Código LIC: ES4210011 Saladares de Cordovilla y Agramón y Laguna de Alboraj		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SXH175717	
	Geográficas: N 38° 35' 35" - W 01° 39' 13"	
Región natural: MED27	Hoja mapa SGE: 25-33 Hellín	
Término municipal: Tobarra		
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Ayo. Tobarra	

Código humedal: 521011	Número masa superficial:
Denominación: Salinas de la Mata	
Código LIC: ES0000059 Les Llacunes de la Mata i Torreveija	
Código ZEPA: ES0000059 Les Llacunes de la Mata i Torreveija	
Tipo RAMSAR: J - Lagunas costeras salobres/saladas 5 - Zonas de explotación de sal.	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SYH030125 Geográficas: N 38° 03' 35" - W 0° 41' 29"
Región natural: MED54	Hoja mapa SGE: 28-36 Guardamar del Segura
Término municipal: Tobarra	
Cuenca fluvial: Segura	Subcuenca: Río Segura

Código humedal: 621009	Número masa superficial:
Denominación: Mar Menor	
Código LIC: ES6200030 Mar Menor	
Código ZEPA: ES0000260 Mar Menor	
Tipo RAMSAR: E - Playas de arena o de guijarros J - Lagunas costeras salobres/saladas 5 - Zonas de explotación de sal	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SXG945785 Geográficas: N 37° 45' 1" - W 0° 47' 49"
Región natural: MED54	Hoja mapa SGE: 28-38 San Javier 28-39 Llano del Beal
Término municipal: San Javier, Cartagena, Torre-Pacheco, San Pedro del Pinatar	
Cuenca fluvial: Segura	Subcuenca: Río Segura

Código humedal: 621010	Número masa superficial:
Denominación: Salinas de San Pedro del Pinatar	
Código LIC: ES0000175 Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar	
Código ZEPA: ES0000175 Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SXG962891 Geográficas: N 37° 50' 55" - W 0° 46' 30"
Región natural: MED54	Hoja mapa SGE: 28-38 San Javier
Término municipal: San Pedro del Pinatar	
Cuenca fluvial: Segura	Subcuenca: Río Segura

14. Demarcación hidrográfica del Júcar (código 81)

Código humedal: 523001	Número masa superficial:
Denominación: Marjal dels Moros	
Código LIC: ES5223007 La Marjal d'Almenara	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SYK400005
	Geográficas: N 39° 45' 13" - W 0° 12' 21"
Región natural: MED43	Hoja mapa SGE: 29-26 Sagunto
Término municipal: Sagunto, Cuartell	
Cuenca fluvial: Júcar	Subcuenca: Río Palancia

15. Demarcación hidrográfica del Ebro (código 91)

Código humedal: 221007	Número masa superficial:
Denominación: Laguna del Juncal	
Código LIC: ES2200033 Laguna del Juncal	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TXN059080
	Geográficas: N 42° 31' 25" - W 01° 42' 50"
Región natural: MED13	Hoja mapa SGE: 25-9 Tafalla
Término municipal: Tafalla	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Arga

Código humedal: 221011	Número masa superficial: 20311
Denominación: Laguna de Pitillas	
Código LIC: ES0000133 Laguna de Pitillas	
Código ZEPA: ES0000133 Laguna de Pitillas	
Tipo RAMSAR: Sp - Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinas 6 - Áreas de almacenamiento de agua	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TXM165965
	Geográficas: N 42° 25' 12" - W 01° 35' 15"
Región natural: MED13	Hoja mapa SGE: 25-10 Peralta
Término municipal: Pitillas, Santacara	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Zidacos

Código humedal: 240001		Número masa superficial: 20286
Denominación: Laguna de Gallocanta		
Código LIC: ES2430043 Laguna de Gallocanta		
Código ZEPA: ES0000017 Cuenca de Gallocanta		
Tipo RAMSAR: Q - Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos 3 - Zonas de riego		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30TXL265365	
	Geográficas: N 40° 58' 44" - W 01° 30' 0"	
Región natural: MED48	Hoja mapa SGE: 26-19 Calamocho	
Término municipal: Gallocanta, Berrueco, Las Cuerlas, Bello, Tornos		
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Piedra	

Código humedal: 514004		Número masa superficial: 20324
Denominación: Els Calaixos		
Código LIC: ES5140013 Delta de L'Ebre		
Código ZEPA: ES0000020 Delta de L'Ebre		
Tipo RAMSAR: E - Playas de arena o de guijarros G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos") 3 - Zonas de riego J - Lagunas costeras salobres/saladas 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente F - Estuarios 1 - Estanques de acuicultura M - Ríos/arroyos permanentes A - Aguas marinas someras		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31TCF190080	
	Geográficas: N 40° 43' 20" - W 0° 51' 44"	
Región natural: MED43	Hoja mapa SGE: 33-20 Buda	
Término municipal: San Jaume d'Enveja		
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Ebro	

Código humedal: 514006		Número masa superficial: 20316
Denominación: L'Encanyissada		
Código LIC: ES5140013 Delta de L'Ebre		
Código ZEPA: ES0000020 Delta de L'Ebre		
Tipo RAMSAR: F - Estuarios A - Aguas marinas someras M - Ríos/arroyos permanentes E - Playas de arena o de guijarros J - Lagunas costeras salobres/saladas 1 - Estanques de acuicultura 3 - Zonas de riego 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos")		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31TCF025025	
	Geográficas: N 40° 40' 22" - W 0° 40' 09"	
Región natural: MED43	Hoja mapa SGE: 32-21 Alcanar	
Término municipal: Amposta, San Carlos de la Rápita		
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Ebro	

Código humedal: 514007		Número masa superficial: 20309
Denominación: La Tancada		
Código LIC: ES5140013 Delta de L'Ebre		
Código ZEPA: ES0000020 Delta de L'Ebre		
Tipo RAMSAR: G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos") 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente 3 - Zonas de riego 1 - Estanques de acuicultura M - Ríos/arroyos permanentes J - Lagunas costeras salobres/saladas A - Aguas marinas someras E - Playas de arena o de guijarros F - Estuarios		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31TCF086026	
	Geográficas: N 40° 40' 25" - W 0° 44' 28"	
Región natural: MED43	Hoja mapa SGE: 32-21 Alcanar	
Término municipal: Amposta		
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Ebro	

Código humedal: 514008		Número masa superficial: 20775	
Denominación: Els Alfacs			
Código LIC: ES5140013 Delta de L'Ebre			
Código ZEPA: ES0000020 Delta de L'Ebre			
Tipo RAMSAR: E - Playas de arena o de guijarros 3 - Zonas de riego 1 - Estanques de acuicultura M - Ríos/arroyos permanentes J - Lagunas costeras salobres/saladas G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos") F - Estuarios A - Aguas marinas someras 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente			
Otros hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 31TCE015946	
		Geográficas: N 40° 36' 05" - W 0° 39' 35"	
Región natural: MED43		Hoja mapa SGE: 32-21 Alcanar	
Término municipal: San Carles de la Ràpita			
Cuenca fluvial: Ebro		Subcuenca: Río Ebro	

16. Cuencas internas de Cataluña (código 101)

Código humedal: 511003		Número masa superficial: 20228	
Denominación: Estany de la Remolá			
Código LIC: ES0000146 Delta del Llobregat			
Código ZEPA: ES0000146 Delta del Llobregat			
Tipo RAMSAR:			
Otros hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 31TDF217707	
		Geográficas: N 41° 17' 13" - W 02° 04' 01"	
Región natural: MED9		Hoja mapa SGE: 36-17 El Prat de Llobregat	
Término municipal: Viladecáns, Prat de Llobregat			
Cuenca fluvial: Llobregat		Subcuenca: Arroyo de San Clemente	

17. Demarcación hidrográfica de Baleares (código 111)

Código humedal: 531021	Número masa superficial:
Denominación: Son Bauló	
Código LIC: ES5310005 Badies de Pollença i Alcúdia	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31SEE148013 Geográficas: N 39° 45' 39" - W 03° 10' 21"
Región natural: MED49	Hoja mapa SGE: 40-26 Arta
Término municipal: Santa Margarita	
Cuenca fluvial: Baleares	Subcuenca: Torrent de Son Bauló

Código humedal: 531022	Número masa superficial:
Denominación: Son Reial	
Código LIC:	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31SED181993 Geográficas: N 39° 44' 35" - W 03° 12' 39"
Región natural: MED49	Hoja mapa SGE: 40-26 Arta
Término municipal: Santa Margarita	
Cuenca fluvial: Baleares	Subcuenca: Torrent de Son Reial

Código humedal: 531023	Número masa superficial:
Denominación: Na Borges	
Código LIC: ES5310029 Na Borges	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31SED206980 Geográficas: N 39° 43' 52" - W 03° 14' 24"
Región natural: MED49	Hoja mapa SGE: 40-26 Arta
Término municipal: Santa Margarita, Artá	
Cuenca fluvial: Baleares	Subcuenca: Torrent de Na Borges

18. Demarcación hidrográfica de Canarias (código 121)

No existen.

Identificación de masas de agua superficiales

Región 1: Mediterránea

Código Masa 20228. Estany de la Remolá.
 Código Masa 20286. Laguna de Gallocanta.
 Código Masa 20309. La Tancada.
 Código Masa 20311. Laguna de Pitillas.
 Código Masa 20316. L'Encanyissada.
 Código Masa 20324. Els Calaixos.
 Código Masa 20362. Laguna de Fuente de Piedra.
 Código Masa 20363. Laguna Dulce.
 Código Masa 20405. Laguna del Prado.
 Código Masa 20775. Els Alfacs.

Región 2: Atlántica

Código Masa 20176. Estivairiña.
 Código Masa 20181. Marismas de Baldaio.
 Código Masa 20447. Marisma de la ría de Mogro.
 Código Masa 20448. Marisma de Pombo.
 Código Masa 20451. Marisma de la ría de Tina Menor.
 Código Masa 20457. Estuario del Nalón.
 Código Masa 20486. Marismas del Odiel.

Región 3: Macaronésica

No existen.

2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

■ Factores abióticos

a) Salinidad-dinámica de inundación-humedad edáfica

La mayoría de las especies características de este tipo de hábitat pueden establecerse y completar su ciclo en áreas con elevada salinidad, pero casi ninguna de ellas tolera períodos de inundación prolongados. Al tratarse mayoritariamente de especies anuales, los aspectos relacionados con la reproducción sexual tienen una gran importancia.

En referencia a los factores que pueden afectar, tanto a la viabilidad del banco de semillas como a las condiciones que determinan el establecimiento de plántulas,

el factor mejor estudiado ha sido la salinidad y los efectos de su variación estacional, principalmente en climas mediterráneos. Gran parte de los trabajos de investigación se han desarrollado en marismas costeras de clima mediterráneo de la costa oeste de USA, donde muchas de las especies nativas del tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados, constituyen uno de los ejemplos más dramáticos de invasiones ecológicas (Kotanen *et al.*, 1997, Kolb *et al.*, 2002, Seabloom *et al.*, 2003a, Seabloom *et al.*, 2003b, Norton *et al.*, 2007).

Analizando los trabajos publicados en relación a las condiciones de germinación y establecimiento de plántulas, así como al banco de semillas, podemos distinguir los siguientes patrones, que se repiten en la mayoría de especies tolerantes a salinidad, y que a continuación se indican con ejemplos de estudios realizados en taxones característicos del tipo de hábitat 1310:

- Elevadas salinidades inhiben la germinación, pero no se ha detectado una pérdida de viabilidad de las semillas a corto-medio plazo. Esos patrones se han detectado en un gran número de especies de estos tipos de hábitat y otros similares como *Halocnemum strobilaceum*, *Arthrocnemum macrostachyum* y *Sarcocornia fruticosa* con *Salicornia ramosissima* en poblaciones del sureste de España (Pujol *et al.*, 2000). La exposición a salinidades elevadas no reduce la viabilidad de las semillas de *Halimione portulacoides* a corto plazo (Redondo *et al.*, 2007). El banco de semillas de estas especies tolera salinidades muy elevadas sin perder su viabilidad a corto-medio plazo.
- La velocidad de germinación se retrasa si aumenta la salinidad. Patrón detectado para muchas especies, entre ellas, *Salicornia ramosissima* (Rubio-Casal *et al.*, 2003).
- En casi todos los casos, la exposición a salinidades muy elevadas durante períodos cortos parece tener un efecto estimulante cuando las semillas son expuestas posteriormente a bajas salinidades. Se ha detectado, por ejemplo, en *Arthrocnemum macrostachyum* (Rubio-Casal *et al.*, 2003).
- Las diferencias en la respuesta de las semillas frente a la salinidad reflejan las condiciones existentes en las áreas donde las especies se establecen normalmente (Noe, 2002; Rubio-Casal, 2003; Espinar *et al.*, 2005).

