



Las praderas de Posidonia: importancia y conservación

Propuesta de WWF/Adena



© **WWF/Adena**

c/ Santa Engracia, 6
28010 Madrid
España
Tel.: 913082309/10. Fax: 913083293

Texto:

Luis de Ambrosio
Enrique Segovia

Dibujos:

Luis de Ambrosio

Fotos:

Manu San Félix
Isaac Vega

Diseño:

FCM Preimpresión. S.L.

Julio de 2000

WWF/Adena agradece la reproducción de los contenidos del presente documento siempre y cuando se cite expresamente la fuente. Una edición electrónica de este documento se encuentra en nuestra página web. <http://www.wwf.es>.



Las praderas de Posidonia: importancia y conservación

Propuesta de WWF/Adena

«¿Que sería del Mediterráneo sin posidonias?. Ciertamente muy diferente del que conocemos, pero también muy empobrecido, incluso más allá de las fronteras de la pradera.

Nosotros ignoramos aún muchas cosas acerca de las posidonias, pero tenemos la certeza de que su desaparición constituiría una catástrofe ecológica de dimensiones para todo el Mediterráneo».

(Ch. F. Boudouresque, Laboratorio de Ecología del Bentos y de Biología Vegetal Marina, Facultad de Ciencias de Luminy, Marsella).



Indice

1. Introducción	3
2. Cómo es <i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile	5
3. Las praderas de <i>Posidonia oceanica</i>	7
4. Distribución de las praderas de Posidonia. Legislación.....	11
5. Las praderas de Posidonia en regresión: amenazas y causas de desaparición	13
6. Propuesta de WWF/Adena para proteger las praderas de Posidonia.....	17
7. Bibliografía	27

1. Introducción

Posidonia oceanica (L.) Delile es una planta con hojas, flores y frutos, semejante a las que nos encontramos en bosques y jardines, pero que vive en el mar, bajo el agua, entre la superficie y los 50 metros de profundidad, allí donde todavía haya luz que le permita desarrollar la fotosíntesis. Endémica del Mar Mediterráneo, enraiza en aquellos fondos que crean suelo llegando a formar grandes extensiones, las praderas de Posidonia también llamadas alguereros o alguers. En aquellos lugares donde existe es fácilmente identificable debido a los acúmulos de tallos y hojas muertas que aparecen en otoño e invierno en las playas, los arribazones.

Las praderas de Posidonia forman el ecosistema clímax más importante del mar Mediterráneo, equivalente a los bosques dentro de los ecosistemas terrestres. Así:

- Es el ecosistema más productivo del Mar Mediterráneo, siendo su principal fuente de oxigenación.
- En aguas someras las praderas de Posidonia forman arrecifes-barrera que mantienen el equilibrio sedimentario con el litoral.
- Con sus largas hojas frenan el oleaje protegiendo el litoral de la erosión, y con los arribazones atenúan el impacto del oleaje en las playas.
- Las praderas de Posidonia estructuran el fondo y son el hábitat de más de 400 especies de plantas y 1000 de animales.
- Son cobijo, alimento y lugar de reproducción de multitud de especies de interés comercial.

De amplia distribución por todo el litoral mediterráneo español, en la actualidad *Posidonia oceanica* se encuentra en regresión en casi toda nuestra costa debido a varios factores:

- La pesca ilegal de arrastre a menos de 50 metros de profundidad, una de las causas de mayor degradación de las praderas de posidonia por el fuerte impacto físico que supone.
- La contaminación marina, fundamentalmente de origen terrestre, que al producir turbidez impide la realización de la fotosíntesis y la muerte de la planta.
- Las obras de infraestructura del litoral (puertos deportivos, espigones, regeneración de playas), que modifican la dinámica litoral y por tanto las condiciones ambientales de sus fondos.
- El fondeo de embarcaciones en lugares muy concretos y estacionales de la costa.
- Todos estos factores se unen y multiplican exponencialmente en verano durante la época de mayor demanda turística.

Diferentes organizaciones han dado la voz de alerta sobre la degradación de este importante ecosistema, vital para los intereses turísticos y pesqueros de nuestro país.

WWF/Adena considera imprescindible frenar el deterioro, promover la protección efectiva y asegurar la conservación de este ecosistema, que ha sido incluido como hábitat prioritario en la Directiva de Hábitats (hábitat 1120). Para conseguirlo WWF/Adena propone:

1. Que se amplíe la lista de lugares propuestos por las Comunidades Autónomas como LICs (Lugares de Importancia Comunitaria) para las praderas de posidonia. WWF/Adena propone la inclusión de 22 lugares más, a sumar a los 29 ya propuestos. Todas las Comunidades Autónomas afectadas, es decir aquellas que poseen litoral mediterráneo, deben incrementar el número de LICs para garantizar no sólo la representatividad efectiva de este hábitat sino un estado de conservación favorable.

2. El cumplimiento de la legislación vigente: vigilancia y erradicación de la pesca ilegal de arrastre; la total depuración de aguas residuales en los municipios costeros y la eliminación de los vertidos industriales; el control de las zonas de fondeo. La puesta en marcha de los protocolos ratificados por España del Convenio de Barcelona y la ratificación de los restantes. En las CCAA de Cataluña y Valencia las praderas de Posidonia están protegidas y «reguladas» las actividades que pueden dañarlas.

3. La realización de rigurosos estudios de viabilidad e impacto ambiental antes de realizar cualquier actuación sobre el litoral, tanto para regenerar playas como para construir puertos, espigones y rompeolas. Limitar al máximo la construcción de nuevos puertos deportivos.

4. Creación de una red de espacios protegidos en el mar que tengan en cuenta no sólo los recursos pesqueros, sino todo el ecosistema en su conjunto.

5. El estudio, cartografía y regeneración de las praderas de Posidonia.

La responsabilidad de todas estas medidas recae en su mayor parte en las Comunidades Autónomas. WWF/Adena pide a las Comunidades Autónomas de Andalucía, Baleares, Cataluña, Melilla, Murcia y Valencia la adopción de medidas efectivas y reales para evitar el deterioro y asegurar la conservación de nuestras praderas de Posidonia.

2. Cómo es *Posidonia oceanica* (L.) Delile

P*osidonia oceanica* es una fanerógama marina. Presenta tallo, hojas y rizoma adaptados a las condiciones especiales del mar y se reproduce sexualmente mediante flores (véase figura 1).

El tallo de la posidonia es corto, de apenas unos centímetros de longitud y está recubierto por los restos endurecidos de las bases de hojas viejas.

Las hojas de *Posidonia oceanica* son largas, en forma de cinta y de color verde intenso, redondeadas en su extremo, de poco más de un centímetro de anchura máxima y cuya longitud no suele superar el metro. Las hojas se agrupan en haces de 6 u 8 hojas que salen del tallo y que se renuevan periódicamente. Las hojas centrales del haz son más cortas y jóvenes que las de los extremos. Estas últimas, al morir, se romperán en su base dejando en el exterior a las hasta entonces hojas centrales.

El rizoma es el soporte de tallos y hojas de *Posidonia*. Posee un doble crecimiento tanto horizontal como vertical adaptándose a las condiciones ambientales impuestas por el medio (véase figura 2). Además forman el entramado de sostén y crecimiento de las praderas de *Posidonia oceanica*.

Durante el periodo de reproducción sexual las plantas de *Posidonia oceanica* florecen mediante una inflorescencia de color verde que contiene entre tres y diez flores. Estas flores son hermafroditas. La floración de la *Posidonia* no se realiza todos los años y depende de unas condiciones ambientales favorables y del buen estado de conservación de la pradera existiendo además desfases temporales entre diferentes praderas (Sánchez Lizaso, J. L. et al, 1993). La aparición de las flores suele ser entre los meses de septiembre-noviembre. La fecundación da como resultado un pequeño fruto denominado aceituna de mar por su semejanza morfológica con los frutos de los olivos. Suelen aparecer entre marzo y junio.

También puede reproducirse asexualmente mediante brotes laterales (estolones) que nacen desde el rizoma.

Posidonia oceanica tiene un **ciclo de crecimiento anual** caracterizado por el desarrollo, crecimiento y pérdida de las hojas. Estos procesos no se realizan de manera sincrónica en todas las praderas ya que dependen de las condiciones ambientales y climáticas de cada zona. A finales del invierno se produce el nacimiento de las nuevas hojas que alcanzan su máximo tamaño y número al comienzo del verano. Las altas temperaturas de esta estación permiten el desarrollo y crecimiento de numerosos organismos, tanto animales como vegetales, que colonizan y viven en

Figura 1. Morfología de *Posidonia oceanica*
(Modificado de Mazzella et al., 1986)

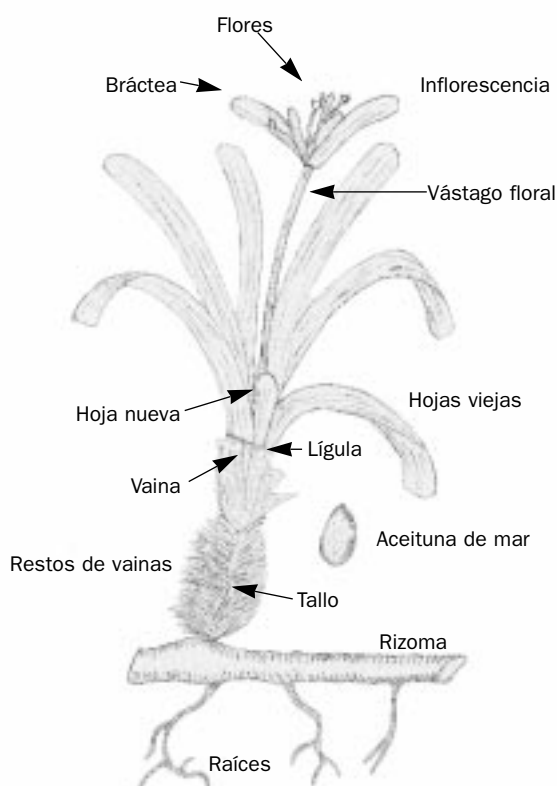
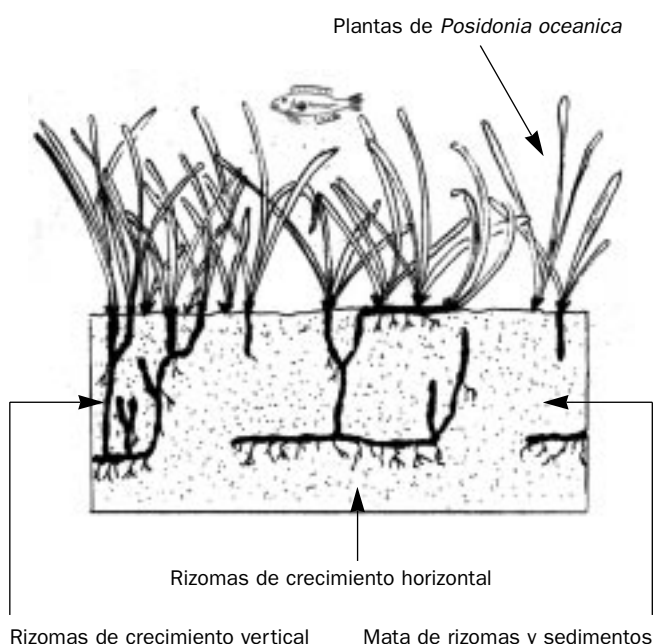


Figura 2. Doble crecimiento del rizoma
(Modificado de Boudouresque et Menezs, 1986)



la superficie de las hojas. El recubrimiento de las hojas impide su crecimiento normal, alcanzando un estado en el que las hojas dejan de ser funcionales debido a la incapacidad para realizar la fotosíntesis. Este proceso se produce en verano. Durante él, las hojas van perdiendo su color verde original y adquiriendo una coloración parda hasta que finalmente mueren. Las hojas muertas permanecen unidas a la planta hasta el otoño, época en la que son arrancadas por los temporales. Este proceso se prolonga hasta los meses de enero-marzo dependiendo de la profundidad de la pradera y de su protección frente al oleaje. Durante los meses de invierno y comienzo de la primavera es fácil ver en las playas **arribazones** de hojas muertas y restos de rizomas. Además porciones de rizomas, hojas y algo de arena son rodadas por las olas dando como resultado unas bolas características llamadas **pelotas de mar**.



