



# DOCUMENTO TÉCNICO DE DELIMITACIÓN, CARACTERIZACIÓN, CLASIFICACIÓN E INVENTARIO DE ZONAS HÚMEDAS DE BALEARES

Dirección General de Recursos Hídricos Servicio de Estudios y Planificación

Director del Estudio: ALFREDO BARÓN PÉRIZ



# ÍNDICE

2.	MARCO LEGAL	. (						
	2.1. MARCO INTERNACIONAL	. (						
	2.2. MARCO EUROPEO Y MEDITERRÁNEO	. 8						
	2.3. MARCO ESTATAL	. 1						
	2.3.1. LEGISLACIÓN ESTATAL DEL AGUA	•						
	2.3.2. NORMAS ESTATALES DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA	١.						
	2.4. MARCO AUTONÓMICO	•						
3.	BASES CIENTÍFICAS							
	3.1. CONCEPTO	. 20						
	3.2. DEFINICIÓN	. 29						
	3.3. CLASIFICACIÓN	. 3						
4.	MARCO GEOLÓGICO	. 5						
	4.1. MALLORCA	. 5						
	4.1.1. SERRES DE LLEVANT	. 5						
	4.1.2. LLANOS CENTRALES	. 6						
	4.1.3. SERRA DE TRAMUNTANA	. 6						
	4.2. MENORCA	. 7						
	4.2.1. TRAMUNTANA	. 7						
	4.2.2. MIGJORN	. 7						
	4.3. EIVISSA	. 70						
	4.4. FORMENTERA	. 80						
5.	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS	. 8						
	5.1. DEFINICIONES	. 8						
	5.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS HUMEDALES DE BALEARES	. 8						
	5.1.2. DOMINIOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS	. 8						
	5.1.3. TIPOS MORFOLÓGICOS	. 9						
	5.1.4. TIPOS HIDROGEOLÓGICOS	. 10						
	5.2. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	. 10						
	5.2.1. BALSAS TEMPORALES	. 10						
	5.2.2. MASAS DE AGUA CÁRSTICA	. 11:						
	5.2.3. ZONAS HÚMEDAS ARTIFICIALES	. 11						

	5.3. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DE HUMEDALES	115
	5.3.1. MÉTODOS DE TRABAJO	118
	5.3.2. CARTOGRAFÍA VEGETAL DE LOS HUMEDALES	119
6.	RESULTADOS	124
	6.1. HUMEDALES	124
	6.2. BALSAS TEMPORALES	137
	6.3. MASAS DE AGUAS CÁRSTICAS	144
	6.3. ZONAS HÚMEDAS ARTIFICIALES	151
7.	ESTADO DE CONSERVACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS	. 152
	7.1. VALORES DE LOS HUMEDALES	152
	7.2. VALORACIÓN DE LOS HUMEDALES	157
	7.3. BALSAS TEMPORALES	162
	7.4. MASAS DE AGUAS CÁRSTICAS	169
	7.4.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN	169
	7.4.2. VALORACIÓN	173
8.	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	176
	8.1. GENERALIDADES	176
	8.2. CARACTERIZACIÓN ADICIONAL	177
	8.3. PROPUESTA DE GESTIÓN: RESTAURACIÓN. REHABILITACIÓN	
	8.3.1. ASPECTOS GENERALES	179
	8.3.2. ASPECTOS DE GESTIÓN	181
	8.3.3. PROPUESTA DE ACTUACIÓN	183
	8.4. PROPUESTA DE PROTECCIÓN	191
	8.4.1. PROPUESTA ACTUAL	191
	8.4.2. LA "RED DE ZONAS HÚMEDAS DE LAS ISLAS BALEARES"	192
	8.4.3. PROPUESTA DE DECRETO Y RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	192

## **EQUIPO DE TRABAJO**

## **DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HÍDRICOS:**

# Dirección y Coordinación:

ALFREDO BARÓN PÉRIZ Mª Concepción González Casasnovas

## Equipo de trabajo de la DGRH:

Juana Mª Garau Muntaner Jordi Gimenez García Margalida Comas Colom

## ASISTENCIA TÉCNICA: Foa Ambiental s.l.

FERNANDO OROZCO CONTI Gabriela M. Ubaldi Juan Salguero Martinez Francisco Garau Hernández

#### **COLABORACIONES**

Cartografía vegetal: José Amengual

Balsas temporales: Vicenç Forteza

Jordi Muntaner

Masas de agua cárstica: Damiá Jaume

Francisco Gràcia Joaquín Ginés Toni Merino

Digitalización y

edición cartográfica: Rosa Amengual

Ma Angeles Caba

(SITIBSA)



# 1. INTRODUCCIÓN

Las zonas húmedas constituyen ecosistemas de reconocido valor, tanto por el interés de los procesos bióticos y abióticos que en ellas se desarrollan como por la diversidad, peculiaridad y abundancia de especies silvestres. Constituyen, en los países de clima mediterráneo, los ecosistemas de mayor productividad, ya que el agua, por regla general el factor limitante en los ecosistemas terrestres, es en ellas especialmente abundante.

En un pasado relativamente reciente, cuando la economía tenía una dependencia de la producción agraria local, se consideraba de interés público la desecación de los prados o lagunas, para incrementar las tierras de cultivo y mejorar las deficientes condiciones sanitarias que favorecían el paludismo. En efecto, durante todo el siglo XIX y buena parte del XX, toda la legislación existente obligaba a la desecación de los humedales declarados insalubres e incentivaba la de los "improductivos" con acceso a la propiedad de las tierras desecadas, estímulos fiscales e incluso, concesión de títulos nobiliarios.

En efecto tras una incipiente ordenación promovida a partir de la Edad Media por monarcas y nobleza para asegurar algunos humedales que no fueran desalubres, para su disfrute cinegético y aprovechamiento de los recursos, estableciendo una cierta administración de algunos de los espacios, la tendencia general fue la eliminación de estos espacios y su "recuperación" para usos productivos.

La desecación de los terrenos pantanosos era una obligación de la Administración de policía de sanidad rural, principalmente a cargo de los municipios, que consideraba las zonas palustres cercanas a las poblaciones como verdaderos focos de infección, áreas insalubres y perjudiciales. Así, conforme iban creciendo los núcleos de población, toda zona encharcada se hacía desaparecer inmediatamente. Incluso llegó a considerarse como obra pública la labor de saneamiento y desecación de los humedales según la Ley General de Obras Públicas de 1877.

Desde un punto de vista productivo o de fomento, las zonas pantanosas eran el exponente máximo de terreno improductivo que se integraron plenamente dentro de las políticas sobre enajenación o cesión a los particulares de los terrenos llamados baldíos. Así, el Decreto de 29 de junio de 1822 proponía el repartimiento de terrenos baldíos y realengos mediante sorteo entre militares retirados y civiles inutilizados en la guerra de la Independencia —el premio patriótico-. Además, paralelamente a la permisión de la desecación y posterior cultivo de los humedales, destacar una fórmula constante en estas prácticas, como la adquisición en plena propiedad del terreno emergente, junto con la concesión de una serie de estímulos fiscales.

Tras la publicación de las Leyes de Aguas de 1866 y 1879, y de Puertos de 1880, la consideración jurídica de las zonas húmedas continua en las líneas erradicadoras ya expuestas, siguiendo presentes las razones de salud pública y de transformación agraria como las dos razones principales para la intervención en estos espacios.



El régimen de aprovechamiento de las zonas húmedas instaurado por las Leyes de Aguas de 1866 y 1879 y Puertos de 1880 merece una especial atención. En cuanto a la transformación en tierras de labor de los humedales de propiedad privada, eran los dueños quienes decidían sobre su conveniencia o no. Sólo en el caso de terrenos pantanosos de propiedad común entre varias personas, se contemplaba la obligación de desecar, con intervención del Ministerio de Fomento, en el caso de que la mayoría de los dueños decidieran la transformación. Igual obligación se imponía al Gobierno en los humedales públicos en caso de "necesidad de ensanche laborable para el país". En otro sentido, si expresamente se declaraba por las autoridades competentes la insalubridad de la zona húmeda, el Estado podía obligar a los particulares a la desecación forzosa de sus lagos o charcas, y si éstos no acometían la labor, el Gobierno podía llevarlo a cabo subsidiariamente o concederlo a otra persona, en cuyo caso quien realizase la transformación se convertiría en su propietario. Por su parte la desecación por los particulares de pantanos, lagos, etc., pertenecientes al Estado y declarados insalubres, se llevaría a cabo mediante una concesión, con carácter de obra pública en la mayoría de los casos, produciéndose la cesión gratuita de la extensión desecada con arreglo al plan aprobado a modo de recompensa al esfuerzo inversor. Además, en estos casos, se concedían al particular otra serie de ventajas como la extracción gratuita de arenas y piedras de terrenos públicos, exenciones fiscales, etc.

Como punto álgido y culminación de legislación erradicadora y agresiva, cabe citar la Ley de 27 de julio de 1918 sobre desecación y saneamiento de lagunas, marismas y terrenos pantanosos ("Ley Cambó"), que generalizaba los apoyos financieros y tributarios a los interesados a concurrir en la desecación de humedales, tanto públicos como privados. De acuerdo a esta Ley, y a diferencia de la legislación anterior, no era precisa la declaración de insalubridad para ordenar la desecación. Dicha Ley no fue derogada hasta la aprobación de la Ley 29/1985 de 2 de Agosto, de Aguas.

Ya avanzada la primera mitad del siglo XX, destacan la Ley de Puertos de 19 de enero de 1928 y su reglamento de igual fecha. Se mantuvieron las concesiones del Ministerio de Fomento para la desecación y saneamiento de los humedales del Estado, al igual que los de propiedad particular, previa licencia del Gobernador Civil.

La desecación y transformación de humedales son aspectos recurrentes en la política de los años posteriores, desde la Ley de Colonización de Grandes Zonas Regables de 1939 hasta la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario de 1973, con el objetivo principal de potenciar la agricultura intensiva.

Como consecuencia del anterior marco legal y de la percepción social de los mismos, diversos humedales de las Islas Baleares prácticamente han desaparecido (Prat de Sant Jordi, Prat de Sa Porrasa...) y otras han perdido superficies muy significativas (La Albufera de Alcudia, Ses Feixes en Eivissa). Muchas zonas desecadas no resultaron aptas para un cultivo sostenible y acabaron abandonadas, con acuíferos salinizados y situaciones de degradación ambiental y económica, lo que propició su ocupación urbanística total o parcial.



Si en el siglo XIX y primera mitad del XX, el principal objetivo del drenaje y desecación fue agrícola, en la segunda mitad del siglo XX muchos prados y estanques fueron afectados con objetivos urbanísticos en un proceso que no contempló el equilibrio del desarrollo económico con la preservación de los elementos naturales de interés. Este proceso cambió en Baleares con la Ley 1/1991 de 30 de Enero, de Espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Islas Baleares, a la cual nos referimos más adelante, que supuso la protección de una gran parte de las zonas húmedas insulares.

La conservación de las zonas húmedas se ha convertido en una prioridad internacional y estatal, reconocida en la legislación vigente. Así, en 1982 (BOE de 20 de Agosto), el Reino de España ratificó la "Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convenio de RAMSAR). Esta ratificación obliga al Estado a unos objetivos generales de conservación y uso racional de las zonas húmedas.

Por lo que se refiere a la legislación estatal y como normativa básica, hay que destacar la Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas, que representa un giro total respecto a la legislación anterior: se pasa de incentivar la desecación de humedales a protegerlos. En su articulo 103 (art. 111 del Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas), define el concepto de zona húmeda y de forma general, las funciones de la Administración Hidráulica (A.H.), que deberá ejercer en coordinación con la Autoridad Ambiental, todo ello en concordancia con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado mediante R.D. 849/1986 de 11 de Abril, que lo desarrolla en el "Capítulo V: De zonas húmedas", en los artículos 275 a 283 ambos inclusive.

En el artículo 275 se definen las zonas húmedas y se especifica las que están comprendidas. En el artículo 276 se establece la obligatoriedad por parte de la A.H., de la realización de un inventario de las "zonas húmedas existentes en el territorio" y de las superficies que, mediante las adaptaciones correspondientes, pudieran recuperar o adquirir la condición de zonas húmedas. El artículo 277 regula el contenido mínimo de dicho inventario.

- En Baleares la Ley 1/1991 establece en su art. 11.1 que las zonas húmedas incluidas dentro de las Áreas Naturales de Especial Protección disfrutaran del más alto nivel de protección.
- El P.H.I.B. en el apartado 3.7 de la Memoria recoge el inventario de las zonas húmedas de 1991 y en el art. 63 de la Normativa establece el programa de actuaciones a realizar por la A.H.
- Por su parte la Ley 5/2005 para (LECO) establece las categorías de los espacios naturales protegidos y su ordenación.

En cumplimiento de los artículos 276 y 277 del R.D.P.H. y en desarrollo de los artículos 63.5 y 84 (Programa 10) del Plan Hidrológico de las Islas Baleares (en adelante PHIB), se realiza el "DOCUMENTO TÉCNICO DE DELIMITACIÓN, CARACTERIZACIÓN, CLASIFICACIÓN E INVENTARIO DE LAS ZONAS



HÚMEDAS DE BALEARES", documento que completa y substituye el Inventario de 1991, incluido en el vigente PHIB, pasando a formar parte del mismo, de acuerdo a lo previsto en sus artículos 85 y 86.

Con este documento se pretende por un lado cumplir con las obligaciones de la A.H. y por otro facilitar a las autoridades municipales, insulares y autonómicas la aplicación correcta del art. 11.1 de la Ley 1/1991, y a la autoridad ambiental la aplicación a estos espacios de la Ley 5/2005 (LECO), así como la integración de los espacios que se consideren en el INVENTARIO NACIONAL DE ZONAS HÚMEDAS y en cumplimiento de lo previsto en el artículo 111 de la Ley de Aguas y artículos 275 a 283 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico así como de las previsiones contenidas en la Directiva Marco del Agua.

El trabajo se estructura contemplando los siguientes aspectos:

- Análisis de las normas legales en las que deben enmarcarse las actuaciones, posibles u obligadas, de la A H y de otras administraciones.
- Análisis de las diversas definiciones y criterios de clasificación existentes. Elección de criterios de clasificación y delimitación para las Islas, desde una perspectiva de la A H.
- Caracterización, delimitación y clasificación de las zonas húmedas de Baleares como instrumento de gestión y planificación.
- Análisis inicial de actividades y presiones. Valoración del estado de conservación y de los valores funcionales de los humedales.
- Propuestas iniciales de actuación: Prioritarias, de caracterización adicional, programa de monitoreo.
  - Propuestas de actuaciones de recuperación y regeneración.
  - Propuestas de protección.

El documento elaborado se pretende abierto y fundamentalmente una herramienta de trabajo para la A.H. de cara a una profundización en el conocimiento del DPH, su gestión y planificación y el cumplimiento de los objetivos de la DMA.

El trabajo ha sido realizado por el equipo del Servicio de Estudios y Planificación pero en el han intervenido numerosas personas a distintos niveles cuya colaboración es justo reconocer.

En primer lugar la caracterización inicial se ha basado en el trabajo "Caracterización de las zonas húmedas de las Islas Baleares", realizado por Pere Tomàs y Joana Cifre de Bruc y coordinado por FOA Ambiental s.l., bajo la dirección de la DGRH.



La cartografía vegetal como base para la delimitación de humedales ha sido realizada por José Amengual.

Todos los aspectos relacionados con las balsas temporales se han basado en el "Inventario provisional de balsas temporales de las Islas Baleares" realizado por Vicenç Forteza y Jordi Muntaner, del Servicio de Protección de Especies de la Dirección General de Caza, Protección de Especies y Educación Ambiental. Hay que agradecer igualmente al GOB MENORCA su colaboración.

La caracterización de cuevas con ambientes anquihalinos y dulceacuícolas se debe a la colaboración de Damià Jaume y de Xisco Gracia y la clasificación de cuevas del catálogo a Joaquín Gines. Toni Merino aportó información inédita de la cueva de Vallgornera.

SITIBSA ha realizado los trabajos de digitalización y edición de la cartografía. Hay que agradecer al personal de SITIBSA y en especial a Rosa Amengual, el cariño puesto en estos trabajos y sobre todo su paciencia ante las sucesivas modificaciones producidas.

La valoración de los humedales y zonas húmedas artificiales ha sido fruto de la colaboración de José Amengual, Juan Mayol, Martí Llobera, Angel Pomar, Vicenç Forteza, Lleonard Llorenç, Juan Carlos Salom, Paula Goberna, J. Estarelles, Joan Llop y Juana María Garau. Se solicitó, así mismo, la colaboración para dicha valoración de Pere Tomás, de J.L. Pretus, de J. Rita y del GOB Mallorca; por diversas circunstancias, estos últimos no han podido participar en los trabajos de valoración.

Por último, pero no menos importante, la labor realizada por Fernando Orozco, de FOA Ambiental s.l., por su labor de coordinación y las muchas horas dedicadas a la revisión de textos y a la discusión de los mismos así como de aspectos conceptuales y de gestión.

Evidentemente todos estos trabajos no hubiesen sido posibles sin la labor previa de todos los científicos y profesionales que a lo largo de los años han dedicado su cariño y su esfuerzo al estudio de los humedales de Baleares y del resto del Estado. La bibliografía refleja la importancia de la labor realizada.

Aparte de las citas bibliográficas es preciso resaltar la importancia del Plan Andaluz de Humedales, documento que representa una magnífica síntesis de aspectos legales y conceptuales y del que este trabajo es directamente deudor.



## 2. MARCO LEGAL

## 2.1. MARCO INTERNACIONAL

La aplicación del ordenamiento jurídico internacional en el ámbito ambiental ha sido problemática debido, en la mayoría de los casos, a su falta de obligatoriedad para los Estados Parte. En este sentido es importante precisar el grado de obligación que suponen los Tratados o Convenios Internacionales para el Estado español, y por extensión para la Comunidad Autónoma de Baleares. Cualquier Tratado internacional, una vez se publica en el Boletín Oficial del Estado (BOE, en adelante), pasa a formar parte de nuestro ordenamiento jurídico, por lo que se entiende que es de cumplimiento obligatorio.

Existen multitud de Tratados, Convenios y Programas Internacionales que afectan, de forma directa o indirecta, a la conservación de los humedales españoles, y por tanto a los de Baleares.

Es necesario destacar los siguientes instrumentos:

- El Convenio para la protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, en adelante), ratificado por el Estado español en 1982, cuyo objetivo es (art. 4) «asegurar la identificación, protección, conservación, reabilitación y transmisión a las generaciones futuras del patrimonio cultural y natural», considera que el patrimonio cultural y natural de los Estados, respetando en todo momento su soberanía, es, en definitiva, un «Patrimonio Mundial», y por tanto establece un sistema de cooperación y asistencia internacional para ayudar a los Estados a protegerlo y conservarlo, a través del llamado Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO.
- El Convenio de Bonn, dependiente del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, en adelante), ratificado por España en 1985, incide en la importancia de determinados hábitats para la supervivencia de las especies migratorias de animales silvestres, como es el caso de los humedales para las aves acuáticas.
- Por otro lado, también hay que considerar otra fuente importante de producción de normas relativas a los humedales: El Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (CBD, en adelante), firmado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en 1992.

El Estado español, como miembro de la Unión Mundial para la Conservación (IUCN, en adelante) forma parte, a través del MIMAM, del Programa sobre Humedales y Recursos hídricos de la IUCN.

- Respecto a los Tratados internacionales específicos sobre humedales, hay que mencionar el que fue uno de los primeros Convenios de la época moderna que se refería específicamente a la conservación de la naturaleza y que hoy por hoy es el único Convenio Internacional que se centra en un tipo de



ecosistema determinado: los humedales. Se trata de los acuerdos alcanzados bajo el auspicio de la UNESCO, en la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, celebrada en la ciudad iraní de Ramsar en 1971, más conocidos como Convenio Ramsar.

El Convenio Ramsar es el primer Tratado Internacional que plantea de forma clara una política de protección para los humedales frente a las tradicionales políticas de desecación, puesto que en su exposición de motivos considera que «los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable». Es por esta razón que los objetivos del Convenio Ramsar van orientados en este sentido, y son los siguientes:

- 1. Impedir la pérdida progresiva de humedales.
- 2. Asegurar la conservación de los humedales y de la biodiversidad que los integran.
  - 3. Contribuir a un desarrollo sostenible en todo el planeta.

Estas obligaciones de carácter general se concretan en una serie de compromisos específicos para los Estados que son los siguientes:

- Designación de al menos una zona húmeda para ser incluida en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (art. 2.1).
- Promoción del Uso Racional de los humedales que se localizan en su territorio (art. 3.1).
- Creación de Reservas de Humedales (art. 4.1).
- Fomento de la investigación, el intercambio de datos y publicaciones y la formación del personal en lo referente a zonas húmedas (art. 5.3 y 4.5).
- Esfuerzo por aumentar las poblaciones de aves acuáticas mediante la gestión adecuada de los humedales (art. 4.4).

El Convenio Ramsar engloba actualmente a 138 países, con un total de 1.364 áreas incluidas en el listado de Humedales de Importancia Internacional, con una superficie de más de 120 millones de hectáreas (Lista Ramsar, abril 2004), constituyendo sin duda alguna, el referente fundamental de otras normas o programas en cuya temática puedan encuadrarse los humedales.

El Convenio Ramsar plantea una política de coordinación con otros Convenios y organismos internacionales o regionales en el Plan Estratégico 1997-2002 a través de su Objetivo Operativo 7.2: «Reforzar y formalizar los vínculos entre Ramsar y otras convenciones y organismos internacionales y/o regionales relativos al medio ambiente con el fin de promover el logro de las metas y objetivos compartidos con respecto a las especies o cuestiones relacionadas con los humedales».



De esta forma diversos organismos internacionales utilizan la Oficina del Convenio Ramsar como asesora o asociada en temas de humedales, y basan su política a este respecto en conceptos tan importantes en Ramsar como el de Uso Racional, así como en los principios, planes estratégicos, etc. de este Convenio. Es el caso del Comité del Patrimonio Mundial, el Convenio de Bonn, el Convenio CITES, el Programa MaB de Reservas de la Biosfera, el CBD, el Programa de Humedales de IUCN, la Estrategia Pan-Europea sobre Diversidad Biológica y Paisajística, así como la iniciativa de la Comisión Europea MedWet que se encuentra coordinada con el Comité de Humedales Mediterráneos (MedCom) creado por la COP7 del Convenio de Ramsar sobre la base de los objetivos de este Convenio para los humedales de la Región Mediterránea.

Actualmente el concepto de uso racional de los humedales forma parte de sus instrumentos de acción y se considera sinónimo del de Desarrollo Sostenible.

El Convenio Ramsar ha supuesto una revolución en lo referente a la concepción y percepción de las necesidades de conservación y protección de los recursos naturales, motivando la aparición de las primeras normas de protección de la naturaleza en muchos países, entre los que se encuentran España. No en vano, por ejemplo, la definición de zonas húmedas que establece la Ley de Aguas de 1985 es similar a la del Convenio Ramsar.

El Estado español que ratificó el Convenio en 1982, ha designado hasta ahora un total de 49 Sitios Ramsar, con una superficie de 173.126 ha. (Lista Ramsar, 2003) incluyéndolos en la Lista Ramsar.

# 2.2. MARCO EUROPEO Y MEDITERRÁNEO

Los sucesivos Programas de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente, y especialmente a partir del Quinto, vienen configurando toda una serie de instrumentos normativos y no normativos que están relacionados directa o indirectamente con la conservación de los humedales de la Unión Europea.