En el tipo de hábitat 1310, en general, la salinidad puede presentar elevadas oscilaciones estacionales,

sobre todo en áreas de clima mediterráneo o en humedales interiores de carácter endorreico. Todos los factores anteriormente citados facilitan que la germinación y establecimiento de las plántulas se produzca en situaciones de baja salinidad (generalmente asociado a situaciones de elevada humedad edáfica que garantizan, además, la disponibilidad de agua). Estas condiciones asegurarán el éxito reproductivo y el aporte de semillas al suelo, por lo que se garantizará el mantenimiento de las poblaciones en el área.

En este sentido, el banco de semillas de estos tipos de hábitat se comporta como una reserva potencial de todas las especies presentes en el área; en cada situación, se producen “ventanas de germinación” (condiciones óptimas de salinidad y humedad) que permitirán el establecimiento de unas u otras especies, dependiendo, principalmente, de sus requerimientos de salinidad y humedad edáfica (ver Noe & Zedler, 2000; Noe & Zedler, 2001a; Noe & Zedler, 2001b; Noe, 2002). Por este motivo, es común en tipos de hábitat compuestos por pastizales salinos, que existan pocas similitudes entre las especies presentes en la vegetación en un determinado momento y la composición del banco de semillas, es decir, las especies que potencialmente pueden establecerse anualmente en cada localidad. A partir de un banco de semillas rico en especies, se establecen en cada estación unas u otras especies, dependiendo de las condiciones ambientales (Marañón, 1998; Egan & Ungar, 2000).

Todas las especies que ocupan este tipo de hábitat son tolerantes a la salinidad, con límites que dependerán de cada especie. Para *Cressa cretica*, por ejemplo, se ha demostrado un crecimiento óptimo en elevadas salinidades (hasta 850 mM) y una especial sensibilidad al déficit de nitrógeno (Khan & Aziz, 1998). *S. ramosissima* presenta un crecimiento óptimo a bajas salinidades y no tolera salinidades elevadas (Silva *et al.*, 2007). En *Atriplex (Halimione) portulacoides* la germinación se produce a lo largo de un amplio rango de salinidad, pero las plántulas presentan un rango de tolerancia más bajo (Redondo *et al.*, 2007). Para *Halopeplix amplexicaulis*, el crecimiento óptimo fue estimado en salinidades entre 200 y 300 mM NaCl (Tremblin & Ferard, 1994).

En resumen, las oscilaciones estacionales de humedad/salinidad ejercen gran influencia sobre la dinámica poblacional de este tipo de hábitat.

b) Alteraciones hidrológicas-Perturbaciones del sustrato

La salinidad del suelo y sus patrones de variación estacional constituyen un elemento de control de la abundancia relativa de las distintas especies en este tipo de hábitat. Todas las modificaciones que cambien esta dinámica afectarán a estas comunidades.

Las alteraciones hidrológicas de origen antrópico, que históricamente han sufridos las marismas y humedales costeros, se pueden resumir de forma general en: construcción de diques y drenaje para cultivos, modificaciones para la creación de explotaciones salineras, construcciones de carreteras o caminos litorales, adaptaciones para el depósito de materiales procedentes de dragados, dragado y construcción de canales para facilitar la navegación, drenados programados con la finalidad de eliminar mosquitos, diques de mareas que modifican la dinámica de drenaje natural modificando la salinidad del área en cuestión (para referencias ver Allison, 1995).

Generalmente los suelos hipersalinos, bajo clima mediterráneo, resultan ser uno de los ecosistemas más difíciles de restaurar (Zedler *et al.*, 2003, ver también García *et al.*, 2007 para el caso de las marismas de Doñana). Los problemas principales vienen asociados a:

1. La remoción de horizontes salinos que hacen especialmente difícil que, tras obras y movimientos de tierras, los suelos no se conviertan en áreas hipersalinas, por lo que se retrasa el reestablecimiento de las distintas especies,
2. A menudo la topografía original no se mantiene, por lo que pequeñas diferencias topográficas producen una dinámica de inundación diferente que afecta seriamente la recuperación de la comunidad vegetal original.

Por las mismas razones, este tipo de hábitat resulta especialmente sensible a alteraciones del suelo, como las debidas al pisoteo producido por una presión ganadera excesiva o por el paso de vehículos a motor.

La deposición de áridos puede tener efectos negativos, debido al enterramiento del banco de semillas o al incremento en la salinidad superficial que pueden limitar el establecimiento de las plántulas. Igualmente, la época del año en la se produce cada perturbación es decisiva (Allison, 1995).

Modificaciones en la dinámica de inundación y humedad edáfica pueden ocasionar cambios importantes en la composición de estas comunidades, como ha sido constatado en tipos de hábitat salinos costeros de clima mediterráneo (Álvarez-Rogel *et al.*, 2007).

■ Factores bióticos

a) Banco de semillas

Las condiciones óptimas para la germinación y establecimiento de las especies anuales de este tipo de hábitat requieren una compleja interacción entre efectos bióticos (disponibilidad de semillas y presencia de especies perennes) y abióticos (precipitación, salinidad del suelo y humedad), que variarán espacial y temporalmente (Noe & Zedler, 2001; Noe & Zedler, 2000; Callaway & Sabraw, 1994). La irregularidad de precipitaciones y sus efectos sobre la salinidad y la humedad del suelo hacen aún más complejo que se produzcan condiciones óptimas para el establecimiento de algunas especies.

Como se ha expuesto anteriormente, el banco de semillas es un elemento funcional fundamental en este tipo de hábitat. Las fuertes oscilaciones anuales e interanuales que presentan las precipitaciones en climas mediterráneos, no garantizan las condiciones ideales para que muchas de las especies puedan completar su ciclo. Por otro lado, estas especies se establecen en espacios abiertos de transición, con humedales costeros e interiores salinos. Estos dos factores ambientales convierten al banco de semillas del suelo en un elemento importantísimo.

En Doñana, el banco de semillas es abundante para este tipo de especies (Marañón, 1998), así como en ecosistemas similares de otras latitudes (Egan & Ungar, 2000; Noe & Zedler, 2001). Comunidades sobre playas costeras en Karachi (Aziz & Khan, 1996), dominadas por *Cressa cretica*, presentaron bancos de semillas persistentes y abundantes.

b) Interacciones biológicas. Facilitación

En general, en todas las áreas con elevado estrés ambiental, cualquier factor que atenúe las condiciones ambientales será un factor de control de la densidad y abundancia de especies. En el tipo de hábitat 1310

Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados, la mayoría de especies son anuales y, atendiendo a la información disponible, los efectos de la salinidad y humedad edáfica sobre los mecanismos de dormancia y germinación del banco de semillas parecen ser los factores más importantes.

Rubio-Casal *et al.* (2001) describen cómo las condiciones ambientales en el interior de poblaciones de *Arthrocnemum macrostachyum*, que colonizan balsas hipersalinas, facilitan la presencia de especies anuales, como *Salicornia ramosissima*.

Salicornia europaea puede ocupar áreas de elevada influencia mareal, estableciéndose en claros que aparecen tras perturbaciones en las poblaciones de *Spartina* spp. (Hartman, 1988). Este fenómeno es común en las áreas mareales de la marisma de Doñana (Espinar, 2000).

Castellanos *et al.* (1994) y Castillo *et al.* (2000) describen cómo la colonización por parte de especies de *Spartina* proporciona un ambiente ideal para que se establezcan otras especies anuales pioneras como *Salicornia* spp. o *Halimione* spp.

c) Interacciones biológicas. Dispersión

La recuperación de áreas alteradas en marismas suele ser lenta, aunque la disponibilidad de propágulos de especies como *Puccinellia maritima*, *Salicornia* spp., *Spergularia media* y *Suaeda maritima* es relativamente rápida, sobre todo si existen poblaciones locales que puedan surtir las áreas alteradas con propágulos que llegan mediante procesos locales de dispersión, como las mareas o encharcamientos tras lluvias (Wolters *et al.*, 2005).

Las semillas de muchas de estas especies son consumidas por aves (*Tringa totanus*, *Tringa erythropus* y *Limosa limosa*). Esto es frecuente en el caso de *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Salicornia*, *Suaeda*, *Sonchus oleraceus* y *Arthrocnemum macrostachyum* (Sánchez *et al.*, 2005). Además, para *Mesembryanthemum nodiflorum* y *Arthrocnemum macrostachyum* se ha demostrado la viabilidad de semillas encontradas en las heces de diferentes aves (Sánchez *et al.*, 2006). En algunos casos, la germinación se estimula cuando las semillas son sometidas a desgastes de su cubierta, como es el caso de *Halopeplis amplexicaulis* y *Microcnemum coralloides* (Albert *et al.*, 2002).

Para muchas especies, no se tiene constancia de que sean consumidas y transportadas por aves a largas distancias, por lo que en estos casos la fragmentación y aislamiento de las localidades para este tipo de hábitat puede implicar un aislamiento genético de las poblaciones.

d) Herbívoros

La productividad y biomasa de estos tipos de hábitat presentan valores intermedios en comparación con otras formaciones vegetales vecinas. Benito & Onaindia (1991) estimaron una biomasa de 480 g m⁻² para poblaciones de *Salicornia ramosissima* en marismas cantábricas, y de 1.267 g m⁻² para *Halimolobos portulacoides*, así como valores de productividad neta anual de 486 y 952 g m⁻², respectivamente.

Estos tipos de hábitat ocupan suelos que no presentan encharcamiento permanente; los suelos pueden ser arcillosos, pero más compactados que en el tipo de hábitat 1320 Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimae*), siendo de fácil acceso y movilidad para ungulados domésticos por lo que resultan muy adecuados para pastoreo.

El pastoreo por parte de ungulados terrestres tiene gran influencia en las poblaciones de *Salicornia europaea* y sus relaciones competitivas con otras especies, como *Puccinellia maritima*, *Suaeda maritima* o *Halimolobos portulacoides* (Tessier *et al.*, 2003), y puede afectar a la regeneración de zonas alteradas y restauradas (García *et al.*, 2007). Aunque conviene resaltar que la movilidad del ganado entre zonas alteradas y no alteradas puede suponer una rápida entrada de propágulos, facilitando la recuperación de áreas alteradas y/o restauradas, por ejemplo en los *Proyectos de Restauración de la Marisma Gallega y Marisma de Carracoles en Doñana* (Espinar, comunicación personal).

Con seguridad, el efecto más negativo del pastoreo en este tipo de hábitat no es el consumo directo de material vegetal, sino las profundas alteraciones del sustrato que el pisoteo puede producir en zonas arcillosas, como modificaciones de los perfiles salinos, enterramiento del banco de semillas o pisoteo de las plantas. Para la correcta gestión de estos tipos de hábitat, en lo que se refiere al uso ganadero, es necesario disminuir la carga ganadera, sobre todo, en situaciones de encharcamiento (período muy predecible en climas mediterráneos).

e) Especies invasoras

Humedales y ecosistemas costeros se encuentran entre los tipos de hábitat más susceptibles de sufrir invasiones (Zedler & Kercher, 2004).

Las exigentes condiciones ambientales de estos tipos de hábitat limitan el número de especies invasoras que pueden competir con las nativas. Pino *et al.* (2006) analizaron la presencia de especies invasoras en diversos hábitat costeros; en tipos de hábitat muy salinos, no encontraron diferencias en el número de especies invasoras y cobertura entre sitios alterados y no alterados, mientras que, en sistemas de menor salinidad, la presencia, cobertura y porcentaje de especies invasoras era mayor en sitios alterados.

Un aspecto a resaltar es que *Parapholis incurva* y *Mesembryanthemum nodiflorum* (Noe & Zedler, 2001), *Spergularia marina* y *Parapholis incurva* (Callaway & Sabraw, 1994), *Lythrum hyssopifolium*, *Parapholis incurva* (Noe & Zedler, 2000), *Cotula coronopifolia*, *Juncus bufonius*, *Lythrum hyssopifolium*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Parapholis incurva*, *Spergularia marina* (Noe, 2002), y muchas otras de las especies nativas del tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados, se comportan como especies invasoras en las costas de California (Kotanen *et al.*, 1997, Kolb *et al.*, 2002, Seabloom *et al.*, 2003a, Seabloom *et al.*, 2003b, Norton *et al.*, 2007).