3. Las praderas de *Posidonia oceanica*

«El estado de conservación de una pradera de *Posidonia* es uno de los mejores indicadores de la salud ambiental del mar Mediterráneo» (Bellan-Santini, D., Lacaze, J.-C. & Poizat, C., 1994).

Una de las características más importantes de *Posidonia oceanica* es que forma praderas (en muchos lugares del litoral se les llama algueros o alguers), creando uno de los ecosistemas más importantes en la ecología y economía del litoral mediterráneo:

- es uno de los ecosistemas más productivos del Mar Mediterráneo;
- es fuente de alimentación de crustáceos, equinodermos y peces que a su vez sirven de alimento a otros peces;
- contribuye a diversificar y estructurar el fondo, dando hábitat a un gran número de especies de animales y plantas;
- constituye una zona de reproducción de muchas especies de interés comercial;
- mantiene el equilibrio sedimentario del litoral y protege la costa de la erosión ya que las largas hojas reducen el hidrodinamismo, los rizomas retienen el sedimento y los arribazones de hojas muertas sobre las playas atenúan el impacto del oleaje.

La extensión y densidad de las praderas dependen de las características físicas y de las condiciones ambientales del medio donde se establece. Las condiciones ideales para el desarrollo de una pradera de *Posidonia oceanica* son: aguas limpias, bien oxigenadas, libres de contaminantes, con materia orgánica y profundidad adecuada. Se considera que la temperatura óptima debe estar entre los 15 y 20 °C y la salinidad no debe variar en exceso a lo largo del año (García Raso, J. et al, 1992). Se pueden establecer sobre

substratos duros pero fundamentalmente lo hacen sobre blandos, fondos de arena (Cuadro 1).

1. Importancia ecológica de las praderas de *Posidonia*

Productividad. Las praderas de *Posidonia* son el principal productor primario del Mar Mediterráneo.

- Generan entre 4 y 20 litros de oxígeno diarios por cada metro cuadrado constituyendo una de las fuentes de oxigenación más importantes de este mar. Parte de este oxígeno es difundido a la atmósfera terrestre durante los períodos de máxima productividad.
- Producen una media de 38 toneladas de biomasa en peso seco por hectárea. Estos niveles de producción son los mayores de todo el Mediterráneo (Boudouresque y Meinesz, 1982). El 30% de la producción primaria de las praderas, en forma de hojas muertas, es arrastrada hasta zonas más profundas. Estas hojas al descomponerse aportan nutrientes a los pisos inferiores de la cadena trófica, formada por bacterias, protozoos y hongos y también a predadores, como peces, en los eslabones más altos (Augier, 1986).

Hábitat. Las praderas de *Posidonia oceanica* constituyen uno de los hábitats más ricos y diversos del mar Mediterráneo.

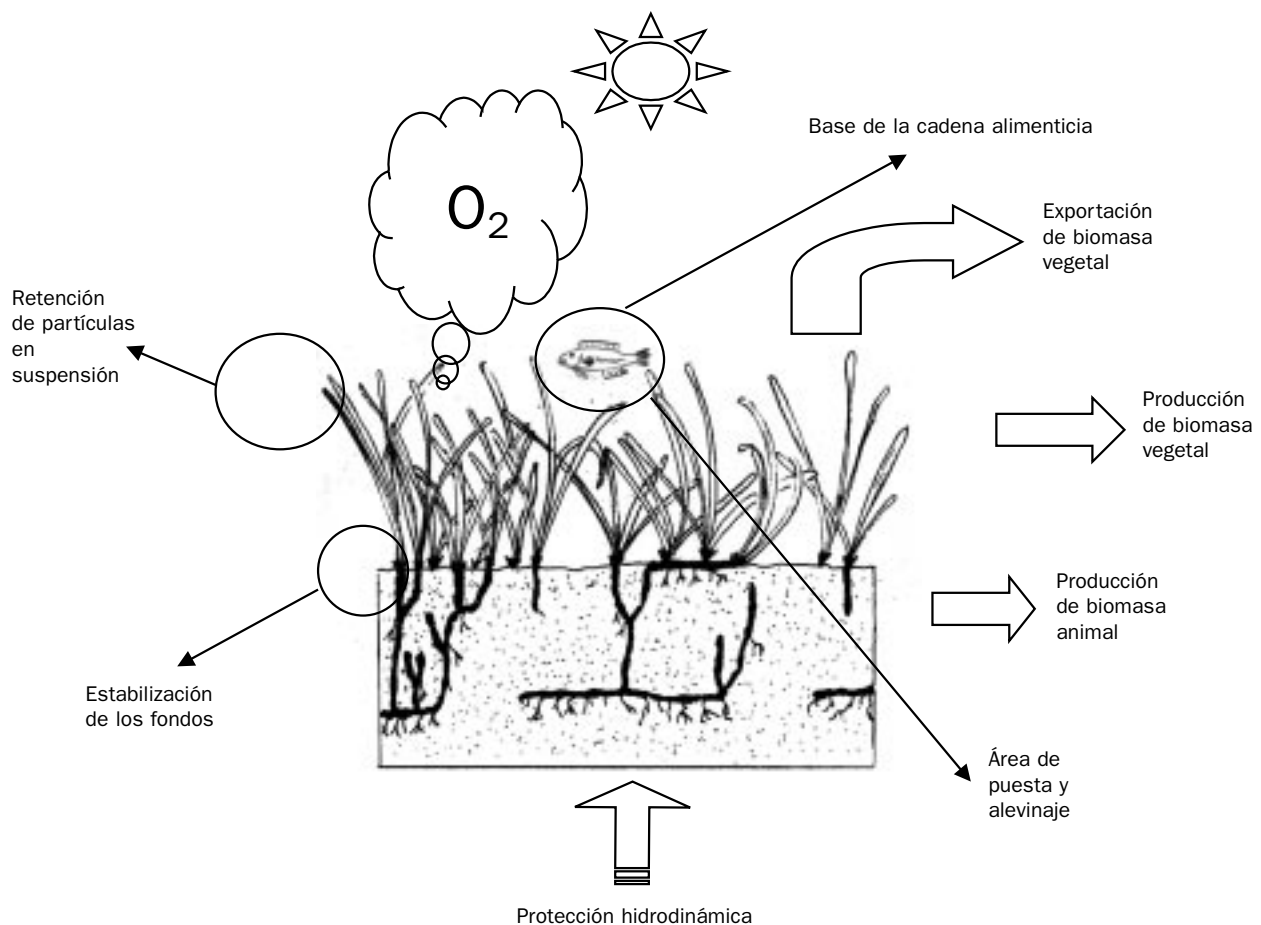
- Se calcula que más de 400 especies vegetales y 1000 de animales habitan en las praderas de *Posidonia*. Un número elevado de estas especies viven exclusivamente en las

Cuadro 1. Sustratos blandos y sustratos duros

Las praderas de *Posidonia oceanica* se establecen sobre sustratos duros y sustratos blandos. Sobre duros, las algas fotófilas que recubren inicialmente las rocas ayudan a que el sedimento en suspensión se deposite sobre ellas enterrándolas. Se crea entonces una capa de sedimentos muy rica en materia orgánica que sirve de base para la implantación de *Posidonia oceanica*.

La aparición de praderas en sustratos blandos es el resultado del enriquecimiento de materia orgánica que se produce sobre fondos de arena, debido a la descomposición de algas y animales que viven en él. Este aumento de materia orgánica es ideal para la implantación de *Cymodocea nodosa*, otra fanerógama marina que suele aparecer antes que *Posidonia oceanica*. Los rizomas de *Cymodocea* contribuyen a estabilizar el sedimento y aportan a su vez materia orgánica, preparando de esta manera el sustrato ideal para la aparición de *Posidonia oceanica*. Al cabo de un tiempo, aparecen las primeras plantas de *Posidonia* y rápidamente van colonizando todo el sustrato desplazando a la *Cymodocea*.

Figura 3. Importancia ecológica de las praderas de Posidonia



praderas por lo que su supervivencia depende de la conservación de este hábitat.

- Además es una importante zona de reproducción, puesta y alevinaje para muchas especies de peces, moluscos y crustáceos. Especies de interés comercial realizan sus puestas en las praderas de *Posidonia oceanica* por lo que su destrucción afectará a las economías locales que viven de la pesca.

Las características básicas de este ecosistema se muestran en el siguiente modelo Fig 3.

2.2. Los arrecifes de Posidonia y su importancia en el hidrodinamismo litoral

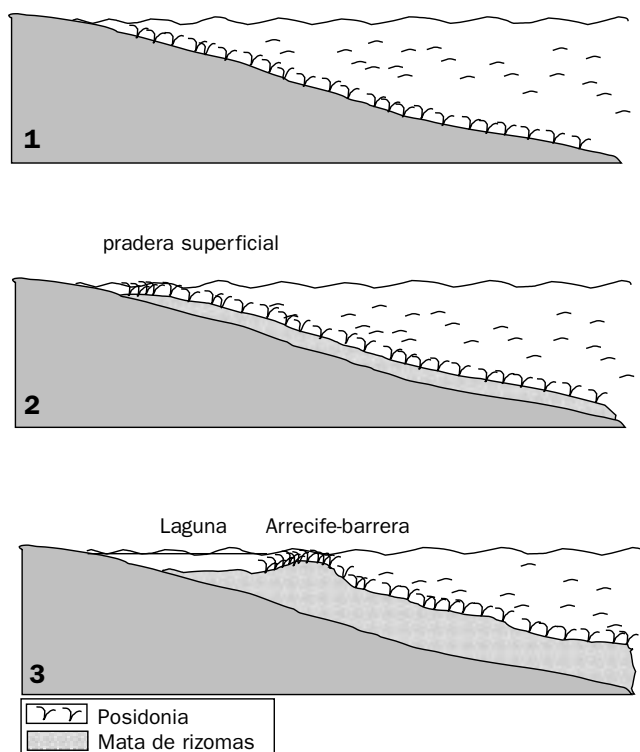
En zonas donde existe un aporte de sedimentos importante, las hojas de Posidonia actúan como parapeto de los mismos haciéndolos precipitar. Los rizomas y raíces retienen este sedimento y lo incorporan al sustrato. Se produce así una estabilización de los se-

dimentos y una elevación del fondo, gracias a los materiales incorporados y a los restos de rizomas muertos. Los rizomas de *Posidonia oceanica* tienen la capacidad de crecer verticalmente gracias a lo cual las praderas no quedan sepultadas bajo los sedimentos. Sólo la capa superior de rizoma, de 30 centímetros aproximadamente, permanece viva. Este crecimiento y elevación vertical hace que las praderas formen unas estructuras verticales de rizomas y sedimentos denominadas terrazas.