Hay que mencionar los siguientes instrumentos:

- La Directiva de Conservación de las Aves Silvestres, de la Unión Europea (UE, en adelante) (79/409), que tiene como objetivo la protección, la administración y la regulación de las especies silvestres de aves y de su explotación. En su artículo 4 se prevé la creación de la figura de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA, en adelante) y la obligación de los Estados Miembros de tomar «las medidas adecuadas para evitar dentro de las zonas de protección[...] la contaminación de los hábitats, así como las perturbaciones que afecten a las aves». En Baleares los humedales tienen esta figura de protección sobre la base de su riqueza ornitológica.
- La Directiva de conservación de los hábitats naturales y de flora y fauna silvestres (Directiva Hábitats) de la U. E. (92/43), que tienen como



objetivo «Contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio europeo de los Estados Miembros».

En su artículo 3 prevé la creación de una Red Europea ecológica coherente (la Red Natura 2000), compuesta por las llamadas Zonas de Especial Conservación (ZEC, en adelante) que corresponden a los lugares considerados como de Importancia Comunitaria por los Estados miembros (LIC, en adelante), sobre la base de los hábitats y especies de los Anexos de la misma, así como por el conjunto de las ZEPA de la Directiva Aves. Además establece la necesidad de desarrollar planes de gestión y se crean instrumentos financieros para su aplicación.

De este modo, la protección efectiva de la Red Natura 2000 tiene una gran trascendencia para la protección de los humedales comunitarios ya que incluye hábitats propios de humedales, tales como hábitats costeros, de agua dulce, turberas, etc. con una gran importancia como hábitats de especies de flora y fauna típicas de ecosistemas acuáticos de humedales.

La Comisión presentó una Comunicación al Consejo y al Parlamento Europeo para el desarrollo de una Estrategia de Biodiversidad de la Unión Europea, en febrero de 1998.

Se consideró que los humedales tienen una importancia primordial para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y se considera que la política de aguas es altamente estratégica para su conservación. Por este motivo se propone dentro de las actuaciones relativas a la Conservación de los recursos naturales, la consideración como objetivo prioritario el «Utilizar la Directiva Marco de Aguas como instrumento para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad...», así como «Proteger los humedales de la Comunidad y restaurar el carácter ecológico de los humedales degradados».

En la conservación de los ecosistemas acuáticos europeos, incluyendo los humedales, va a tener una especial trascendencia la Directiva 2000/60/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre del 2000, conocida como Directiva Marco del Agua (DMA, en adelante).

Por primera vez una Directiva se articula alrededor de la conservación de ecosistemas como una entidad funcional y no en la gestión de algunos de sus componentes bióticos o abióticos. Para esto se define el concepto de Estado Ecológico como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. El fin último de la Directiva es que los ecosistemas acuáticos europeos incluyendo los humedales alcancen, como máximo en el 2015, el Buen Estado Ecológico de las "masas de agua".

Aunque la Directiva no establece medidas específicas para los humedales si impone para aquellos asociados a masas de agua subterránea o superficial, la obligatoriedad de alcanzar el objetivo de buen estado ecológico en 2015.



Fuera del marco legal propio de la UE, pero afectando en cierta medida a la conservación de los humedales europeos, hay que mencionar el Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa (Berna, 1979) conocido como Convenio de Berna, que fue aceptado por el Estado español el 27/05/1986, y que depende del Consejo de Europa, aplicándose dentro del llamado ámbito Pan-Europeo.

Este Convenio, al igual que el de Bonn, incide en la importancia que tienen los humedales como hábitats de especies de aves acuáticas de interés y el mantenimiento de sus procesos migratorios. Además el Comité Permanente del Convenio de Berna ha establecido los principios para el desarrollo de una Red Europea de Áreas de Especial Interés para la Conservación (especialmente de los hábitats de las especies presentes en los Apéndices I y II del Convenio, entre las que se encuentra un número importante de aves acuáticas que viven en los humedales de Baleares), la llamada Red Esmeralda, en coordinación con la Red Natura 2000 establecida en la Directiva de Hábitats.

Como desarrollo del CBD y los Convenios de Berna y Bonn, en el marco del Consejo de Europa, se aprobó en el año 1995, en Sofía (Bulgaria), la Estrategia Pan-Europa para la Diversidad Biológica y Paisajística. Entre sus objetivos se encuentra el diseño, puesta en marcha, restauración y mantenimiento de una red ecológica Pan-Europea con determinados ecosistemas, hábitats, especies y aspectos del paisaje, entre los que se encuentran en un lugar privilegiado muchos ecosistemas propios de humedales. Los temas de acción relacionados con humedales son impulsados y coordinados por la Oficina del Convenio de Ramsar.

En la región Mediterránea se han creado algunos instrumentos que pueden ser herramientas válidas para la gestión de los humedales. Se trata del marco abierto por el Convenio de Barcelona (referente a la contaminación en el Mar Mediterráneo) de 1976 (y su modificación de 1995) y sus protocolos de desarrollo, especialmente el de Zonas Especialmente Protegidas del Mediterráneo, que posteriormente sería modificado mediante el Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica del Mediterráneo (1995), en el que se establece la necesidad de tomar medidas especiales de protección para la fauna y vegetación en peligro del área mediterránea, designando áreas de protección especial para su conservación y supervivencia, las llamadas Zonas Especialmente Protegidas de Importancia Mediterránea (ZEPIM, en adelante). Estas zonas incluyen tipos representativos de ecosistemas entre los que se encuentran distintos humedales litorales. De hecho, en la Resolución de 1995 se destaca la necesidad de potenciar la conservación y la gestión racional de los humedales mediterráneos.

Desde la UE se lleva a cabo la Iniciativa MedWet sobre Humedales Mediterráneos, a la que se irían adhiriendo países del entorno mediterráneo no comunitarios, y que plantea una serie de objetivos, señalando en la Declaración aprobada en la Conferencia de Venecia de 1996, como objetivo principal el de: «... parar y revertir la pérdida y la degradación de los humedales mediterráneos como una contribución a la conservación de la biodiversidad y al desarrollo sostenible de la región».



Para el cumplimiento de estos objetivos se ha elaborado para el periodo 1996-2006 la Estrategia de Humedales Mediterráneos que es una adaptación regional para el mediterráneo del Plan Estratégico de Ramsar y que adopta como meta «detener e invertir la pérdida y degradación de los humedales mediterráneos». Además se ha creado un comité de humedales Mediterráneos (MedCom) en el marco del Convenio Ramsar (Resolución 7.22, COP7) como foro para la colaboración en el mediterráneo y como entidad consultiva del convenio en esta región.

Una de las políticas fundamentales a la hora de asegurar la integridad de los humedales baleares en el marco de sus cuencas es la política agrícola, en vista de que los usos del suelo condicionan claramente el estados de éstos. En este sentido la PAC proporciona, a través del Reglamento 1259/1999/CE, de 17 de mayo de 1999, por el que se establecen las disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa en el marco de la política agrícola común, dos herramientas principales para el desarrollo de una Política Agrícola compatible con la conservación y uso racional de los humedales baleares en el marco de sus cuencas.

En primer lugar, la condicionalidad en el cobro de medidas agroambientales, que supone que el cobro de subvenciones agrícolas puede estar condicionado al cumplimiento de un código de buena conducta ambiental en prácticas agrícolas (art. 3.1) que será determinado por cada comunidad autónoma, y que en el caso de Baleares se aprobó en octubre de 1999. Además también se puede utilizar la aplicación de las disposiciones del art. 5.2, donde se prevé la posibilidad de que los importes procedentes de medidas de Modulación y las sanciones establecidas por incumplimiento de condiciones ambientales en regimenes de ayuda directa. puedan ser destinados medidas agroambientales o a zonas desfavorecidas o con límites ambientales.

## 2.3. MARCO ESTATAL

En España podemos diferenciar dos grandes grupos de instrumentos legales que afectan a la protección de zonas húmedas: los que hacen referencia a la política de aguas continentales o costeras y los que se refieren a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, los espacios naturales y las especies de fauna y flora silvestres.

#### 2.3.1. LEGISLACIÓN ESTATAL DEL AGUA

Ha sido la Administración Hidráulica y no la ambiental la primera en proteger las zonas húmedas españolas mediante la Ley 29/1985 de Aguas (LA, en adelante) que fue reformada por la Ley 46/1999 y refundida mediante R D Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (T R L A). Esta ley representa un giro total respecto a la legislación anterior: se pasa de incentivar la desecación de humedales a protegerlos, derogando la "Ley Cambo" paradigma de la política de desecación de humedales.



La Ley de Aguas en su art. 103 (art. 111 del R D Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la L A), define el concepto de zona húmeda y de forma general, las funciones de la A. H., que deberá ejercer en coordinación con la Autoridad Ambiental, todo ello en concordancia con el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado mediante el R D 849/1986 de 11 de abril, que lo desarrolla en el "Capítulo V: De las zonas húmedas", en los arts. 275 a 283 ambos inclusive.

En el art. 275 se definen las zonas húmedas y se especifica las que están comprendidas.

En el art. 276 se establece la obligatoriedad por parte de la A.H., de la realización de un inventario de las *"zonas húmedas existentes en el territorio"* y de las superficies que, mediante las adaptaciones correspondientes, pudieran recuperar o adquirir la condición de zonas húmedas.

El art. 277 regula el contenido mínimo de dicho inventario:

"En relación con las zonas húmedas del apartado a) del art. anterior, el inventario incluirá, en la medida en que se disponga de ellas, las siguientes especificaciones:

- a) Delimitación o perímetro de la zona.
- b) Características actuales de cada zona considerada, incluyendo las comunidades biológicas que en su caso las habiten.
- c) Estado de conservación y amenazas de deterioro.
- d) Aprovechamientos o utilizaciones que se llevan a cabo.
- e) Medidas necesarias para su conservación.
- f) Medidas y trabajos precisos para proceder a su protección.
- g) Posibles aprovechamientos que puedan realizarse, considerando la utilización sostenida de los recursos naturales."

El art. 278 prevé la posibilidad de fijar "... un entorno natural o perímetro de protección ... mediante expediente en el que se dará audiencia a los propietarios afectados"

El art. 279 regula las actividades en zonas húmedas que requieren autorización o concesión.

El art. 280 regula la coordinación entre administraciones (hidráulica y ambiental), para la protección eficaz de las zonas húmedas de interés natural o paisajístico. Y establece en su apartado 2, que los Organismos de Cuenca podrán promover la declaración de determinadas zonas húmedas como "de especial interés para su conservación y protección".

El art. 281 establece que las actuaciones referidas a la recuperación o creación de zonas húmedas (art. 276.2.b.), se realizarán mediante programas específicos.



#### El art. 282 establece:

- 1. De acuerdo con el inventario a que se refiere el art. 276, la Administración realizará los estudios necesarios, en orden a rehabilitar o restaurar como zonas húmedas, si procede, aquellas que hubieran sido desecadas por causas naturales o artificiales".
- 2. Sin perjuicio de las indemnizaciones a que haya lugar, la rehabilitación o restauración podrá declararse obligatoria en algunos de los siguientes casos:
- a) Cuando sobre la antigua zona húmeda no existan aprovechamientos en la actualidad.
- b) Cuando, aún existiendo aprovechamientos, estos sean de escasa importancia.
- c) Cuando, tratándose de aprovechamientos agrarios, los rendimientos previstos inicialmente y que hubieran dado lugar a la desecación no se alcanzasen habitualmente, con sensible desmerecimiento.

El art. 283 establece el procedimiento para promover las desecaciones de zonas húmedas por razones de interés público.

Por otra parte, la Ley 22/1988 de Costas (LC) declara en su artículo 3.1 como bienes de dominio público marítimo terrestre, la ribera del mar y de las rías, incluyendo expresamente "las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar".

Al encontrarse estos humedales dentro del DPMT, y en virtud de la imprescriptibilidad e inembargabilidad del mismo, en el art. 9.1 de la Ley de Costas se afirma que «No podrán existir terrenos de propiedad distinta a la demanial del Estado en ninguna de las pertenencias del dominio público marítimo-terrestre ni aún en el supuesto de terrenos ganados al mar o desecados en su ribera...»

Todo lo indicado, pone de manifiesto que con la LA y la LC se ha consolidado en la legislación española, la diversidad de la tipología jurídica de los humedales. Por consiguiente, debe tenerse presente la distinción general entre humedales continentales, a efectos de la aplicación de la normativa sobre aguas, y humedales costeros o litorales, para la aplicación de la LC, existiendo por tanto dos regímenes distintos. Esto se complica a veces, y así, en el concepto amplio de zona húmeda del art. 103 LA, se podría entender incluidos tanto los sistemas húmedos de aguas dulces como de aguas marinas. En este sentido, el Tribunal Constitucional afirmó en su sentencia de 29 de noviembre de 1988 que la LA se considerará una ley básica medioambiental para la protección de los humedales litorales en todo lo no previsto en la LC, o sea, que la normativa sobre aguas aparecería como supletoria a la de Costas.

Por otra parte, algunas zonas húmedas se forman por la confluencia de un curso fluvial, del mar y de un acuífero subterráneo. En esos casos y según la



regla legal de la predominancia, los humedales se deberían integrar dentro del dominio público marítimo-terrestre o dentro de las aguas continentales en base a la constatación, estudiada científicamente, sobre el tipo de agua, salada o dulce, que prevalece o domina, en el humedal.

Esta tipología diversa de adscripción jurídica plantea la duda sobre las zonas húmedas como dominio público o propiedad privada.

La cuestión debe ser analizada según nos situemos en la legislación de aguas o en la ley de Costas. Según la LA, la naturaleza jurídica de los humedales interiores o continentales no se encuentra expresamente demanializada en su art. 1.2, pero indirectamente sí se puede deducir su carácter de dominio público en tanto que éste sea el que posea las aguas superficiales o subterráneas que les da origen, así como sus lechos (art. 2 de la LA). Pero esta regla presenta dos claras excepciones: la primera, cuando la zona húmeda, de agua dulce, está situada integramente en terrenos de propiedad particular, en cuyo caso se considerarán parte integrante del mismo siempre que se destinen al servicio exclusivo de tales terrenos según lo perceptuado por el art. 10 de la LA, cuyo contenido recientemente reformado por la LMLA ha supuesto la resolución de la problemática sobre la aplicación indiscutible a estos humedales de la normativa de protección ambiental, independientemente de su naturaleza privada. La segunda excepción al carácter demanial de los humedales, se plantea a partir de la inscripción de éstos en el Registro de la Propiedad con anterioridad a la publicación de la LA.

Por tanto es posible la existencia de humedales de propiedad privada, según lo previsto por la LA y en función de la naturaleza jurídica del terreno donde se asientan. Por ello, al hablar el art. 103 de la LA de las zonas húmedas, no se está afirmando categóricamente su carácter demanial, sino que más bien realiza una serie de previsiones sobre su tutela, uso y aprovechamiento, máxime cuando la ubicación del art. 103 en la estructura de la LA la encontramos en el Título V, denominado "De la protección del dominio público hidráulico y de la calidad de las aguas". En este sentido la postura contraria a una demanialización general los humedales continentales ha cobrado un definitivo apoyo tras la LMLA, ya que el legislador, titular de la facultad soberana para proceder a una ampliación demanial, ha considerado más oportuno no actualizar los componentes del dominio público hidráulico declarados en el art. 2 de la LA excepto en lo relativo a las aguas procedentes de la desalación de las aguas del mar incorporadas a cualquiera de los componentes del dominio público hidráulico. En conclusión y como razonaba el Tribunal Constitucional en la ya citada sentencia 227/1988, de 29 de noviembre, las zonas húmedas del art. 103 de la LA no es una materia que hay que incluir necesariamente dentro de la categoria de dominio público hidráulico, sino que más bien sus prescripciones están referidas a un conjunto de medidas de defensa de las condiciones ambientales de estos espacios que se aplican independientemente de su naturaleza demanial o privada.

Por el contrario, en la legislación de costas, se establece un régimen diferente. En ella, las marismas litorales se integran directamente en la zona marítimoterrestre y esta dependencia se encuentra definida expresamente como dominio público en el art. 3 de la LC. Para el legislador de costas no hay dudas



acerca de la titularidad pública estatal de estos espacios, no admitiéndose sobre éstos más derechos que los de uso y aprovechamiento en virtud de autorización o concesión. Carecerá de todo valor frente a este carácter público de las zonas húmedas litorales cualquier derecho privado, por prolongado que sea en el tiempo y aunque aparezcan amparados por el registro de la Propiedad, ni siquiera en el supuesto de terrenos ganados al mar o desecados en su ribera (arts. 8 y 9 de la LC). En garantía de este principio, se declararán nulas todas las actuaciones que infrinjan esta regla.

En cuanto a los propietarios de enclaves —zonas húmedas costeras-reconocidos por la Legislación anterior o amparados por una sentencia judicial firme anterior a la entrada en vigor de la LC, pasan a ser titulares exclusivamente de un derecho de ocupación y aprovechamiento sobre tales terrenos por un período de 30 años, prorrogables a otros 30, y a cuyo efecto deberán solicitar la correspondiente concesión (Disposición Transitoria Primera de la LC). Únicamente se renuncia a recuperar para el Estado los terrenos privados ganados al mar y los desecados en virtud de una cláusula concesional establecida y otorgada según la legislación anterior, en cuyo caso su naturaleza jurídica se mantiene, sólo en la parte en que con las operaciones de desecación los terrenos se han desnaturalizado, es decir han perdido sus características y morfologías típicas, puesto que también se dice que, en todo caso, las playas y la zona marítimo-terrestre que circundan a esos humedales desecados son de carácter demanial.

En conclusión, entre los humedales continentales existe la posibilidad de encontrar titularidades privadas, mientras que los costeros, cuyas condiciones naturales no hayan desaparecido por operaciones de desecación amparadas por una autorización anterior, se sitúan dentro del dominio público en virtud de la LC.

En el contexto de la gestión de la cuenca hidrográfica de los humedales, aparece también el desarrollo normativo del Plan Nacional de Regadíos (Horizonte 2008), que se produce mediante R D 329/2002, de 5/04/2002, por el que se aprueba el Plan Nacional de Regadíos. Entre los objetivos del mismo que pueden influir en la conservación de la integridad ecológica de los humedales de baleares a través de la gestión racional de sus cuencas, podemos señalar principalmente los siguientes (art. 2): d) "Modernizar las infraestructuras de distribución y aplicación del agua de riego para racionalizar el uso de los recursos, reducir la contaminación de origen agrario de las aguas superficiales y subterráneas y promover innovaciones en los sistemas de riego para reducir los consumos de agua; y e) Incorporar criterios ambientales en la gestión de las zonas de regadíos a fin de evitar la degradación de las tierras, favorecer la recuperación de acuíferos y espacios naturales valiosos, proteger la biodiversidad y los paisajes rurales y reducir los procesos de desertización".

Para el desarrollo de los mismos se establece un Programa de actuación (art. 3.1 a)) destinado a la consolidación y mejora de los regadíos existentes para optimizar el uso del agua, modernizar los sistemas de riego y la sostenibilidad de las áreas regadas.



# 2.3.2. NORMAS ESTATALES DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Se articulan bajo el marco jurídico de la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

La ley, en su artículo 9.3 establece que «La planificación hidrológica deberá prever en cada cuenca hidrográfica las necesidades y requisitos para la conservación y restauración de los espacios naturales en ella existentes, y en particular de las zonas húmedas». De este modo, en su art. 10 esta ley prevé que «Aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y los espacios marítimos sujetos a la jurisdicción nacional [...] que contengan elementos y sistemas naturales de especial interés o valores naturales sobresalientes, podrán ser declarados protegidos...» Es, por tanto, posible todos los instrumentos de planificación, gestión, correspondientes Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN, en adelante), Planes rectores de Uso y Gestión (PRUG, en adelante), etc. relativos a espacios naturales protegidos (ENP, en adelante) a aquellos humedales que gocen de alguna figura de protección legal que derive de esta ley o de los desarrollos legislativos de las comunidades autónomas en virtud de sus competencias en materia de medio ambiente. Bajo esta idea se articula mediante el art. 25 de esta misma ley la obligación de que el actual MIMAM a través de la DGCONA. «... con la información de las Comunidades Autónomas elabore y mantenga permanentemente actualizado un Inventario Nacional de Zonas Húmedas, a fin de conocer su evolución y, en su caso, indicar las medidas de protección que deberán recoger los planes hidrológicos de cuenca»

Dado que tanto la Ley básica de Aguas como la Ley de Conservación establece la necesidad de desarrollar un inventario nacional de humedales como una herramienta básica de conservación de estos ecosistemas, el Consejo de Ministros aprobó el R D 435/2004, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas. En este Decreto se establece que el Inventario Nacional es el que elabora y mantiene actualizado con la información de las comunidades autónomas la DGCONA en el marco de la Ley de Conservación. Además, define los requisitos y el procedimiento a seguir por las comunidades autónomas para incluir un determinado humedal en el mismo. En este R D se establece que el Inventario Nacional tendrá una función de instrumento informativo y de coordinación por lo que la inclusión de un humedal en el Inventario carece de efectos directos en relación a su régimen jurídico de protección que será el que determine la autoridad administrativa competente (art. 5).

Como respuesta del Estado español a los compromisos adquiridos en 1993 al firmar el CBD, se ha desarrollado la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica, enmarcada dentro de la futura Estrategia de Desarrollo Sostenible del MIMAM.

La Estrategia pretende establecer un marco general para la política nacional de conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, diagnosticando su situación actual. Identifica igualmente los procesos y sectores productivos que están causando su deterioro e indica las directrices para su desarrollo, así



como algunas medidas que deben adoptar, tanto las administraciones públicas como la sociedad en general.

El desarrollo de los objetivos de la Estrategia se lleva a cabo mediante Planes de Acción Sectoriales, el primero de los cuales es, precisamente, el Plan Estratégico Español para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales en el marco de los ecosistemas acuáticos de que dependen, aprobado por la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza en su reunión del 19/10/1999. Este Plan Estratégico trata de ser la respuesta estatal a las obligaciones adquiridas por los principales Convenios internacionales e iniciativas regionales de protección de la naturaleza en el campo de los humedales.

# 2.4. MARCO AUTONÓMICO

La Comunidad Autónoma de las Illes Balears en virtud de su Estatuto de Autonomía tiene competencias en materia de aguas y en materia de medio ambiente. En efecto el art. 10 establece que la Comunidad Autónoma tiene la competencia exclusiva en las siguientes materias:

- "Ordenación del territorio, incluido el litoral, urbanismo y vivienda. Régimen de aguas y aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos. Aguas minerales y termales. Ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos.
- Patrimonio monumental, cultural, histórico, artístico, arqueológico, científico y paisajístico de interés para la Comunidad Autónoma, sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 149.1.28ª de la Constitución.

En ejercicio de estas competencias corresponderán a la C.A. la potestad legislativa, la potestad reglamentaria y la función ejecutiva."

Por su parte el art. 11 establece:

"En el marco de la legislación básica del Estado y, en su caso, en los términos que la misma establezca, corresponde a la C.A. de las Illes Balears el desarrollo legislativo y la ejecución de las siguientes materias:

- ...

- Protección del medio ambiente. Normas adicionales de protección. Espacios naturales protegidos. Ecología."