No se cuenta con suficiente información para evaluar qué especies invasoras pueden estar afectando actualmente a la globalidad del tipo de hábitat 1310 en España. Campos *et al.* (2004) destacan la presencia de numerosas especies invasoras asociadas a dunas costeras, así como *Paspalum vaginatum* y *Spartina alterniflora* como únicas especies invasoras detectadas en comunidades propias del tipo de hábitat 1310 en las costas cantábricas.

2.3. SUBTIPOS

Este tipo de hábitat presenta gran complejidad debido a los problemas de interpretación, problemas taxonómicos con especies características como *Salicornia* spp., y la diversidad de lugares que pueden presentar características óptimas para el establecimiento de especies halonitrófilas anuales, sobre todo en climas mediterráneos. Por ejemplo, las semillas de

Salicornia spp., son transportadas por el agua y se encuentran en muchas áreas de marismas y estuarios donde habitualmente pueden encontrar condiciones adecuadas para establecerse en zonas mareales o entre claros de poblaciones de *Spartina* spp. y *Salicornia europaea*, o entre poblaciones de *Arthrocnemum macrostachyum*, *Scirpus litoralis* o *Scirpus maritimus*, o en balsas salinas interiores (*Salicornia ramosissima*). A esto se suma la usual presencia de especies perennes, como *Suaeda vera* y *Arthrocnemum macrostachyum* o praderas de *Scirpus* spp., que hacen especialmente difícil delimitar subtipos.

Como aproximación preliminar, y a modo de ensayo, podemos tomar como punto de partida el trabajo de Loidi *et al.* (1999), basado en una aproximación fitotaxonomica que nos permitiría diferenciar tres subtipos. Conviene tener en cuenta que *Flora Ibérica* sólo reconoce tres especies dentro del genero *Salicornia*: *Salicornia ramosissima*, *Salicornia lutescens*, y *Salicornia obscura*.

I. Mesomareales atlánticas

Localización: región biogeográfica Atlántica, (margen gallego, margen astur-occidental, margen astur-oriental y Santander-País Vasco).

Descripción: áreas litorales costeras o estuarios sometidos a influencia mareal diaria; ocupan una cota inmediatamente superior a donde se localizan las poblaciones de *Spartina* spp. e, incluso, crecen en los claros de las poblaciones de éstas.

Generalmente, crecen sobre suelos arcillosos de texturas finas y reducidas. En las costas atlánticas de clima mediterráneo son características las poblaciones de *Salicornia europea*, que adquieren un color rojizo tras la florescencia.

Especies típicas: se caracteriza por la presencia de *Salicornia dolichostachya*, *Salicornia obscura*, *Salicornia lutescens*, *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea*. Pueden estar acompañadas por *Puccinellia maritima*, *Spergularia media*, *Halimione portulacoides*, *Triglochin maritima*, *Juncus maritimus* y *Limonium vulgare*, así como por las especies perennes *Spartina maritima*, *Juncus maritimus* y *Sarcocornia perennis*.

(Alianza *Salicornion dolichostachyo-fragilis*, ver Loidi *et al.*, 1999).

II. Mesomareales de clima mediterráneo

Áreas costeras con influencia mareal esporádica, pudiendo estar sometidas a inundaciones estacionales de aguas de salinidad variable asociadas a drenajes fluviales y aguas de estuarios y/o agua pluviales. A menudo pueden ocupar áreas desprovistas de vegetación, con suelos hipersalinos e inundados estacionalmente y sometidos a muy escasa influencia mareal (por ejemplo, los lucios de Doñana durante el verano). También pueden ocupar suelos salinos litorales en los que los horizontes salinos han sido alterados. La textura del suelo puede ser variable, predominando los sedimentos finos arcillosos.

En otros casos ocupan los espacios entre individuos de *Arthrocnemum macrostachyum* o en el interior de praderas de *Scirpus* spp. En este caso, *Salicornia ramosissima* es la especie dominante y puede estar acompañada por especies halonitrófilas anuales, como *Cressa cretica*, *Suaeda splendens* y *Salsola soda*.

Especies típicas: *Salicornia ramosissima*, *Salicornia europaea*, *Salicornia albescens*, *Puccinellia fasciculata* que pueden estar acompañadas por *Puccinellia maritima*, *Spergularia marina*, *Atriplex prostrata*, *Frankenia laevis*, *Suaeda maritima*, *Halimione portulacoides*, *Triglochin maritima* *Plantago maritima*, así como por la especie perenne *Sarcocornia perennis*.

(Alianza *Salicornion europaeo-ramosissimae* ver Loidi *et al.*, 1999).

III. Micromareales y no mareales de clima mediterráneo

Áreas costeras mediterráneas con muy escasa influencia mareal, o saladares interiores asociados a humedales endorreicos, donde ocupan áreas que presentan inundación estacional. También bordes de lagunas endorreicas.

Región Mediterránea (Golfo de León, Delta del Ebro, Levante, Promontorio Balear, Mar de Alborán), así como en todo el interior de la Península Ibérica.

Especies típicas: *Halopeplis amplexicaulis*, *Microcnemum coralloides*, *Polypogon maritimus*, *Spergularia maritima*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Aerolopus littoralis*, *Frankenia pulverulenta*, pudiendo estar

acompañadas de muchas otras especies, entre ellas *Cressa cretica*, *Salicornia emeric*i, *Suaeda splendens*, *Suaeda spicata*, *Crypsis aculeata*, *Salicornia ramosissima* y *Arthrocnemum macrostachyum*.

(Alianza *Salicornion patulae*, ver Loidi *et al.*, 1999).

2.4. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

Durante episodios de encharcamiento, es frecuente encontrar en estas áreas a la hepática *Riella heliophylla*.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado de especies incluidas en los anexos II, IV y V y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE), aportado por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP) y por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

Valores fisiográficos

- **Subtipo 1:** ambientes muy fluctuantes, constituidos por depósitos sedimentarios finos o muy finos asociados a la dinámica litoral. A menudo constituyen la parte superior de taludes de pendiente variable sometidos a influencia mareal diaria. También pueden estar formados por depósitos de granulometría variable (arena y arcillas) asociados, por ejemplo, a barras arenosas litorales.
- **Subtipo 2:** ambientes relativamente dinámicos, constituidos por depósitos con mayor nivel de compactación que el subtipo 1, generalmente sin pendientes. A menudo pudiendo mostrar costras salinas superficiales. Su fisiografía está estrechamente ligada a la fisiografía de humedales y lagunas costeras, así como a marismas interiores con diferente grado de sedimentación (por ejemplo, en Doñana).
- **Subtipo 3:** constituidos por sedimentos de granulometría variable dominados por arcillas y sedimentos finos. A menudo situados en pendientes y asociados a áreas sometidas a la oscilación del nivel de agua en sistemas endorreicos. En otros casos ocupan los fondos planos de cu-

betas de lagunas endorreicas temporales, salinas y someras durante períodos de sequía.

Valores climáticos

El subtipo 1 está estrechamente relacionado con variables climáticas asociadas a masas de agua marina atlánticas, presentado un régimen de temperaturas típico de clima atlántico, mientras que el subtipo 2 puede tener más influencia continental, así como verse sometido al efecto de aguas interiores (escorrentías fluviales) o de lagunas costeras.

El subtipo 3 presenta un régimen climático típico de áreas mediterráneas o, en ciertos casos, con un fuerte componente típico de climas continentales (sistemas endorreicos del interior de la Península).

Los subtipos 1 y 2 serían muy sensibles a variaciones del nivel medio del mar.

Valores litológicos

Este tipo de hábitat tiene una gran dependencia de procesos relacionados con la erosión y la sedimentación, tanto en sistemas costeros como en sistemas endorreicos del interior. Estos procesos tienen una gran importancia en la dinámica de las poblaciones, ya que pueden variar considerablemente la salinidad del suelo y el período de encharcamiento, así como retirar o enterrar, según el caso, el banco de semillas.

Valores hidrológicos

El subtipo 1 está directamente relacionado con los valores hidrológicos asociados a las mareas y sus oscilaciones diarias. En el caso de marismas y estuarios, la hidrología estará determinada por la dinámica del estuario.

En el caso del subtipo 2, existe una influencia importante tanto de aguas procedentes de escorrentías fluviales, como de rebose durante mareas vivas o durante inundación directa; esto es, aguas de transición.

La hidrología del subtipo 3 será similar al subtipo 2, pero la influencia mareal será más esporádica en el caso de áreas costeras mediterráneas, mientras que en áreas continentales, la hidrología estará de-

terminada por el funcionamiento hidrológico de lagunas endorreicas y saladares del interior.

Especies características y diagnósticas

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies características y

diagnósticas aportado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife), la Sociedad Herpetológica Española (AHE), el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad de la Universidad de Alicante (CIBIO), la Sociedad Española para el Estudio y la Conservación de los Mamíferos (SECEM) y la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).



3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

3.1. DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SUPERFICIE OCUPADA

En la mayoría de los casos las comunidades vegetales del tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados, constituidas mayoritariamente por especies anuales muy fugaces, que se establecen y completan su ciclo en sólo unos meses. Además, ocupan a menudo áreas que están inundadas parte del año (bordes de lagunas o cubetas temporalmente secas) o espacios entre formaciones perennes de quenopodiáceas leñosas (*Sarcocornia*, *Arthrocnemum*, *Suaeda*) sobre suelos salinos, que también se encharcan durante parte del año. Todo esto les convierte en tipos de hábitat muy oscilantes, con límites que, aunque potencialmente tienen una superficie definida, pueden variar anualmente. A no ser que se conozcan las áreas potenciales para su establecimiento y se desarrolle un seguimiento anual de cada localidad, resulta difícil determinar, no sólo la superficie que ocupan las localidades del tipo de hábitat 1310, sino la presencia o ausencia en áreas en las que potencialmente podría desarrollarse.

Por tanto, resulta especialmente difícil estimar un área de distribución favorable de referencia o una superficie favorable de referencia para este tipo de hábitat.

Considerando la información disponible referente al formulario normalizado de datos de la red Natura 2000, al *Primer Inventario Nacional de Hábitat* y al *Atlas de los Hábitat de España* (inédito), resulta difícil creer que estos tipos de hábitat no estén presentes, por ejemplo, en las marismas de Barbate y las zonas próximas a la laguna de la Janda en Cádiz, así como en diversas áreas del litoral de Almería y Málaga. Este tipo de hábitat está definitivamente presente en Doñana (demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, código 51). Tomando esto únicamente como un ejemplo del territorio español, resulta necesario un estudio más detallado de la distribución real y la superficie que ocupan en cada localidad. Por otro lado, en la última versión del

formulario normalizado de datos de la red Natura 2000 (versión enero 2006) se detecta un aumento considerable de la superficie ocupada, debido seguramente a un mejor conocimiento de la distribución real de este tipo de hábitat en España.

El empleo de métodos de teledetección para determinar la superficie ocupada por este tipo de hábitat como herramienta para poder valorar sus cambios, presentaría muchos problemas, debido a la fugacidad de estas comunidades y al solapamiento con otros tipos de hábitat. A una mayor escala sería más útil el uso de ortofotos (por ejemplo escala 1:10.000) para evaluar las áreas potenciales en las que estas comunidades podrían establecerse.

La valoración de un área potencial para este tipo de hábitat tiene especial importancia ya que, a menudo, estas comunidades presentan una distribución muy puntual a lo largo de extensas regiones. Desde el punto de vista de la conservación, resulta más importante conservar muchas localidades repartidas por una región que conservar una localidad grande aislada. Sería especialmente útil un buen conocimiento edafológico e hidrológico de la zona. El mapa elaborado a partir del *Inventario Nacional de Hábitat* del anexo I y del *Mapa de la propuesta de LIC españoles para la red Natura 2000* parece un buen comienzo en este sentido, porque recoge áreas potenciales, pero insuficiente, porque parece elaborado a partir de la unión de la superficie de las localidades ya registradas, en vez de a partir de una revisión mejorada.