Estas estructuras sumergidas desempeñan un importante papel en la dinámica e hidrodinamismo del litoral:

- Por una parte el entramado de rizomas y raíces estabilizan el fondo consolidando el sedimento que es retenido y precipitado por las hojas en continuo movimiento. Gracias a este proceso se forma un suelo rico en materia orgánica debido a la descomposición de los restos de la pradera.
- En zonas de bajo hidrodinamismo esta elevación de la pradera llega a crear una estructu-

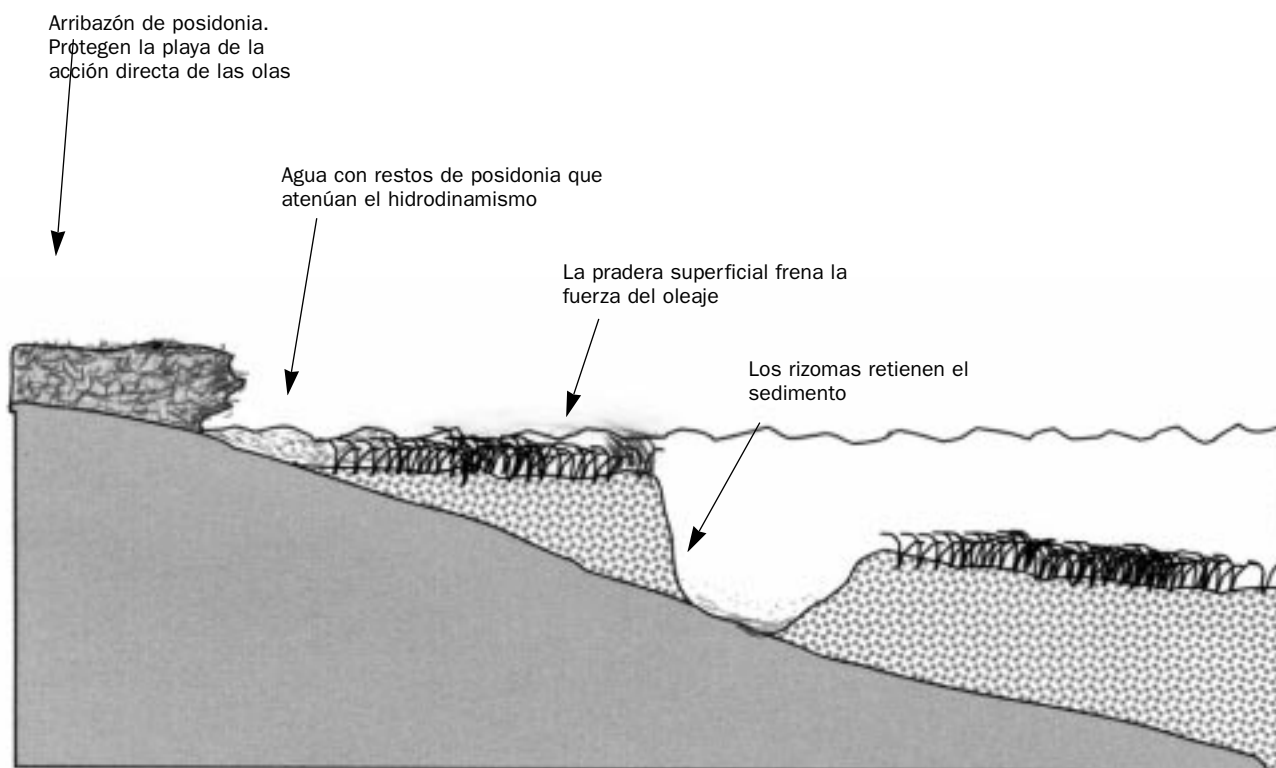
Figura 4. Evolución de una pradera en zonas de bajo hidrodinamismo
(Modificado de Boudouresque et Menezs, 1986)



ra longitudinal paralela a la costa denominada **arrecife-barrera**, cercano a la superficie. Esta estructura se interpone entre el mar y la costa atenuando el efecto del oleaje en las playas. En condiciones ambientales favorables la elevación de estas barreras se estima en 1 cm cada año (véase figura 4).

- El acúmulo de hojas secas sobre las playas, denominado **arribazón**, atenúa el efecto del oleaje sobre la arena, protegiéndola y evitando la regresión de la línea de costa. Es común ver en las playas mediterráneas acúmulos de hojas muertas de posidonia y restos de rizomas. Además, debido a la acción de las olas, los rizomas se rompen formando unas características bolas denominadas **pelotas de mar**, que son depositadas en las playas (véase figura 5).
- En praderas someras las hojas ejercen una acción de freno similar a los arrecifes barrera. Se ha estimado que la reducción de un metro de pradera puede provocar la pérdida de 15 a 18 metros de litoral.
- La degradación o desaparición de praderas de *Posidonia oceanica* en determinadas zonas ha producido una alteración en los procesos de erosión e inestabilidad de los fondos marinos, enterramiento o erosión de playas y la acumulación de sedimentos alrededor de puertos y espigones.

Figura 5. Protección de la costa
(Modificado de Sánchez Lizaso, J.L.)



Cuadro 2. Densidad de haces por metro cuadrado Medida del estado evolutivo y/o estado de conservación

Las praderas que presentan una densidad entre 400 y 700 haces por m² o superior se considera una pradera en buen estado de conservación. Generalmente estas praderas se sitúan entre la superficie y los 25 metros de profundidad. Entre 150 y 400 haces por m² la pradera puede estar en regresión o en un proceso contrario bien de reorganización o bien de colonización. Las semi praderas tienen una densidad media de 100 haces por m². Este estado evolutivo indica generalmente la regresión de una pradera, aunque en ocasiones estas densidades pueden indicar una colonización incipiente de una nueva pradera. Menos de 50 haces por m² corresponde a la última etapa en la regresión de una pradera previa a la desaparición.

2.3. La comunidad biológica asociada a las praderas de Posidonia

La pradera de *Posidonia oceanica* soporta un gran número de especies animales y vegetales que realizan su ciclo vital, en parte o en su totalidad, en ellas. La estructura física de la pradera de Posidonia crea diferentes ambientes que son colonizados por distintas especies.

La comunidad vegetal. Las hojas de Posidonia generan una gran superficie foliar en contacto con el agua. Esta superficie se encuentra bien iluminada y actúa de sostén para multitud de especies vegetales colonizadoras. Al igual que cualquier superficie limpia en el mar, la colonización de las hojas de *Posidonia oceanica* se realiza mediante una sucesión biológica bien definida. Durante este proceso de sucesión, la parte apical de la hoja presentará un estado más avanzado que el basal debido a que el crecimiento de la hoja se produce desde su base. Bacterias, diatomeas, algas macrófitas se van sucediendo hasta que a finales de verano la hoja está prácticamente recubierta.

Las hojas y los rizomas, a su vez, impiden el paso de luz hasta la base de la pradera. Esta característica determina la existencia de un ambiente propio de zonas poco iluminadas, estando la vegetación formada por gran diversidad de algas donde predominan las calcáreas y pardas.

La riqueza de la **comunidad animal** de las praderas es incomparable. Prácticamente todos los grupos animales presentes en el mar se encuentran representados (Mazzella, 1986).

En una pradera de *Posidonia oceanica*, la fauna puede distribuirse en cuatro estratos bien diferenciados (Boudouresque y Meinesz, 1982).

- Animales que viven entre el sedimento y los rizomas.
- Fauna que vive sobre la superficie del sustrato y en la columna de agua próxima a este.
- Fauna que vive sobre las hojas de *Posidonia oceanica*. Pueden encontrarse organismos sé-

siles —no móviles— como determinados briozoos, ascidias o hidroideos entre otros, algunos de ellos exclusivos de *Posidonia oceanica*. También aparecen organismos que pueden desplazarse sobre el sustrato e incluso sobre las hojas como moluscos, crustáceos ó equinodermos

- Fauna que vive en la columna de agua entre las hojas. Se pueden observar gran cantidad de peces, algunos de ellos de gran importancia comercial como es el caso de determinados espáridos (Salpas, mojarras...) y serránidos.

Moluscos cefalópodos como la sepia y gran variedad de crustáceos son también habituales en las praderas, algunos de ellos de forma esporádica y otros dependiendo completamente de su existencia para poder sobrevivir.

4. Distribución de las praderas de Posidonia. Legislación

Posidonia oceanica es una planta endémica del Mediterráneo, es decir, sólo habita en este mar. Está presente en todo él aunque en general se encuentra en regresión (Riedl, R., 1986).

En España aparece desde el Mar de Alborán hasta el Cabo de Creus, así como en las Islas Baleares. Podemos decir que originariamente su distribución por el litoral mediterráneo español era casi continua, siendo en la actualidad muy irregular y habiendo desaparecido en muchos lugares.

Uno de los problemas más relevantes para proteger las praderas de *Posidonia oceanica* es la falta de una buena cartografía con sus localizaciones y extensión exacta. Existen trabajos parciales y recopilaciones más o menos actualizadas con diferente grado de precisión. El cartografiado preciso de cada una de las praderas es uno de los pasos básicos que deben darse para conocer su extensión espacial así como su estado de conservación y evolución.

A continuación se detalla la distribución de *Posidonia oceanica* por Comunidades Autónomas con la información actual de que disponemos.

C.A. Melilla

En las islas Chafarinas la pradera se extiende al sur de las islas del Rey e Isabel II no estando presente en la isla de Alborán.

C.A. Andalucía

El mar de Alborán supone el límite de distribución de *Posidonia oceanica* en el Mediterráneo, siendo la Bahía de Estepona, en Málaga, la pradera más occidental. En esta zona las praderas desaparecen o se distribuyen aisladamente.

A partir del Cabo de Gata las praderas son más densas y extensas, alejadas de la influencia de las aguas atlánticas. Desde Cabo de Gata hasta Cartagena (ya en la Región de Murcia) la pradera es prácticamente continua aunque existen algunas interrupciones. La variación del estado de conservación es muy significativa, ya que las praderas de Cabo de Gata se encuentran en muy buen estado, debido probablemente a que se trata de un área protegida. De hecho existen evidencias de la expansión de *Posidonia oceanica* en Cabo de Gata, en contra de la tendencia generalizada a la regresión en el Mediterráneo.

Región de Murcia

Casi hasta Cartagena es continua aunque con interrupciones. Su estado de conservación difiere mucho. Las praderas de Águilas y Mazarrón se hayan azotadas por los barcos arrastreros. Desde cabo Tiñoso hasta cabo Negro apenas se encuentran praderas, posiblemente debido a la escasa profundidad de los fondos arenosos.

Tanto en las proximidades de los puertos de Cartagena y Escombreras así como en la bahía de Portman, la contaminación y los vertidos tóxicos han provocado la desaparición de las praderas próximas.

Desde Calblanque hasta San Pedro del Pinatar aparecen buenas praderas tanto por su densidad como por su extensión.

Existe una cartografía de todas las praderas de Posidonia de esta Comunidad Autónoma.

Comunidad Valenciana

El estado de conservación y cartografiado de las praderas en esta comunidad es muy dispar. Las praderas de Alicante se encuentran bien estudiadas. En la bahía de Alicante las praderas son densas aunque se encuentran en regresión debido a la turbidez producida por los colectores de aguas residuales, los arrastreros y actuaciones en la costa. Las praderas existentes entre Alicante y Santa Pola están también influidas por los vertidos de las aguas contaminadas de la ciudad de Alicante.

En la isla de Tabarca la pradera se encuentra en buen estado, con densidades máximas entre los 13 y 18 metros. Los vertidos incontrolados de la ciudad de Alicante así como las actuaciones costeras recientes en la isla, amenazan la pradera de Posidonia de Tabarca.

El resto de praderas están menos estudiadas aunque, prácticamente, están presentes en todo el litoral valenciano de forma continua si bien en determinadas zonas aparece fragmentada debido a la presencia de núcleos urbanos y la acción de los arrastreros. Según la distribución propuesta por Mas, J. et al, 1993, en Alicante, aparte de las ya citadas hay que destacar las de Denia, Moraira, Calpe, Altea, Sierra Helada/Benidorm, La Vila, El Campello y Torrevieja. En Castellón, las de Benicasim y Burriana y en Valencia las de El Saler, Cullera y Gandía.

C.A. Cataluña

En esta comunidad existen igualmente datos dispersos sobre la localización de las praderas, aunque la Xarxa de Vigilancia de praderas de Posidonia dependiente de la Generalitat de Catalunya está realizando un gran esfuerzo en la identificación y seguimiento de las praderas catalanas.

Las Islas Medas presenta una pradera de Posidonia muy estudiada con un buen estado de conservación.

En el litoral sur de Cataluña aparece una pradera muy fragmentada y degradada desde Sitges hasta Tarragona, debido a la acción de las flotas arrastreras que operan en la zona. La pradera de L'Atmella de Mar, al sur de Tarragona, mantiene un buen estado de conservación.