En desarrollo de dichas competencias la C. A. ha elaborado una normativa que afecta especialmente a las zonas húmedas:

- Ley 1/1984 de 14 de marzo, de Ordenación y Protección de Áreas Naturales de interés especial.
- Decreto 46/1988 de 28 de abril que declara protegidas determinadas especies de fauna silvestre.
- Ley 1/1991 de 30 de enero, de Espacios Naturales y de Régimen Urbanístico de las Áreas de Especial Protección de las Islas Baleares. En



su art. 11.1 establece que las zonas húmedas (entre otras) incluidas dentro de las Áreas Naturales de Especial Protección, disfrutarán del más alto nivel de protección.

- Decreto 68/1997 de 21 de mayo, por el que se regula la concesión de ayudas para fomentar los métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de protección de las zonas húmedas y zepas de la CAIB.
- Real Decreto 378/2001 de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de las Islas Baleares, normativa publicada en el BOCAIB Nº 96 de 21 de abril de 2001.
- Decreto 49/2003 de 9 de mayo por el que se declaran las zonas sensibles de las Islas Baleares.
- Ley 5/2005 de 26 de mayo para la conservación de espacios de relevancia ambiental (LECO).

Dado que el PHIB es la normativa fundamental como desarrollo de la Ley de Aguas, a efectos de la actuación de la Administración Hidráulica en las Islas, se desarrollan a continuación, los aspectos referidos a las zonas húmedas, contenidos tanto en las directices del PH como en el propio Plan.

## PLAN HIDROLÓGICO DE LAS ISLAS BALEARES

Las Directrices del Plan Hidrológico 9.5 y 9.6 establecen lo siguiente:

#### Directriz 9.5:

"Es un objetivo del PH preservar los espacios naturales de las Islas y, en particular, los declarados como Áreas Naturales de Especial Interés, en armonía con un planteamiento integral de su desarrollo económico.

La protección de las zonas de acumulación de aguas superficiales (embalses, lagos, lagunas) se contemplará desde dos puntos de vista. En primer lugar, será necesaria una clara definición de los límites del dominio público a través de un deslinde actualizado y una asignación de usos del recurso en función de los previstos en la vigente Ley de Aguas. En segundo lugar, deberá contemplarse la protección legal de que disfruta cada zona, en función de las características de la figura adoptada, así como las correspondientes limitaciones de uso impuestas por la propia figura legal.

Las zonas, que en la actualidad, no se hallan protegidas y que, por alguna circunstancia pudieran ser consideradas como frágiles o de relevante valor natural, serán incluidas en alguna de las figuras de protección, o bien el Plan definirá sus perímetros y asegurará el propio recurso, el hábitat y el paisaje".

#### Directriz 9.6:

"El PH incluirá un Programa para el estudio del funcionamiento hidrológico e hidrogeológico de los humedales incluído en alguna de las figuras de protección, definiendo los mecanismos de recarga-descarga, los balances hídricos, el caudal de demanda medioambiental, la calidad requerida y las restricciones a que deben someterse la explotación de los acuíferos y torrentes que los alimentan.



Serán objeto de atención preferente los siguientes espacios declarados Áreas Naturales de Interés Especial:

- Mallorca: Albufera de Alcudia y Muro, Lagunas del Salobrar de Campos, Marina de Llucmajor, Albufereta de Pollensa, Canova de Artá, Estany de les Gambes, Punta de N'Amer y Mondragó.
- Menorca: Albufera des Grau, Son Bou, Costa Sur de Ciudadela, Barranco de Algendar y Zona de Cala Mitjana-Biniganes.
  - Ibiza: Salinas de Ibiza.
- Formentera: Salinas de Formentera, Estany Pudent y Estany des Peix".

En desarrollo de las Directrices establecidas se elaboró el Plan Hidrológico de las Islas Baleares.

En el apartado 3.7 de la Memoria se recoge el inventario y la tipificación realizada por el Govern Balear en 1991 y sus figuras de protección.



## INVENTARIO DE LAS ZONAS HÚMEDAS DE BALEARES. MALLORCA

NOMBRE	TIPOLOGÍA	SUPERFICIE (ha)	FIGURA DE PROTECCIÓN	IMPORTANCIA	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
MALLORCA					
S'Albufera de Mallorca	Marisma litoral	1701	Parque Natural, Refugio de Caza ANEI Ma-7 S'Albufera	Ramsar, ZEPA (CEE)	Recuperación de aguas libres. Erradicar vertidos no depurados. Censos de vegetación y fauna. Ampliar Zona de protección. Control de usos
Salobrar de Campos	Laguna Salobre	330	ANEI Ma-24. Es Trenc-Salobrar	Ramsar, ZEPA (CEE)	Revisión del Plan Especial de Protección. Declaración Parque Natural. Control de usos
S'Albufera de Pollença	Marisma litoral	190	ANEI Ma-2, S'Albufera	Ramsar, ZEPA (CEE)	Pendiente Declaración Espacio Natural Protegido. Englobado en el Parque Natural de S'Albufereta.
Estany de Ses Gambes	Laguna Salobre	56	ANEI Ma-23.Cap de Ses Salines	Ramsar, ZEPA (CEE)	En muy buen estado.
Estany des Tamarells	Laguna Salobre	45	ANEI Ma-23.Cap de Ses Salines	Regional	Seguimiento poblacional de aves.
Estany de Canyanell	Balsa desemboca.	10	ANEI Ma-16. Torrent de Canyamel	Regional	Declarar Reserva Natural. Control de vertidos. Seguimiento vegetación.
Na Borges	Balsa desemboca	14	ANEI Ma-9.Sa Canova Artá	Regional	Declaración Reserva Natural Delimitación zona de dominio público.
Son Bauló	Balsa desemboca.	9	ANEI Ma-8.Dunes de Son Reial	Regional	Declaración Reserva Natural. Seguimiento avifauna y vegetación. Delimitación dominio público.
Son Reral	Balsa desembora.		ANEI M-8 Dunes de Son Reial	Regional	Declarar Reserva Natural.
Font de N'Alis	Marisma litoral	14	ANEI Ma-22 Mondragó	Regional	Declarar Reserva Natural. Seguirniento avifauna y vegetación. Prohibir la caza.
S'Amarador	Balsa desemboca.	14	ANEI Ma-22 Mondragó	Regional	Declarar Reserva Natural. Seguimiento avifauna y vegetación. Delimitar dominio Público.
Cala Mesquinda	Balsa desemboca.	2	ANEI Ma-11,12 Cala Mesquida	Regional	Declarar Reserva Natural
Prat de Sant Jordi	Marisma litoral	7	No tiene	Regional	Control de acuífero y de sus niveles piezométricos. Posible recuperación de lo perdido.
Sa Porrasa	Marisma litoral	Desaparecida	No tiene	Regional	Recuperación parcial de lo perdido (5 ha).
Santa Ponça	Marisma litoral	Desaparecida	No riene	Regional	Sin información.
La Gola	Marisma litoral	-	No tiene	Regional	Declarar Reserva Natural. Mayor control y vigilancia.
Cala Magraner	Balsa desemboca.	1.5	ANEI Ma-19. Cales de Manacor	Regional	Seguimiento y control de algas y crustáceos.
Cala Llonbarts	Balsa desemboca.	Desaparecida	No tiene	Regional	Falta información.
Cala Llonga	Balsa desemboca.	Desaparecida	No tiene	Regional	Probablemente irrecuperable.
Cala Marçal	Balsa desemboca.	Desaparecida	No tiene	Regional	Falta información.
Cala Murada	Balsa desemboca.	Desaparecida	No tiene	Regional	Desarrollar vegetación palustre por estar muy artificializado.
S'Illot	Balsa desemboca.	1	ANEI Ma-18.Punta de N'Amer	Regional	Desarrollar vegetación palustre.
Cala Santanyi	Balsa desemboca.	Desaparecida	No tiene	Regional	Falta información.
Porto Cristo	Balsa desemboca.	Desaparecida	No tiene	Regional	Probablemente irrecuperable.
Porto Potro	Balsa desemboca.	Desaparecida	No tiene	Regional	Irrecuperable.
L'Ullal i el Prat Font de la Vila	Kárstico	Desaparecida	No tiene	Regional	Probablemente irrecuperable.



## INVENTARIO DE LAS ZONAS HÚMEDAS DE BALEARES. MENORCA

NOMBRE	TIPOLOGÍA	SUPERFICIE (ha)	FIGURA DE PROTECCIÓN	IMPORTANCIA	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
MENORCA					
Albufera des Grau	Albufera, Mazisma	157	ANEI Me-7.S'Albufera des Grau	SEO, ZEPA	Catalogar como Parque Natural. Perímetro de protección. Regenerar vegetación.
Son Bou	Balsa, Marisma	104	ANEI Me-12.Son Bou I Barranc de Sa Vall	ZEPA	Declarar Reserva Natural, Certar Viales, Suprimir vertidos, Control dunas y vegetación.
Prat de Lluriac	Balsa, Marisma	Difusa	ANEI Me-3.Dels Alocs a Fornells	Regional, Nacional	Declarar Reserva Natural. Zonificación del humedal. Prohibir extracción de áridos. Seguirniento hidrológico.
Albufera de Mercadal	Balsa Litoral	39	No tiene	Regional	Regenerar el humedal desecado. Declarar Reserva Natural. Control de vertidos. Censos.
Morella	Albufera	12	ANEI Me-6.D'Addala a S'Albufera	Regional	Declarar Reserva Natural. Censos vegetación. Cierre de vials. Aparcamiento.
Cala en Porter	Balsa desemboca	15	ANEI Me-11, De Biniparrats a Llucalari	Regional	Declarar Reserva Natural. Censos vegetación. Control de vertidos y tornas.
Cala Galdana	Balsa desemboca	21	ANEI Me-14. Costa Sur de Ciutadela	Regional	Declarar Reserva Natural. Censos vegetación. Cierre de la gola,
Trebelúger	Balsa desemboca	10	ANEI Me-13.De Biniagaus a Cala Mitjana	Regional	Declarar Reserva Natural. Censos vegetación. Control de vertidos y tomas.
Albufera de Fornells	Marisma Litoral	18	ANEI Me-4.La Mola y S'Albufera den Fomells	Regional	Falta información.
Albufera de Mongofre	Mansma Litoral	22	ANEI Me-6.D'Addaia a S'Albufera	Regional	Falta información.
Son Saura del Sud	Marisma Litoral	11	ANEI Me-14.Costa Sur de Ciutadela	Regional	Cierre drenaje al mar.
Algaiarens	Balsa desemboca	3.4	ANEI Me-2.La Vall	Regional	Declarar Reserva Natural. Censo de vegetación. Control tomas de agua.
Cala Canutells	Marisma Litoral Balsa	Sin información	ANEI Me-11, De Biniparraitx a Llucalan	Regional	Estudio de regeneración.
Binime.la	Balsa desemboca	5.4	ANEI Me-3.Dels Alocs a Fornells	Regional	Declarar Reserva Natural. Censos vegetación.
Macarella	Balsa desemboca	3.4	ANEI Me-14.Costa Sur de Ciutadela	Regional	Declarar Reserva Natural. Censos vegetación.
Maresme de Binillautí	Balsa desemboca	Desaparecida	ANEI Me-8.De S'Albufera a la Mola	Regional	Regeneración del humedal.
Sa Colarcega de Maó	Balsa desemboca	Desaparecida	No tiene	Regional	Estudio de regeneración,
Son Xoriguer	Albufera	Desaparecida	No tiene	Regional	Probablemente irrecuperable.



## INVENTARIO DE LAS ZONAS HÚMEDAS DE BALEARES. EIVISSA

NOMBRE	TIPOLOGÍA	SUPERFICIE (ha)	FIGURA DE PROTECCIÓN	IMPORTANCIA	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
EIVISSA					
Salines d'Eivissa	Marisma. Salinas	500	ANEI EI-3. Ses Salines	SEO, Ramsar, Zepas	Creación de Parque Natural. Zona periférica de protección.
Talamanca	Marisma litoral	Desaparecida	No tiene	Regional	
Talamança	Marisma litoral	Desaparecida	No tiene TOTAL SUPERFICIE ACTUA		Estudio de regeneración del humedal. 500 ha

# INVENTARIO DE L'AS ZONAS HÚMEDAS DE BALEARES. FORMENTERA

NOMBRE	TIPOLOGÍA	SUPERFICIE (ha)	FIGURA DE PROTECCIÓN	IMPORTANCIA	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
FORMENTERA					
Salinas de Formentera-Estany Pudent	Kárstico, Salinas	380	ANEI Fo-1Ses Salines-S'Estany Pudent	SEO, Ramsar, Zepas	Creación de Parque Natural. Control Urbanístico. Recuperar Salinas. Cierre eviales. Revegetación.
Estany des Peix	Kárstico. Salinas	114	ANEI Fo-2.S'Estany del Peix	Regional	Creación de Parque Natural. Control Urbanístico.
Estany de S'Espalmador	Laguna litoral	Desaparecida	ANEI Els Freus	Regional	Falta Información.
Salary de Copartingo	Caguia iitotai	Desaparecida	TOTAL SUPERFICIE ACTUA		Falta Información. 494 ha



La Normativa regula lo referente a estos espacios en su art. 63 "Protección de zonas húmedas".

## Artículo 63. Protección de zonas húmedas

- 1. En lo que hace referencia a medidas de protección se estará a lo dispuesto en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, a elaborar por el Ministerio de Medio Ambiente en colaboración con la Conselleria de Medio Ambient, Ordenació del Territori i Litoral, según las recomendaciones establecidas por la ley 4/1989 de 27 de marzo de conservación de espacios naturales y de la flora y fauna silvestre.
- 2. En tanto no se complete el anterior inventario, el Plan considera como zonas húmedas a proteger especialmente las incluidas en el cuadro 63.1.
- 3. Las áreas de protección, fuera de la zona de policía de la AH serán las definidas en las Directrices de Ordenación de Territorio.
- 4. El Plan asume como propias las figuras de protección y todo el reglamento asociado a las Áreas Naturales de Especial Interés (ANEI). En esta línea, la operación y explotación de embalses, cauces temporales y unidades hidrogeológicas contenidos en ámbitos territoriales declarados espacios protegidos, deberá ajustarse a las normativas derivadas de su figura de protección.
- 5. Antes del 1er horizonte del Plan la AH desarrollará un programa de estudio para conocer y proteger estos espacios singulares en lo que es su ámbito de actuación. El estudio deberá contemplar por lo menos los siguientes aspectos de cada uno de los humedales considerados:
  - funcionamiento hidráulico e hidrogeológico,
  - mecanismos y cuantificación de la recarga y descarga,
  - caudal de demanda medioambiental.
  - calidad requerida,
  - restricciones a que debe someterse la explotación de acuíferos o torrentes que los alimenta,
  - restricciones de las acciones antrópicas,
  - redes de control de piezometría, hidrometría y calidad.
  - 6. Serán objeto de atención preferente las siguientes zonas húmedas:

#### Mallorca:

- Albufera de Alcudia y Muro
- Lagunas del Salobral de Campos
- Albufera de Pollença
- Estany de Ses Gambes
- Cala Mondragó

#### Menorca:

- Albufera des Grau
- Son Bou



- Costa Sur de Ciudadela (Cala Galdana, Macarella, Son Saura del Sur)
- Trabaluger

#### Eivissa:

Salinas de Eivissa

#### Formentera:

- Salinas de Formentera
- Estany Pudent
- Estany des Peix

En ellas, las actuaciones de protección a realizar por la AH antes del 1er horizonte del Plan serán las siguientes:

- -Deslinde del DPH y definición de las zonas de policía.
- -Delimitación, desde el punto de vista hidrogeológico, de franjas de protección.
- -Evaluación de las aportaciones necesarias para el mantenimiento de los humedales.
- -Evaluación de los riesgos de contaminación y establecimiento de medidas correctoras en su caso.
- 7. La AH podrá solicitar las oportunas Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) de forma previa a la autorización de proyectos y obras a realizar en su zona de competencia, en función de las propias características de la actuación y su posible incidencia sobre el medio".

Para el cumplimiento de lo previsto en el citado artículo el PHIB establece entre sus actuaciones básicas el Programa 10: Mantenimiento Hídrico de Humedales. Las acciones que comporta dicho programa son las siguientes:

Artículo 84. Programa 10. Mantenimiento hídrico de humedales.

El artículo 103 de la Ley de Aguas y los artículos 276 y 280 del R.D.P.H. establecen la obligación para los organismos de cuenca de inventariar las zonas húmedas y proponer las medidas necesarias para su protección y conservación. Del mismo modo, la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre establece que la planificación hidrológica deberá prever las necesidades y requisitos para la conservación de espacios naturales y, en particular, de las zonas húmedas. Por ello el programa está dirigido no tanto al inventario e identificación que está ya muy avanzado en Baleares, sino a proponer las pertinentes medidas preventivas, de control y de corrección, a desarrollar en coordinación con las Administraciones ambientales competentes en cada caso.

Las acciones de que consta el programa son las siguientes:

- Identificación y descripción de las zonas húmedas y otros espacios naturales a considerar en el programa. La definición de cada zona comporta el establecimiento de sus límites, la descripción de sus características



hidrológicas, biológicas, paisajísticas y culturales, su estado de conservación y las amenazas de deterioro existentes, así como las utilizaciones de recursos que en la actualidad se llevan a cabo.

- Establecimiento de estrategias de acción en el uso del recurso para solucionar situaciones críticas, tales como: la recarga artificial, pozos de emergencia, aportación de recursos externos o medidas para la recuperación de la calidad.

De acuerdo con los resultados de los estudios y análisis anteriores se hará una propuesta concreta de actuación, que consistirá, según los casos, en el desarrollo de medidas preventivas, de control y protección o de corrección y rehabilitación. Para todas las zonas consideradas se propondrá, además, el correspondiente perímetro de protección con las limitaciones de usos y actividades que deben establecerse en su interior.

Se dispone de estudios avanzados en las zonas húmedas de Menorca y en algunas de Mallorca como la Albufera y Cala Mondragó. El programa establece el estudio hasta el primer horizonte del Plan de las Zonas Húmedas con mayor extensión y con figura de protección, que son las siguientes:

Mallorca:

S'Albufera de Mallorca (Alcudia).

S'Albufereta de Pollença.

Salobral de Campos.

Estany de Sa Gambes.

Estany de Tamarells.

Torrent de Canyamel.

Torrent de Son Bauló.

Torrent de Na Borges.

Son Reial.

Cala Mondragó.

Cala Mesquida.

Calas de Manacor.

Menorca:

Albufera d'Es Grau.

Son Bou.

Prat de Lluriac.

Cala en Porter.

Cala Galdana.

Albufera de Fornells.

Albufera de Mongofre.

Eivissa:

Salinas de Eivissa.

Formentera:

Salinas de Formentera-Estany

Pudent.

Estany d'es Peix.

Para el 2º horizonte del Plan se estudiarían las restantes zonas húmedas de las 3 islas.



## 3. BASES CIENTÍFICAS

## 3.1. CONCEPTO

No siempre es fácil establecer el momento en que las propiedades que definen los sistemas ecológicos de los extremos del gradiente ambiental (acuáticosterrestres) dan paso a un humedal y viceversa.

Debe tenerse en cuenta conjuntamente la organización espacial de estos sistemas y el aspecto temporal, ya que a lo largo del tiempo las propiedades pueden variar notablemente haciendo que las características se desplacen más hacia un extremo u otro del gradiente.

Los ecosistemas acuáticos epicontinentales pueden dividirse, por la existencia o no de un flujo importante de agua, en dos tipos estructurales de ecosistemas: lóticos o de aguas corrientes (ríos), y leníticos o de aguas estancadas o remansadas (lagos y humedales).

En los ríos, todo el sistema se organiza alrededor de un eje principal longitudinal cabecera-desembocadura, un eje lateral (cauce-llanura de inundación) y uno vertical (cauce-acuífero aluvial), secundarios. En estos ecosistemas que poseen un tiempo de residencia muy corto (10-12 días), el agua circula con gran rapidez transportando materiales disueltos y en suspensión hacia el mar. El factor ecológico principal de estos sistemas es el transporte horizontal (flujo). Su funcionamiento esta condicionado por los procesos físicos y biológicos que se producen en su cuenca hidrográfica.

En los ecosistemas de aguas remansadas o leníticos, las diferentes manifestaciones paisajísticas se clasifican en lagos, lagunas y charcas, siendo el tamaño el criterio tradicional que se ha empleado para su discriminación. El lago se asocia con un cuerpo de aguas permanentes y de dimensiones considerables (centenares de metros de longitud); la charca es una lámina de agua de dimensiones reducidas (longitudes inferiores a 50 m y superficies menores a 0,5 ha), y la laguna se considera una situación intermedia entre ambos.

Desde una perspectiva ecológica el factor de discriminación básico es la profundidad. Este parámetro genera un gradiente de organización estructural en los ecosistemas de aguas no fluyentes que sitúa en sus extremos a los lagos y los humedales y en posición intermedia, las lagunas.

Desde esta concepción ecológica, la distinción entre lago, laguna y humedal no la da el tamaño, sino la profundidad, que determina un umbral mínimo suficiente para que se produzca un fenómeno de estratificación térmica. Los umbrales de profundidad para que se produzca este proceso dependen de la morfología-morfometría de la cubeta y de otras condiciones: latitud, altitud, relieve, vegetación de la cuenca, orientación, etc.

Para la zona templada se fija arbitrariamente una profundidad superior a 10 m para caracterizar a los lagos (Higler & Statzner, 1988). Para la Península Ibérica se emplea una orquilla entre los 8 y 10 m, la cual, dependiendo de la

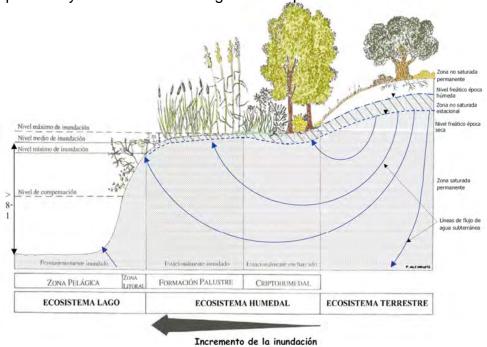


altitud, orientación, relieve y forma de la cubeta, define en nuestro país la frontera entre los sistemas lacustres y palustres (Casado y Montes, 1995).

Teniendo en cuenta que se considera como límite donde puede establecerse la vegetación acuática emergente una profundidad máxima de 2 m, se ha propuesto un rango de profundidad menor de 1 a 2 metros para caracterizar a los humedales. Una vez definidos ecológicamente los extremos del gradiente de profundidad, las lagunas como segmento intermedio, se situan en un rango de profundidades entre 2 y 8 metros.

Bajo este concepto de humedal, se incluye un gradiente de paisajes húmedos, que incorpora no sólo los que presentan una lámina de agua superficial, sino también aquellos que consisten simplemente en la presencia de una mayor humedad edáfica, lo que permite el desarrollo de suelos y plantas diferentes. González Bernáldez y Montes (1989) se ha propuesto para designar este tipo de sistemas el término criptohumedal, es decir, humedal oculto o poco aparente, que abarca los bosques de galería, carrizales, juncales, prados húmedos, etc., en los que, aunque la presencia de agua no es visible, sí los son sus efectos en forma de comunidades de vegetación freatrofítica. La otra manifestación del concepto de humedal son aquellos casos en los que existe una lámina de agua permanente el tiempo suficiente como para que se desarrollen organismos (microorganismos, vegetación, fauna) estrictamente acuáticos. A estos humedales se les denominan formaciones palustres.