Para evaluar el área de distribución, se propone:

- a) *Elegir un escenario temporal inicial para evaluar el cambio en el área de distribución*

Como punto de partida, podemos establecer el *Atlas de los Hábitat de España*, aunque, a mi juicio, la información referente a la distribución de este tipo de hábitat necesita mejorarse.

- b) *Obtener un área de distribución favorable de referencia*

Por el momento, no se dispone de los criterios ni de la información necesaria.

- c) *Determinar el área de distribución real (actual)*

No se dispone de la información necesaria.

- d) *Establecer una superficie favorable de referencia*

Debido a la presión a la que han sido sometidos estos tipos de hábitat, la superficie favorable debe incluir todas las localidades en las que este tipo de hábitat se detecte en España.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

- **Subtipo 1:** *Salicornia europaea*, *Salicornia dolychostachya*, *Salicornia obscura*, *Salicornia lutescens*.
- **Subtipo 2:** *Salicornia ramosissima*, *Cressa cretica*, *Suaeda splendens*.
- **Subtipo 3:** *Halopeplis amplexicaulis*, *Microcnemum coralloides*, *Halocnemum strobilaceum*, *Mesembryanthemum nodiflorum*, *Frankenia pulverulenta*.

Resulta extremadamente difícil definir, en este tipo de hábitat, especies típicas que permitan “estimar cuál es su estado de conservación”. Desde el punto de vista funcional, en este tipo de hábitat puede ser muy importante el papel que pueden desempeñar especies perennes de quenopodiáceas leñosas (*Arthrocnemum*, *Sarcocornia* o *Suaeda*), por lo que sería de gran interés determinar cuántas especies de quenopodiáceas leñosas perennes están presentes en cada localidad del tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados. Sin embargo, estas especies perennes no están siempre presentes en este tipo de hábitat, ni siquiera su presencia es una característica que determine el concepto de “vegetación anual pionera” que da nombre al tipo de hábitat 1310.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies típicas, aportado por la Socie-

dad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM) y la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES

3.3.1. Factores, variables y/o índices

Algunas de las variables expuestas a continuación resultan complejas de medir e interpretar en este tipo de hábitat, debido a la fugacidad y dinámica poblacional de estas comunidades. Probablemente una medida puntual de variables como cobertura, número de especies o índices de diversidad, tiene una gran dependencia temporal y no ofrece mucha información sobre el estado de conservación de este tipo de hábitat. Una aproximación más realista es acompañar estos datos con un estudio detallado del banco de semillas, pero resulta una aproximación muy laboriosa. Tampoco se tienen criterios para calificar el estado del banco de semillas porque no se dispone de información suficiente sobre el tipo de hábitat de referencia en un estado óptimo de conservación.

1. Cobertura-Densidad de la población

La cobertura y/o densidad de la población puede ser una buena estima de su productividad y su estado de conservación.

- Tipo de variable (estructural/funcional): tipo funcional.
- Aplicabilidad (obligatoria/recomendada): obligatoria.
- Propuesta de métrica: cobertura-densidad.
- Procedimiento de medición: fotografías aéreas (ortofotografías). Superficie ocupada.
- Tipología de “Estados de conservación”: estos criterios han de ser definidos para el tipo de hábitat 1310 en base al estudio de localidades de referencia.

2. Presencia de especies típicas y o de interés para la conservación

- Tipo de variable (estructural/funcional): tipo estructural.

- Aplicabilidad (obligatoria/recomendada): obligatoria.
- Propuesta de métrica: cobertura-densidad.
- Procedimiento de medición: fotografías aéreas. Muestreo directo. uso de transectos.
- Tipología de “Estados de conservación”: es recomendable realizar un estudio detallado de las especies típicas para cada tipo de hábitat. Se pueden tomar como referencia las especies propuestas en este documento. Además sería conveniente constatar la presencia de algunas especies de *Limonium* spp.

3. Diversidad de especies (riqueza en especies, equitatividad, diversidad)

Existe una gran variedad de índices para evaluar la estructura de una comunidad; tales combinaciones serán válidas mientras se basen en los dos parámetros principales: la riqueza de especies y su equitatividad (Magurran, 1991).

- Tipo de variable (estructural/funcional): tipo estructural.
- Aplicabilidad (obligatoria/recomendada): obligatoria.
- Propuesta de métrica: índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), índice de riqueza de especies (S), e índice de equitatividad de Pielou.
- Procedimiento de medición: muestreo de poblaciones y cálculo de índices de diversidad. Procedimiento de muestreo directo. Uso de cuadrantes ($0,5 \times 0,5$).
- Tipología de “Estados de conservación”: no se dispone de valores de referencia; éstos deberán ser estimados para este tipo de hábitat. En principio, las comunidades anuales más diversas pueden responder mejor a variaciones anuales en las variables que afectan al establecimiento de las distintas especies (por ejemplo salinidad y humedad edáfica), garantizando así la cobertura y producción primaria en distintas condiciones ambientales. En este sentido, puede considerarse que las comunidades que presentan mayor diversidad de especies ofrecen un mejor estado de conservación.

4. Banco de semillas (diversidad potencial de especies)

- Tipo de variable (estructural/funcional): tipo estructural.

- Aplicabilidad (obligatoria/recomendada): recomendada. Variable muy problemática por ser muy laboriosa.
- Propuesta de métrica: índices de diversidad.
- Procedimiento de medición: muestreo directo. Toma de muestras de suelo y uso de protocolos de análisis del banco de semillas.
- Tipología de “Estados de conservación”: similar a la variable 3. En general, un banco de semillas más diverso indica un mejor estado de conservación. Obviamente, se han de establecer los umbrales en base al estudio de ecosistemas de referencia.

5. Grado de alteración física del suelo

- Tipo de variable (estructural/funcional): tipo estructural.
- Aplicabilidad (obligatoria/recomendada): obligatoria. Muy importante en sustratos arcillosos.
- Propuesta de métrica: Valoración del porcentaje del suelo que presenta alteración directa como pisoteo de ganado o tránsito de vehículos.
- Procedimiento de medición: muestreo directo. Uso de cuadrantes para estimar el nivel de alteración y su persistencia en el tiempo.
- Tipología del “Estados de conservación”: se considerará un estado de conservación óptimo cuando las áreas no presenten alteración del sustrato por pisoteo de ganado o tránsito de vehículos. Se podrían determinar situaciones intermedias en base al estudio de ecosistemas de referencia.

6. Seguimiento de la dinámica de inundación/humedad edáfica/ salinidad

- Tipo de variable (estructural/funcional): tipo funcional.
- Aplicabilidad (obligatoria/recomendada): obligatoria, especialmente en Subtipos II y III.
- Propuesta de métrica: duración y estacionalidad de la inundación, porcentaje de humedad en el suelo y concentración salina total.
- Procedimiento de medición: muestreo directo de suelos.
- Tipología de “Estados de conservación”: se han de establecer los valores umbrales en base al estudio de ecosistemas de referencia. Este conjunto de variables es de gran importancia, ya que puede inducir cambios directos en la composición de las comunidades o en la dinámica del banco de semillas (Espinar *et al.*, 2005).

7. Seguimiento de nutrientes en el suelo (fósforo y nitrógeno)

- Tipo de variable (estructural/funcional): tipo funcional.
- Aplicabilidad (obligatoria/recomendada): obligatoria
- Propuesta de métrica: concentraciones totales de P y N en suelos y su disponibilidad (p.p.m. o % peso seco).
- Procedimiento de medición: Muestreo directo. Toma de muestras de suelos/sedimentos. Protocolos para la cuantificación de nutrientes en suelos y/o sedimentos (Golterman, 2004).
- Tipología de “Estados de conservación”: a determinar en base al estudio de ejemplos de referencia. De especial interés es contar con series temporales de estos parámetros para evaluar su evolución y el posible efecto de alteraciones antrópicas.

8. Alteraciones hidrológicas

Presencia de diques, dragados y/o alteraciones de la dinámica de inundación que puedan afectar a la salinidad y período de inundación. Especialmente en subtipos I y II. Presencia de estructuras que modifiquen la importancia relativa de aguas no salinas.

- Tipo de variable (estructural/funcional): ambos tipos.
- Aplicabilidad (obligatoria/recomendada): obligatoria
- Propuesta de métrica: por definir.
- Procedimiento de medición: teledetección.
- Tipología de “Estados de conservación”: por definir.

Las condiciones de referencia han de ser definidas, pero en general pueden variar dependiendo de la región biogeográfica y los subtipos.

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

El principal problema para elaborar un protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función es el desconocimiento de los valores de referencia de las variables que se proponen. En general, existe poca información sobre la ecología de este tipo de hábitat en España.

Como referencia general se puede establecer el siguiente protocolo (ver tabla 3.1):

Variable	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
	Favorable	Desfavorable Inadecuada	Desfavorable Mala
Cobertura-densidad de la población	Elevada cobertura		Baja cobertura
Especies típicas de interés	Todas las especies típicas presentes	—	Ausencia de especies típicas
Diversidad	Elevada diversidad	—	Baja diversidad
Banco de semillas	Elevada diversidad	—	Baja diversidad
Alteración del sustrato	<10% del área total	10% ≤ área < 25%	>25% del área total
Dinámica de humedad edáfica/salinidad (subtipos II y III)	Mantenimiento de la dinámica estacional de salinidad/humedad en suelo	—	Alteración en la variabilidad estacional salinidad/humedad edáfica. Ejemplo, aumento durante período de inundación
Nutrientes	Suelos no eutrofizados	—	Aumento de P o N en suelo. Eutrofización
Alteraciones hidrológicas	Sin alteraciones	—	Presencia de estructuras que alteran la hidrología

Tabla 3.1

Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función del tipo de hábitat 1310.

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

Seguimiento intensivo

- a) Caracterización inicial. Determinación del estado de conservación usando las variables propuestas en el apartado anterior.
- b) Seguimiento del estado de conservación con una frecuencia, al menos, anual. Se proponen las siguientes “estaciones de referencia” en este tipo de hábitat:
- Subtipo I: Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Código ES1300007.
 - Subtipo II: Marismas de Doñana, incluidas en la red REDOTE (<http://www.redote.org/>). Código ES00000024.
 - Subtipo III: Por determinar, junto con dos localidades del interior peninsular por definir, en función de su estado de conservación.

Seguimiento de baja intensidad

- a) Caracterización inicial. Determinación del estado de conservación usando las variables propuestas en el apartado anterior.
- b) Seguimiento de baja intensidad (al menos, cada 5 años). Se proponen todas las localidades donde se ha constatado la presencia de este tipo de hábitat en España (*Atlas de los Hábitat de España*). Asimismo, se considera necesaria una revisión en profundidad de las áreas que potencialmente podrían contener este tipo de hábitat, con el objetivo de detectar posibles localidades no registradas en el *Atlas de los Hábitat de España*.

3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

Las áreas sobre las que potencialmente se puede asentar este tipo de hábitat han sido tradicionalmente poco valoradas desde el punto de vista de la conservación. Por tanto, no se tienen datos suficientes para evaluar el estado de conservación del tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados en España.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Perspectivas futuras	XX

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

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Perspectivas futuras	XX

Tabla 3.2

Valoración de las perspectivas de futuro del hábitat 1310 en España.

3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Para cada localidad se propone, a modo de procedimiento estándar, un protocolo basado en la presencia

de variables antrópicas que pudieran afectar la estructura y función del tipo de hábitat 1310 (ver tabla 3.3).

VARIABLE	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
	FAVORABLE	DESFAVORABLE INADECUADO	DESFAVORABLE MALA
Cambio dinámica inundación	Sin cambios	—	Cambios manifiestos
Aporte de nutrientes/ uso agrícola	Sin aportes/ sin cultivos agrícolas	—	Aporte nutrientes/cultivos agrícolas
Alteración del suelo	Sin alteración del suelo	—	Alteración manifiesta
Fragmentación de poblaciones	Sin fragmentación	—	Fragmentación/ pérdida parcial del hábitat
Vertidos y/o residuos	Sin vertidos	—	Presencia de vertidos de áridos o aguas residuales

Tabla 3.3

Protocolo para determinar el estado de conservación del tipo de hábitat de interés comunitario 1310.