Al norte de Barcelona es importante destacar la pradera de Mataró por su extensión y estado de conservación.

En la Costa Brava, desde Blanes hasta Cabo de Creus, la pradera se presenta como pequeñas manchas aisladas entre sí y, en general, con un buen estado de conservación.

C.A. Baleares

Son destacables las praderas de Ses Salines en el Sur de Ibiza y Norte de Formentera, Parque Nacional de Cabrera, Bahía de Alcudia y Pollensa, San Antonio en Ibiza, Bahía de Palma y Sur de Menorca, y el sur de Formentera. Es importante destacar que además de las citadas existen otras muchas praderas diseminadas por todo el archipiélago con un excelente estado de conservación, aunque son objeto de numerosas actuaciones que inciden negativamente en su extensión y conservación (regeneración de playas y, sobre todo, fondeo de embarcaciones de recreo).

Protección legal

La importancia que las praderas de *Posidonia oceanica* tienen para el medio marino así como para determinadas actividades humanas directas como es la pesca o indirectas como es el mantenimiento del equilibrio de la franja litoral, han sido determinantes para que técnicos y científicos aconsejaran su protección legal. La protección actual de las praderas de Posidonia se resume a continuación:

- A nivel europeo, *Posidonia oceanica* ha sido incluida en el Anexo I de la Convención de Berna como especie de flora estrictamente protegida.

- La Directiva de Hábitats de la Unión Europea (92/42 CEE del 21/05/1992) y su posterior adaptación al progreso técnico y científico a través de la Directiva 97/62/CE del 27 de octubre de 1997, incluyen a las praderas de *Posidonia oceanica* en el Anexo 1, hábitat 1120, como hábitat prioritario a conservar dentro del territorio del Unión Europea.
- El Reglamento de Pesca de la Unión Europea para el Mediterráneo (Reglamento CE núm. 1626/94), prohíbe expresamente la pesca de arrastre sobre praderas de fanerógamas marinas.
- *Posidonia oceanica* está considerada como especie protegida por la legislación nacional en Francia. (Arrêté du 19/07/1988).
- En España, el Real Decreto de 7 de diciembre de 1995 (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995) recoge la adaptación de la Directiva de Hábitat al Estado Español. En él se considera a las praderas como sistemas a conservar para lo cual se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- La Comunidad Valenciana mediante la Orden de 23 de enero de 1992, de la Conselleria de Agricultura y Pesca, regula las actividades sobre las praderas fanerógamas marinas. En el artículo primero se prohíbe, en aguas de la Comunidad Valenciana, la destrucción de las praderas de fanerógamas marinas, por ser zonas de interés pesquero. Y el artículo segundo establece que la Direcció General de Pesca i Relacions Agràries, elaborará un plan que establecerá las medidas de ordenación de aquellas actividades pesqueras que inciden sobre las praderas de fanerógamas marinas.
- En Cataluña, la Orden 91.210.098 (DOGC núm. 1479, pág. 4395, del 12/8/1991), se declaran protegidas todas las especies de fanerógamas marinas presentes en sus costas.
- Por último, la conservación y protección de las praderas de *Posidonia oceanica* ha sido propuesta desde numerosos foros nacionales e internacionales y grupos de trabajo de expertos en medio marino. (UNESCO; Conferencia de Cooperación y Seguridad en el Mediterráneo, 1990; «Livre rouge Gérard Vuignier des végétaux, peuplements et paysages marines menacés de Méditerranée»; «Les Espèces marines a protéger en Méditerranée», 1989.etc.).

5. Las praderas de *Posidonia* en regresión: amenazas y causas de desaparición

P*osidonia oceanica* es una especie que se encuentra en regresión en todo el Mediterráneo (Riedl, R., 1986). Según estudios recientes, el 78% de las praderas de *Posidonia oceanica* del litoral español presentan una disminución en la densidad de haces y esto parece confirmar que existe una regresión general en casi todas las praderas. (Marbà, N., 1996).

Esta regresión se debe a la degradación física y biológica a la que está sometidas las praderas de *Posidonia*. Las principales causas de degradación física son la pesca ilegal de arrastre, diversas actuaciones sobre el litoral (espigones, regeneración de playas, construcción de puertos deportivos) y el excesivo fondeo de embarcaciones en determinadas zonas y épocas del año. Las principales causas de degradación biológica son la contaminación marina, introducción de especies exóticas y, en menor grado, la piscicultura y las modificaciones de la cadena trófica. Muchos de estos factores están intensamente relacionados y agravados por nuestro modelo de turismo masivo y poco respetuoso con el entorno.

A continuación se describen los principales factores que amenazan la supervivencia de esta especie y la pérdida de los beneficios anteriormente señalados:

Pesca ilegal de arrastre

Una de las principales causas de regresión de las praderas de *Posidonia* en España es la pesca ilegal de arrastre a profundidades inferiores de 50 metros, siendo la mayor causa de regresión en las praderas más profundas. Se tiene constancia de este problema en algunas zonas de Murcia (entre Mazarrón y Águilas), Comunidad Valenciana (provincia de Alicante) y Cataluña (sur de Tarragona, Mataró, Palamós).

Las praderas de *Posidonia* atraen y concentran a gran número de especies de interés comercial para la pesca. La sobrepesca de los recursos profundos, ejercida en el litoral mediterráneo por sus numerosas flotillas de arrastre, ha propiciado la esquilación de sus caladeros habituales y la búsqueda de nuevas zonas para realizar sus faenas de pesca. La necesidad de pescar y al aumento de la demanda originada, sobre todo, por la masificación turística en determinados meses del año, han contribuido a que muchos pescadores invadan las praderas de *Posidonia* con sus **artes de arrastre**. Está prohibido en profundidades inferiores a 50 metros y es sin duda el sistema

de pesca más destructivo para los ecosistemas bentónicos.

Es frecuente observar praderas de fanerógamas marinas con marcas evidentes realizadas por redes de arrastre. Estudios realizados en praderas de *Posidonia* sometidas a la acción de arrastreros indican que el principal efecto de estos ingenios es la progresiva disminución de su complejidad estructural (densidad y cobertura), debida a la erosión mecánica que producen tanto las puertas como el resto del arte al arrancar una elevada cantidad de haces del fondo. Al arrancar las matas de *Posidonia* se crean espacios desnudos sobre los cuales incide el hidrodinamismo favoreciendo la desestabilización y la erosión del sustrato. El impacto de las artes de arrastre sobre las praderas dependerá del estado de conservación de éstas. Una pradera en mal estado, previamente degradada, favorecerá la acción negativa del arrastre. *Un arrastrero puede arrancar hasta 1000 kg de hojas (peso seco) por hora de arrastre en una pradera, aunque esta cifra dependerá del estado de conservación y densidad de la misma.*

Otros sistemas de pesca, como son los rastros para moluscos y crustáceos, inciden también negativamente sobre la pradera.

Actuaciones sobre el litoral

Diferentes actuaciones sobre el litoral como la regeneración de playas, la construcción de puertos deportivos y espigones, los colectores y dragados, son otra causa de degradación de las praderas de *Posidonia*. Todas estas actuaciones generan una destrucción directa del hábitat o una modificación de las características ambientales del mismo (aumento de turbidez, cambio en las dinámicas de corrientes y por tanto de los procesos de erosión y sedimentación, etc.) cuyo resultado final es la regresión de las praderas.

Los **espigones y rompeolas** actúan como barrera para las corrientes marinas, originando cambios en la intensidad y dirección de dichas corrientes. Estos cambios alteran la dinámica original de depósito y erosión de sedimentos en el litoral, enterrando ó desgastando fondos en los que debido a su localización geográfica y batimétrica existen praderas de *Posidonia oceanica*.

La **regeneración o creación de playas artificiales** lleva consigo la construcción de rompeolas o espi-

gonos de protección. Por otra parte la obtención de la arena necesaria para la playa se realiza en zonas poco profundas y en muchas ocasiones próximas a praderas de Posidonia ya que, de manera natural, en sus proximidades se depositan importantes cantidades de arena. Los procesos de dragado y depósito de estas arenas durante los trabajos en las playas producen un aumento excesivo de sedimentos en suspensión en el agua que al depositarse entierran a las praderas. Además, la turbidez generada impide el paso de luz dificultando la capacidad vital de la pradera.

La construcción de **puertos deportivos** produce un efecto similar a la regeneración de playas debido al movimiento de fondos que se realiza. Una vez construidos, los espigones y defensas actúan como barrera a las corrientes. Por otra parte los barcos y los puertos arrojan gran cantidad de contaminantes al agua incidiendo negativamente en las praderas interiores o cercanas.

Contaminación marina

Algunos datos:

- Los derrames accidentales de crudos procedente de las operaciones de carga de barcos, la limpieza de sentinas en alta mar y las mareas negras (el Mediterráneo, con el 1% de la superficie marítima mundial recibe el 20% de los vertidos mundiales de hidrocarburos) vierten cada año 635.000 Tm de petróleo al Mediterráneo.
- Dos tercios de la contaminación de este mar tienen su origen en tierra. Cada año se vierten 10 billones de toneladas de aguas residuales industriales y urbanas de las que el 90 % no reciben ningún tipo de tratamiento mediante vertidos directos al mar y los emisarios submarinos de aguas residuales sin depurar;
- El 60% de la contaminación del Mediterráneo se genera en Francia, España e Italia;
- Muchos ríos españoles de cuenca mediterránea están altamente contaminados, con grandes concentraciones de fertilizantes y pesticidas, metales pesados, etc. El Ebro es el río de toda la cuenca mediterránea con mayor concentración de nitratos (2,3 mg/l, datos de UNEP/MAP de 1997, con datos disponibles); Llobregat y Besós los que más concentración de amonio llevan disueltos en sus aguas (3,2 y 3,1 mg/l respectivamente, datos de la misma fuente); el Llobregat es el río con más concentración de fosfatos (1,2 mg/l). Se consideran altas concentraciones de pesticidas

aquellas superiores a 1 mg/l. El río Segura está considerado como un río biológicamente muerto. Del Júcar no se dispone de datos. En general los ríos del levante y sureste español han descendido notablemente su aportación de agua al Mediterráneo (UNEP/MAP).

- Los principales focos de contaminación industrial en España están en Cataluña, que es la responsable de casi el 70% de la contaminación industrial española que se vierte en el Mediterráneo (industria textil, fertilizantes, petroquímica, refinerías, aceros, curtidos). Otros puntos importantes son Alicante, Castellón, Sagunto, Cartagena y Algeciras.

Todos estos factores producen modificaciones del hábitat marino, variaciones en la sucesión de las diferentes comunidades y muerte por envenenamiento para muchas especies.

La contaminación marina afecta de manera directa a la pradera de *Posidonia oceanica*. El efecto es proporcional al aumento de contaminación y se traduce en una disminución de la biomasa vegetal, una pérdida de diversidad biológica en las praderas y cambios en la composición vegetal de la comunidad asociada a la misma.

Los efectos de la turbidez del agua producida por la materia orgánica, sustancias químicas y sedimentos en suspensión provocan la regresión del límite inferior de aquellas praderas próximas a lugares de vertido debido a la falta de luz y la imposibilidad de realizar la fotosíntesis. Además, el sedimento llega a producir daños físicos en las hojas y tallos debido al roce producido por el oleaje. Por otra parte, un aporte en exceso de sedimentos puede desequilibrar el crecimiento de la pradera y la tasa de sedimentación normal, causando su enterramiento progresivo.

Se han estudiado algunos efectos nocivos que determinados productos contaminantes como los detergentes y los metales pesados producen sobre la Posidonia. Así, los detergentes alteran los procesos de crecimiento y la vitalidad de la planta ya que son absorbidos y acumulados en sus tejidos orgánicos. Por otro lado, un acumulo excesivo de determinados metales pesados, como el mercurio, absorbidos por las raíces de la Posidonia, alteran los procesos fisiológicos normales de la planta y la reducción del crecimiento.