En todo caso, y debido al alto dinamismo que caracteriza a estas unidades funcionales, esta división es más a efectos operativos que real, ya que hay que introducir una dimensión temporal para entender y aplicar estas definiciones. Una misma unidad territorial puede fluctuar a lo largo de un amplio rango ambiental, de manera que en distintos momentos, y dependiendo de las variaciones climáticas anuales e interanuales, mostrará caracteríticas más similares a una formación palustre, a un criptohumedal o a un sistema terrestre. Por otra parte, también los diferentes tipos pueden presentarse simultáneamente asociados en sistemas complejos que, a su vez, varían en su composición y distribución a lo largo del tiempo.



27



Características ecológicas más importantes que delimitan de una forma operativa el gradiente de profundidad que define a los ecosistemas lacustres y palustres más respresentativo.

Tipo limnológico	Profundidad	Características diferenciales
LAGO	>8-10 m	Organización alrededor de un eje luz-gravedad. El efecto de la luz organiza el sistema en un compartimento heterotrófico. Presenta una compartimentación vertical en tres capas (estratificación térmica). Presenta un dinamismo moderado por mantener niveles de agua más o menos constantes. El planctón en el compartimento autotrófico y el bentos, en el heterotrófico, son los tipos biológicos más característicos. Su dinamismo se relaciona con la formación y desmantelamiento (mezcla) de la estratificación térmica. Orillas relativamente fáciles de delimitar. Presentan una baja relación superficie/volumen de agua. Son los ecosistemas acuáticos continentales más independizados del medio terrestre. La luz no llega al fondo por lo que no tiene la cubeta cubierta por macrófitos, excepto la zona litoral. Poca oscilación diaria de parámetros metabólicos. Productividad media-baja.
LAGUNA	2-8 m	Organización alrededor de un eje orilla-profundidad. Todo el sistema tiende hacia la heterotrofía. Puede presentar estratificaciones temporales no estables. Presentan grandes fluctuaciones en sus niveles de agua. El planctón puede llegar a ser importante como tipo biológico. Presentan una relación volumen de la columna de agua/superficie de la cubeta. Poseen una importante dependencia de los ecosistemas terrestres de su cuenca. La luz suele llegar hasta el fondo, por lo que puede tener la cubeta cubierta de micrófitos. Productividad media-alta.
HUMEDAL	<1-2 m	Organización según el micromodelado de la cubeta. Es el ecosistema autotrófico por excelencia. No presenta una estratificación vertical. La luz llega al fondo, por lo que presenta una cubeta cubierta por macrófitos. Presentan una elevada relación superficie/volumen del agua.Constituyen los ecosistemas de aguas remansadas más regionales, altamente dependientes de sus cuencas. Orillas muy difíciles de delimitar. El bentos, y no el plancton, es el tipo biológico característico. Son el paradigma de los ecosistemas de niveles fluctuantes. Su estabilidad se relaciona con su acoplamiento a las fluctuaciones anuales e interanuales. Grandes oscilaciones diarias de parámetros metabólicos. Productividad muy alta.
CRIPTOHUMEDAL	- m	Espacios caracterizados por la presencia de vegetación freatofítica, como bosques de galería, carrizales, juncales, prados húmedos, etc., sin presencia de lámina de agua, pero con nivel freático muy próximo a la superficie.



# 3.2. DEFINICIÓN

Actualmente no existe una definición de humedal mundialmente aceptada y las que existen suelen mezclar conceptos muy dispares desde el punto de vista ecológico. Están condicionadas por los objetivos de las acciones a desarrollar o por el campo profesional de los investigadores.

Las definiciones pueden agruparse en tres tipos: estratégicas o formales, científicas y legales.

**Estratégicas**. No tienen un contenido científico. Utilizadas por instituciones gubernamentales o no, para desarrollar programas relacionados con una situación puntual o específica ( p.e. protección de aves, etc.). Utilizan como criterio los componentes visuales básicos. No emplean criterios de identificación y delimitación.

La única que tiene proyección internacional (y como veremos legal) es la elaborada por el Convenio Ramsar.

- Art. 1. "Se considerarán humedales las extensiones de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de los seis metros".
- Art. 2. "Además podrán comprender zonas de bordes fluviales o de costas adyacentes al humedal, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal".

El Plan Estratégico Español para el Uso Racional de Humedales sigue las líneas de definición formal de Ramsar y establece:

"Son objeto del Plan Estratégico las unidades ecológicas funcionales que actúen como sistemas acuáticos o anfibios (al menos temporalmente), incluyendo:

- 1. Las marismas, turberas o aguas rasas, ya sean permanentes o temporales, esté integradas por aguas remansadas o corrientes y ya se trate de aguas dulces, salobres o salinas, naturales o artificiales. Las márgenes de dichas aguas y las tierras limítrofes en aquellos casos en que, previa tramitación del expediente administrativo oportuno, fuera así declarado como tal, por ser necesario para evitar daños graves a la fauna y a la flora.
- 2. Las áreas costeras situadas en la zona intermareal".

Al utilizar como elementos de definición términos que tienen distintos significados según los países e incluso regiones se pueden producir



confusiones, lo cual limita su uso desde una perspectiva científica o de gestión, en especial en lo referente a identificación, inventario y delimitación.

Al no basarse en un concepto ecológico del humedal sino en un un tipo de unidad paisajística o como hábitat característico de especies singulares queda totalmente sesgada hacia esos aspectos.

**Científicas**. Se basan en el conocimiento ecológico y el funcionamiento hidrológico de los humedales, con mayor o menor incidencia en alguno de estos aspectos. Emplean criterios científicos para identificar y establecer los límites de cualquier tipo de humedal.

El Fish and Wildlife Service de Estados Unidos, a través de un equipo multidisciplinar, elaboró una definición (Cowardin et al 1979) que pretendía identificar estos ecosistemas por la presencia de vegetación higrófila, suelos hídricos y régimen hidrológico, a efectos de su inventario, delimitación y clasificación.

"Los humedales son territorios de transición entre los sistemas terrestres y los acuáticos donde el nivel freático está en o cerca de la superficie, o el terreno esta cubierto por una lámina de agua poco profunda. A los efectos de esta clasificación los humedales pueden tener uno o más de los siguientes tres atributos:

- 1. Al menos periódicamente el terreno soporta predominantemente vegetación hidrófita.
- 2. El substrato esta formado predominantemente por suelos hídricos no drenados.
- 3. El substrato esta saturado de agua o cubierto por aguas poco profundas, algún tiempo durante la estación productiva de cada año".

En función de la presencia de estos indicadores se establecen cinco categorías:

- Con presencia de hidrofitos y suelos hídricos.
- Sin hidrofitas pero con suelos hídricos.
- Con hidrofitas pero sin suelos hidromorfos.
- Sin suelos pero con hidrofitas.
- Sin suelos ni hidrofitas.

El único elemento presente siempre es el agua.

Los suelos hídricos drenados que en la actualidad no pueden soportar plantas hidrófitas por un cambio en el régimen de agua pueden ser buenos indicadores de la presencia de antiguos humedales.

Esta definición no incluye las aguas profundas cuyo límite se establece en 2 m de profundidad puesto que esta representa normalmente la máxima a la que pueden desarrollarse plantas emergentes.

En 1993 el National Rechearch Concil de EEUU, creó un comité multidisciplinar de expertos que en 1995 estableció una definición de referencia.



"Un humedal es un ecosistema que depende de una constante o recurrente inundación con aguas poco profundas o en saturación en o cerca de la superficie del substrato. Las características esenciales mínimas de un humedal son la inundación o saturación recurrente en o cerca de la superficie del terreno y la presencia de características físicas, químicas y biológicas reflejo de la inundación o saturación recurrente. Las características comunes del diagnostico son suelos hídricos y vegetación higrófila. Estas características estarán presentes excepto donde factores fisicoquímicos, bióticos o antrópicos específicos los han eliminado o impedido su desarrollo"

En la definición de 1979 se introduce por primera vez el criterio de la presencia de la vegetación higrofita, suelos hídricos y presencia de agua como elementos cuantificables para identificar y clasificar los humedales y se reconoce la existencia de humedales sin higrofitas ni suelos hídricos dando el mayor peso de caracterización a la hidrología.

En la definición de 1995 se reconoce por primera vez desde una institución oficial los humedales como ecosistemas.

González Bernáldez y Montes (1989) desarrollaron para España una definición científica con una base ecológica general, que se adecúa a las características ecológicas globales de los humedales españoles, la mayoría de los cuales pertenecen al dominio climático mediterráneo. Esta definición, con algunas modificaciones, sirvió de base para la definición de referencia adoptada por el Inventario de Lagos y Humedales de España, de la DGOH:

"Un humedal es una unidad funcional del paisaje que no siendo un río, ni un lago ni el medio marino, constituye en el espacio y en el tiempo una anomalía hídrica positiva respecto a un entorno más seco. El exceso de humedad debe ser lo suficientemente importante para afectar a los procesos físicos, químicos y biológicos del área en cuestión. Estas unidades territoriales se caracterizan básicamente por contener suelos hídricos y vegetación higrófila, además de poseer una fauna, microorganismos y unos usos humanos diferentes a la de los espacios adyacentes"

Bajo esta definición científica, se incluyen tanto los criptohumedales como las formaciones palustres.

Esta definición incorpora los atributos recogidos en la definición utilizada en los Estados Unidos: vegetación hidrofita, suelos hidromorfos y presencia de agua o humedal, usando como principal criterio para la delimitación la vegetación hidrofítica.

También el programa MedWet para el Mediterráneo utilizó estos mismos atributos y una definición y sistema de clasificación, basada en el sistema americano.

**Legales**. Desde la entrada en vigor de la Ley de Aguas en 1985 y en 1986 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, España es uno de los pocos países, junto con Estados Unidos, que cuenta en su legislación con una definición legal de humedal. A diferencia de las americanas, la definición que



figura en la LA, es una definición formal o estratégica que coincide en lo sustancial con la del Convenio Ramsar, excluyendo las zonas de aguas marinas. No sólo engloba los humedales en el sentido de ecosistema, sino otros elementos con láminas de agua, incluidos los artificiales (denomina al conjunto zonas húmedas).

La Ley de Aguas a través de su modificación y el posterior texto refundido, (TRLA), entiende por Zona Húmeda en su art. 111.1: Las zonas pantanosas o encharcadizas, incluso las creadas artificialmente, tendrán la consideración de zonas húmedas.

Pero este concepto se concreta en el art. 275.1 del RDPH:

- a) Las marismas, turberas o aguas rasas, ya sean permanentes o temporales, estén integradas por aguas remansadas o corrientes y ya se trate de aguas dulces, salobres o salinas, naturales o artificiales.
- b) Las márgenes de dichas aguas y las tierras limítrofes en aquellos casos en que, previa la tramitación del expediente administrativo oportuno, fuera así declarado, por ser necesario para evitar daños graves a la fauna y flora.

La Ley de Aguas no considera Zonas Húmedas a los lagos, lagunas y charcas. Jurídicamente, y empleando los criterios de tamaño y origen, considera a los lagos y lagunas como masas de agua permanente, no marinas, y de origen natural, siendo la laguna de menor tamaño que el lago. Sus lechos se consideran como partes integrantes del Dominio Público Hidráulico, con las consecuencias legales y de gestión que esto conlleva. Sin embargo las charcas, diferenciadas de los lagos y lagunas en la LA, por ser depósitos de agua de menor tamaño y de origen natural o artificial, si están en una propiedad privada, se considerarán como parte integrante de las mismas, siempre que se destinen al servicio exclusivo de tales predios (art. 10 del TRLA).

Las principales consecuencias que se derivan de la ausencia de una base científica en la definición legal de humedal en la LA son:

- a) La imposibilidad de disponer de criterios objetivos y reproducibles con los que identificar si un determinado espacio, es o ha sido, hidrológica y ecológicamente, un humedal. Se hace difícil igualmente desarrollar programas detallados de evaluación funcional y clasificación ecológica, así como llevar a cabo las actividades de inventario y delimitación que se establece en el art. 277 del RDPH.
- b) El distinto tratamiento que da la LA a cuerpos de agua que pueden tener un valor ecológico similar. De esta forma se establece un gradiente de protección que iría desde humedales (formaciones palustres, hábitats de aves acuáticas u otros grupos de organismos protegidos por leyes o convenios) a lagunas, lagos y, por último, a las charcas (formaciones palustres de pequeño tamaño); algunas de



las cuales pueden ser esenciales para el mantenimiento de muchas poblaciones raras, endémicas, o con un estado de conservación delicado (microorganismos, macrófitos acuáticos, invertebrados o anfibios), y que podrían quedar prácticamente sin régimen de protección; tal sería el caso de las balsas temporales en las Islas Baleares.

Aunque la Ley 22/1988, de Costas no establece una definición de humedal en su art. 3.1. incluye como bienes de dominio público marítimo terrestre estatal los humedales costeros que estén influidos por la dinámica marina.

"Son bienes del dominio público marítimo terrestre estatal:

- 1. La ribera del mar y de las rías que incluye:
  - a) La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanza las olas en los mayores temporales conocidos.

Se consideran incluidas en esta zona marítimo-terrestre las marismas albuferas, marjales, esteros, y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar".

# 3.3. CLASIFICACIÓN

Existen múltiples clasificaciones, ligadas normalmente a los distintos tipos de definición. Hay diferentes **tipos de clasificaciones en función de los objetivos** de las mismas. A grandes rasgos se pueden diferenciar clasificaciones estratégicas y clasificaciones sistemáticas.

Las clasificaciones estrátegicas son listados elaborados en base a unos objetivos concretos, tal es el caso de la clasificación de la convención de Ramsar que adopta una definición muy amplia de humedal y tiene como objetivo la protección de todos los hábitats acuáticos, de manera que las fronteras entre tipos son difíciles de definir.

Las clasificaciones sistemáticas/científicas son listados elaborados en base a ciertos criteríos que dependen en gran medida de la definición de humedal adoptada y, por tanto, de los objetivos de la clasificación. Entre estas encontramos las clasificaciones genéticas (en función del origen de la zona), las funcionales (en función de los bienes y servicios de las que nos proveen), las hidrológicas (en función del funcionamiento hídrico de las mismas), las morfológicas (según su forma), o las diferente combinaciones posibles, entre otras clasificaciones ambientales.

**Según la organización** de las clasificaciones se pueden distinguir clasificaciones jerárquicas y no jerárquicas. Las **jerárquicas** describen los ecosistemas en función de atributos de diferente escala temporal y espacial, de forma que se pueden encontrar unos tipos generales que se van subdividiendo



en otros tipos cada vez más locales, como la adoptada en el Plan Andaluz de Humedales o el Inventario Nacional de Zonas Húmedas y Sistemas Acuáticos Profundos de USA.

También es posible diseñar una clasificación empírica de los humedales existentes, en función de análisis estadísticos multivariantes que permiten la agrupación de tipos según la conjunción de las variables medidas, generalmente seleccionadas en función de la definición de humedal adoptada.

Según la agencia de protección de medio ambiente de los Estados Unidos, hay dos aproximaciones básicas a la hora de clasificar hábitats acuáticos (US EPA 2002), las basadas en la geografía y las basadas en las condiciones ambientales.

Las clasificaciones de tipo geográfico tienen como objetivo la reducción de la variabilidad basada en la varianza espacial del clima y geología, y por tanto en la topografía, vegetación clímax, hidrología y suelos. Son ejemplos de éstas la paneuropea y las regionalizaciones ecológicas. Las de tipo ambiental derivan de usos de las cuencas, hidrogeomorfología, vegetación o una combinación de ellas. También es posible una combinación de ambos tipos de clasificación.

Se incluyen aquí las principales clasificaciones que se utilizan o han servido de base metodológica para clasificaciones posteriores.

La clasificación RAMSAR es una clasificación basada en una definición estratégica y que no fija criterios de delimitación.

Las clasificaciones de COWARDIN y BRINSON, basadas en definición científica son clasificaciones jerarquizadas y permiten clasificar, delimitar y caracterizar cualquier tipo de humedal.

El sistema adoptado por el Convenio Ramsar (Anejo 2b a la Recomendación 4.7 y Resolución VI.5) es utilizado a nivel internacional. Permite la identificación de los humedales más significativos. Está sesgada a la protección de aves y dificulta una gestión integrada.



# TABLA. SISTEMA PARA LA CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE HUMEDALES DEL CONVENIO DE RAMSAR

#### **MARINOS Y COSTEROS**

- A. Aguas marinas someras permanentes de menos de seis metros de profundidad en marea baja; se incluyen bahías y estrechos.
- B. Lechos marinos submareales; se incluyen praderas de algas, praderas de pastos marinos, praderas marinas mixtas tropicales.
- C. Arrecifes de coral.
- D. Costas marinas rocosas; incluye islotes rocosos y acantilados.
- E. Playas de arena o de guijarros; incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena; incluye, sistemas de dunas.
- F. Estuarios; aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas.
- G. Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos").
- H. Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales; incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea.
- I. Humedales intermareales arbolados; incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce.
- J. Lagunas costeras salobres/saladas; lagunas de agua entre salobre y salada con por lo menos una relativamente angosta conexión al mar.
- K. Lagunas costeras de agua dulce; incluye lagunas deltaicas de agua dulce.

#### **CONTINENTALES**

- L. Deltas interiores (permanentes).
- M. Ríos/arroyos permanentes; incluye cascadas y cataratas.
- N. Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares.
- O. Lagos permanentes de agua dulce (de más de 8 ha); incluye grandes madre viejas y meandros o brazos muertos de río, ciénagas y pantanos.
- P. Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (de más de 8 ha); incluye lagos en llanuras de inundación.
- Q. Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos.
- R. Lagos y zonas inundadas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos.
- Sp. Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinas.
- Ss. Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinas/salobres/alcalinas.
- Tp. Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce; charcas (de menos de 8 ha), pantanos y esteros sobre suelos inorgánicos, con vegetación emergente en agua por lo menos durante la mayor parte del período de crecimiento.
- Ts. Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos; incluye depresiones inundadas (lagunas de carga y recarga), "potholes", praderas inundadas estacionalmente, pantanos de ciperáceas.
- U. Turberas no arboladas; incluye turberas arbustivas o abiertas ("bog"), turberas de gramíneas o carrizo ("fen"), bofedales, turberas bajas.
- Va. Humedales alpinos/de montaña; incluye praderas alpinas y de montaña, charcas temporales originadas por el deshielo.
- Vt. Humedales de la tundra; incluye charcas y humedales temporales originados por el deshielo en la tundra.
- W. Pantanos con vegetación arbustiva; incluye pantanos y esteros de agua dulce dominados por vegetación arbustiva, turberas arbustivas ("carr"), arbustales de Alnus sp.; sobre suelos inorgánicos.
- Xf. Humedales boscosos de agua dulce; incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados estacionalmente, pantanos arbolados; sobre suelos inorgánicos.
- Xp. Turberas arboladas; bosques inundados turbosos.
- Y. Manantiales de agua dulce, oasis.
- Zg. Humedales geotérmicos.
- Zk. Sistemas hídricos subterráneos en karst o en cuevas.



#### **ARTIFICIALES**

- 1. Estanques de acuicultura (p.ej. estanques de peces y camaroneras)
- 2. Estanques artificiales; incluye estanques de granjas, estanques pequeños (generalmente de menos de 8 ha).
- 3. Zonas de riego; incluye canales de regadío y arrozales.
- 4. Tierras agrícolas inundadas estacionalmente\*.
- 5. Zonas de explotación de sal; salinas artificiales, salineras.
- 6. Areas de almacenamiento de agua; reservorios, diques, represas hidroeléctricas, estanques artificiales (generalmente de más de 8 ha).
- 7. Excavaciones; canteras de arena y grava, piletas de residuos mineros.
- 8. Plantas de tratamiento de aguas servidas; "sewage farms", piletas de sedimentación, piletas de oxidación.
- 9. Canales de transportación y de drenaje, zanjas.

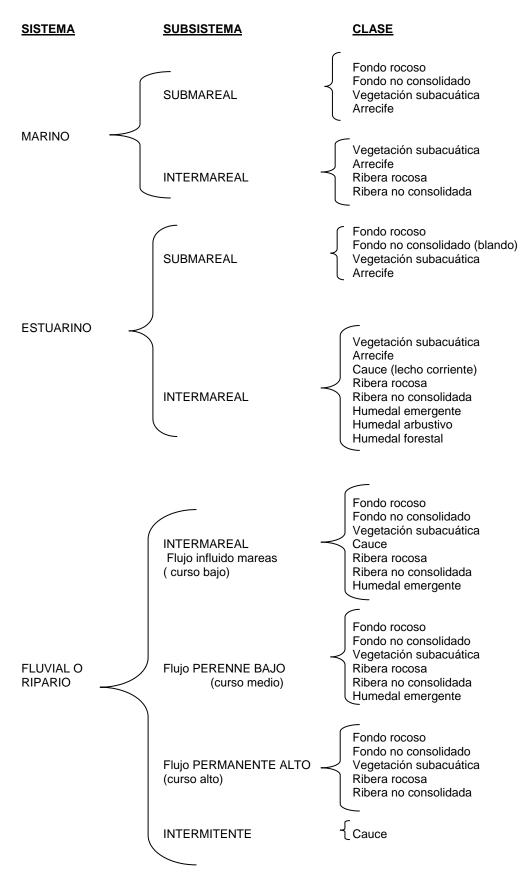
#### Notas:

"Llanuras de inundación" es un término utilizado para describir humedales, generalmente de gran extensión, que pueden incluir uno o más tipos de humedales, entre los que se pueden encontrar R, Ss, Ts, W, Xf, Xp y otros (vegas/praderas, sabana, bosques inundados estacionalmente, etc.). No es considerado un tipo de humedal en la presente clasificación.

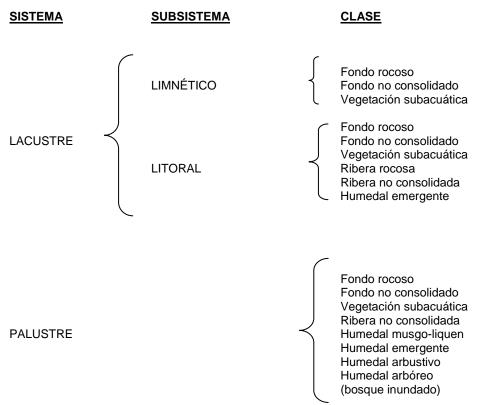
\* El tipo 4 incluye praderas y pasturas inundadas utilizadas de manera intensiva.

La clasificación de Humedales y de Hábitats de Aguas Profundas de los EE UU establecida por Cowardin et al 1979 está basada en una estructura jerárquica y va desde Sistemas y Subsistemas en los niveles más generales hasta Clases, Subclases y Tipos Dominantes, para cada Sistema o Subsistema. A las Clases, Subclases y Tipos Dominantes se les aplican "modificadores" según el régimen hídrico, la calidad química del agua y los suelos. Se aplican modificadores especiales para los humedales y aguas profundas creados o muy modificados por el hombre. Esta clasificación ha servido de base para todas las clasificaciones modernas. Tiene el inconveniente de considerar solo los humedales como frontera (ecotono) con lo cual deja fuera los humedales aislados en territorio seco (criptohumedales, bolsas y lagunas esteparias, etc.) típicos en áreas mediterráneas áridas o semiáridas.