4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Se establecen las siguientes recomendaciones de forma genérica:

1. Evitar, en la medida de lo posible, la fragmentación de este tipo de hábitat. En el caso de otros existentes, aumentar la conectividad entre localidades aisladas.
2. Evitar el pastoreo y la carga ganadera excesiva. En particular en suelos arcillosos, el pisoteo excesivo puede producir daños importantes a este tipo de hábitat.
3. Evitar el paso de vehículos a motor en estas áreas, sobre todo en suelos arcillosos, cuando las condiciones de humedad edáfica sean elevadas o los suelos se encuentren encharcados.
4. Sobre todo en lo referente a los subtipos 2 y 3, es fundamental mantener la dinámica de oscilaciones en la humedad y salinidad edáfica asociada a climas mediterráneos. Cualquier alteración de este régimen (inundación, desecación o variaciones del nivel freático) incidirá sobre los patrones de reclutamiento de especies a partir del banco de semillas y sobre la viabilidad de éstas.
5. Intentar reducir, en lo posible, la presión agrícola sobre áreas circundantes e intentar incentivar el uso sostenible del regadío, así como reducir el exceso de fertilizantes.
6. Desarrollar programas de difusión y concienciación social sobre el valor de este tipo de hábitat y su importancia ecológica, funcional y paisajística.



5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

5.1. BIENES Y SERVICIOS

Este tipo de hábitat y sus especies vegetales constituyen una “reserva genética” de plantas tolerantes a la salinidad. Esto supone un valor ecológico y económico de mucho peso.

Desde el punto de vista cultural, este tipo de hábitat constituye un elemento paisajístico fundamental de la cultura mediterránea.

El uso de estas plantas (*Salsola*, *Salicornia*, *Suaeda*) constituyó históricamente una potente industria relacionada con la fabricación de jabones, en la que España fue uno de sus principales productores. Este aspecto da un enorme valor cultural y antropológico a este tipo de hábitat y refuerza los criterios para estimular su conservación y promover sus valores entre la sociedad.

5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

En primer lugar es necesario un conocimiento más detallado de todas las localidades donde esté presente este tipo de hábitat. Asimismo, debe obtenerse más información cuantitativa sobre la composición y estructura de las comunidades vegetales, con el

objetivo de definir mejor los subtipos. Esto es especialmente complejo, no sólo por la poca información existente, sino también por: 1) el carácter “fugaz” de la mayoría de especies anuales que componen este tipo de hábitat, 2) el solapamiento de su distribución con la de otros tipos de hábitat, tanto terrestres como acuáticos.

En general existe un escaso o muy escaso conocimiento de las variables que determinan la estructura y función del tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados. Gran parte de los conocimientos que han permitido elaborar una caracterización ecológica general de este tipo de hábitat (ver apartado 2) son debidos a estudios de ecosistemas mediterráneos en otras latitudes, y especialmente, a los realizados en la costa oeste de USA (California), donde muchas de las especies de pastizales salinos anuales presentes en el tipo de hábitat 1310, y en otros similares, se comportan como especies invasoras.

Es necesario determinar las localidades de este tipo de hábitat en España para establecer los valores de referencia de las variables propuestas, de las que depende su estado de conservación. Igualmente, es imprescindible establecer las bases para el seguimiento temporal de las localidades de referencia.



6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- ALBERT, M.J., IRIONDO, J.M. & PÉREZ-GARCÍA, F., 2002. Effects of Temperature and Pretreatments on Seed Germination of Nine Semiarid Species from NE Spain Israel. *Journal of Plant Sciences* 50: 103-112.
- ALLISON, S.K., 1995. Recovery from Small-Scale Anthropogenic Disturbance by Northern California SALT Marsh Plant Assemblages. *Ecological applications* 5: 693-702.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J., JIMÉNEZ-CÁRCELES, F.J., ROCA, M.J. & ORTIZ, R., 2007. Changes in Soils and Vegetation in a Mediterranean Coastal Salt Marsh Impacted by Human Activities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73: 510-526.
- AZIZ, S. & KHAN, M. A., 1996. Seed Bank Dynamics of a Semiarid Coastal Shrub Community in Pakistan. *Journal of Arid Environments* 34: 81-87.
- BENITO, I. & ONAINDIA, M., 1991. Biomass and Aboveground Production of 4 Angiosperms in Cantabrian (N. Spain) Salt Marshes. *Vegetatio* 96: 165-175.
- CALLAWAY, R.M. & SABRAW, C.S., 1994. Effects of Variable Precipitation on the Structure and Diversity of a California Salt-Marsh Community. *Journal of Vegetation Science* 5: 433-438.
- CAMPOS, J.A., HERRERA, M. BIURRUN, I. & LOIDI, J., 2004. The Role of Alien Plants in the Natural Coastal Vegetation in Central-Northern Spain. *Biodiversity and Conservation* 13: 2275-2293.
- CASTELLANOS, E.M., FIGUEROA, M.E. & DAVY, A. J., 1994. Nucleation and Facilitation in Salt-Marsh Succession: Interactions Between *Spartina maritima* and *Arthrocnemum perenne*. *Journal of Ecology* 82: 239-248.
- CASTILLO, J.M., FERNÁNDEZ-BACO, L., CASTELLANOS, E.M., LUQUE, C.J., FIGUEROA, M.E. & DAVY, A.J., 2000. Lower Limits of *Spartina densiflora* and *S. maritima* in a Mediterranean Salt Marsh Determined by Different Ecophysiological Tolerances. *Journal of Ecology* 88: 801-812.
- EGAN, T.P. & UNGAR, I.A., 2000. Similarity Between Seed Bank and Aboveground Vegetation Along a Salinity Gradient. *Journal of Vegetation Science* 11: 189-194.
- ESPINAR, J.L., GARCÍA, L.V. & CLEMENTE, L., 2005. Seed Storage Conditions Changes the Germination Pattern of Clonal Growth Plants in Mediterranean Salt Marshes. *American Journal of Botany* 92: 1.094-1.101.
- GARCÍA, L.V., FALCES, L., GUTIÉRREZ, E., ESPINAR, J.L., CARA, J. S. & FLORIDO, M.C., 2006. Evolución del suelo y vegetación en zonas restauradas de las Marismas de Doñana, en presencia y ausencia de ganadería. En: Bellinfante, N., Gómez, A., Jordán, A. & Martínez-Zavala, L. (eds.). *Actas del II Congreso Ibérico de la Ciencia del Suelo 2006*. Sevilla. 64 p.
- GARCÍA, L.V., GUTIÉRREZ, E., ESPINAR, J.L., CARA, J.S., CAMACHO, J., JORDÁN, A. & CLEMENTE, L., 2006. La restauración de la Marisma Gallega (Parque Natural de Doñana): efectos en las características superficiales del suelo. En: Bellinfante, N., Gómez, A., Jordán, A. & Martínez-Zavala, L. (eds.). *Actas del II Congreso Ibérico de la Ciencia del Suelo 2006*. Sevilla. 64 p.
- GOLTERMAN, H.L., 2004. The Chemistry of Phosphate and Nitrogen Compounds in Sediments. *Kluwer Academic Publishers. Dordrecht/Boston/London*. 251 p.
- KHAN, M.A. & AZIZ, S., 1998. Some Aspects of Salinity, Plant Density, and Nutrient Effects on *Cressa cretica* L. *Journal of Plant Nutrition* 21: 769-784.
- KOLB, A.P., ALPERT, D. ENTERS & HOLZAPFEL, C., 2002. Patterns of Invasion Within a Grassland Community. *Journal of Ecology* 90: 871-881.
- KOTANEN, P. M., 1997. Effects of Experimental Soil Disturbance on Vegetation by Natives and Exotics in Coastal California Meadows. *Journal of Applied Ecology* 34:631-644.
- LOIDI, J., HERRERA, M., BIURRUN, I. & GARCÍA-MIJANGOS, I., 1999. Relationships Between Syntaxonomy of *Thero-Salicornietea* and Taxonomy of the Genera *Salicornia* and *Suaeda* in

- the Iberian Peninsula. *Folia Geobotanica* 34: 97-114.
- MAGURRAN, A.E., 1991. *Ecological Diversity and its Measurement*. London: Chapman & Hall.
- MARAÑÓN, T., 1998. Soil Seed Bank and Community Dynamics in an Annual Dominated Mediterranean Salt-Marshes. *Journal of Vegetation Science* 9: 371-378.
- NOE, G.B., 2002. Temporal Variability Matters: Effects of Constant vs. *Varying Moisture and Salinity on Germination* 72: 427-443.
- NOE, G.B. & ZEDLER, J.B., 2000. Differential Effects of Four Abiotic Factors on the Germination of Salt Marsh Annuals. *American Journal of Botany* 87: 1679-1692.
- NOE, G.B. & ZEDLER, J.B., 2001. Spatio-Temporal Variation of Salt Marsh Seedling Establishment in Relation to the Abiotic and Biotic Environment. *Journal of Vegetation Science* 12: 61-74.
- NORTON, J.B., MONACO, T.A. & NORTON, U., 2007. Mediterranean Snnual Grasses in Western North America: Kids in a Candy Store. *Plant and Soil* 298: 1-5.
- PINO, J., SEGUI, J.M. & ÁLVAREZ, N., 2006. Invasibility of Four Plant Communities in the Llobregat Delta (Catalonia, NE of Spain) in Relation to Their Historical Stability *Hydrobiologia* 570: 257-263.
- PUJOL, J.A., CALVO, J.F., RAMÍREZ-DÍAZ, L., 2000. Recovery of Germination from Different Osmotic Conditions by Four Halophytes from Southeastern Spain. *Annals of Botany* 85: 279-286.
- REDONDO-GÓMEZ, S., MATEOS-NARANJO, E., WHARMBY, C., LUQUE, C.J., CASTILLO, J.M., LUQUE, T., MOHAMED, M.F., DAVY, A.J. & FIGUEROA, M.E., 2007. Bracteoles Affect Germination and Seedling Establishment in a Mediterranean Population of *Atriplex Portulacoides*. *Aquatic Botany* 86: 93-96.
- RUBIO-CASAL, A.E., CASTILLO, J.M., LUQUE, C.J. & FIGUEROA, M.E., 2001. Nucleation and Facilitation in Salt Pans in Mediterranean Salt Marshes. *Journal of Vegetation Science* 12: 761-770.
- RUBIO-CASAL, A.E., CASTILLO, J.M., LUQUE, C.J. & FIGUEROA, M. E., 2003. Influence of Salinity on Germination and Seeds Viability of Two Primary Colonizers of Mediterranean Salt Pans. *Journal of Arid Environments* 53: 145-154.
- SÁNCHEZ, M.I., GREENI, A.J. & CASTELLANOS, E. M., 2005. Seasonal Variation in the Diet of Redshank *Tringa totanus* in the Odiel Marshes, Southwest Spain: A Comparison of Faecal and Pellet Analysis. *Bird Study* 52: 210-216.
- SÁNCHEZ, M.I., GREENI, A.J. & CASTELLANOS, E. M., 2006. Internal Transport of Seeds by Migratory Waders in the Odiel Marshes, South-West Spain: Consequences for Long-Distance Dispersal. *J. Avian Biol.* 37: 201-206.
- SEABLOOM, E.W., BORER, E.T., BOUCHER, V.L., BURTON, R.S., COTTINGHAM, K.L., GOLDWASSER, L., GRAM, W.K., KENDALL, B.E. & MICHELLI, F., 2003. Competition, Seed Limitation, Disturbance, and Reestablishment of California Native Annual Forbs. *Ecological Applications* 13: 575-592.
- SEABLOOM, E.W., HARPOLE, W.S., REICHMAN, O.J. & TILMAN, D., 2003. Invasion, Competitive Dominance, and Resource Use by Exotic and native California Grassland Species. *PNAS*, 100: 13.384-13.389.
- SILVA, H., CALDEIRA, G. & FREITAS, H., 2007. *Salicornia ramosissima* Population Dynamics and Tolerance of Salinity. *Ecological Research* 22: 125-134.
- TESSIER, M., VIVIER, J.P., OUIN, A., GLOAGUEN, J. C., LEFEUVRE, J. C., 2003. Vegetation Dynamics and Plant Species Interactions Under Grazed and Ungrazed Conditions in a Western European Salt Marsh. *Acta Oecologica* 24: 103-111.
- TREMBLIN, G. & FERARD, G., 1994. Growth and Salt Accumulation of *Halopeplis-Amplexicaulis* (Vahl) Ung Cultivated Under Different Salinity Conditions. *Acta Oecologica* 15: 355-364.
- WOLTERS, M., GARBUTT, A., BAKKER, J.P., 2005. Plant Colonization After Managed Realignment: The Relative Importance of Diaspore Dispersal. *Journal of Applied Ecology* 42: 770-777.
- ZEDLER, J.B., MORZARIA-LUNA, H. & WARD, K., 2003. The Challenge of Restoring Vegetation on Tidal, Hypersaline Substrates. *Plant and Soil* 253: 259-273.
- ZEDLER, J. B. & KERCHER, S., 2004. Causes and Consequences of Invasive Plants in Wetlands: Opportunities, Opportunists, and Outcomes. *Critical Reviews in Plant Sciences* 23: 431-452.