Fondeo de embarcaciones

Una de las principales causas de degradación de las praderas de Posidonia en zonas muy localizadas, como algunas calas de Baleares o de la Costa Brava, es el fondeo de embarcaciones de recreo.

La acción física de los elementos de anclaje, las pinturas y antióxidos desprendidos por el ancla, cadena y el casco del barco así como los desperdicios arrojados al agua, aguas residuales, combustibles y aceites actúan como elementos degradativos del medio. Determinadas praderas de *Posidonia oceanica* están siendo alteradas por estos procesos debido a la frecuentación de sus hábitats (exceso de visitas) en determinadas épocas del año alterando profundamente su densidad y cobertura

Impacto del turismo

En 1997 España recibió 64,5 millones de visitantes, de los cuales 43,4 millones son turistas reales, que consumen servicios turísticos en territorio español. De todas estas entradas turísticas el 45% se producen en la temporada de verano, concretamente entre julio y agosto. Este sector mueve 4.4 billones de pesetas anuales de ingresos (1997) que representa el 10,6% de Producto Interior Bruto.

La mayor parte de la oferta turística se concentra en el litoral mediterráneo español y en las islas Baleares y Canarias, donde se encuentra una de las infraestructuras hoteleras más grandes del mundo. Esta situación está provocando que el grado de ocupación del litoral mediterráneo español sea enorme. Durante los meses de verano las localidades costeras duplican (algunas llegan a multiplicar x 5) su población debido a la avalancha de turistas.

Los efectos no se han hecho esperar y son de sobra conocidos: fragmentación y pérdida de hábitats costeros (con especial importancia en playas, sistemas dunares, humedales); incremento del consumo de recursos (el caso del agua y de la pesca es muy significativo, produciéndose máximos de actividad durante los meses de verano por la excesiva demanda de estos recursos); construcción de grandes obras de infraestructura, aumento de la contaminación (por residuos sólidos urbanos, por aguas residuales y por aumento de tráfico en puntos determinados).

A esta situación hay que añadir las malas políticas empleadas por los órganos administrativos de todos los ámbitos territoriales y la falta de conductas cívicas responsables entre los turistas. El aumento del número de turistas en las últimas décadas en España ha supuesto la más importante acción degradativa para nuestro litoral.

Todas las acciones citadas anteriormente como causas directas de la regresión de las praderas de *Posidonia* se han disparado debido al aumento de la presión turística, especialmente la pesca ilegal de arrastre, el aumento de la contaminación por aguas residuales, la regeneración de playas y la construcción de puertos.

Otras causas de regresión de las praderas de posidonia

Piscicultura

Cada vez son más las instalaciones ubicadas en el mar destinadas a la cría y engorde de especies de peces para su posterior comercialización.

En muchas ocasiones estas instalaciones se sitúan próximas a la costa, en las proximidades de praderas de *Posidonia oceanica*. Los restos orgánicos procedentes de la alimentación y de los procesos fisiológicos de los peces se depositan en el fondo alterando de forma notable el medio e incidiendo de manera negativa en las praderas.

Buceo deportivo

El número de practicantes de esta actividad deportiva ha aumentado alarmantemente en la última década en todo el mundo. La presencia masiva de buceadores en zonas puntuales del litoral llega a originar una degradación continua de las comunidades de los fondos donde se realizan las inmersiones. Aunque las praderas de *Posidonia* no son el objetivo de los buceadores, los barcos que operan trasladando a los buzos hasta las zonas de inmersión fondean en ocasiones en praderas de *Posidonia* al estar normalmente en zonas con poco oleaje. También el aprendizaje de futuros buceadores suele hacerse en zonas someras con *posidonia* produciendo daños importantes. Sin duda la moda del buceo ha atraído a muchas personas que, por probar, realizan los denominados bautizos de buceo. Estas prácticas realizadas en mar abierto con personas inexpertas producen importantes lesiones en el fondo.

Introducción de especies exóticas

Varios factores han hecho posible la aparición de especies exóticas en nuestro litoral. La apertura del mar Rojo amenaza con la llegada al Mediterráneo occidental (en el oriental ya están presentes) de especies procedentes de dicho mar. El aumento de la temperatura del agua en el Mediterráneo es aprovechado por especies claramente subtropicales para colonizarlo. Algas e invertebrados exóticos también han llegado hasta nuestras costas. *Caulerpa taxifolia* (Vahl) es un alga verde muy frecuente en mares tropicales. En 1989 fue observada en el Mediterráneo, en aguas abiertas cercanas a Mónaco. Esta alga entra en competencia con la pradera de *Posidonia oceanica*, habiéndose observado que las praderas invadidas por *C. taxifolia* una disminución de la longitud, densidad, número y longevidad de las hojas de *posidonia*, aparición de necrosis y muerte de los haces. La compe-

tencia directa entre *Caulerpa taxifolia* y *P. oceanica*, así como los cambios físico-químicos y bióticos que produce la presencia de este alga en la pradera parecen ser los causantes de la regresión de las praderas con presencia de *C. taxifolia*.

Modificaciones en la cadena trófica del ecosistema marino

Determinadas modificaciones del hábitat de una especie pueden significar la entrada de esa especie en competencia con otra. También pueden aparecer o aumentar fenómenos de predación entre distintas especies por la presencia, provocada por el hombre, de una nueva especie en una zona donde antes no estaba.

Pocos organismos se alimentan de las hojas de *Posidonia oceanica* o ramonean en ellas: el erizo común (*Paracentrotus lividus*) y la Salema (*Salpa sarpa*) son algunas excepciones. Un cambio en la composición estructural de una comunidad producida por la sobrepesca llega a inducir el aumento desproporcionado de otras especies debido a la falta de depredadores naturales. Hay evidencias de que un aumento poblacional de erizo común llega a provocar un sobrepastoreo de la pradera.

6. Propuesta de WWF/Adena para proteger las praderas de Posidonia

La salvaguarda de las praderas de *Posidonia oceanica* debe ser una de las prioridades de conservación de todos los países ribereños del Mediterráneo. La importancia ecológica y social que tienen las praderas será imposible suplir si llegaran a desaparecer. Según estudios recientes, el 78% de las praderas de *Posidonia oceanica* del Mediterráneo español presentan una disminución en la densidad de haces y esto parece confirmar que existe una regresión general en casi todas las praderas. (Marbà, N., 1996)

Se debe frenar esta tendencia. WWF/Adena propone las siguientes actuaciones para detener la regresión de las praderas de *Posidonia oceanica*, conseguir su protección legal y efectiva y asegurar su conservación:

1. Incrementar el número de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) donde estén presentes las praderas de posidonia para la Red Natura 2000

Con la aprobación de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre) los estados de la Comunidad Europea se comprometieron a la creación de la red ecológica Natura 2000, lo que es la iniciativa más importante de conservación de la naturaleza en la historia de Europa. La red Natura 2000 estará integrada por las ZEPAs (Zonas de Especial Protección para las Aves) designadas por la Directiva Aves, y las ZECs (Zonas Especiales de Conservación) que serán designadas con el propósito de conservar los hábitats y especies considerados de interés comunitario recogidos en los Anexos I y II de la Directiva. **Las praderas de *Posidonia oceanica* figuran en el anexo I con carácter prioritario (hábitat prioritario 1120).**

El Estado Español, a través de las Comunidades Autónomas, está elaborando las listas definitivas de LICs (Lugares de Importancia Comunitaria, base de las futuras ZECs). Concretamente para las praderas de Posidonia la mayoría de los lugares propuestos hacen referencia a pequeños enclaves exceptuando algunas zonas de Almería y Murcia. Únicamente algunas de las extensas praderas longitudinales que se distribuyen paralelas a la costa desde Cataluña hasta Murcia han sido incluidas parcialmente, aunque la mayoría se han ignorado.

A continuación se listan los lugares propuestos para este hábitat, el código del LIC donde se ha incluido y el valor de su estado de conservación. En las mapas posteriores, por CCAA, se observa la ubicación de las áreas propuestas.

Tabla 1.
Propuesta oficial de LICs para las praderas de Posidonia

Código	Zona propuesta como LIC	Estado de conservación
<i>C.A. Andalucía</i>		
ES0000046	Cabo de Gata-Níjar	C
ES6110009	Fondos marinos de Punta Entinas-Sabinar	C
ES6110010	Fondos marinos del levante Almeriense	B
ES6170002	Acantilados de Maro-Cerro Gordo	C
<i>C.A. Murcia</i>		
ES6200029	Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia	B
<i>C.A. Valencia</i>		
ES5211007	El Montgó	
ES5213018	Penya-Segats del Nord d'Alacant	
ES5213020	Serres de Bèrnia y del Ferrer	
ES5213021	Serra Gelada i Illa de Benidorm	
ES5213024	L'Illa de Tabarca y l'entorn marí	
<i>C.A. Cataluña</i>		
ES5120007	Cap de Creus	C
ES5120013	Massís de Cadiretes	C
ES5120015	Muntanyes de Begur	C
ES5120016	El Montgrí-Illes Medes	C
ES5140001	Cap de Santes Creus	C
<i>C.A. Baleares</i>		
ES5310001	Cabrera i Migjorn	B
ES5310003	Sa Dragonera	C
ES5310004	Costa Brava de Mallorca	C
ES5310005	Badies den Pollença i Alcúdia	B
ES5310006	Cap Blanc	C
ES5310016	Es Grau-Favaritx	C
ES5310017	Costa Nord de Ciutadella	C
ES5310018	Badia de Fornells	C
ES5310020	Salines d'Eivissa i Formentera	B
ES5310021	Es Vedrà i Vedranell	C
ES5310022	Tagomago	C
ES5310023	Illes de Ponent d'Eivissa	C
ES5310024	Punta de sa Creu	C
ES5310025	Cap de Barbaria	C

WWF/Adena considera completamente insuficiente la propuesta española de LICs en los que está presente Posidonia oceanica.

WWF/Adena considera que las áreas protegidas para esta especie deben ser las máximas posibles ya que:

- Es un hábitat con un alto valor ecológico.
- Es un hábitat prioritario de la Directiva.
- Son necesarios para el mantenimiento de la dinámica litoral de determinadas zonas costeras.
- Está muy amenazadas por la pesca de arrastre y fondeos incontrolados de embarcaciones deportivas, contaminación, etc.
- El litoral español supone el límite occidental de la distribución de *Posidonia oceanica*.

Con estas premisas consideramos que las praderas de Posidonia están insuficientemente representadas en la lista oficial, al ser pocos sitios los elegidos y con superficies muy pequeñas.

WWF/Adena propone que las siguientes áreas sean incluidas en la lista oficial junto con las ya existentes:

Tabla 2.

Áreas propuestas por WWF/Adena como LICs para praderas de posidonia, no incluidas en la propuesta oficial

C.A. Melilla Islas Chafarinas
C.A. Andalucía Pradera de Estepona (Málaga) Pradera de Punta Calaburra - Marbella (Málaga) Pradera de Castell de Ferro (Granada)
C.A. Murcia Bolnuevo - Cabo Cope Pto. Negra - Punta de la Azohía Praderas de Cabo Tiñoso - Playa de Fatares
C.A. Valencia Altea, Calpe (Alicante) Pradera de Moraira (Alicante) El Saler (Valencia) Cullera y Gandía (Valencia) Burriana (Castellón) Benicassim (Castellón)
C.A. Cataluña L'Atmella de Mar (Tarragona) Praderas de Salou y Cambrills (Tarragona) Praderas de Tarragona, Vilanova i La Geltrú y Sitges (Tarragona-Barcelona) Praderas de Mataró - Arenys de Mar (Barcelona)
C.A. Baleares Bahía de Palma Canyamel (Mallorca) Costa Sur de Menorca San Antonio (Ibiza) Costa Sur de Formentera

Mapas por Comunidades Autónomas

C.A. Andalucía

Se han propuesto 4 lugares 3 de ellos en la provincia de Almería. El límite de distribución de la especie *Posidonia oceanica* en el Mediterráneo Occidental es el Mar de Alborán, por esto las praderas situadas al borde de su distribución natural deben ser protegidas. WWF/Adena propone la inclusión como LIC de las praderas de *Estepona* y *Punta Calaburra-Marbella* en la provincia de Málaga y la pradera de *Castell de Ferro* en Granada (Mapa página 19).