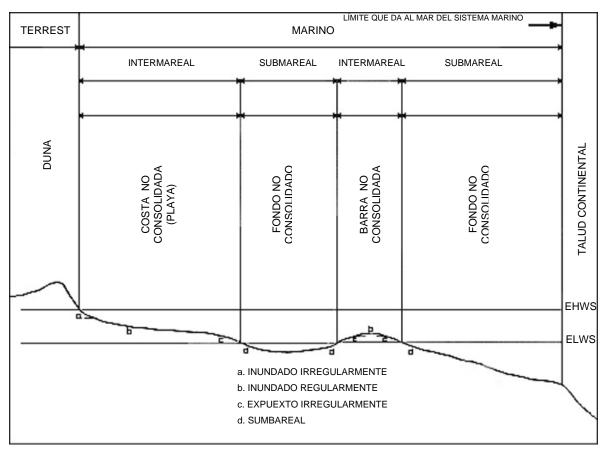








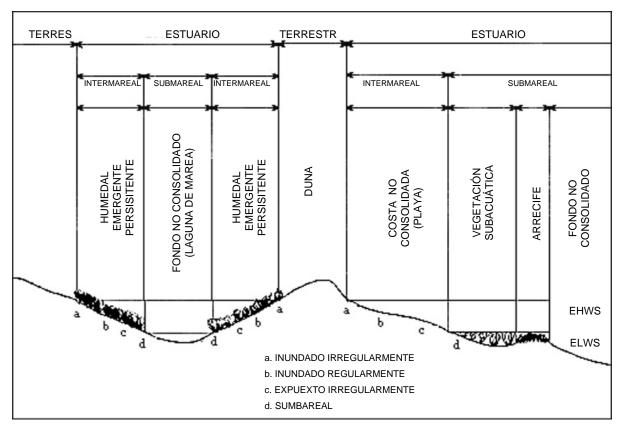
#### SISTEMA MARINO



**Figura 1.** Características y ejemplos de hábitats en el Sistema Marino. EHWS= Marea alta extrema de mareas vivas; ELWS= Marea baja extrema de mareas vivas. [Cowardin, et al . 1979]



#### SISTEMA ESTUARINO



**Figura 2.** Características y ejemplos de hábitats en el Sistema Estuárico. EHWS= Marea alta extrema de mareas vivas; ELWS= Marea baja extrema de mareas vivas. [Cowardin, et al . 1979]

#### SISTEMA FLUVIAL

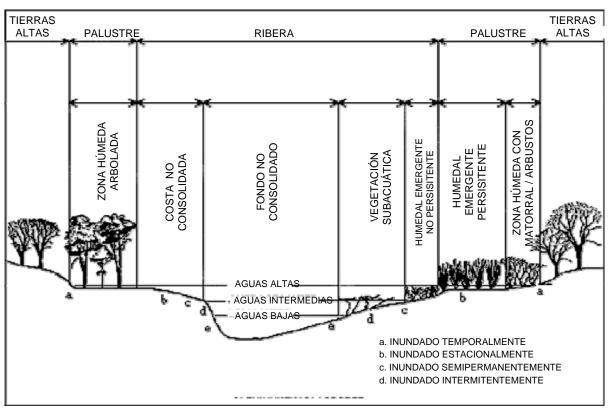


Figura 3. Características y ejemplos de hábitats en el Sistema Fluvial. [Cowardin, et al . 1979]



#### SISTEMA LACUSTRE

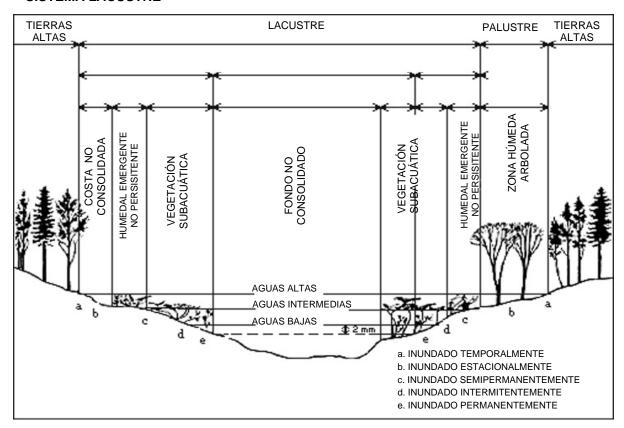


Figura 4. Características y ejemplos de hábitats en el Sistema Lacustre. [Cowardin, et al . 1979]

#### SISTEMA PALUSTRE

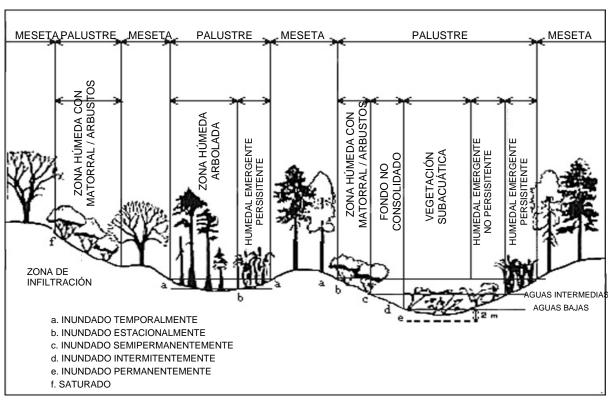


Figura 5. Características y ejemplos de hábitats en el Sistema Palustre. [Cowardin, et al . 1979]



Cierta vegetación, como árboles, arbustos, matorrales, emergentes, musgos y líquenes se utilizan para definir clases por su relativa facilidad de distinción y porque no cambian su distribución rápidamente. Otras formas de vegetación como las plantas vasculares enraizadas, sumergidas o flotantes, vasculares flotantes, algas sumergidas, con frecuencia más difíciles de detectar, se utilizan para definir la clase "vegetación subacuática".

Si la vegetación cubre menos del 30% del substrato para definir las clases se utiliza la fisiografia y composición del substrato. Fondos, Riberas y Lechos o Cauces se separan en base a la duración de la inundación. Las subclases se basan en una distinción más fina del material del substrato. Las subclases de la clase Arrecife p.e. se basan en el tipo de organismo que forma el arrecife (corales, moluscos y gusanos).

Los Tipos Dominantes (categoría subordinada a subclase) se determina en base a las especies vegetales dominantes, las especies animales sesiles o sedentarias o ambas.

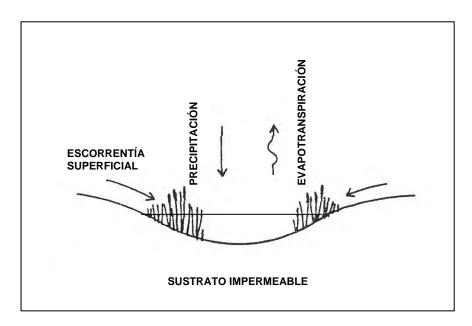
Por la importancia metodológica de esta clasificación, se incluye desarrollada en el Anejo.

Otra importante clasificación es la Clasificación Hidrogeomórfica (Brinson 1993) basada en la geomorfología y el funcionamiento hidrológico de los humedales.

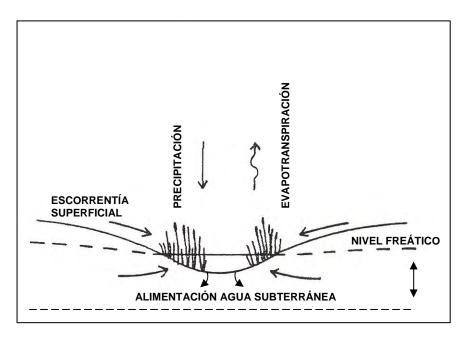
Utiliza tres criterios o propiedades:

- Emplazamiento Geomorfológico. Establece siete categorías:
  - 1. De depresión. Abiertos o cerrados al flujo superficial o más o menos conectado con el flujo subterráneo.
  - 2. De pendiente
  - 3. Fluvial. Llanura de inundación. Formas asociadas con flujo más o menos intenso fundamentalmente unidireccional.
  - 4. De borde (costero, de estuario o lacuestre). Franjeante.
  - 5. Turberas extensivas. Se originan inicialmente en una depresión. Se van formando pequeños montículos de turba.
  - 6. Llanuras de suelo orgánico.
  - 7. Llanuras de suelo mineral



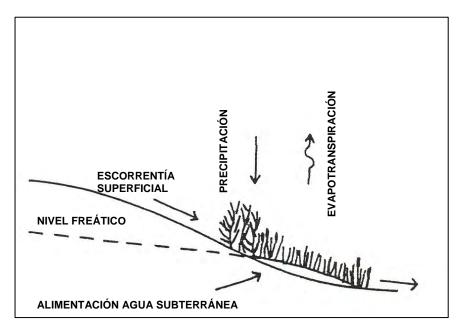


a) De depresión superficial (endorréica estricta)

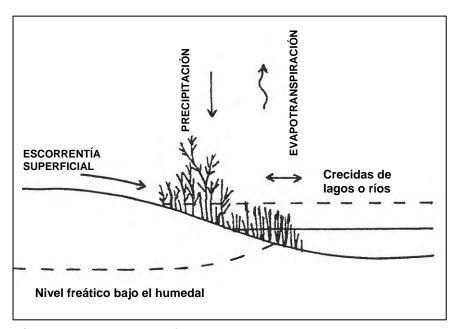


b) De depresión subterránea





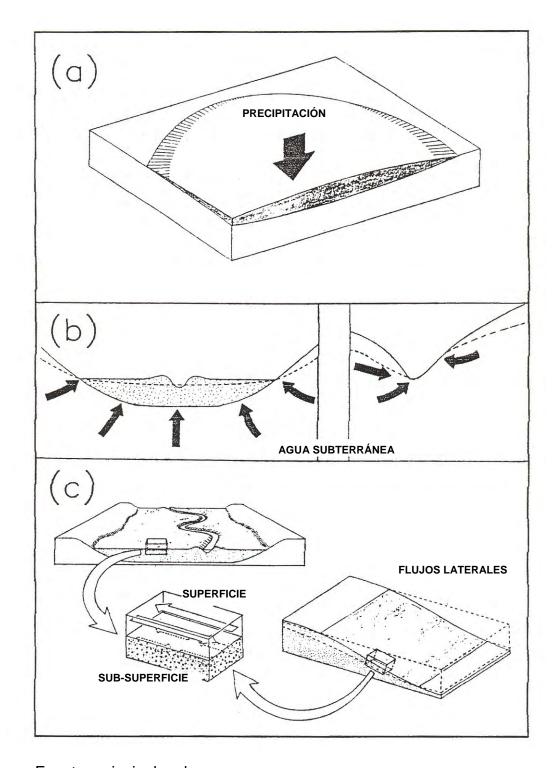
c) De pendiente subterránea



d) De pendiente superficial



- Origen del agua: precipitación, flujos laterales (longitudinales o radiales).
- Hidrodinámica. Flujo vertical, horizontal unidireccional y horizontal bidireccional, asociados a tipos fundamentales de humedales. Temporalidad o permanencia.



Fuentes principales de agua



Además de estos criterios fundamentales utiliza también la salinidad, los sólidos en suspensión, transparencia, acidez, contenido en nutrientes y composición del suelo.

Describe siete clases: fluvial, depresional, de pendiente, llanuras de suelos minerales, llanuras de suelos orgánicos, borde mareal y borde lacustre.

Los humedales depresionales pueden clasificarse basándose en la presencia de entradas o salidas (desagües) y la fuente principal de agua es cerrada (Iluvia) o abierta ( de aguas subterráneas o superficiales).

Los humedales de borde lacustre se desarrollan en las orillas de los lagos y vienen condicionados por el tipo de litología y morfología de las mismas. Los de borde mareal ocupan la misma posición en la línea costera y orillas de los estuarios. Pueden separarse en base a la salinidad.

Los humedales de pendiente se sitúan en pendientes en las que el agua subterránea fluye próxima hacia la superficie pero esta no tiene capacidad de almacenarla.

Los humedales fluviales se sitúan en llanuras de inundación y zonas riparias. Pueden clasificarse en función de su posición y su régimen de flujo en: mareales (curso bajo), perenne bajo (curso medio), perenne alto y no permanente.

Los humedales en llanos de suelos minerales se sitúan en áreas de topografía muy suave en las que la precipitación es la principal fuente de agua. En contraste, en los compuestos por suelos orgánicos, la topografía está controlada por la acreción vertical de materia orgánica.

En la práctica las definiciones de Cowardin y de Brinson se pueden combinar.

El programa MedWet sigue la clasificación de Cowardin. La estructura del sistema MedWet de descripción de Hábitats, presenta tres niveles jerárquicos: sistemas, subsistemas y clases. El más elevado grado de la jerarquia, incluye cinco sistemas (marino, estuarino, ripario, lacustre y palustre), dos de los cuales (ripario y lacustre) estan subdivididos en subsistemas.



# SISTEMA DE DESCRIPCIÓN DE HABITATS DE MEDWET

SISTEMAS	SUBSISTEMAS	CLASES
Marino (M)		<ul> <li>aguas libres (water surface = O)</li> <li>sin vegetación (non-vegetated = S)</li> <li>vegetación subacuática (aquatic bed = A)</li> <li>arrecife (reef = R)</li> </ul>
De estuarino (E)	(no tienen)	<ul> <li>aguas libres (water surface = O)</li> <li>sin vegetación (non-vegetated = S)</li> <li>vegetación subacuática (aquatic bed = A)</li> <li>arrecife (reef = R)</li> <li>vegetación helofítica (emergent = E)</li> <li>arbusteda (scrub-shrub = U)</li> <li>bosque (forested = F)</li> </ul>
	- aguas libres (water surface = O) - sin vegetación (non-vegetated = S) - vegetación subacuática (aquatic bed - vegetación helofítica (emergent = E)  - aguas libres (water surface = O) - aguas libres (water surface = O) - sin vegetación (non-vegetated = S) - vegetación subacuática (aquatic bed - vegetación helofítica (emergent = E)  - Flujo alto - aguas libres (water surface = O) - sin vegetación helofítica (emergent = E)  - aguas libres (water surface = O) - sin vegetación (non-vegetated = S)	<ul><li>sin vegetación (non-vegetated = S)</li><li>vegetación subacuática (aquatic bed = A)</li></ul>
Ripario (R)		
		- vegetación subacuática (aquatic bed = A) - vegetación helofítica (emergent = E)  - aguas libres (water surface = O) - sin vegetación (non-vegetated = S) - vegetación subacuática (aquatic bed = A) - vegetación helofítica (emergent = E)  - ujo alto - scorrientes - aguas libres (water surface = O) - sin vegetación (non-vegetated = S) - sin vegetación subacuática (aquatic bed = A) - vegetación subacuática (aquatic bed = A) - sin vegetación (non-vegetated = S) - sin vegetación (non-vegetated = S) - aguas libres (water surface = O)  - aguas libres (water surface = O)
	aguas intermitentes (Intermitent = E)	- sin vegetación (non-vegetated = S)
	Limnético (M)	<ul><li>aguas libres (water surface = O)</li><li>vegetación subacuática (aquatic bed = A)</li></ul>
Lacustre (L)	Litoral (L)	<ul> <li>aguas libres (water surface = O)</li> <li>sin vegetación (non-vegetated = S)</li> <li>vegetación subacuática (aquatic bed = A)</li> <li>vegetación helofítica (emergent = E)</li> </ul>
Palustre (P)	(no tienen)	<ul> <li>aguas libres (water surface = O)</li> <li>sin vegetación (non-vegetated = S)</li> <li>vegetación subacuática (aquatic bed = A)</li> <li>musgos y líquenes (moss-Lichen = M)</li> <li>vegetación helofítica (emergent = E)</li> <li>arbusteda (scrub-shrub = U)</li> <li>bosque (forested = F)</li> </ul>



# Las clases y sus subclases

CLASES	SUBCLASES
	roca (rock = R)
	roca (rock = R) guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) yeso (gypsum = G) costra salada (salt crust = A) desconocido(unknown = K) roca (rock = R) guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) costra salada (salt crust = A) vegetación pionera (vegetated pioneer = V) algas (algal = A) musgo acuático (aquatic moss = M) hidrófitos flotantes (floating vascular = F) hidrófitos con hojas flotantes (floating-leaved = L) hidrófitos radicantes (rooted vascular = R) desconocida (unknown submergent = Z) superfície desconocida (unknown surface = X) corales (coral = C) moluscos (mollusc = M) lombrices (worm = W) musgo (moss = M) líquenes (lichen = L) perenne (persistent = P) anual (non-persistent = N) de hoja caduca (deciduous = D) perenne (evergreen = E) muerta (dead = A)
Aguas libres (water surface = O)	fango (mud = M)
Aguas libros (water surface = 0)	orgánico (organic = O)
	guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) yeso (gypsum = G) costra salada (salt crust = A) desconocido(unknown = K)  roca (rock = R) guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) costra salada (salt crust = A) vegetación pionera (vegetated pioneer = V) algas (algal = A) musgo acuático (aquatic moss = M) hidrófitos flotantes (floating vascular = F) hidrófitos radicantes (rooted vascular = R) desconocida (unknown submergent = Z) superfície desconocida (unknown surface = X) corales (coral = C) moluscos (mollusc = M) lombrices (worm = W) musgo (moss = M) líquenes (lichen = L) perenne (persistent = P) anual (non-persistent = N)
	costra salada (salt crust = A)
	roca (rock = R) guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) yeso (gypsum = G) costra salada (salt crust = A) desconocido(unknown = K) roca (rock = R) guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) costra salada (salt crust = A) vegetación pionera (vegetated pioneer = V) algas (algal = A) musgo acuático (aquatic moss = M) hidrófitos flotantes (floating vascular = F) hidrófitos con hojas flotantes (floating-leaved = hidrófitos radicantes (rooted vascular = R) desconocida (unknown submergent = Z) superfície desconocida (unknown surface = X) corales (coral = C) moluscos (mollusc = M) lombrices (worm = W) musgo (moss = M) líquenes (lichen = L) perenne (persistent = P) anual (non-persistent = N) de hoja caduca (deciduous = D) perenne (evergreen = E) muerta (dead = A)
	roca (rock = R)
	guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) yeso (gypsum = G) costra salada (salt crust = A) desconocido(unknown = K) roca (rock = R) guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) costra salada (salt crust = A) vegetación pionera (vegetated pioneer = V) algas (algal = A) musgo acuático (aquatic moss = M) hidrófitos flotantes (floating vascular = F) hidrófitos radicantes (floating vascular = R) desconocida (unknown submergent = Z) superfície desconocida (unknown surface = X) corales (coral = C) moluscos (mollusc = M) lombrices (worm = W) musgo (moss = M) líquenes (lichen = L) perenne (persistent = P) anual (non-persistent = N) de hoja caduca (deciduous = D) perenne (evergreen = E) muerta (dead = A)
sin vegetación (non-vegetated = S)	
	orgánico (organic = O)
	costra salada (salt crust = A)
	vegetación pionera (vegetated pioneer = V)
	costra salada (salt crust = A) desconocido(unknown = K)  roca (rock = R) guijarro / grava (cobbles / gravel = C) arena (sand = S) fango (mud = M) orgánico (organic = O) costra salada (salt crust = A) vegetación pionera (vegetated pioneer = V) algas (algal = A) musgo acuático (aquatic moss = M) hidrófitos flotantes (floating vascular = F) hidrófitos con hojas flotantes (floating-leaved = L hidrófitos radicantes (rooted vascular = R) desconocida (unknown submergent = Z) superfície desconocida (unknown surface = X) corales (coral = C) moluscos (mollusc = M) lombrices (worm = W) musgo (moss = M) líquenes (lichen = L) perenne (persistent = P)
vegetación subacuática (aquatic bed = A)	
	desconocida (unknown submergent = Z)
	superfície desconocida (unknown surface = X)
	corales (coral = C)
arrecife (reef = R)	moluscos (mollusc = M)
	lombrices (worm = W)
musgo y líquenes (Moss-Lichen = M)	musgo (moss = M)
masgo y inquenes (Moss Elenen = M)	líquenes (lichen = L)
vegetación helofítica (emergent = E)	perenne (persistent = P)
vegetation neighbor (emergent = L)	anual (non-persistent = N)
	de hoja caduca (deciduous = D)
arbusteda (scrub-shrub = U)	perenne (evergreen = E)
	muerta (dead = A)
	de hoja caduca (deciduous = D)
Bosque (forested = F)	perenne (evergreen = E)
	muerta (dead = A)



#### Los modificadores

MARINO Y ESTUARINO	RIPARIO, LACUSTRE Y PALUSTRE
	AGUA (se puede utilizar la categoria desconocido;
unknown = K)	
	Permanentemente inundado (permanently flooded = P)
	semi-permanentemente inundado (semi-permanently flooded = L)
Permanentemente inundado	estacionalmente inundado (seasonally flooded = S)
(permanently flooded = P)	temporalmente inundado (temporarily flooded = T)
submareal (subtidal = S)	intermitentemente inundado (intermittently flooded = I)
irregularmente expuesto	saturado (saturated = U)
(irregulary exposed = A)	AREAS DE MAREA (Ripario y Palustre)
regularmente inundado (regularly flooded = R)	permanentemente inundado (permanently flooded-tidal = F)
irregularmente inundado	semi-permanentemente inundado (semi-permanently flooded-tidal = Y)
(irregularly flooded = G)	regularmente inundado(regularly flooded = R)
saturado (saturated = U)	estacionalmente inundado (seasonally flooded-tidal = E)
	temporalmente inundado (temporarily flooded-tidal = M)
	Äreas modificadas artificialmente inundadas artificialmente (artificially flooded = A)
MODIFICADORES DE LA SALINIDAD	DEL AGUA
Salinidad marina (coastal halinity)	Salinidad interior (inland salinity)
Agua dulce (fresh = F) < 0,5 g/l	Agua dulce (fresh = F) < 0,5 g/l
oligosalina (oligohaline = O) 0,5-5,0 g/l	Oligosalina 0.5 – 5 g/l
mesosalina (mesohaline = M) 5,0-18,0	Mesosalina 5 – 18 g/l
g/l	Polisalina 18 – 30 g/l
polisalina (polyhaline = P) 18,0-30,0 g/l	eusalina (eusaline = E) 30,0-40,0 g/l
mixosalina = salabrosa (mixohaline = brackish = B) 0,5-30,0 g/l	hipersalina (hypersaline = Y) > 40,0 g/l
eusalina (euhaline = S) 30,0-40,0 g/l	mixosalina 0.5 – 30 g/l
hipersalina (hyperhaline = H) > 40,0 g/l	* (Ver tabla 7Modificadores de la salinidad del agua)
MODIFICADORES ARTIFICIALES	(Ver table 7: Woullicadores de la Salifficad del agua)
cultivado (farmed = F)	cultivado - encharcado (farmed – diked/impounded = B) artificial - excavado (artificial excavated = C)
substrato artificial (artificial substrate = A)	artificial - encharcado (artificial – diked/impounded = G) artificial - excavado- encharcado (artificial – excavated -
rellenado (spoil = S)	diked/impounded = H) rellenado - excavado (spoil – excavated = J)
excavado (excavated = E)	rellenado – encharcado (spoil – diked/impounded = L)
encharcado (diked/impounded = D)	rellenado- excavado - encharcado (spoil - excavated - diked/impounded = M)
parcialmente drenado (partially drained/ditched = P)	excavado - encharcado (excavated - diked/impounded = N)



El Inventario de la Dirección General de Obras Hidráulicas utiliza una clasificación genético-funcional de los humedales y lagos españoles, basada en los procesos genéticos de formación de cubetas y los procesos hidrológicos que establecen el balance hídrico. Además combina otros factores de gran incidencia en la organización de la biocenosis acuática, como son: la permanencia de la lámina de agua, la concentración y composición iónica y la turbiedad. De esta forma se han establecido los tipos ecológicos que se relacionan en la tabla.