ANEXO 1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la tabla A1.1 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) que, según las aportaciones de las so-

ciudades científicas de especies (SEBCP), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados.

Tabla A1.1

Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 1310.

* **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.

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

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
PLANTAS				
<i>Riella helicophylla</i> (Bory & Mont.) Mont.	II, IV		No preferencial	

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

Referencias bibliográficas: Cirujano & Medina, 2002.

AVES				
<i>Ardeola ralloides</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	—	—
<i>Egretta garzetta</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada	—	—
<i>Egretta alba</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada	—	—
<i>Ardea cinerea</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada	—	—
<i>Plegadis falcinellus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada	—	—
<i>Platalea leucorodia</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada	—	—
<i>Phoenicopus roseus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Preferencial	—	—
<i>Alcaraván común</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada	—	—
<i>Himantopus himantopus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Preferencial	—	—
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Anexo I Directiva de Aves	Preferencial	—	—
<i>Pluvialis apricaria</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada	—	—
<i>Philomachus pugnax</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada	—	—
<i>Larus melanocephalus</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	—	—
<i>Larus ridibundus</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	—	—
<i>Sterna hirundo</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	—	—

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

ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

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

tipo de hábitat de interés comunitario 1310. En ella se encuentran caracterizados los diferentes taxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat (en el caso de los invertebrados, se ofrecen datos de afinidad en lugar de abundancia). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A1.2

Taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; SEO/BirdLife; AHE; SECEM), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 1310.

* **Presencia:** Habitual: planta característica, en el sentido de que suele encontrarse habitualmente en el tipo de hábitat; Diagnóstica: entendida como diferencial del tipo/subtipo de hábitat frente a otras; Exclusiva: planta que sólo vive en ese tipo/subtipo de hábitat.

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

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

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

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Salicornia dolichostachya</i>	1	—	Diagnóstica	Dominante	Anual	—
<i>Salicornia europaea</i>	1	—	Diagnóstica	Muy abundante	Anual	—
<i>Salicornia lutescens</i>	1	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Salicornia obscura</i>	1	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Salicornia ramosissima</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Muy abundante	Anual	—
<i>Suaeda maritima</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Puccinellia maritima</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Perenne	—
<i>Spergularia marina</i>	1	—	Habitual	Moderada	Anual	—
<i>Sagina maritima</i>	1	—	Habitual	Escasa	Anual	—
<i>Spergularia media</i>	1	—	Habitual	Moderada	Perenne	—
<i>Halimione portulacoides</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Triglochin maritima</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Rara	Perenne	—
<i>Juncus maritimus</i>	1	—	Habitual	Escasa	Perenne	—
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	1	—	Habitual	Escasa	Perenne	—
<i>Spartina maritima</i>	1	—	Habitual	Escasa	Perenne	—
<i>Spartina alterniflora</i>	1	—	Diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Spartina patens</i>	1	—	Diagnóstica	Escasa	Perenne	—

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

Subtipo 1: Mesomareales atlánticas

Sigue ►

Otros comentarios: contacta a mayor grado de inundación con el hábitat tipo 1320 (Pastizales de *Spartinion maritimæ*). Esta vegetación aparece formando mosaico con matorrales de suculentas leñosas (1330) y juncuales halófilos atlánticos (1420). *Salicornia lutescens* puede aparecer en bibliografía como *S. fragilis* y *Spergularia media* puede aparecer en bibliografía como *S. maritima*.

Referencias bibliográficas: Rivas-Martínez & Herrera, 1996; Loidi *et al.*, 1999.

▶ Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Salicornia ramosissima</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Rara	Anual	—
<i>Salicornia patula</i>	2	—	Diagnóstica	Dominante	Anual	—
<i>Salsola soda</i>	2	—	Diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Suaeda spicata</i>	2	—	Diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Suaeda albescens</i>	2	—	Especialista	Moderada	Anual	—
<i>Suaeda splendens</i>	2	—	Diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Atriplex patula</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Atriplex prostrata</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	2	—	Habitual	Escasa	Perenne	—
<i>Halimione portulacoides</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Puccinellia fasciculata</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Puccinellia maritima</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Sagina maritima</i>	2	—	Habitual	Escasa	Anual	—
<i>Spergularia marina</i>	2	—	Habitual	Escasa	Anual	—
<i>Spergularia media</i>	2	—	Habitual	Escasa	Perenne	—
<i>Spergularia nicaeensis</i>	2	—	Diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Spergularia tangerina</i>	2	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Frankenia laevis</i>	2	—	Diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Triglochin barrelieri</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Rara	Perenne	—
<i>Triglochin maritima</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Rara	Perenne	—
<i>Plantago maritima</i>	2	—	Diagnóstica	Rara	Perenne	—
<i>Cressa cretica</i>	2	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Suaeda vera</i>	2	—	Diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Juncus maritimus</i>	2	—	Habitual	Escasa	Perenne	—
<i>Spartina densiflora</i>	2	—	Diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Spartina maritima</i>	2	—	Diagnóstica	Escasa	Perenne	—

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

Subtipo 2: Mesomareales de clima mediterráneo

Otros comentarios: Contacta a mayor grado de inundación con el hábitat tipo 1320 (Pastizales de *Spartinion maritimae*). Esta vegetación aparece formando mosaico con matorrales de suculentas leñosas (1330) y juncuales halófilos mediterráneos (1410). *Salicornia ramosissima* alcanza el Algarve portugués; es posible que también el litoral onubense y gaditano. *Spergularia media* puede aparecer en bibliografía como *S. maritima*.

Referencias bibliográficas: Rivas-Martínez & Herrera, 1996; Loidi *et al.*, 1999.

<i>Salicornia patula</i>	3	—	Diagnóstica	Dominante	Anual	—
<i>Salicornia emerici</i>	3	—	Diagnóstica, especialista	Muy abundante	Anual	—
<i>Halopeplis amplexicaulis</i>	3	—	Diagnóstica, especialista	Moderada	Anual	—

Sigue ▶

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Microcnemum coralloides</i>	3	—	Diagnóstica, especialista	Rara	Anual	—
<i>Suaeda splendens</i>	3	—	Diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Suaeda spicata</i>	3	—	Diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	3	—	Habitual	Rara	Perenne	—
<i>Atriplex patula</i>	3	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Atriplex prostrata</i>	3	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Spergularia marina</i>	3	—	Habitual	Escasa	Anual	—
<i>Spergularia media</i>	3	—	Habitual	Escasa	Perenne	—
<i>Spergularia nicaeensis</i>	3	—	Diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Spergularia tangerina</i>	3	—	Diagnóstica	Rara	Anual	—
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	3	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Frankenia pulverulenta</i>	3	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Cressa cretica</i>	3	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Crypsis aculeata</i>	3	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Aeluropus littoralis</i>	3	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	—
<i>Hordeum marinum</i>	3	—	Habitual	Moderada	Anual	—
<i>Polypogon maritimus</i>	3	—	Habitual	Moderada	Anual	—
<i>Desmazeria marina</i>	3	—	Habitual	Moderada	Anual	—
<i>Parapholis incurva</i>	3	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Sphenopus divaricatus</i>	3	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Anual	—
<i>Juncus maritimus</i>	3	—	Habitual	Rara	Perenne	—
<i>Sagina maritima</i>	3	—	Habitual	Escasa	Anual	—
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	3	—	Habitual	Rara	Perenne	—
<i>Suaeda vera</i>	3	—	Habitual	Escasa	Perenne	—
<i>Suaeda vera</i> subsp. <i>braun-blanquetii</i>	3	—	Especialista	Rara	Perenne	—
<i>Atriplex glauca</i>	3	—	Diagnóstica	Rara	Perenne	—
<i>Aizoon hispanicum</i>	3	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Hymenobos procumbens</i>	3	—	Diagnóstica	Escasa	Anual	—
<i>Plantago coronopus</i>	3	—	Diagnóstica	Muy abundante	Anual	—

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

Subtipo 3: Micromareales y no mareales de clima mediterráneo

Sigue ►

Otros comentarios: Esta vegetación aparece formando mosaico con matorrales de suculentas leñosas (1330) y juncuales halófilos mediterráneos (1410), así como frecuentemente en contacto con formaciones halo-nitrófilas de crasifolios (*Salsola vermiculatae*-*Peganelalia harmalae*). *Spergularia media* puede aparecer en bibliografía como *S. maritima*.

Referencias bibliográficas: Rivas-Martínez & Herrera, 1996; Loidi *et al.*, 1999.

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
INVERTEBRADOS						
<i>Cephalota deserticolooides</i> (Codina, 1031)	—	Sur peninsular	—	No preferencial	Depredora, saladares	Incluido en el <i>Libro Rojo</i> de Invertebrados
<i>Ocladius grandii</i> (Osella y Meregali, 1986)	—	Sureste peninsular	—	Preferencial	Zonas semidesérticas litorales	Incluido en el <i>Libro Rojo</i> de Invertebrados

Datos aportados por el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO).

AVES						
<i>Ardeola ralloides</i>	—	—	Diagnóstica	Escasa	Reproducción: SI Invernada: NO Migración: SI	—
<i>Egretta garzetta</i>	—	—	Diagnóstica	Escasa	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Egretta alba</i>	—	—	Diagnóstica	Rara	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Ardea cinerea</i>	—	—	Diagnóstica	Moderada	Reproducción : SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Plegadis falcinellus</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Platalea leucorodia</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: SI Invernada: S Migración: SI	—
<i>Phoenicopterus roseus</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Anas platyrhynchos</i>	—	—	Especialista	Dominante	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Gallinula chloropus</i>	—	—	Habitual	Muy abundante	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Fulica atra</i>	—	—	Diagnóstica	Dominante	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Alcaraván común</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: SI Invernada: SI	—
<i>Himantopus himantopus</i>	—	—	Diagnóstica	Moderada	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Recurvirostra avosetta</i>	—	—	Diagnóstica	Escasa	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
AVES						
<i>Charadrius dubius</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: SI Invernada: NO Migración: SI	—
<i>Charadrius hiaticula</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Charadrius alexandrinus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Pluvialis apricaria</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Pluvialis squatarola</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Vanellus vanellus</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Calidris canutus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: NO Migración: SI	—
<i>Calidris alba</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Calidris minuta</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Calidris ferruginea</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: NO Migración: SI	—
<i>Calidris alpina</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Philomachus pugnax</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: NO Migración: SI	—
<i>Gallinago gallinago</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Limosa limosa</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Limosa lapponica</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Numenius phaeopus</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Numenius arquata</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—

▶ Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
AVES						
<i>Tringa erythropus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: NO Migración: SI	—
<i>Tringa totanus</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Tringa nebularia</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Tringa ochropus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Actitis hypoleucos</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Arenaria interpres</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Larus melanocephalus</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Larus ridibundus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Larus genei</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Larus fuscus</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Larus michahellis</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: SI Invernada: SI Migración: SI	—
<i>Sterna hirundo</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: SI Invernada: NO Migración: SI	—
<i>Calandrella rufescens</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproducción: NO Invernada: SI Migración: NO	—

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

MAMÍFEROS

<i>Crocodylus suaveolens</i>	—	—	Habitual	Escasa	Todo el año	—
------------------------------	---	---	----------	--------	-------------	---

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

Referencias bibliográficas: Blanco, 1998; Rey, 2007.

ANFIBIOS Y REPTILES

<i>Psammotriton algirus</i>	—	—	Habitual	Escasa	—	—
-----------------------------	---	---	----------	--------	---	---

Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A1.3 se ofrece un listado con las especies que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SECEM; SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evo-

lucionados. 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 A1.3

Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; SECEM), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 1310.