C.A. Melilla

Debe incluirse las praderas de posidonia de *Chafarinas* (Mapa página 19).

C.A. Murcia

La Propuesta Oficial solo incluye un LIC con presencia de este tipo de hábitat (*Franja Litoral sumergida para la Región de Murcia*), si bien engloba tres áreas diferentes. WWF/Adena propone además, la inclusión de tres áreas nuevas: *Puerto de Mazarrón-Punta de la Azohía*; *Bolnuevo-Cabo Cope*; *Pradera de cabo Tiñoso-Playa de Fatares* (Mapa página 20).

C.A. Valencia

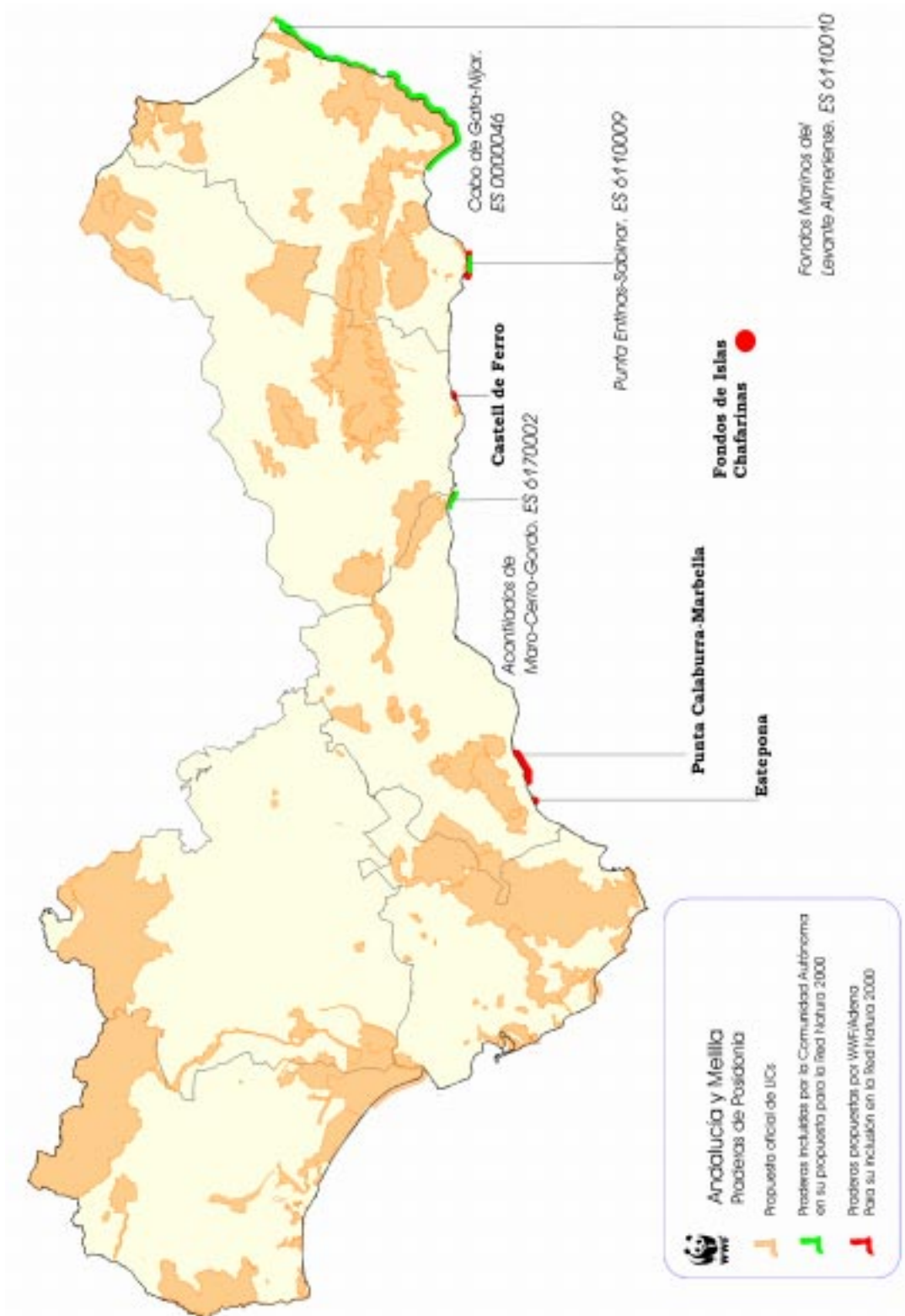
La Propuesta Oficial incluye cinco lugares para la provincia de Alicante y ninguno para las provincias de Valencia y Castellón. WWF/Adena considera insuficiente esta propuesta y propone la inclusión de los siguientes lugares para este hábitat: Alicante, *Altea-Calpe* y *Moraira*. Valencia, *el Saler*, *Cullera* y *Gandía*. Castellón, *Borriana* y *Benicassim* (Mapa página 21).

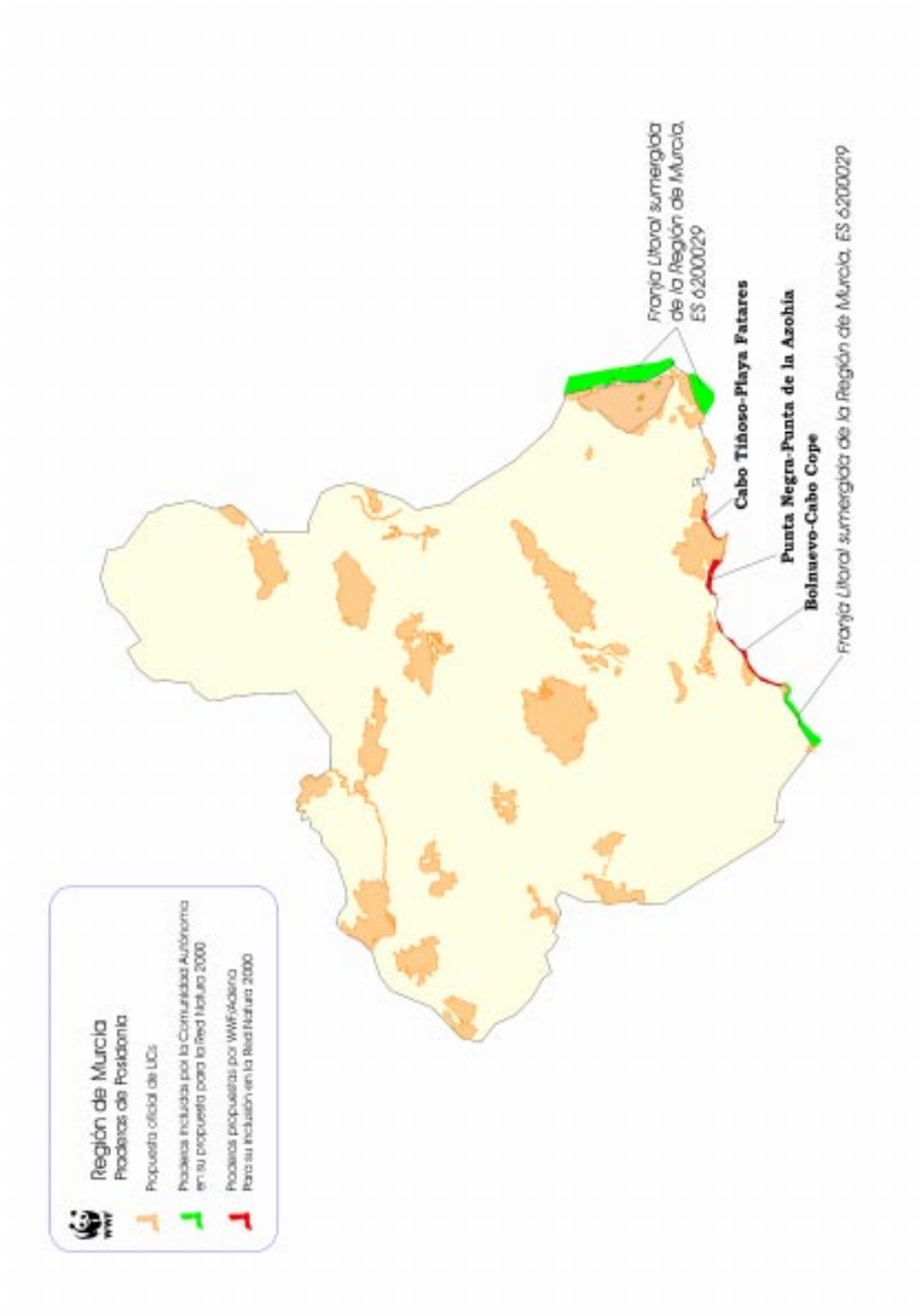
C.A. Cataluña

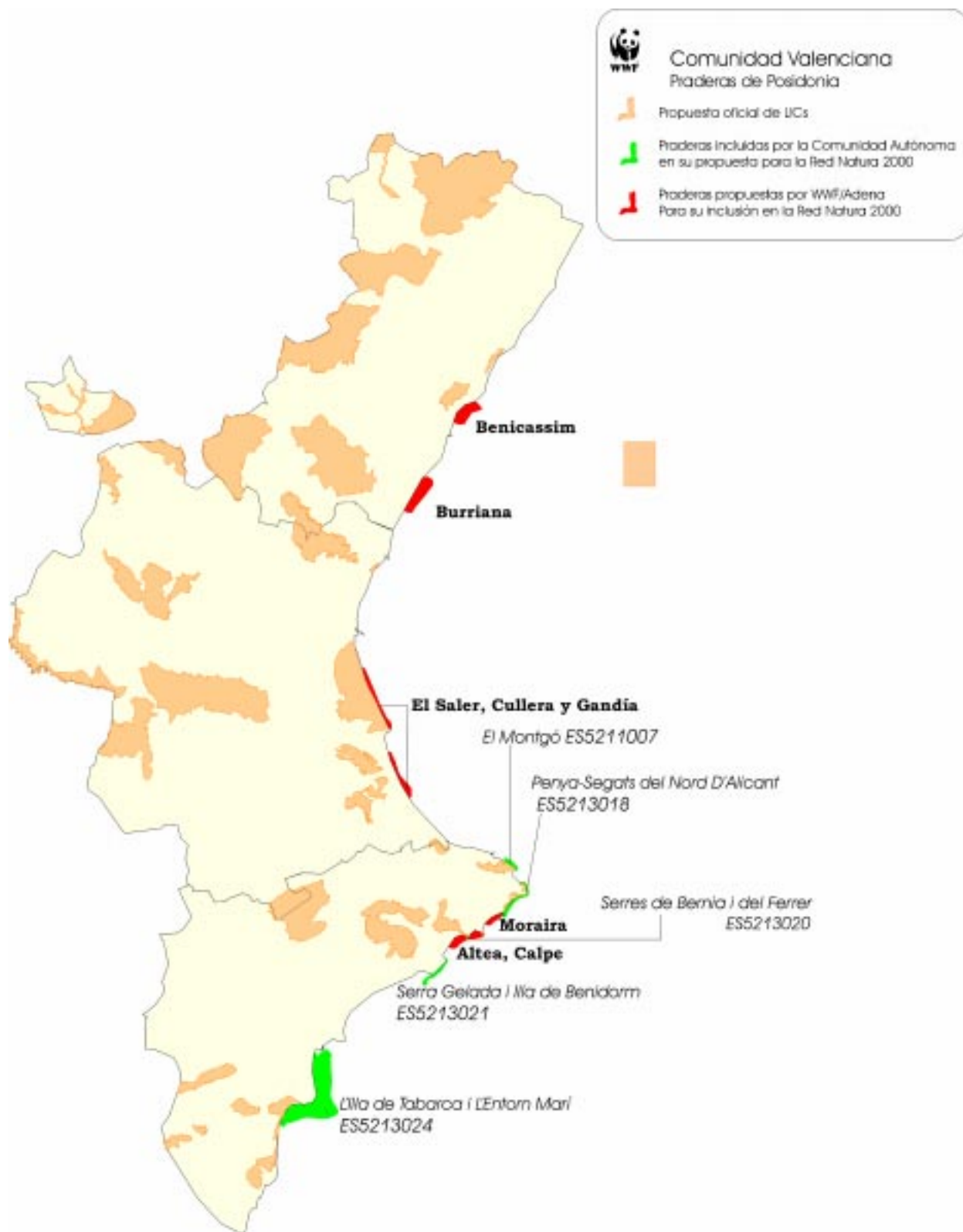
Los lugares propuestos incluyen praderas pequeñas y fragmentadas en Gerona. Sólo el LIC *Cap de Santes Creus* situado en las proximidades del Delta del Ebro (Tarragona), presenta una pradera paralela a la costa de pequeño tamaño. WWF/Adena propone incluir las grandes praderas situadas de forma paralela a la costa en las provincias de Barcelona y Tarragona: *Mataró-Arenys de Mar*, *Vilanova i la Geltrú-Sitges*, *Tarragona*, *Salou-Cambrills*, *L'Atmella de Mar* (Mapa página 22).