En esta clasificación se evita el uso de términos tradicionales por la ausencia de estandarización de estos vocablos en las descripciones ambientales.

# CLASIFICACIÓN GENÉTICO-FUNCIONAL DE LOS HUMEDALES Y LAGOS ESPAÑOLES DEL INVENTARIO DE HUMEDALES DE LA DGOH (1991)

#### A. INTERIORES

- A.1. Alta Montaña
  - a. Lagos 1. Glaciocarst
    - 2. Glaciar 1. Circo
      - 2. Valle
  - b. Humedales 1. Lagunas y charcas
    - 1. Glaciocarst
    - 2. Glaciar
    - 2. Turberas
- A.2. Media Montaña
- a. Lagos 1. Karst
  - b. Humedales 1. Karst
    - 2. Estructurales
- A.3. Cuencas de Sedimentación
  - a. Lagos 1. Tectónicos
  - b. Humedales 1. Zonas planas en áreas de sedimentación
    - 1. Tipo "raña"
    - 2. Esteparios salinos
    - 3. Complejos dunares
    - 4. Freático aflorante
    - 5. Carstificación subsidente y en superficie
    - 6. Ruptura de pendientes



- 7. Tectónicos
- 2. Valles fluviales en áreas erosionadas
  - 1. Llanuras de inundación
  - 2. Sistemas de salida de flujo subterráneo regional
  - 3. Turberas
  - 4. Complejos de ramblas y barrancos
  - 5. Meandros abandonados, depresiones en valles fluviales y paleocauces
  - 6. Deslizamiento de laderas u otros fenómenos naturales
- 3. Humedales en contacto litológico
- 4. Rocas volcánicas
  - 1. Cráteres
  - 2. Coladas de lava
- A.4. Artificiales 1. Obras públicas
  - 2. Salinas interiores
  - 3. Charcas ganaderas
  - 4. Arrozales
- A.5. De difícil clasificación

#### **B. COSTEROS**

- B.1. Atlánticos
  - A. Frentes de costa 1. Lagunas y depresiones

(zonas expuestas) 2. Lagunas asociadas a complejos playas-barreraslagoon

B. Zonas internas 1. Estuario sin barrera

protegidas 2. Estuario con barrera

- 3. Llanuras mareales
- 4. Marismas atlánticas
- B.2. Mediterráneos 1. Formaciones deltaicas
  - 2. Lagunas litorales
  - 3. Marjales
  - 4. Salinas



En el ámbito del Plan Estratégico se establece que son objeto del mismo "las unidades ecológicas funcionales que actúen como sistemas acuáticos o anfibios (al menos temporalmente), incluyendo:

 las marismas, turberas o aguas rasas, ya sean permanentes o temporales, esten integradas por aguas remansadas o corrientes y ya se trate de aguas dulces, salobres o salinas, naturales o artificiales.

Las márgenes de dichas aguas y las tierras limítrofes en aquellos casos en que, previa tramitación del expediente administrativo oportuno, fuera así declarado como tal, por ser necesario para evitar daños graves a la fauna y a la flora.

2. las áreas costeras situadas en la zona intermareal".

Establece una tipología derivada de la clasificación del Convenio RAMSAR.

# TIPOS DE HUMEDALES Y AMBIENTES ACUÁTICOS PRESENTES EN EL ESTADO ESPAÑOL OBJETO DEL PLAN ESTRATÉGICO, Y EQUIVALENCIA CON LOS TIPOS RAMSAR

COSTEROS	Ramsar
Aguas marinas someras permanentes de profundidad inferior a 6 metros en marea baja	Α
Lechos marinos submareales; incluye praderas de algas y fanerógamas marinas	В
Sistemas arenosos costeros; incluye sistemas dunares con depresiones inundadas, barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena y playas	E
Estuarios y deltas; aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas	F
Bancos mareales de lodo, arena o suelos salinos	G
Marismas y esteros mareales; incluye marismas y praderas halófilas, zonas inundadas por agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea	Н
Humedales mareales arbolados; incluye áreas boscosas inundables por la marea	I
Estanques costeros o albuferas salobres o salados	J
Estanques y marismas costeros de agua dulce	K
INTERIORES	
Tramos naturales de cursos de agua; incluye márgenes de ríos, arroyos y cascadas: - permanentes;	M
- estacionales, intermitentes o irregulares	N
Lagos (mayores de 8 ha)	0
* de agua dulce	
- permanentes; incluye grandes madre viejas y meandros	



abandonados	
- estacionales o intermitentes; incluye lagos en llanuras de inundación	Р
* salinos, salobres o alcalinos	Q
- permanentes	
- estacionales o intermitentes	R
Lagunas, charcas, esteros y pantanos (menores de 8 ha)	Sp
* salinos, salobres o alcalinos	
- permanentes	
- estacionales o intermitentes; incluye lagunas endorreicas	Ss
* de agua dulce	Тр
- permanentes; incluye zonas con vegetación palustre emergente	
- estacionales o intermitentes; incluye depresiones y praderas inundadas estacionalmente	Ts
Turberas	
Humedales y lagos de montaña; incluye praderas húmedas de montaña, charcas, lagunas originadas por el deshielo y lagos de origen glaciar (ibones)	Va
Humedales con vegetación arbustiva; incluye pantanos y esteros de agua dulce dominados por vegetación arbustiva	W
Humedales boscosos de agua dulce; incluye bosques pantanosos de agua dulce y bosques inundados estacionalmente	Xf
Sistemas hídricos subterráneos en karst o en cuevas	Z k
ARTIFICIALES o MODIFICADAS (DE INTERÉS ECOLÓGICO)	
Estanques de acuicultura de interés ecológico	1
Estanques artificiales de interés ecológico; incluye grandes estanques de granjas, graveras y excavaciones abandonadas, estanques de depuradoras	2, 7, 8
Tierras inundadas de interés ecológico; incluye arrozales y praderas inundadas	3, 4
Salinas	5
Algunas zonas de embalses de interés ecológico y que funcionan como humedales	6

Por su parte el Decreto sobre el Inventario Nacional de Humedales mantiene las definiciones y la clasificación RAMSAR.



# 4. MARCO GEOLÓGICO

El promontorio Balear, prolongación hacia el NE de la Cordillera Bética, está limitado por tres cuencas: el surco de Valencia al NO, la Argelo-Balear al S y la cuenca Liguro-Provenzal al NE. Hacia el SE, está limitado por fallas normalesque presentan un desplazamiento de mas de 4 km (como la falla Emile Baudot a unos 15 km al SE de Mallorca, cuyo movimiento extensivo ha sido activo desde el Mioceno superior o Plioceno hasta la actualidad, debido a la formación de la cuenca Argelo-Balear. Hacia el NO limita con el surco de Valencia que es un área con una corteza continental adelgazada. Los datosgeofísicos suponen un espesor de la corteza inferior a los 15 km en el eje de la cuenca, mientras que en el Promontorio Balear el espesor es de 20-25 km.

Fontobé et al. (1990) y Roca (1992) distinguieron dos dominios en el Surco de Valencia: el Catalán-Valenciano, caracterizado por una tectónica extensional que persiste durante todo el Neógeno, y el Bético-Balear, que cabalga al anterior y es la prolongación hacia el NE de las partes externas orientales de la Cordillera Bética y que solamente está afectada por tectónica extensiva durante el Mioceno superior El límite entre los dos, localizado en el eje de la cuenca, es el cabalgamiento frontal bético.

El registro sedimentario presente en las Baleares se inicia en el tránsito Silúrico-Devónico de la isla de Menorca, mostrando una cierta continuidad hasta la actualidad. La sedimentación, carbonatada casi en su totalidad salvo en su bae, presenta pequeñas interrupciones a nivel regional, excepto una de gran amplitud que implica el Cretácico superior (parcialmente), al Paleoceno y al Eoceno inferior.

#### 4.1. MALLORCA

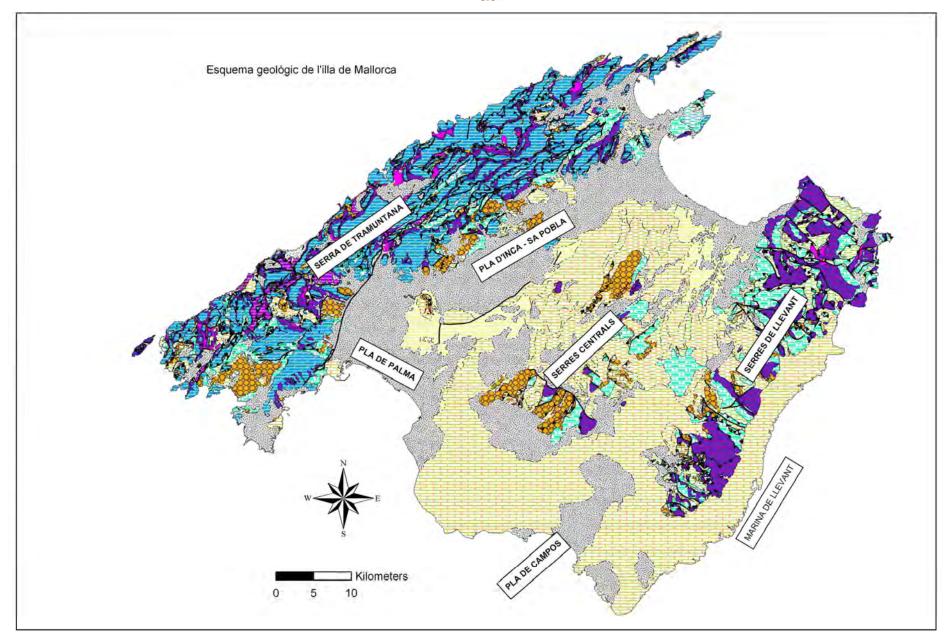
La isla de Mallorca está constituida por un conjunto de *horsts* y *grabens*, dispuestos alternativamente y que se corresponden con las sierras y los llanos de la morfología actual de la isla. Así de SE a NO se diferencian las Serres de Llevant, los Llanos Centrales (que incluyen: la cuenca neógena de Campos, las Serres Centrals, las cuencas neógenas de Palma e Inca-Sa Pobla) y la Serra de Tramuntana. La estructuración global en *horsts* y *grabens* viene dada por la presencia de fallas normales lístricas, con desplazamientos incluso kilométricos, de edad Mioceno superior y orientadas preferentemente NE-SO.

Las cuencas neógenas están rellenas de materiales del Mioceno medio al Plio-Cuaternario. Su espesor varía de unas cuencas a otras: desde los 300 m de la de Campos, hasta más de 1000 m en la de Inca. La geometría interna de los sedimentos sincrónicos con las fallas normales es de abanico abierto hacia las fallas y es observable tanto tanto en los perfiles sísmicos de G.E.S.A. de la cuenca de Inca, como en cortes geológicos de Pomar et al. (1983). Las sierras corresponden a los bloques levantados de las fallas normales. De SE a NO se distinguen las Serres de Llevant con una orientación N30, las Serres Centrals, orientadas N35 y la Serra de Tramuntana oblicua respecto a las demás: N50E.



	Materials Mallorca	Materials Pitiusses	
Plio-Quaternari	Plio-Quaternari	Plio-Quaternari	
1.00 mm	Pliocè	F	C
Miocè superior	Miocè superior	Miocè superior	PENOZOIC
Miocè inferior - mitjà	Miocė inferior - mitjà	Miocè inferior - mitjà	0
	Oligocè		
	Eocé		
		Cretaci superior	
		Cretaci mitjà	
Cretaci inferior - mitjà	Cretaci inferior - mitjà	Cretaci inferior-mitjà	
Juràssic superior	Juràssic superior		
Juràssic mitjà	Juràssic mitjà - superior	Juràssic mitjà - superior	N C
Juràssic inferior	Juràssic inferior	Juràssic inferior	MESOCOLO
	Triàsic superior - Juràssic inferior		c
Triàsic superior	Triàsic superior	Triàsic superior	
+13.3 ml	Tríàsic mitjà - superior	Triàsic mitjà - superior	
Triàsic mitjà - superior			







#### 4.1.1. SERRES DE LLEVANT

#### **GENERALIDADES**

La Sierra de Levante discurre paralela a la de Tramuntana en dirección SO-NE, por el sector oriental de la isla de Mallorca, ocupando aproximadamente el 15 % de su extensión (717 km2). Sus máximas alturas apenas sobrepasan los 500 m, presentando, en general, un relieve bastante suave.

Incluye los municipios de Capdepera, Son Servera, Artá, San Llorenç, Manacor y parte de los de Felanitx y Santanyí. Su población total es de 76.289 habitantes (censo 1996).

La pluviometría media anual es del orden de los 590 mm, creciendo desde Santanyí (500 mm.), hasta la península de Artá (700 mm.). En un año seco la pluviometría media es inferior a 350 mm. y en un año húmedo es superior a 1000 mm.

La zona cuenta con una importante afluencia turística, estimándose que alcanza del orden de los 10 millones de estancias/año. La industria solo tiene importancia en Manacor. El regadío ocupa una extensión del orden de 2170 has. Se trata por consiguiente, desde el punto de vista económico, de una zona intermedia entre los Llanos Centrales y la Serra de Tramuntana.

# **ESQUEMA GEOLÓGICO GENERAL**

## Estructura geológica

Estructuralmente, la Sierra de Levante se caracteriza por la presencia de cabalgamientos, pliegues y fallas. La estructura dominante son los cabalgamientos, que producen recubrimientos del orden de algunos kilómetros.

Los pliegues suelen estar asociados a los cabalgamientos y las fallas pueden cortarlos o no, siendo en este último caso sincrónicas a los mismos.

Las escamas más antiguas están originadas por empujes SE-NW. Estos empujes, en las escamas más modernas, sufren un giro hasta situarse aproximadamente en dirección SW-NE.

Los materiales del Mioceno medio son discordantes sobre los materiales anteriores, plegados, aunque están plegados a su vez, al menos en la base.

Los materiales postorogénicos son discordantes y transgresivos sobre todo lo anterior.

Se diferencian dos unidades estructurales, la **septentrional** y la **meridional**, por la distinta orientación que presentan los pliegues y los cabalgamientos. Se define así, un sistema de cabalgamientos que individualizan siete láminas cabalgantes imbricadas, cuatro de la unidad septentrional y tres de la meridional. El sistema de cabalgamientos presenta el nivel de despegue en el



Triásico de facies Keuper y tiene una vergencia hacia el NO. Las láminas cabalgantes presentan una serie estratigráfica con materiales del Keuper, Lias, Dogger, Malm, Cretácico inferior y del Eoceno. Los materiales del Mioceno inferior son sincrónicos con el emplazamiento de los cabalgamientos.

La parte septentrional, secaracteriza por la presencia de pliegues con orientación NE-SO, cabalgamientos orientados NO-SO y NO-SE, y fallas subverticales NO-SE, interpretadas como fallas de tipos *tear* y *drop*. Los pliegues son debidos a la geometría escalonada de los cabalgamientos., siendo compatibles con una dirección de transporte hacia el NO. La orientación de las fallas de tipo *tear* y *drop*, con el mapa de líneas de interrpción y de entroncamiento permite precisar una dirección de transporte entre N310-315. El acortamiento paralelo a la dirección de transporte en la zona septentrional es de 24 km, aproximadamente un 55% de la longitud inicial.

Los pliegues y cabalgamientos de la parte meridional tienen una orientación N120 y forman un ángulo de unos 10 grados con la dirección de transporte (N132). Se interpreta que se han originado contra una rampa lateral oblicua a la dirección de transporte. El acortamiento interno, perpendicular a la dirección de transporte general, de la zona meridional, caracterizada básicamente por pliegues transversales (de ejes NO-SE), medido perpendicularmente a las estructuras, es como mínimo de 7 km. El desplazamiento a lo largo de la rampa lateral oblicua que los ha originado debe de ser de algunas decenas de kilómetros. La aloctonía relativa mínima entre la unidas más septentrional y externa y la más meridional e interna de las Serres de Llevant debe de ser de un centenar de kilómetros.

Los cabalgamientos son posteriores al Eoceno y anteriores al Serravalliense. Algunos son anteriores al denominado Mioceno basal (Oligoceno superior-Mioceno inferior) y otros son posteriores al Mioceno turbidítico (Aquitaniense-Burdigaliense). La mayoría de las fallas distensivas menores estudiadas son tardías y posteriores a los cabalgamientos.

#### **Estratigrafía**

La estratigrafía de la Sierra de Levante está formada por los siguientes materiales:

#### Keuper:

Alternancia de lutitas versicolores con intercalaciones de yesos, dolomías y carniolas. Es probable la existencia de coladas basálticas asociadas a estas facies. La potencia de estos materiales puede alcanzar los 100 m. Constituyen, en muchas ocasiones los niveles de despegue de los cabalgamientos.

#### Retiense-Lias inferior:

La base está constituida por dolomías y microdolomías muy intensamente fracturadas. En ellas son muy frecuentes las laminaciones algales y el desarrollo de estromatolitos y, a pesar de la intensa fracturación, que encontramos en la base de la serie, y que puede llegar a conferir a la roca un aspecto de brecha, en general es reconocible la estratificación en capas de



orden de 5 a 20 cm de potencia. La potencia de este nivel base puede alcanzar los 225 m.

Sobre ellas aflora un conjunto de dolomías masivas cristalinas de aspecto ruiniforme y carniolar, en la que es imposible reconocer la estratificación. Le siguen brechas dolomíticas con venas de calcita y aspecto groseramente estratificado. Se han reconocido hasta 400 m. de potencia.

A techo aflora un Lias carbonatado formado por alternancia de calizas bioclásticas y micríticas; los lechos suelen presentar potencias entre 0.4 y 1.5 m. Ocasionalmente pueden presentar a techo un nivel cuarzoarenítico poco potente, y su potencia oscila entre los 100 y 150 m. Parece ser que el reducido número de afloramientos hallados en el conjunto de la Sierra, es debido a la existencia de un frente de dolomitización, hasta el techo del Lias carbonatado.

# Jurásico medio-superior (Dogger-Malm):

La parte basal está constituida por una alternancia de margocalizas y margas con nódulos de sílex y niveles de calizas oolíticas con crinoideos, seguido de alternancia de calizas margosas y margocalizas de filamentos con nódulos de sílex y algunos tramos dolomíticos. A continuación tiene lugar un importante desarrollo de calizas oolíticas y encriníticas, seguidas de un conjunto de margocalizas con algunos niveles encriníticos y de filamentos. A estos materiales le siguen un conjunto de calizas con abundantes niveles de sílex. A techo de esta formación aparece una secuencia de calizas oolíticas de crinoideos alternando con micritas que ocasionalmente muestran niveles de calizas conglomeráticas. La potencia total de esta serie se estima en 900 m, aunque hacia el sur, este espesor se va reduciendo hasta los 300 m.

#### Cretácico:

En Cala Torta-Sa Mesquida, el Cretácico está constituido casi exclusivamente por una monótona sucesión de margocalizas grises, con abundantes radiolarios, restos de ammoideos y nódulos ferruginosos. Su potencia alcanza casi los 900 m. En el resto de la Sierra, los depósitos cretácicos presentan un carácter más margoso y los escasos afloramientos, no permiten reconocer más de 30 m. de serie parcial que además presentan repeticiones internas. En ellos los sedimentos cretácicos están formados por una alternancia de margocalizas y margas dispuestas en bancos de orden decimétrico. En las proximidades de Felanitx, aparecen unos reducidos afloramientos que presentan una secuencia poco potente formada por margas azuladas con Belemnites y foraminíferos bentónicos.

#### Paleógeno:

Los afloramientos más importantes se localizan en la zona sur y en la zona norte, al oeste de Artá.

El Eoceno medio está formado, en su base, por facies de plataforma carbonatada somera, con calizas bioclásticas con intercalaciones margosas. En su tramo intermedio incluye una pasada detrítica poco potente, formada por calcarenitas, con nivelillos microconglomeráticos constituidos por granos de cuarzo. En el tramo superior, que en la mayoría de las ocasiones ha sido denudado, encontramos margas masivas con abundantes foraminíferos y



lumaquelas de bivalvos. Se sitúa siempre en ligera discordancia sobre el Cretácico inferior y la potencia máxima medida es de unos 210 m.

El Eoceno superior está representado por una secuencia marina que hacia techo evoluciona a continental. Su límite inferior es el Cretácico o en ocasiones un plano de cabalgamiento. Presenta un tramo basal marino y otro superior conglomerático únicamente en la zona de Artá. El tramo basal marino está formado por conglomerados que pasan a calcarenitas bioclásticas con abundantes Nummulites y miliólidos. El tramo superior continental esta constituido por lutitas y margas con tramos oncolíticos y calizas algales intercalados. Su potencia máxima podría alcanzar los 100 m.

#### Tránsito Oligoceno sup.-Mioceno inf.:

Constituye la denominada Unidad Basal y presenta una gran extensión en los sectores central y sur de la Sierra. Una característica de esta formación es la variada representación de ambientes sedimentarios en los que se depositó.

En el Puig de Sant Salvador (Felanitx), la unidad se dispone de manera discordante respecto a los sedimentos margocalizos del Jurásico superior (Malm). Así, en la base de esta unidad se localizan conglomerados de cantos y bloques decimétricos de calizas y margocalizas mesozoicas que hacia el techo van pasando progresivamente a microconglomerados con abundantes fragmentos de sílex angulosos y calcarenitas de carácter claramente litoral. En conjunto se ha estimado una potencia que supera los 100 m.

En otros sectores de las sierras, las facies son muy diferentes y se encuentran fuertemente condicionadas por el substrato sobre el que se desarrollan. Así encontramos depósitos continentales constituidos fundamentalmente por limos y margas limosas de colores blancos y amarillentos, que intercalan cuerpos estratificados de calcarenitas y limos encostrados que incluyen frecuentes niveles de costras carbonatadas que, probablemente corresponden a paleosuelos. Hacia el techo aparecen conglomerados, en secuencia inversa con bloques de caliza a techo de más de medio metro de diámetro. Estas facies por tanto, muestran un carácter muy restringido de origen continental.

En la zona Central, se han podido medir más de 60 m. de conglomerados de calizas mesozoicas con bloques en ocasiones superiores a 1.5 m. de diámetro e intercalaciones de niveles de dolomías arenosas y margas dolomíticas con laminaciones internas. Estas asociaciones podrían corresponder a facies proximales de abanicos aluviales desarrollados en las proximidades de la línea de costa.

Por norma general, las formaciones calcareníticas de la Sierra, está representada por facies detríticas groseras (conglomerados y brechas), con una influencia marina, más o menos acusada, por lo que en ocasiones pasan lateralmente a calcarenitas claramente marinas. Las potencias que pueden alcanzar esta facies son muy variables, pudiendo llegar a superar los 250 m.

#### Mioceno inferior (Burdigaliense):

Se emplaza concordantemente con la unidad anterior. Los depósitos están formados fundamentalmente por margas marinas que rellenan pequeñas



cuencas de origen tectónico. Se sitúan en las zonas central y sur de la Sierra, mientras que en la zona norte no afloran. Las facies de la zona sur presentan un mayor desarrollo de los tramos margosos con frecuentes fragmentos carbonosos. Los niveles arenosos están constituidos por arenas de grano fino y muy fino, poco cementadas y con matriz de limos arcillosos de color rojo vino.