* **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 el 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			CNEA***
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Salicornia europaea</i> auct. ¹	Subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Región Eurosiberiana (Atlántico litoral)	Desconocida	Desconocida	—	—	—	—
<i>Salicornia dolichostachya</i> Moss ¹	Subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Cántabro-Atlántica	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	—
<i>Salicornia lutescens</i> P.W. Ball & Tutin ¹	Subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Región Eurosiberiana (Atlántico litoral)	Desconocida	Desconocida	—	—	—	—
<i>Salicornia obscura</i> P.W. Ball & Tutin ²	Subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Región Eurosiberiana (Atlántico litoral)	Desconocida	Desconocida	—	—	—	—
<i>Salicornia ramosissima</i> J. Woods ³	Subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Región Eurosiberiana y Mediterránea (Atlántico litoral)	Desconocida	Desconocida	—	—	—	—
<i>Cressa cretica</i> L. ⁴	Subtipo 2 (3)	Región Mediterránea	Desconocida	Desconocida	—	—	—	—
<i>Suaeda albescens</i> Lázaro Ibiza ⁴	Subtipo 2 (4,5,6)	Ibérica: Atlántico litoral	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	—
<i>Salsola soda</i> L. ⁴	Subtipo 2 (1,2,4,5,6)	C. y S. Europa y C. Asia	Desconocida	Desconocida	Datos insuficientes (DD)	—	—	—
<i>Triglochin barrelieri</i> Loisel. ⁴	Subtipo 2 (3)	Eurasiática	Desconocida	Desconocida	Datos insuficientes (DD)	—	—	—
<i>Suaeda splendens</i> (Pourr.) Gren. & Godr. ⁴	Subtipo 2 y 3 (4, 5, 6)	Región Mediterránea	Desconocida	Desconocida	—	—	—	—

► 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		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Halopeplis amplexicaulis</i> (Vahl) Ces. <i>et al.</i> ⁵	Subtipo 3 (2, 4, 5, 6)	Región Mediterránea	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	—
<i>Microcnemum coralloides</i> (Loscos & Pardo) Bueno ⁶	Subtipo 3 (2, 4, 5, 6)	Región Mediterránea occidental	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	—
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	Subtipo 3 (3)	Región Mediterránea meridional	Desconocida	Desconocida	—	—	—	—
<i>Frankenja pulverulenta</i> L. ⁷	Subtipo 3 (1, 2, 4, 5)	Región Mediterránea	Desconocida	Desconocida	—	—	—	—

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

Referencias bibliográficas:

¹ Rivas-Martínez & Herrera, 1996; Bueno, 1997; Loidi *et al.*, 1999.

² Rivas-Martínez & Herrera, 1996; Loidi *et al.*, 1999.

³ Rivas-Martínez *et al.*, 1980; Rivas-Martínez & Herrera, 1996; Bueno, 1997; Loidi *et al.*, 1999.

⁴ Rivas-Martínez *et al.*, 1980.

⁵ Rivas-Martínez *et al.*, 1980; Sainz Ollero *et al.*, 1996; Cabezudo *et al.*, 2005.

⁶ Rivas-Martínez & Costa, 1976; Sainz Ollero *et al.*, 1996; Salazar *et al.*, 2002; Cirujano & Medina, 2002; Cabezudo *et al.*, 2005.

⁷ Rivas-Martínez & Costa, 1976; Ladero *et al.*, 1984; Salazar *et al.*, 2002.

MAMÍFEROS								
<i>Crociodura suaveolens</i>	Hábitat 1310 (4)	En la Península Ibérica ocupa gran cantidad de medios en la zona de influencia atlántica, mientras que en la región mediterránea queda relegada a los ambientes húmedos. No parece colonizar medios antropógenos, como en Europa. En la Cornisa Cantábrica está presente en ripisilvas y en la campiña atlántica. En Galicia se ha capturado en bosque caducifolio y formaciones arbustivas. En Andalucía habita zonas de marisma. En Menorca, las mayores densidades se detectaron en medios húmedos, provistos de espesos pastizales. Las capturas la sitúan por debajo de los 800 m de altitud	Muestran tendencia a formar grupos sociales. Los machos adultos presentan los mayores territorios (de 20 a 63 m) mientras que en las hembras adultas y juveniles son menores (de 10 a 45 m)	—	—	Bajo riesgo (LR)	—	En la zona mediterránea habita en áreas de marismas en Andalucía y medios húmedos provistos de espesos pastizales en la isla de Menorca

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

Referencias bibliográficas: Palomo, 2007.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- BLANCO, J.C., 1998. *Guía de Campo de los Mamíferos de España*. Tomo I. Geoplaneta.
- BUENO, A., 1997. Flora y vegetación de los estuarios asturianos. *Cuadernos de Medio Ambiente, Naturaleza Oviedo* 3: 1-334.
- CABEZUDO, B., TALAVERA, S., BLANCA, G., SALAZAR, C., CUETO, M., VALDÉS, B., HERNÁNDEZ-BERMEJO, J.E., HERRERA, C., RODRÍGUEZ HIRRALDO, C. & NAVAS, D., 2005. *Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.
- CIRUJANO, S. & MEDINA, L., 2002. *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Real Jardín Botánico, CSIC.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B. & TELLERÍA, J.L., 1996. *Aves ibéricas I. No passeriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- LADERO, M., NAVARRO, F., VALLE, C., MARCOS, B., RUIZ, T. & SANTOS, M.T., 1984. Vegetación de los saladares castellano-leoneses. *Stud. Bot.* 3: 17-62.
- LORENZO, J.A. (ed.). *Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario (1997-2003)*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Sociedad Española de Ornitología.
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. & BLANCO, J.C. (eds.), 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Madrid: Dirección General para la Conservación de la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- MADROÑO, A. GONZÁLEZ, G. & ATIENZA, J.C. (ed.), 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife.
- MARTÍ, R., & DEL MORAL, J.C. (eds.), 2002. *La invernada de aves acuáticas en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO-BirdLife.
- MARTÍ, R., & DEL MORAL, J.C. (eds.), 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife.
- REY, J.M., 2007. *Crocodylus suaveolens*. Ficha Libro Rojo. pp 125-127. En: Palomo, L.J., Gisbert, J., & Blanco, J.C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & COSTA, M., 1976. Datos sobre la vegetación halófila de La Mancha (España). *Coll. Phytosociol.* 4: 81-97.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & HERRERA, M., 1996. Datos sobre *Salicornia* L. (Chenopodiaceae) en España. *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 149-154.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1990. Sintaxonomía de la clase *Thero-Salicornietea* en Europa occidental. *Ecol. Medit.* 16: 359-364.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDÉS-BERMEJO, E., 1980. Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189.
- SÁINZ OLLERO, H., FRANCO MÚGICA, F. & ARIAS TORCAL, J., 1996. *Estrategias para la conservación de la Flora amenazada de Aragón*. Zaragoza: Consejo Superior de la Naturaleza de Aragón. Serie Conservación n° 1.
- SALAZAR, C., TORRES, J.A., MARCHAL, F.M. & CANO, E., 2002. La vegetación edafohigrófila del distrito Guadiciano-Bastetano (Granada-Jaén, S. España). *Lazaroa* 23: 45-64. Universidad Complutense.
- TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. & DÍAZ, M., 1999. *Aves ibéricas II. Paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.

ANEXO 2

INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

1. INTRODUCCIÓN

Este tipo de hábitat se distribuye sobre las regiones costeras atlánticas o mediterráneas, penetrando también en los saladares interiores de la Península Ibérica.

Incluye formaciones pioneras estacionales que colonizan suelos salinos húmedos en los espacios abiertos (desnudos o perturbados) de marismas y saladares costeros, o que ocupan el espacio, temporalmente inundado, de los bordes de charcas y lagunazos temporales, de agua salada o salobre, tanto en la costa como en saladares del interior.

Presentan dos aspectos muy diferentes. En unos casos, se trata de formaciones de quenopodiáceas anuales, de pequeño porte y de aspecto carnoso, que colonizan los suelos limosos que quedan en primera línea tras la retirada temporal de las aguas de esteros, charcas y lagunazos. En otros, son formaciones herbáceas dominadas por especies no carnosas, muchas veces gramíneas, propias de medios parecidos o de todo tipo de suelos salinos (no o muy escasamente evolucionados). Entre las primeras, la más frecuente es *Salicornia ramosissima*, presente en la costa y en saladares continentales, fácilmente reconocible porque forma poblaciones extensas que acaban tiñéndose de rojo durante el estío. Otras plantas carnosas anuales de estos medios tan limitantes son: *Microcnemum coralloides*, *Suaeda spicata*, *S. splendens*, *Haloplepis amplexicaulis*, *Salicornia dolichostachya*, *S. emerici*, etc. Entre las especies no crasas tenemos gramíneas, como *Hordeum marinum*, *Polypogon maritimum*, *Desmazeria marina*, *Sphenopus divaricatus* o *Parapholis incurva*, así como otras herbáceas pioneras halófilas, como *Cressa cretica*, *Sagina maritima*, *Frankenia pulverulenta*, etc.

A nivel europeo los pastizales de *Spartina* son definidos como formaciones monoespecíficas constituidas fundamentalmente por gramíneas del género *Spartina*, que tapizan la franja intermareal de estuarios, bahías, rías, y zonas costeras de aguas tranquilas de sustrato limoso.

Se reconocen dos subtipos:

1. Pastizales de *Spartina* que se asientan en las llanuras intermareales, por debajo del juncal, y que puede estar constituidos por las especies *Spartina maritima*, *S. townsendii*, *S. anglica* y *S. alterniflora*. Se trata de la formación propia de las costas del norte de Europa y Norte de la Península Ibérica.
2. Pastizales junciformes formados por *Spartina densiflora*, que aparecen en las costas del Suroeste de la Península Ibérica.

Las formaciones de *Spartina* se distribuyen en la Península Ibérica sobre todo en el litoral cantábrico, atlántico y, en menor medida, en la costa mediterránea. *Spartina* aparece en las marismas colonizando la llanura intermareal situada por debajo del nivel medio de la pleamar, siempre por debajo del juncal o bordeando a éste (ver fotografías 1, 2, 3, 4). Ocupa, por lo tanto, lo que se denomina la marisma baja o joven (ver figura 1). Al encontrarse esta parte del intermareal por debajo del nivel medio de las pleamareas, se encuentra sometida a prolongados períodos de inundación. En estos ambientes, *Spartina* actúa como especie pionera, capaz de colonizar un sustrato que ofrece fuertes limitaciones para el crecimiento de las plantas vasculares presentes en la marisma alta (juncal). En este sentido, los estudios realizados, tanto en EE.UU. como en España, después de analizar un amplio número de variables (profundidad de la capa freática, altura del manto mareal, salinidad, composición iónica del agua intersticial, etc.) concluyen que los principales limitantes abióticos que determinan la distribución de las comunidades vegetales son la salinidad y las condiciones redox del suelo (Snow & Vince, 1984; Bertness, 1991; Sánchez *et al.*, 1998; Otero *et al.*, 1998; Pennings & Callaway, 1992; Pennings & Moore, 2001). El estrés generado por una elevada salinidad y un sustrato anóxico ha sido considerado como la principal causa que limita la presencia de las comunidades vegetales en la marisma baja. Otros trabajos establecen además que en la marisma alta, menos sometida a la acción de las mareas y, por tanto, con un menor

grado de estrés ambiental, la competencia interespecífica es la principal causa de la zonación vegetal (Snow & Vince, 1984; Bertness, 1991).

Las marismas constituyen unidades fluviales o litorales, donde el oleaje pierde importancia frente a las mareas como agente morfodinámico. De este modo, se produce una deposición de sedimentos más finos que en el caso de las playas.

Los sistemas de influencia mareal están caracterizados por la presencia de una red de drenaje densa y anastomosada. Los suelos son profundos y arenolimosos, con carácter estagnico en profundidad, pero el perfil está generalmente poco diferenciado en horizontes. El perfil tipo puede ser un A-C ó A-Cg. La proporción de sales en el suelo es elevada, debido al aporte continuo realizado por la marea.

2. CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

Los principales tipos de suelos que se encuentran en esta unidad son Fluvisoles, Regosoles, Solonchaks, y, como inclusiones, Solonetz y Gleysoles.