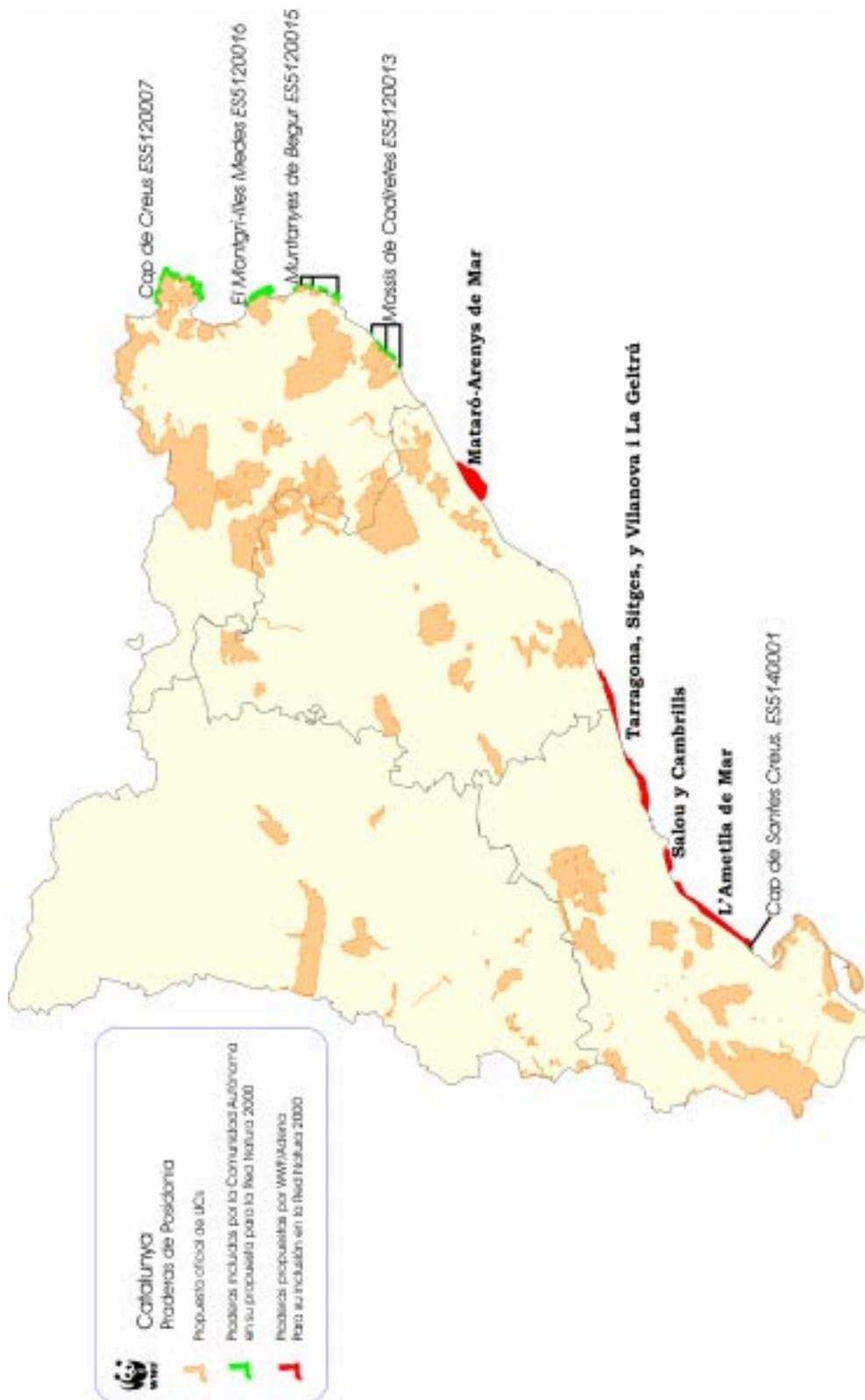
C.A. Baleares

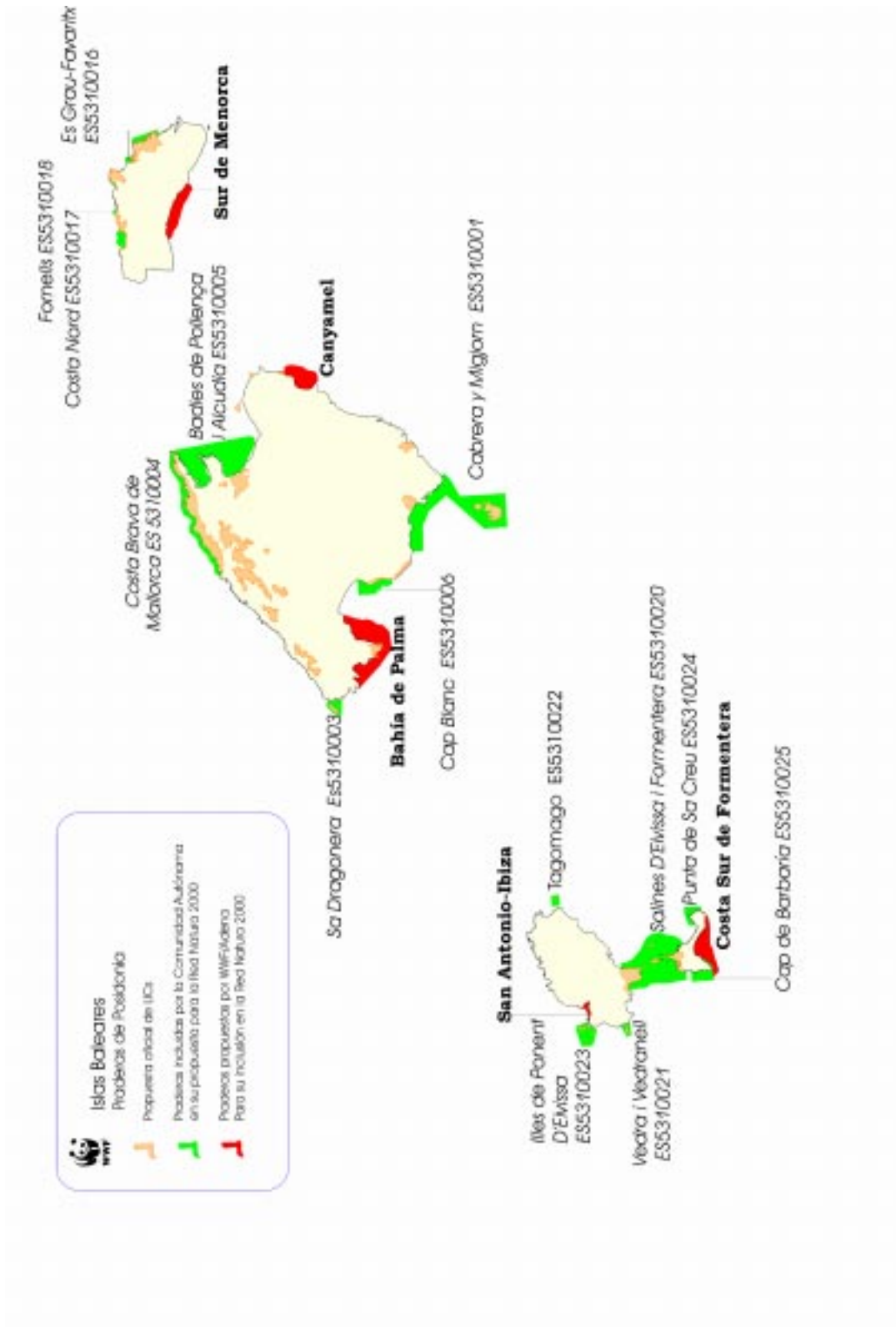
La Propuesta Oficial es bastante completa aunque se han excluido algunos lugares con presencia notable de este hábitat. WWF/Adena propone que se incluyan en Menorca la *Franja Litoral del Sur de Menorca*; en Mallorca la *Bahía de Palma* y *Canyamel*; en Ibiza *San Antonio* y en Formentera la *Costa Sur* (Mapa página 23).











2. Cumplimiento de la legislación vigente y regulación de ciertas actividades

WWF/Adena considera que cumpliendo la legislación vigente podría evitarse gran parte de las amenazas y causas de regresión de las praderas de Posidonia.

Sobre la pesca

- La pesca de arrastre está prohibida en todo el Mediterráneo en profundidades inferiores a 50 metros (Reglamento CE núm. 1626/94). Asimismo están prohibidos los barcos arrastreros de más de 500 CV de potencia. WWF/Adena pide a las administraciones nacionales y regionales competentes la vigilancia en mar y puerto de las artes utilizadas, el control de la potencia de los barcos, la vigilancia de las zonas de pesca y el control exhaustivo de las entradas en puerto y comercialización de los productos pesqueros (tamaños mínimos de captura). En definitiva, la aplicación estricta de la normativa pesquera en vigor. Deben vigilar y penalizar los incumplimientos de pescar con redes de arrastre dentro de las praderas de Posidonia. La pesca de arrastre debe realizarse en aguas profundas alejadas de los algueros.
- Hay que potenciar la instalación de forma extensiva y el seguimiento de arrecifes artificiales disuasorios (arrecifes antiarrastre). Los arrecifes artificiales han demostrado su papel en la protección de los fondos marinos y la recuperación de la pradera de *Posidonia oceanica*, como demuestran estudios en la Isla de Tabarca. Se deben instalar arrecifes de más de 8 TM para que los arrastreros no puedan desplazarlos.
- Además debe prohibirse el marisqueo dentro de las praderas.

Sobre la contaminación

- Debe cumplirse la legislación europea (Directiva del Consejo 91/2717CEE, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de aguas residuales y urbanas) que contempla la necesidad de incluir un tratamiento secundario de aguas residuales urbanas (aguas residuales domésticas + industriales + aguas pluviales) para aquellos vertidos

que procedan de aglomeraciones que representen más de 15.000 equivalente habitante (e-h), antes del 31 de diciembre de 2000; antes del 31 de diciembre del 2005 para los vertidos que procedan de aglomeraciones que representen entre 10.000 y 15.000 e-h; y para esta misma fecha los vertidos en aguas dulces o estuarios que procedan de aglomeraciones que representen entre 2.000 y 10.000 e-h.