En la zona central los tramos margosos son mucho más reducidos en potencia y los niveles arenosos están constituidos por calcarenitas cementadas de color blanco-amarillento. Se intercalan niveles de silexitas y ocasionalmente niveles de calcarenitas de potencia métrica que constituyen megacapas en las que se pueden reconocer internamente laminación cruzada y paralela y algunos fragmentos de coral, gasterópodos, bivalvos y espículas de equinodermos.

En su conjunto se trata de facies turbidíticas de talud (zona sur) y de llanura submarina (zona centro).

En la zona de Son Vaquer, al este de la carretera de Felanitx a Manacor, puede observarse como unas facies conglomeráticas atribuidas al tránsito Oligoceno sup.- Mioceno inf., se depositan en contacto sedimentario sobre las margas turbidíticas. Ello nos indica que la unidad turbidítica puede pasar lateralmente a facies conglomerática y viceversa, con lo que la base de esta unidad podría perfectamente tener una edad de Aquitaniense. De igual modo, algunas de las facies descritas como correspondientes al Tránsito podrían ser más modernas y corresponder a cambios laterales de la unidad turbidítica.

#### Mioceno medio:

En la Sierra de Levante, las calcarenitas de Son Talent (o de Randa), representan el primer nivel postorogénico que podemos hallar: Así, cerca de Manacor podemos observar como las calcarenitas fosilizan a un cabalgamiento de dolomías jurásicas que,a su vez, se emplazan sobre margas cretácicas y turbiditas miocenas.

Las calcarenitas de Son Talent afloran únicamente en las zonas central y sur de la Sierra, siendo los afloramientos cercanos a Manacor los que poseen una mayor entidad. Están constituidas por calcarenitas de colos blanco\_amarillento, cuya fracción detrítica stá formada en su mayoría por bioclastos, fundamentalmente fragmentos de equinodermos, bivalvos, gasterópodos y algas rodofíceas. Estos materiales se interpretan como depositados en un medio de rampa carbonática proximal. Se presentan formando cuerpos con geometrías lenticulares y potencias máximas de hasta 150 m.

Sobre las calcarenitas se depositan las denominadas margas de Pina-calizas de Son Verdera. Encontramos dos tipos de facies; unas lacustres y otras continentales.

Las facies lacustres están constituidas fundamentalmente por margas grises o azuladas, con escasos restos de gasterópodos lacustres y materia orgánica. De forma subordinada se intercalan margocalizas con nódulos de sílex. A estas facies se les ha asimilado a la unidad miocena denominada margas de Pina, que se extiende por gran parte del Pla de Mallorca. Intercaladas entre las margas se localizan unos cuerpos, lenticulares de unos 15-20 m. de potencia



máxima, formados por calizas lacustres laminadas que se conocen como calizas de Son Verdera. A diferencia de lo que parece ocurrir en otras zonas de la isla, en la Sierra de Levante, las calizas de Son Verdera no se sitúan a techo de las margas de Pina, sino que están intercaladas entre ellas.

Las facies continentales están constituidas por una alternancia muy monótona de lentejones conglomeráticos con soporte de matriz margosa y margas blanquecinas dispuestos en capas de 0,5 a 1,5 m.

Pese a que en algunas zonas puede observarse un cambio lateral entre las facies lacustres y las continentales, por norma general las facies lacustres se sitúan en el sector occidental de la zona central de la Sierra, mientras que las facies continentales son mucho más abundantes en el sector oriental de la misma zona central.

#### Mioceno superior:

Comprende la unidad arrecifal y las calizas de Santanyí (o Pont D'Inca). La Unidad arrecifal aflora principalmente en la Marina de Llevant, desde el litoral de Son Servera, hasta Porto Colom y desde Felanitx hasta Vilafranca. Se depositan discordantemente sobre los materiales mesozoicos y neógenos, pudiendo alcanzar potencias ligeramente superiores a los 100 m. Está formada principalmente por calizas bioconstruidas y facies asociadas a lagoon y talud.

Las calizas de Santanyí, afloran desde Porto Colom hasta el sector meridional de la Sierra. Se depositan sobre la unidad arrecifal carstificada. Presenta una alternancia de calcarenitas, calizas oolíticas y margas con potencias da hasta 50 m.

Entre las dos formaciones, aparece un conjunto de depósitos de manglar con sedimentos carbonatados hidromorfos, arrecifes de serpúlidos, etc.

El conjunto, constituye una plataforma carbonatada sub-horizontal que boredea toda la sierra de Levante y que se denomina Marina de Llevant.

#### Cuaternario:

Se distinguen tres facies: facies eólicas, que forman extensos depósitos de arenas finas y gruesas con estratificaciones cruzadas que se extienden desde la bahía de Alcudia hasta las proximidades de Manacor; facies lacustres, representadas por limolitas y margas lacustres que rellenan pequeñas cuencas; se localizan también depósitos travertínicos muy potentes asociados a fuentes y surgencias de agua, y facies detríticas constituidas por depósitos aluviales y coluviales formados por una alternancia de conglomerados de matriz limolítica y limos rojos de origen claramente continental.

#### UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

En la Sierra de Levante se han distinguido cuatro unidades hidrogeológicas:

1817 Artá 1818 Manacor 1819 Felanitx 1820 Marina de Llevant



#### 4.1.2. LLANOS CENTRALES

#### GENERALIDADES

Los Llanos Centrales de la isla de Mallorca constituyen una región llana, o de relieves suaves, que ocupa la parte central de la isla, entre la Serra de Tramuntana, al Noroeste, y la Serra de Llevant, al Este.

Geológicamente constituyen una llanura terciaria, formada por una serie de cubetas de subsidencia rellenadas por materiales miocenos y pliocuaternarios en disposición horizontal o subhorizontal, con afloramientos dispersos del zócalo mesozoico. Su extensión es de 1860 km2, encontrándose en su mayor parte por debajo de los 150 m de cota topográfica.

En ellos se ubican las comarcas más ricas y densamente pobladas de la Isla; su población actual (1995) asciende a 451.321 habitantes, siendo Palma (323.138 hab), Inca (21.501 hab) y Llucmajor (20.237 hab) los municipios más poblados.

En esta región se concentran el 70% de los regadíos de la isla de Mallorca: 15.325 has regadas, cultivadas en primera ocupación, según el Censo Agrario de 1994.

#### **ESQUEMA GEOLÓGICO GENERAL**

Los Llanos Centrales están formados fundamentalmente por una serie de cubetas de subsidencia rellenadas por materiales terciarios (postectónicos) que pueden alcanzar potencias entre los 400 y los 1000 metros. Dichos materiales se depositan sobre un zócalo tectonizado mesozoico que aflora en las Sierras Centrales.

Con el nombre de Sierras Centrales se engloban los pequeños relieves del centro de la isla. Se caracterizan por la presencia de pliegues y cabalgamientos orientados NE-SO, con convergencia al NO. El nivel principal de despegue se supone que es el Keuper, pero este no aflora en toda la zona. Los pliegues y cabalgamientos involucran el Liásico, el Dogger, el Malm, el Cretásico y el Paleógeno.

El estilo estructural es diferente del resto de las sierras debido a que los cabalgamientosinvolucran una serie eswtratigráfica de mayor espesor con nuevos niveles de despegue. El rasgo estructural más destacable es la frecuente disposición de materiales paleógenos por encima del Mioceno inferior; un cabalgamiento dirigido hacia el SE (retrocabalgamiento) de conglomerados oligocenos sobre turbiditas del Mioceno superior, justo al E de Sineu; en la zona de Randa, cabalgamientos dirigidos hacia el NO, con desplazamientos kilométricos de materiales paleógenos encima de miocénicos y, al S de Sant Joan, un cabalgamiento con transporte hacia el NO de calcarenitas paleógenas sobre turbiditas del Mioceno inferior.

La estrucutura básica consiste en la coexistencia de cabalgamientos vergentes al NO (Puig de Bonany, Montesión, María de la Salut y E de Randa) que afectan casi toda la serie mesozóica y de tetrocabalgamientos (E de Sineu y



Monasterio de Cura) con el despegue a un nivel estratigráfico superior (la base del Paleógeno). Este tipo de estructura se refleja en la vergencia NO de los pliegues que afectan al Mesozóico y la vergencia tanto NO como SE d elos pliegues que afectan al Paleógeno.

La edad de la deformación compresiva en las Serres Centrals está comprendida entre el Chattiense y el Langhiense o Burdigaliense.

Estratigráficamente, la serie (de muro a techo) es la siguiente:

#### Infralias- Lias:

Constituye la base visible y está formado por dolomías, calizas dolomíticas, micritas, calizas oolíticas y calizas con granos de cuarzo.

#### Lias superior- Cretácico:

Conjunto de margocalizas con niveles nodulares ("falsas brechas") y algunos niveles de calizas oolíticas. La serie se hace más margosa a techo (Cretácico).

#### Eoceno-Oligoceno:

Constituido por tres ciclos: el primero corresponde a una serie de transgresiones sobre el zócalo mesozoico, de edad Eoceno medio y superior, que depositan calizas y calizas arenosas con Nummulites y margas arcillosas de facies litorales. A techo pueden aparecer facies lacustres.

El segundo ciclo, de edad Oligoceno inferior, lo constituyen en la base niveles lignitíferos y calizas con cianofíceas, con episodios conglomeráticos, depositados en un ambiente lacustre.

El tercer ciclo, Oligoceno medio-Aquitaniense, fundamentalmente detrítico fluvial, deposita conglomerados, arenas y margas, con un nivel transgresivo calcarenítico basal (Estampiense).

#### Mioceno:

El Mioceno, excluido el Aquitaniense, al menos el basal incluido en el ciclo detrítico anterior, comprende:

#### Burdigaliense:

Se inicia con un nivel basal de calcarenitas bioclásticas, brechas y conglomerados, transgresivas y dispuestas discordantemente sobre el basamento mesozoico, depositado en un ambiente de plataforma litoral (M21).

Sobre la Unidad Basal y en contacto discordante, se deposita una unidad formada por una alternancia de margas y areniscas (U.Turbidítica, M22).

#### Langhiense- Serravaliense:

Aparece discordante sobre el Burdigaliense o sobre cualquiera de los materiales anteriores en el borde de cuenca, y hacia el centro de ésta en contacto transicional con los de la Unidad Turbidítica.

Compuesta por un tramo basal (M31) de calcarenitas bioclásticas (Calizas de Son Talent o de Randa); sobre éstas aparecen, en los bordes de cuenca y en discordancia erosiva limos rojos y gravas o conglomerados de abanico aluvial



(Limos de Manacor). Hacia el centro de cuenca gradan a las margas grises con yesos (Margas de Pina) que se encuentran en contacto transicional con el tramo basal calcarenítico. Estas facies evolucionan verticalmente a margas grises con niveles carbonosos y a techo, a calizas lacustres.

#### Tortoniense(M4):

Está formado por calcarenitas grises con Heterostegina y abundante fauna. La base presenta localmente conglomerados y en los bordes de cuenca gradan a margas y conglomerados de clara influencia continental, y en zonas de umbral a calcarenitas.

# Tortoniense superior - Messiniense (M4-5):

Está constituido por la llamada Unidad Arrecifal, y se dispone discordante sobre las calcisiltitas tortonienses y localmente sobre otras unidades terciarias o incluso mesozoicas. Presenta dos tramos: las "calizas de plataforma" y el "complejo arrecifal".

Calizas de plataforma: calcarenitas blanquecinas con abundante fauna y lumaquelas de Heterostegina en la base, y rodolitos a techo.

Complejo arrecifal: lo configuran tres facies; lagoon,con "parches" de corales entre sedimentos calcareníticos, y barras oolíticas; facies bioconstruida, calizas coralinas de porítidos y astreidos, parcialmente dolomitizadas, con canales calcareníticos; facies de talud, constituidas por calcisiltitas o calcarenitas blancas, bioturbadas, con megaestratificación cruzada; contiene brechas de corales y fragmentos de algas.

Messiniense(M5): Comprende dos unidades:

- Unidad Basal (Margas de Porto Pi, M51): margas y calizas margosas con fauna( ostreidos, cerítidos); evolucionan verticalmente a margas ocres y conglomerados con limos rojos (depósitos de abanico aluvial). En áreas internas no se desarrolla, disponiéndose la Unidad superior directamente sobre el Complejo Arrecifal(M4-5).
- Unidad Superior (Calizas de Santanyí, M52): constituida por calizas oolíticas con niveles estromatolíticos, localmente muy recristalizadas y coquerosas. En las zonas internas de las cuencas pasan lateralmente a margas blancas con restos de peces y a evaporitas. Sus facies varían mucho en función de las características de la cuenca.

#### Plioceno:

Constituido por materiales que conforman un ciclo transgresivo- regresivo, y se disponen disconformes sobre los materiales messinienses.

- Unidad Basal (Margas con Ammussium, PL1): margas grises con fauna que evolucionan verticalmente a calcisiltitas grises con foraminíferos, Ammussium y Dentalium.
- Unidad Superior (Calcarenitas de Sant Jordi, PL2): calcarenitas amarillentas, en secuencia granocreciente, que evolucionan en la vertical a lumaquelas de playa y eolianitas.



Cuaternario (Q):

Constituido por limos rojos y conglomerados de abanico aluvial, localmente eolianitas y limos negros de tipo lagunar o lacustre.

Todas las facies desde el Mioceno superior hasta el Cuaternario pasan lateralmente, hacia los bordes de cuenca, a sedimentos continentales de tipo abanico aluvial, denominados en conjunto "Complejo Terrígeno Marginal".

#### UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

La división en unidades hidrogeológicas considerada es la establecida en el estudio "Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del Territorio Peninsular e Islas Baleares, y Síntesis de Sus Características" (1988).

Las unidades que se consideran son:

1814 Llano de Palma: cubeta subsidente.

1811 Llano de Inca-Sa Pobla: cubeta ubsidente, formada por varias subcubetas.

1816 La Marineta: plataforma carbonatada sub-horizontal.

1821 Llucmajor-Campos: plataforma carbonatada de Llucmajor y cubeta subsidente de Campos.

1815 Sierras Centrales: conjunto de relieves estructurados.

#### 4.1.3. SERRA DE TRAMUNTANA

#### **GENERALIDADES**

La Sierra de Tramuntana se encuentra en el sector noroeste de la isla de Mallorca, ocupando una superficie de unos 1.100 km2.Su topografía es muy abrupta,con alturas de más de 1.400 m (Puig Major,1.445 m.) y accesos difíciles.

Las precipitaciones medias oscilan entre los 450 mm. del área de Andratx y los 1.400 mm. de las cumbres del Puig Major y Massanella, siendo la media de 790 mm/a.

Su población total es de unos 74.000 habitantes, lo que representa una densidad media de 67 hab/km2.

La agricultura de regadío solo es importante en las áreas de Sóller y Pollensa.



# **ESQUEMA GEOLÓGICO GENERAL**

#### Estructura geológica

La Sierra de Tramuntana está dividida en dos grandes unidades estructurales que siguiendo la nomenclatura utilizada por Fallot (1.992) se denominan unidad I y unidad II (Gelabert 1.997). El límite entre la unidad I y la unidad II viene dado por una superficie de cabalgamiento que superpone la unidad II sobre la I. Este cabalgamiento es el que presenta, con diferencia, el mayor deplazamiento de todos los cartografiados. En efcto, la superposición mínima de las dos unidades, en la transversal de Puigpunyent, medida a partir del mapa geológico y paralelamente a la dirección de transporte tectónico, es del orden de 11 km.

La unidad I unicamente aflora en el sector SO de la Sierra de Tramuntana, en los alrededores de Puigpunyent, Estellencs, Banyalbufar, Esporles, el Port des Canonge, Deiá y el Port de Sóller. Todo el resto de la Sierra pertenece a la unidad II, la cual se ha dividido en dos sectores: el meridional y el septentrional, separados entre sí por la falla de Esporles. Dentro del sector septentrional destacan las subunidades de Lluc, Escorca, Alaró y Campanet.

La falla de Esporles define dos dominios claramente diferenciados dentro dela Sierra. Al S de la falla, la unidad II no presenta acortamiento apreciable y todo este se consume con la superposición de la unidad II sobre la I, a lo largo de 11 km. como mínimo. En cambio, al N de la falla de Esporles, la unidad II presenta numerosos cabalgamientos y la superposición de la unidad II sobre la I unicamente representa un acortamiento de unos 2 Km aproximadamente. Por tanto, la falla de Esporles se entiende como una falla de trasferencia en la cual su salto varía en función del punto considerado.

#### La Unidad I:

La unidad estructural I aflora en las ventanas tectónicas de Puigpunyent y Son Malferit y también a lo largo de la costa septentrional desde Estellencs hasta el Port de Sóller. Se trata de la única unidad en la que están involucrados materiales paleozoicos y del Triásico de la facies Bundsandstein en su serie estratigráfica. Los materiales paleozoicos presentan unicamente un pequeño afloramiento, siendo su límite inferior un cabalgamiento que los sitúa sobre lon conglomerados del Bundsandstein.

Es destacable el hecho de que un sondeo realizado en el Port des Canonge, por debajo de los materiales rojizos del Pérmico, Barón et al.,1.985, describen una serie de calizas, dolomías y arcillas atribuibles al Muschelkalk (datación palinológica de N. Solé).

Todos estos datos apuntan a que los materiales paleozoicos y triásicos no corresponden al autóctono, sino que están despegados e involucrados dentro del sistema de cablgamientos de la Sierra de Tramuntana.

La falla normal del Port des Canonge separa la unidad I en dos mitades: la mitad oriental que aflora en la costa y está compuesta por una serie de materiales triásicos recubierta discordantemente por las unidades del Mioceno inferior, y la mitad occidental, formada basicamente por las dolomías rethienses,



las calizas liásicas y, discordantes, las unidades basal y turbidítica miocenas. Esta falla normal ha de continuar por debajo de la unidad II en los alrededores de Estellencs ya que existe un cierto paralelismo en los afloramientos: materiales triásicos en la costa y liásicos en el interior (Puigpunyent), ambos recubiertos por los sedimentos del Mioceno inferior. Se trata por tanto de una falla normal premiocena importante, de más de 12 km. de longitud y con un salto normal de, como mínimo, 600 m. ya que elimina prácticamente las series del Keuper y del Muschelkalk.

En el límite entre las unidades I y II, existen toda una serie de "piezas" intermedias, cuyo origen es dudoso. Se trata de grandes volúmenes de roca formados básicamente por brechas del Lías y también, aunque en menor medida, por dolomías rethienses. Se habla en concreto de las losas de Planes, Na Lluisa y Son Fortuny. Estas losas o láminas tienen en común el hecho de estar situadas sobre turbiditas miocenas y encontrarse en una posición intermedia entre las unidades I y II. Se han considerado tres hipótesis para considerar su origen: 1) son de naturaleza olistostrómicas y se depositan sobre las turbiditas en relación al emplazamiento de los cabalgamientos; 2) se trata de láminas cabalgantes que formarían parte de la unidad II pero que esta ha ido dejando atrás durante su desplazamiento y; 3) se trata de láminas cabalgantes que se enraizan en la unidad I.

La unidad I se caracteriza por la presencia de pliegues y cabalgamientos en dirección N-S, ligados a una dirección de compresión local E-O.

En el mapa geológico se observa como en el Port des Canonge existen pliegues, que involucran materiales miocenos, que presentan el eje en dirección N-S. Además, en la ventana tectónica de Puigpunyent hay dos pequeños cabalgamientos vergentes hacia el O, con la traza también orientada en dirección N-S. Por otro lado, en Estellencs los pliegues que afectan a los materiales miocenos presentan la orientación típica de la Sierra, es decir, SO-NE y son vergentes al NO. Se piensa que la compresión E-O responsable de los pliegues N-S del Port des Canonge y Puigpunyent es de carácter local y ligada a la rampa oblicua que forma el cabalgamiento que superpone a la unidad II sobre la I.

#### La unidad II:

Como se ha dicho anteriormente, se la considera dividida en dos sectores:el meridional y el septentrional.

#### Sector meridional:

Dentro del sector meridional se distinguen claramente dos áreas: la zona de Na Burguesa-Calviá y la zona de Andratx. La zona de Na Burguesa corresponde a un pliegue de inflexión de falla complejo vergente al NO. La rampa lateral de Valldurgent delimita longitudinalmente dos zonas, la de Bendinat (zona meridional) y la de Cans (zona septentrional), y provoca un desplazamiento relativo de 1 km. hacia el NO de la zona de Cans. La orientación general de los pliegues anticlinales y sinclinales ligados a la estructura de Na Burguesa es NE-SO, perpendiculares al sentido de transporte tectónico.



La zona de Andratx, en cambio, se caracteriza por la presencia de pliegues y cabalgamientos de orientación N-S. Aunque se consideran rampas oblicuas de cabalgamientos con sentido de transporte hacia el NO, se ha observado que éstas son consecuencia de la preexistencia de fallas normales o direccionales de edad básicamente cretácica y también probablemente oligocena. Es decir, la existencia de rampas oblicuas en este sector de la Sierra no es casual, sino que probablemente es un carácter heredado de un tiempo anterior (Cretácico u Oligoceno) a la compresión miocena.

#### Sector septentrional:

Desde un punto de vista estratigráfico, se diferencia del sector meridional por el afloramiento masivo de materiales del Rhetiense y del Lías. Unicamente en las láminas mas meridionales se encuentran sedimentos del Dogger, Malm, Cretácico y Oligoceno. A la vista de los cortes geológicos, este hecho se explica por un basculamiento hacia el SE anterior al depósito de la unidad basal miocena (de edad Burdigaliense, en la Sierra).

La orientación de los pliegues y cabalgamientos es NE\_SO, bastante uniforme.Los que se apartan de esta orientación se consideran rampas laterales u oblicuas. Así se ha definido la rampa lateral de Ternelles y las rampas oblicuas de Escorca y Santa Magdalena. El nivel de despegue de los cabalgamientos es principalmente el Keuper, aunque localmente se incluyen fracmentos del Muschelkalk. Este hecho suele estar relacionado con la presencia de fallas normales premiocenas, de tal modo que el cabalgamiento, al atravesar las fallas normales, se sitúa en diferentes niveles estratigráficos en un bloque y otro de la falla normal. Los cabalgamientos se pueden seguir a lo largo de decenas de kilómetros y delimitan diversas láminas o subunidades cabalgantes. Las subunidades cabalgantes se han diferenciado a partir del salto que presenta el cabalgamiento. De NO a SE se han distinguido las subunidades de Lluc, Esporles, Alaró y Campanet. El recubrimiento mínimo de la unidad de Esporles sobre la de Lluc es de ,como mínimo,5 km. y se deduce claramente a partir de la presencia de la "klippe" del Puig Roig. El desplazamiento mínimo de la subunidad de Alaró sobre la de Esporles es de 4 km. Del mismo orden de acortamiento es el de la subunidad de Campanet sobre la de Alaró, visible en el mapa geológico en el Puig de Santa Magdalena, 4 km al E de Inca.

# **Estratigrafia**

La estratigrafía de la Sierra de Tramuntana se presenta en este trabajo condensada en la Tabla I, donde se muestran de manera sintética, el espesor de las formaciones estratigráficas registradas en Mallorca, desde el Paleozoico hasta el Cuaternario, así como su litología, el contenido faunístico y su ambiente sedimentario. Además se han anotado las dataciones realizadas y los diferentes autores que han trabajado en cada unidad estratigráfica.