2.1. Fluvisoles

Los Fluvisoles son suelos muy jóvenes con una diferenciación de horizontes muy débil. En general, muestran una estratificación de los sedimentos como consecuencia de la sedimentación más o menos periódica de material flúvico, ya sea de una forma reciente o antigua. La distribución del carbono orgánico en profundidad es irregular, debido a que la mayor parte de la materia orgánica se distribuye siguiendo el patrón de las distintas capas de sedimentación, en lugar de incorporarse al suelo desde la superficie o en su interior con las raíces muertas. Los procesos edafogenéticos se aprecian con dificultad, siendo más claros en las terrazas más antiguas. Estos suelos aparecen asociados a zonas de la marisma donde la influencia de los procesos de sedimentación fluvial es dominante frente a la influencia de las aguas marinas, y corresponden a zonas con vegetación, sólo inundadas con mareas vivas o excepcionales (*schorre*). El *schorre* constituye la parte más elevada de la marisma, con lo que el suelo es más estable y la vegetación más abundante. La red de drenaje está formada por una red de meandros más o menos densa, probablemente originados en una

etapa anterior de su desarrollo. La disminución de la salinidad en esta área permite el desarrollo incipiente del suelo.

En las zonas de borde o transición de la unidad edáfica, o topográficamente más elevadas de la marisma, que no sufren de manera habitual los procesos de sedimentación fluvial, se encuentran suelos en los que la naturaleza flúvica del material original no está tan clara.

2.2. Solonchaks

Los procesos de acumulación de sales en el suelo originan también la presencia de suelos salinos, como los Solonchaks. Los Solonchaks son suelos que poseen una elevada concentración de sales. El proceso dominante en su génesis es la acumulación de sales solubles, y, en teoría, puede desarrollarse sobre cualquier material poco consolidado. Por esa razón puede tratarse de suelos zonales, confinados en áreas áridas o semiáridas, o bien de suelos azonales, en regiones costeras bajo cualquier tipo de clima. En este caso, su formación ocurre sobre materiales de origen sedimentario de textura predominantemente limosa, arenolimsa o arenosa.

El perfil puede presentar diferentes grados de desarrollo, en función de los procesos existentes, pero lo más usual es una secuencia de tipo A-C o A-B-C. Su característica principal es la presencia de un horizonte sálico, relativamente cerca de la superficie, en el que la conductividad eléctrica es muy elevada (superior a 10 dS/m).

En áreas geomorfológicamente definidas, en las que el manto freático se encuentra a poca profundidad, la acumulación de sales se produce principalmente en la superficie por ascenso capilar. Sin embargo, cuando el agua está a mayor profundidad y el efecto de la capilaridad es menor, la acumulación de sales tiene lugar en horizontes internos.

El manto freático puede tener también efectos apreciables de anoxia, más o menos prolongada, en el suelo. En estas ocasiones, el perfil tipo puede ser un A-Cg o un A-C1g-C2g, con presencia de características gleyicas en profundidad.

Desde el punto de vista agronómico, se trata de suelos marginales o no aptos para la agricultura, debi-

do a la elevada concentración de sales. Cuando el horizonte sálico no está presente, la existencia de propiedades gleycas en el suelo permite clasificarlos como Gleysols.

3. RIESGOS DE DEGRADACIÓN

3.1. Riesgos de degradación física

El continuo proceso de ganar espacio al mar mediante el aterramiento de las marismas ha sido y es una de las actividades que ha llevado a la destrucción irreversible de los ecosistemas marismenios. Hoy en día es todavía una importante amenaza.

Cambios en la dinámica sedimentaria pueden afectar negativamente a los pastizales de *Spartina maritima*. Estudios previos (Castellanos *et al.*, 2000) han establecido que en donde se instala *Spartina maritima* se puede llegar a producir una elevación media anual de 3,5 cm año. Esto conlleva una reducción progresiva del tiempo de inundación y, por tanto, una mayor aireación del suelo, lo cual favorece la instalación de otras especies como *Arthrocnemum perennis*, que acaba por desplazarla. Este proceso, que ocurre de manera natural, se puede ver potenciado si se altera la dinámica sedimentaria. Así, dragados, construcción de diques, puertos, drenajes u otras obras que supongan un incremento en el aporte de material sedimentario pueden acelerar este proceso.

En situaciones muy concretas, la remoción del suelo y sedimento, que se realiza en los bancos marisqueros de bivalvos con el fin de mejorar su productividad, puede suponer la destrucción de zonas ocupadas por *Spartina maritima* y *Zostera noltii*.

3.2. Riesgos de degradación química

Salinización e hidromorfía son procesos característicos de estos suelos, aunque no se puede hablar estrictamente de degradación, sino de procesos naturales que pueden producirse en estos ambientes. Sin embargo, puede existir un cierto riesgo de contaminación, de origen industrial, por efecto de vertidos y presencia de otros residuos en el agua. El vertido de aguas fecales e industriales conlleva cambios en la composición química del suelo y sedimento. Se ha observado un claro enriquecimiento

en nutrientes (P y N), así como de metales tóxicos, en muchos pastizales de *Spartina*; sin embargo, no se ha identificado ningún proceso de degradación del hábitat. No obstante, son necesarios estudios más detallados sobre los efectos de la eutrofización en las relaciones competitivas interespecíficas, ya que cambios en la biodisponibilidad de los nutrientes pueden incidir sobre las relaciones competitivas entre especies.

4. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Los suelos de las áreas litorales han sido ampliamente estudiados en Andalucía, Murcia y Galicia, y en algunas otras comunidades, por lo que ya se dispone de un conocimiento adecuado de sus procesos biogeoquímicos, aunque las relaciones suelo-planta no han sido suficientemente establecidas. Por otra parte, como consecuencia de los cambios temporales que se pueden llegar a producir en este tipo de medios (por ejemplo, efecto de la contaminación, marisqueo excesivo, tormentas, etc.) parece recomendable que el seguimiento de las variables que se proponen debiera realizarse, al menos, estacionalmente y teniendo en cuenta la evolución conjunta de los hábitats lindantes con ellos.

Trabajos previos realizados en zonas del litoral europeo han demostrado que los efectos más perjudiciales son los que se producen por procesos de contaminación por aportes de aguas ricas en contaminantes eutrofizantes, metales pesados, hidrocarburos, o con anomalías en su reacción ácido-base. En base a este conocimiento, las variables de seguimiento que se proponen analizar en cada uno de los horizontes edáficos son:

- pH en agua y KCl (0,1M). Como medida de la reacción del suelo.
- Conductividad eléctrica. Como medida de la salinidad.
- Eh. Como medida del estado redox.
- Contenido de carbonatos: medida de la capacidad neutralizante.
- Porcentaje de saturación de agua y profundidad de la capa freática. Como medida de la hidromorfía y disponibilidad de agua para la planta.
- C orgánico y relación C/N. Como medida de la materia orgánica del suelo y su tendencia evolutiva.

- N total y NH_4^+ cambiable. Como medida de la reserva y biodisponibilidad de nitrógeno.
- P total y asimilable (P-Olsen). Como medida de la reserva y biodisponibilidad de fósforo.
- K total y cambiable. Como medida de la reserva y biodisponibilidad de potasio.

4.1. 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 *Bases ecológicas para la gestión de los tipos de hábitat de interés comunitario presentes en España* (Directiva 92/43/CEE-2120) 1320 Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimae*).

A esta información se le debería 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 hábitat. El protocolo a seguir es:

En cada estación o zona se debería establecer, como mínimo, tres parcelas de unos 5×15 m y en cada una de ellas establecer tres puntos de toma de muestra de suelo. El seguimiento debería hacerse estacionalmente. Las muestras de suelo deben tomarse por horizontes edáficos, previa medida de su espesor.

Como estaciones de referencia se proponen las formaciones identificadas en las rías de Galicia Orti-gueira y Betanzos, Ribadeo), Asturias (Villaviciosa) y en el litoral de Huelva (Andalucía).

5. FOTOGRAFÍAS



Fotografía A2.1

Depresión arenosa con cobertura de *Salicornia* y otras especies.



Fotografía A2.2

Vegetación halófila en el borde de lagunas temporales.



Fotografía A2.3

Suelos salinos cubiertos por *Salicornia* en la marisma de la costa de Huelva.

6. DESCRIPCIÓN DE PERFILES

Información general acerca del sitio

- **Código:** EST1.
- **Localización:** Marisma de Esteiro (Ría de Ortigueira).
- **Fecha:** marzo de 1996.
- **Posición fisiográfica:** Marisma baja.
- **Altura:** 263-273 cm (Sánchez *et al.*, 1997).
- **Vegetación:** *Spartinetum maritimae*. Densidad de pies: 471 ± 131 pies m^{-2} (Sánchez *et al.*, 1997).
- **Condiciones de humedad:** suelo permanentemente encharcado.
- **Clasificación del suelo:**
 - **FAO (2006):** Fluvisol Tidalico (Prototónico)

- **SOIL TAXONOMY (1999):** Typic Sulfaquents

Descripción general de la unidad

El perfil corresponde a una zona de marisma baja, situada por de bajo del nivel medio de las pleamares muertas. Se trata de un suelo anóxico en superficie donde, a excepción de los primeros milímetros, el resto de la parte superficial del suelo presenta un color negro verdoso que pone de manifiesto la presencia de sulfuros de Fe metaestables, como la macinawita (FeS) o greigita (Fe₃S₄). La densidad de pies de *Spartina maritima* (471 ± 131 pies m^{-2}) resultó muy inferior a la encontrada en la marisma de Mera (956 ± 93 pies m^{-2} perfil 2), lo que parece indicar que se trata de un estado de colonización incipiente (Sánchez *et al.*, 1997).

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Ag	0-10	Horizonte con presencia de rizomas y raíces. Matriz color negro 5BG 2/1 (h) y gris 5Y 5/1 (s). Moteados rojos 2,5 YR 3/6 (h) y 2,5 YR 5/8 (s) asociados a la presencia de raíces. Olor a sulfhídrico. Escurre entre los dedos (n > 2)
Cr	10-25	Ausencia de rizomas vivos y muy pocas raíces finas. Matriz color negro 5BG 2/1 (h) y gris verdoso, 10Y 5/1 (s). Ausencia de moteados. Fluye con facilidad entre los dedos (n: 1-1,4)
2Cr	25-35	Ausencia de rizomas y raíces vivas. Matriz gris oscura N5/, sin moteados. Abundantes arenas de cuarzo. Prácticamente maduro (n: 0,7-1).

FASE SÓLIDA

Horizonte	Prof. (cm)	C org. (%)	S total (%)					Granulometría (%)		
				Campo	H ₂ O (incub)	H ₂ O ₂	FeS ₂ (%)	Arena	Limo	Arcilla
Ag	0-10	5,4	3,0	6,6	2,8	2,8	3,9	2,87	62,36	34,77
Cr	10-25	4,0	3,8	6,7	2,6	2,3	2,9	8,21	60,51	31,28
2Cr	25-35	3,7	1,3	6,5	2,7	2,4	1,6	29,95	47,65	22,40

7. BIBLIOGRAFÍA

- BERTNESS, M.D., 1991. Interspecific Interactions Among High Marsh Perennials in a New England Salt Marsh. *Ecology* 72: 125-137.
- CASTELLANOS, E.M., NIEVA, F.J., CASTILLO, J.M., LUQUE, C.J. & FIGUEROA, M.E., 2000. Succession and Competitive Mechanisms During Early Succession in a Tidal Salt-Marsh. *Proceedings LAVS Symposium*. pp 67-70.
- OTERO, X.L., SÁNCHEZ, J.M. & MACÍAS, F., 1998. Caracterización de las condiciones edáficas sobre las que se desarrolla *Spartina maritima* (Curtis) Fernald, 1916 (Gramineae) en las marismas de la ría de Ortigueira (Galicia, España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (sec. Biol.) 94: 5-13.

- PENNINGS, S. & CALLAWAY, R.M., 1992. Salt Marsh Plant Zonation: The Relative Importance of Competition and Physical Factors. *Ecology* 73: 681-690.
- PENNINGS, S. & MOORE, D.J., 2003. Zonation of Shrubs in Western Atlantic Salt Marshes. *Oecologia* 126: 587-594.
- SÁNCHEZ, J.M., OTERO, X.L. & IZCO, J., 1998. Relationships Between Vegetation and Environmental Characteristics in a Salt-Marsh System on the Coast of Northwest Spain. *Plant Ecology* 136: 1-8.
- SNOW, A.A. & VINCE, S.W., 1984. Plant Zonation in an Alaskan Salt Marsh. *J. Ecology* 72: 669-684.