- Además está Directiva incluye, en su artículo 7, que los estados miembros velarán por que, el 31 de diciembre del 2005 a más tardar, las aguas residuales urbanas que entren en los sistemas colectores (todos los municipios deben tenerlos) sean objeto de un tratamiento adecuado antes de ser vertidas en aguas costeras en aquellas aglomeraciones que representen menos de 10.000 e-h.
- La depuración de los vertidos mediante la construcción de depuradoras adecuadas a las necesidades (incluyendo las estacionales) de los núcleos urbanos situados en el litoral es responsabilidad urgente para todos los municipios implicados. Y el tratamiento debe ser no sólo de las aguas residuales sino también de los lodos que se generan en las propias depuradoras.
- *Convenio de Barcelona.* WWF/Adena pide la inmediata puesta en práctica de los protocolos ratificados por España del Convenio de Barcelona (Vertidos desde Buques, Contaminación de Origen Terrestre, Zonas Especialmente Protegidas y Emergencia, no ha ratificado los protocolos sobre Residuos Transfronterizos ni sobre Fondos Marinos), así como los mecanismos de cooperación internacional y ayuda a los países del sur del Mediterráneo para que ratifiquen y pongan en marcha este convenio internacional. El Convenio de Barcelona contiene estos 6 protocolos. Todavía no ha entrado en vigor por la reticencia de los Estados miembros, todos los países mediterráneos. La entrada en vigor de este convenio protegería de forma sólida el Mar Mediterráneo.

Sobre el fondeo

Debe regularse los fondeos incontrolados de embarcaciones de recreo en áreas con pradera de *Posidonia oceanica*. Han de delimitarse áreas especiales para el fondeo en las zonas de litoral más frecuentadas por las embarcaciones e instalar trenes de fondeo (por ejemplo en Tabarca, en las Baleares).

3. Realización de rigurosos estudios de viabilidad e impacto ambiental antes de realizar cualquier actuación costera

Hay que recalcar que el impacto de las infraestructuras costeras se produce durante su construcción y una vez construidas por el efecto barrera que muchas de ellas tienen para la dinámica litoral.

- La regeneración de playas no puede realizarse en cualquier lugar del litoral. Se debe evitar las actuaciones próximas a praderas de Posidonia. La mejor defensa de una playa es una pradera de Posidonia en buen estado
- No se deben construir nuevos puertos deportivos. Es preferible la reestructuración de los ya existentes ampliando sus espigones y la capacidad de acogida de embarcaciones. La construcción de nuevos puertos debe estar supeditada a una demanda real de plazas de atraque. El diseño y construcción de puertos o ampliaciones deben ser sometidos a un riguroso estudio de impacto ambiental realizado por verdaderos expertos en estudios del medio marino.
- La construcción de espigones y rompeolas debe quedar supeditada a los estudios de impacto ambiental, procurando en cualquier caso que los cambios producidos en la dinámica litoral no afecten a las praderas.

4. Creación de una red de espacios protegidos en el mar

Se debe crear una verdadera y efectiva red de espacios naturales protegidos dentro del mar. No solo deben existir y potenciarse las reservas marinas como elementos de gestión de los recursos pesqueros sino que los espacios protegidos deben tener un carácter más conservacionista de los recursos naturales. De esta manera, se protegerá la riqueza natural y se garantizará una mayor abundancia de la pesca.

5. Estudio, regeneración, cartografía de praderas

- Deben potenciarse los experimentos y las actuaciones de transplante de praderas de Posidonia. De esta manera será posible la regeneración de praderas de forma más rápida y efectiva. Sin embargo cualquier intento será vano si no se paran las amenazas causantes del declive de la pradera.

- Además, es imprescindible, como ya se ha comentado, cartografiar la extensión de esta comunidad con vistas a su protección.

Bibliografía

- ASOCIACIÓN AMIGOS DE TABARCA. 1992. Jornades sobre la Mediterrània.
- AUGIER, H. 1982. Inventaire et classification des biocénosis marines benthiques de la Méditerranée. Consejo de Europa, Collection sauvegarde de la nature n.º 25, Strasbourg: 1-60.
- BALLESTEROS, E.; GARCÍA, A., LOBO, A. y ROMERO, J. 1984. L'herbei de Posidonia oceànica de les illes Medes en Els sistemes naturals de les illes Medes. J.D. Ros et al. (eds.). Arxius de la Secció de Ciències 73, 739-759. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- BOUDOURESQUE, C. F. y MEINESZ, A. 1982. Decouverte de l'herbier de Posidonie. Cah. Parc nation. Port-Cros, 4: 1-79.
- BOUDOURESQUE C.F., 1993 Etat actuel de la biodiversité marine en Méditerranée. Pollution of the Mediterranean Sea: Pollution research and environment monitoring. Analyses, recommendations and assessment of the scientific and technological options. BRIAND F édit, European Parliament, Directorate General for Research, Scientific and Technological Options Assessment (STOA), CIESM publ., Monaco: 75-90.
- BOUDOURESQUE C.F., BALLESTEROS E., BEN MAIZ N., BOISSET F., BOULADIER, E., CINELLI F., CIRIK S., CORMACI M., JEUDY DE GRIS-SAC A., LABOREL J., LANFRANCO E., LUNDBERG B., MAYHOUB H., MEINESZ A., PANAYOTIDIS P., SEMROUD R., SINNASSAMY J.M., SPAN A., VUIGNIER G., 1990. Livre rouge «Gérard VUIGNIER» des végétaux, peuplements et paysages marins menaces de Méditerranée. Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUÉ-PAM-CAR-ASP-IUCN) et GIS Posidonie publ.: 1-250.
- BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., LEDOYER M., VITIELLO P., 1994. Les herbiers à Phanérogames marines. Les biocénoses marines littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. BELLAN-SANTINI D., LACAZE, POIZAT C. Édit. Muséum National d'Histoire Naturelle publ., Fr.: 98-118.
- CALVÍN CALVO, J. C., 1995. El ecosistema marino mediterráneo. Murcia. Esp.:1-800.
- CALVÍN CALVO, J. C. 1999. El litoral sumergido de la Región de Murcia. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Región de Murcia. 128 pp.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. 1999. State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment. EEA.
- GARCÍA RASO, J. E., LUQUE, A. A., TEMPLADO, J., SALAS, C., HERGUETA, E., MORENO, D. Y CALVO, M. 1992. Fauna y flora marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Madrid, 290 pp.
- GARCÍA-CHARTON, J. A., J. T. BAYLE-SEMPERE, J. L. SANCHEZ LIZASO, P. CHIESA, F. LLAURADO, C. PEREZ y H. DJIAN. 1993. Respuestas de la pradera de Posidonia oceànica y su ictiofauna asociada al anclaje de embarcaciones de recreo en el parque nacional de Port-Cros (Francia). En: Estudios del Bentos Marinos. A. Perez Ruzafa et al. (eds.). Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía 11: 423-430. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- GREENPEACE. 1992. Posidonia oceànica: El bosque sumergido. Documento presentado en la 7ª reunión intergubernamental de la Convención de Barcelona. El Cairo, Egipto 8-11 de octubre de 1991. 34 pp.
- GREENPEACE. 1999. El Convenio de Barcelona. Política, objetivos y situación actual.
- JIMÉNEZ, S., J. T. BAYLE, A. A. RAMOS-ESPLÁ Y J. L. SÁNCHEZ-LIZASO. 1997. Ictiofauna de dos praderas de Posidonia oceànica (L.) Delile, 1813 con distinto grado de conservación. En: Investigaciones sobre el bentos marinos. J. M. Viéitez et al. (coords.). Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía 23: 255-264. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- LÓPEZ JAIME, J. A. y J. A. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ. 1998. Praderas de fanerógamas marinas en el litoral andaluz. Guía de especies marinas amenazadas. Aula del Mar de Málaga. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Málaga.
- MAS, J., I. FRANCO y E. BARCALA. 1993. Primera aproximación a la cartografía de las praderas de Posidonia oceànica en las costas mediterráneas españolas. En: Estudios del Bentos Marinos. A. Perez Ruzafa et al. (eds.). Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía 11: 111-122. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MARBÀ, N., DUARTE, C. M., CEBRIÁN, J., GALLEGOS, M.E., OLESEN, B. Y SAND-JENSEN, K.. 1996. Growth and population dynamics of Posidonia oceànica on the Spanish Mediterranean coast: elucidating seagrass decline. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol 137: 203-213.
- MARTÍN, M. A., J. L. SÁNCHEZ-LIZASO y A. A. RAMOS-ESPLÁ. 1997. Cuantificación del impacto de las artes de arrastre sobre la pradera de Posidonia oceànica (L.) Delile, 1813. En: Investigaciones sobre el bentos marinos. J. M. Viéitez et al. (coords.). Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía 23: 243-253. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MAZZELLA, L., SCIPIONE, M. B., GAMBI, M.C., FRESI, E., BUIA, M.C., RUSSO, G. F., DE MAIO, R., LORENTI, M., y RANDO, A. 1986. Le praterie sommerse del Mediterraneo. Stazione zoológica «Anthon Dohm» di Napoli, 59pp.
- TEMPLADO, J. 1984. Las praderas de Posidonia oceànica en el sureste español y su biocenosis. International Workshop Posidonia oceànica Beds. Boudouresque C. F., Jeudy de Grissac A. & Oliver, J. edit., GIS Posidonie publ., Francia 1: 159-172.
- RAMOS-ESPLÁ, A. A., L. MARTÍNEZ-PÉREZ, A. ARANDA, J. E. GUILLEN, P. SÁNCHEZ-JEREZ y J. L. SÁNCHEZ-LIZASO. 1993. Protección de la pradera de Posidonia oceànica (L.) Delile mediante arrecifes artificiales disuasorios frente a la pesca de arrastre ilegal; el caso de El Campello (SE ibérico) En: Estudios del Bentos Marinos. A. Perez Ruzafa et al. (eds.). Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía 11: 431-439. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RAMOS-ESPLÁ, A. A., A. M. SEVA, J. L. SÁNCHEZ-LIZASO y J. T. BAYLE. 1997. Megabentos asociado a dos praderas de Posidonia oceànica (L.) Delile, 1813 del sureste ibérico con diferente grado de conservación. En: Investigaciones sobre el bentos marinos. J. M. Viéitez et al. (coords.). Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía 23: 265-271. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RIEDL, R., 1986. Fauna y flora del mar Mediterráneo. Omega, Barcelona
- SANCHEZ LIZASO, J.L. y J.M. RUIZ 1993. Floraciones recientes de Posidonia oceànica (L.) Delile en el sudeste de la Península Ibérica. En: Estudios del Bentos Marinos. A. Perez Ruzafa et al. (eds.). Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía 11: 105-109. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- SARDÁ, R. y FLUVIÁ, M. 1998. Tourist development in the Costa Brava (Girona, Spain): a quantification of pressures on the coastal environment. En SALOMONS, W., TURNER, R.K., LACERDA, L.D de y RAMACHADRAN (eds): Perspectives on Integrated Coastal Zone Management. Springer.
- SOTO, J. y CONDE, F. 1998 Notas sobre las comunidades vegetales marinas del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería-España). Investigación y Gestión 1. 35-43.
- WWF/Adena. 1999. Lista de contraste para especies y hábitats marinos. Documento Interno.
- WWF/Adena. 2000. Habitats 2000. Documento presentado en rueda de prensa el 15 de junio.
- WWF, 1999. Responsible Tourism in the Mediterranean. Principles & codes el conduct. WWF MedPO. Roma
- WWF, 2000. Responsible Tourism in the Mediterranean. Current trends and opportunities. WWF MedPO. Roma.

WWF/Adena es la organización independiente dedicada a la conservación de la naturaleza más importante y con más experiencia en el mundo. Cuenta con 4,7 millones de personas que lo apoyan y con una red mundial que abarca 96 países.

La misión de WWF/Adena es detener la degradación del medio ambiente natural del planeta y forjar un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza:

- conservando la diversidad biológica del mundo
- garantizando el uso sostenible de los recursos naturales renovables
- promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido



WWF/Adena
c/ Santa Engracia 6, 2º izq.
28010 Madrid
Tel.: 913082309/10. Fax: 913083293
<http://www.panda.org> - <http://www.wwf.es>
e-mail: info@wwf.es