De la Sierra de Tramuntana se muestran las columnas estratigráficas generales de la unidad I y de los sectores N y S de la unidad II.



En el mapa geológico, se han distinguido las siguientes unidades estratigráficas: el Paleozoico, en el Triásico se han diferenciado las facies Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper y, también el Rhetiense. En el Jurásico se han cartografiado el Lías y el Dogger-Malm. El Cretácico se ha considerado separadamente o, en casos de duda, juntamente con el Dogger-Malm. En el Paleógeno se han distinguido el Eoceno y el Oligoceno y, en el Mioceno, la unidad basal, la unidad turbidítica, el Serravalliense y el Tortoniense-Messiniense. Finalmente se han diferenciado los materiales del Plioceno y del Cuaternario.

Los materiales más antiguos que afloran en la Sierra de Tramuntana (y en Mallorca) pertenecen al Paleozoico superior y corresponden a pelitas grises con intercalaciones de pequeños niveles de areniscas y microconglomerados. Presentan un ligero metamorfismo,baja permeabilidad y unicamente aflora en el Port des Canonge, con una potencia aproximada de 25 m.

La facies Buntsandstein (Triásico inferior) está representada por una alternancia de arcillas y niveles areniscosos y conglomeráticos, presentando como característica principal para su reconocimiento unas tonalidades rojizas. Como conjunto, se considera que su permeabilidad es baja y puede alcanzar una potencia de 430 m.

La facies Muschelkalk (Triásico medio), está constituida por dolomías y calizas, bien estratificadas, de color beige, con alguna intercalación margosa. Su aspesor varía entre los 150 y los 230 m. y su permeabilidad puede ser localmente alta.

La facies Keuper (Triásico superior) está formada por una alternancia de arcillas, margas, yesos y rocas de origen volcánico (basaltos predominantemente). Esta facies se confunde fácilmente con el tramo intermedio de la facies Muschelkalk, y su potencia oscila entre los 175 y los 300 m. Su permeabilidad es muy baja, siendo un tramo fundamental en la compartimentación de las unidades hidrogeológicas.

El Rethiense (Triásico superior), está compuesto por dolomías con alguna intercalación margosa. Frecuentemente presenta también yesos. Su espesor oscila entre los 100 y 175 m. y su permeabilidad es función de su litología. De todas formas cuando no contiene yesos, se considera que su permeabilidad es alta.

Por encima del Rethiense, y de forma transicional, se disponen las dolomías, calizas y brechas (Jurásico inferior). En general se trata de calizas brechificadas, que pueden aparecer más o menos dolomitizadas. Hacia el techo de la serie aparecen calizas bien estratificadas, un nivel de cuarzoarenitas y un tramo ferruginizado que permiten reconocer la polaridad de la serie liásica. Presenta un espesor relativamente uniforme, de unos 300 m, y su permeabilidad es entre alta y muy alta, siendo el nivel acuífero principal de la Sierra de Tramuntana.

El Dogger y el Malm (Jurásico medio y superior respectivamente) se han cartografiado como una única unidad, debido a la dificultad de diferenciarlos



entre sí en una cartografía a escala 1:50.000. Aunque en el campo se reconocen con relativa facilidad, al ser materiales muy competentes, presentan una gran cantidad de fallas y pliegues de orden menor que imposibilitan el ser cartografiados como dos unidades independientes. Litológicamente corresponden a una alternancia de margocalizas, a veces nodulosas, y margas de colores grises y verdosos. Además, presenta gran cantidad de restos de Ammonites. De hecho, los tramos más facilmente distinguibles corresponden a la facies Ammonitico-Rosso, que consiste en niveles de calizas de colores rojizos, de aspecto noduloso y brechoide, con frecuentes restos de radiolarios, ammonites y óxidos de hierro. El espesor global es difícil de calcular, pero oscila entre los 100 y los 300 m., exceptuando el área de Son Fe, donde se alcanzan los 1.000 m. de potencia. La permeabilidad del conjunto es baja.

El Cretácico está constituido por una alternancia de margas y calizas arcillosas de color blanquecino. Cabe considerarlo como un conjunto litológico de baja permeabilidad y con un espesor que puede alcanzar los 300 m.

En toda Mallorca existe una laguna en el registro estratigráfico que abarca desde el Cretácico hasta el Eoceno medio, ambos incluidos.

El Eoceno superior está formado por carbonatos de origen lacustre y lignitos con algunas intercalaciones de sedimentos detríticos aluviales. Su espesor nunca supera los 300 m. en la Sierra de Tramuntana.

El Oligoceno está formado por calcarenitas bioclásticas, conglomerados y areniscas en la base y por un potente paquete muy heterogéneo de conglomerados masivos con intercalaciones areniscosas al techo. Se tarta de un conjunto permeable y puede alcanzar un espesor de hasta 700 m.

En el Mioceno inferior se han distinguido dos unidades, definidas por Rodríguez-Perea (1.984): la formación Sant Elm, calcarenítica y la formación Banyalbufar, constituida por turbiditas que litológicamente corresponden a una alternancia de calcarenitas y margas. La primera unidad es permeable, presenta un espesor variable entre 1 y 40 m. y se dispone discordante sobre las demás unidades estratigráficas explicadas hasta el momento. La unidad de turbiditas de Banyalbufar es poco permeable y presenta una potencia máxima de 450 m.

El Cuaternario está representado por limos, arenas, gravas, costras calcáreas y conglomerados. Adquieren su máximo desarrollo en el valle de Sóller en donde el aluvial puede alcanzar los 10 m. de potencia y el piedemonte los 30.

### UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

En la Sierra de Tramuntana se han distinguido, 12 unidades hidrogeológicas que son las siguientes:

1801 Andratx 1802 Deiá 1803 Puig Roig 1804 Formentor



1805 Almadrava

1806 Fuentes de Sóller

1807 Fonts

1808 S'Estremera

1809 Alaró

1810 Ufanes

1812 Calviá

1813 Na Burguesa

### 4.2. MENORCA

La isla de Menorca, la más oriental del archipiélago balear, constituye también el extremo más oriental del denominado Promontorio Balear, que finaliza en la plataforma periinsular de Menorca.

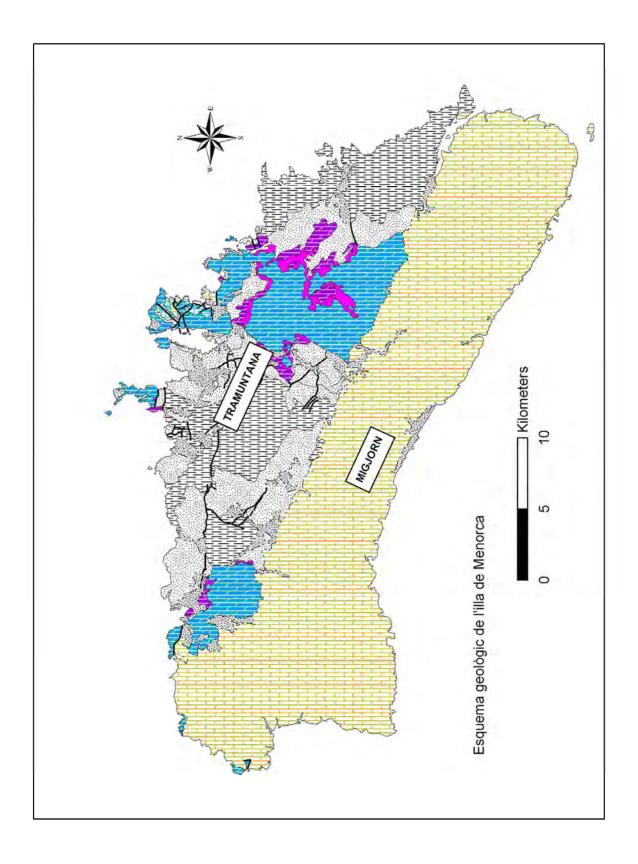
Dicha posición, y su pequeña extensión condicionan el carácter fragmentario de las series.

Menorca es la segunda isla del archipiélago balear por su extensión, con una superficie de 701.8 km²; en ella existen dos zonas claramente diferenciadas, por su morfología, condicionada a su vez por la geología; estructuralmente la isla está dividida en dos mitades por su eje longitudinal, aproximadamente una línea desde el puerto de Maó hasta Cala Algaiarens, en el NO de la isla.

<u>La región de Tramuntana</u>, la cual ocupa la mitad norte (267 km²), y en la que afloran los materiales más antiguos y tectonizados, y en la que se encuentran los únicos relieves de la isla (Monte Toro, 361m).

<u>La región de Migjorn</u> (435 km²), constituida por una plataforma de relieve tabular, con pendiente suave hacia el mar, compuesta por materiales más recientes (Mioceno) que los de la región de Tramuntana, no afectados por la tectónica. Los cursos de agua son de régimen torrencial, secos en la mayor parte del año, habiendo excavado profundos barrancos principalmente en la región de Migjorn; los principales son los de Algendar, Trebelúger, Son Buté y Cala En Porter.







### 4.2.1. TRAMUNTANA

# Estructura geológica

La estructura de Tramuntana reflejala etapa compresiva desarrollada durante el Oligoceno superior y el Mioceno medio, mientras que la estructura del Migjorn refleja la etapa distensiva del Mioceno superior seguida de una compresión de menor escala e intensidad durante el Plio-Cuaternario.

Presenta un conjunto de fallas de salto en dirección ONO-ESE y un sistema de cabalgamientos y pliegues con una dirección NE-SO y tambien NO-SE, correspondientes a una sola etapa compresiva con emplazamiento de las láminas cabalgantes hacia el ONO. La geometría ortogonal que presenta, es el resultado de la interacción entre las rampas frontales (NNE-SSO) y las oblicuas (NO-SE) de los cabalgamientos.

# Estratigrafía

La zona de Tramuntana está formada por un basamento paleozoico (Hercínico) y una cobertera mesozoico-cenozoica (alpina). El Paleozoico aflora ampliamente en la isla de Menorca y, exceptuando un afloramiento muy local en la región de Tramuntana de Mallorca, no aflora en el resto de las islas Baleares.

El Paleozoico está conformado prácticamente en su totalidad por sedimentos terrígenos profundos (turbiditas); la serie abarca desde el Devónico inferior (quizá desde el Silúrico superior) hasta el Carbonífero inferior, existiendo una laguna estratigráfica en el Devónico medio. El Devónico superior y el Carbonífero basal se hallan en forma resedimentada (olistostrómica).

Sobre el Paleozoico plegado y en franca discordancia angular, descansa una serie terrígena roja, que abarca el Pérmico superior y el Triásico inferior (facies Buntsandstein), separados por contacto discordante. El Triásico medio es carbonatado (facies Muschelkalk) y el Triásico superior lo conforman arcillas con yesos de facies Keuper.

Por encima del Triásico se halla el Jurásico dolomítico, el cual aflora extensamente en la zona norte de la isla.

El Cretácico, formado por calizas y margas, aflora muy localmente, también en la región de Tramuntana.

Existe una laguna estratigráfica que abarca desde la base del Cretácico superior a la base del Mioceno.



### **4.2.2. MIGJORN**

# Estructura geológica

Los materiales del Mioceno superior del Migjorn están afectados por dos sistemas de fracturas extensionales: unas NO-SE con un salto de orden decamétrico a hectométrico, una longitud kilométrica y un buzamiento preferente hacia el SO y otras N-S.

El análisis de la fracturación miocena muestra una asociación de fallas propias de un anticlinal suave: en el sector central la dirección predominante es N, NNE o NNO, mientras que en los sectores oriental y occidental las fracturas tienen una orientación E, ENE o ESE.

# Estratigrafía

Los materiales del Mioceno superior alcanzan un gran desarrollo en la zona de Migjorn, disponiéndose en forma de "onlap" sobre los materiales mesozoicos y paleozoicos de la región de Tramuntana. Localmente, están constituidos por conglomerados asociados a pequeñas fosas de distensión; más extensamente afloran los materiales del Mioceno superior, constituyendo una plataforma carbonatada (Plataforma de Migjorn), tabular, desarrollada a partir dell límite con la zona de Tramuntana; posiblemente, este límite es estructural, constituido por un escalonamiento de fallas directas, que hunden el bloque S.

La Unidad Migjorn está formada por materiales del Mioceno, poco alterados por la tectónica, configurando una plataforma de relieve tabular con una ligera inclinación hacia el S. El zócalo está formado por materiales mesozoicos, que afloran en algunos puntos de la costa y en el sector de Algaiarens, por esquistos paleozoicos o areniscas y pelitas del Buntsandstein, y se encuentra a profundidades variables, máxima de 200m.

La serie estratigráfica es la siguiente:

Jurásico: Constituye el zócalo de la plataforma miocena y aflora en el sector costero NO (Punta Nati, Punta Ombria) y en el sector de Curniola, Son Planes y S'Almudaina. Estos afloramientos jurásicos anteriormente constituían una Unidad Hidrogeológica propia denominada Unidad Algaiarens.

El Jurásico está compuesto por un nivel inferior margoso (Infralias), y sobre éste dolomías grises masivas, dolomías con estromatolitos, calizas y calizas dolomíticas, margas azuladas y a techo calizas y calizas encriníticas. La serie puede alcanzar una potencia de 450m.

Mioceno: Ocupa el extremo occidental y toda la plataforma meridional de la isla. El Terciario se ha interpretado por los distintos autores como la progradación de un arrecife franjeante sobre una plataforma calcarenítica formada por barras, que a su vez se dispone sobre una barra basal detrítica. A continuación se describen las distintas facies, teniendo en cuenta la nomenclatura del Servicio Geológico (Estudio Hidrogeológico 07/94):



La descripción de las distintas Unidades litosedimentarias es la siguiente:

- Unidad Basal: está constituida por dos tipos de facies: proximal o inferior, de potencia no superior a los 100 m, formada por conglomerados, areniscas de grano grueso a fino y colores rojizos o grises (T1). La formación distal o superior (T2) está formada por limolitas calcáreas gris azuladas y negruzcas con espesores que pueden sobrepasar los 200 m. No aflora en superficie; la facies T1 presenta importantes afloramientos en Cala Morell; es de edad pretortoniense.
- Unidad M1: Constituida por calcarenitas y calcisiltitas con algún canto de tamaño grava o gravilla y matriz limosa. Su espesor aumenta al O y SO alcanzando 200 m al S de Ciutadella. Localmente presenta una cementación y carstificación importante.
- Unidad M2: Formada por tres tramos, difíciles de distinguir la mayoría de las veces:
  - Nivel bioconstruido: compuesto por biocalcarenitas con mucho cemento calcáreo, o por biolititas coralinas. Corresponde a facies de bioconstrucción arrecifal y presenta una importante carstificación, y un espesor entre 10 y 50 m.
  - Nivel de talud arrecifal: presenta un apreciable buzamiento, y está formado por biocalcarenitas con restos de corales y algas.
  - Nivel de plataforma carbonatada: formada por biocalcarenitas subhorizontales con rodolitos, briozoos y abundantes Heterostegina. En los bordes existe una discontinuidad bien marcada con la Unidad M1 con una lumaquela de Heterostegina. Las unidades M1 y M2 son de edad Tortoniense- Messiniense.
- Unidad P1: Biocalcarenitas con megaláminas métricas a decamétricas y abundantes restos de rodofíceas y macrofauna. Afloran sobretodo en el sector SE de la isla. A la Unidad P1 se le atribuye una edad Plioceno superior.

Para la descripción de los materiales cuaternarios se ha recurrido a la realizada para la memoria del mapa geológico del Proyecto Magna (ROSSELL et al., 1989). Dicho equipo atribuye al Cuaternario cinco facies distintas, cuya descripción es la siguiente:

Las cinco facies están constituidas por calcarenitas eólicas, bioclásticas, con distintos grados de cementación, masivas o con laminación, y con edades que abarcan desde el techo del Plioceno superior, hasta el Cuaternario reciente. Estas cinco facies, denominadas en orden cronológico reciente D5, D4, D3, D2 y D1, corresponderían a la Unidad P2 del Servicio Geológico.

ROSSELL et al. distinguen además del complejo de eolianitas otros materiales cuaternarios: las arenas de playa actuales, limos aluviales y coluviales, los cuales rellenan fondos de valle planos, o asociados a la carstificación de los materiales miocenos ("terra rossa"). El Servicio Geológico distingue la facies Q2, que corresponde a limos negros con ostreidos y restos vegetales, y que se



halla en en las zonas húmedas desarrolladas en las desembocaduras de los barrancos.

La distribución de las unidades hidrogeológicas de la isla de Menorca se halla estrechamente relacionada con la existencia de las dos regiones claramente diferenciadas citadas anteriormente, Tramuntana y Migjorn; esta última, por su composición litológica y estructura constituye en sí una unidad, siendo el principal acuífero de la isla. En la región de Tramuntana, los afloramientos permeables de materiales mesozoicos constituyen una unidad hidrogeológica individualizada (Albaida), quedando el resto de la región septentrional, con acuíferos de menor importancia, englobado en una única unidad, Fornells.

Así pues, la distribución de unidades hidrogeológicas en la isla de Menorca es la siguiente:

1901 Migjorn 1902 Albaida 1903 Fornells

### 4.3. <u>EIVISSA</u>

La isla de Eivissa, perteneciente al sector más suroccidental del Promontorio Balear, se considera englobada geológicamente en las Cordilleras Béticas, constituyendo su prolongación hacia el E.

La isla de Eivissa, tiene una extensión aproximada de 541 km2, y la isla más meridional de las Baleares junto a Formentera. Posee una orografía relativamente suave con cotas que en general no sobrepasan los 200 m, siendo el punto más alto el Puig de S'Atalaia con 475 m. El único río existente es el R. de Santa Eulalia, estando constituidos el resto de cauces por torrentes; secos en la mayor parte del año.

### Estructura geológica

Los materiales más antiguos aflorantes en la isla de Eivissa corresponden al Triásico medio; la serie mesozoica se halla prácticamente completa. Dicha serie ha sufrido diversas etapas de deformación cuyo resultado es el desarrollo de cabalgamientos desplazados hacia el NO, con pliegues tumbados asociados, vergentes en el mismo sentido.

La estructuración compresiva de edad Oligoceno superior-Mioceno medio, dió lugar a la formación de tres grandes unidades cabalgantes, deformadas mediante un sistema de pliegues y cabalgamientos orientados NE-SO. Estas unidades, que involucran materiales de edades comprendidas entre el Triásico medio (Muschelkalk) y el Mioceno medio (Langhiense), presentan una estructura imbricada hacia el NO, de manera que la más noroccidental (unidad de Aubarca-Dfornou-Rei) es la unidad en la posición estructural inferior y la más sudoriental (unidad de Eivissa) es la superior.

Aunque la mayoría de autores situan el nivel de despegue basal de estas unidades en el Keuper, la presencia de depósitos carbonáticos del Muschelkalk

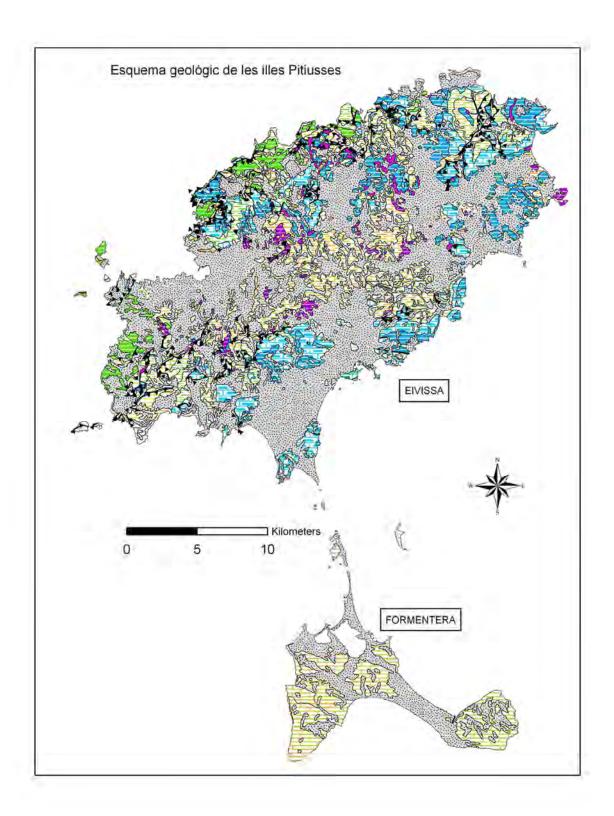


englobados en el sistema de cabalgamientos evidencian que el despegue basal corta, en algún horizonte del Muschelkalk. Este hecho se relaciona con la presencia de fallas normales de edad mesozóica.

Internamente, las tres unidades están constituidas por sistemas imbricados de cabalgamientos con una dirección predominante hacia el NO pero que coexiste con la dirigida hacia el SO (el contacto NO-SE entre las subunidades de Aubarca y Fornou y la subunidad de Rei, las tres pertenecientes a la unidad Aubarca-Fornou-Rei, sería un claro ejemplo de la imbricacón hacia el SO).

La presencia de *klippes* y ventanas tectónicas constata que el acortamiento paralelo a la dirección de transporte es significativo; el acortamiento total seria de, como mínimo, unos 19 km, que representa el 30%.







### **Estratigrafía**

### Triásico:

La serie comienza con una serie calcáreo-dolomítica, de facies Muschelkalk, y sobre él se disponen las facies arcillosas con yesos del Keuper.

### Jurásico:

La base del Jurásico la constituyen los materiales del Lias, dolomías cristalinas dispuestas en bancos gruesos, intensamente carstificadas. Sobre el Lias se dispone una alternancia de calizas, margas y margocalizas (Malm).

# Cretácico:

El Cretácico inferior se encuentra bien desarrollado y en facies deposicionales claramente diferenciadas: en la serie de Eivissa la base, formada por margas y margocalizas (dominio interno); en la serie de San José, en la base se encuentran calizas de plataforma pasando a techo a margas (dominio intermedio); en la serie de Aubarca afloran materiales que representan el dominio externo de la cuenca, calizas, dolomías y calizas de plataforma a techo.

El Cretácico superior presenta facies carbonatadas indiferenciadas en las tres series sedimentarias mencionadas anteriormente.

### Neógeno:

En la base del Neógeno afloran materiales preorogénicos, del Mioceno inferior (Burdigaliense-Langhiense), afectados por la última etapa de deformación alpina, que tuvo lugar al final del Mioceno inferior; en el sector occidental de la isla afloran conglomerados, margas y calcarenitas; en el sector oriental, afloran facies olistostrómicas, formadas durante el despegue de los materiales calcodolomíticos mesozoicos sobre las arcillas del Keuper.

El Mioceno superior, postectónico, constituido principalmente por calizas arrecifales, conoides detríticos, facies de manglar y calcarenitas y calizas oolíticas con niveles estromatolíticos. Aflora en la costa norte y no se observan facies de talud arrecifal.

### Cuaternario:

Los materiales cuaternarios afloran con mayor extensión y potencia en los llanos de Eivissa y San Antonio; están constituidos principalmente por gravas, arenas, limos y arcillas, aluviales y coluviales; en la costa afloran diversos depósitos de origen eólicoarenas y gravas de playa actuales; y calcarenitas eólicas, de playas y dunas fósiles.



### UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Como se ha visto en el apartado anterior, la isla de Eivissa presenta una notable complejidad estructural. Desde el punto de vista hidrogeológico constituye un mosaico de acuíferos cuya geometría y mutuas relaciones no son muy bien conocidas. Las unidades hidrogeologicas que se han determinado son:

2001 San Miguel 2002 San Antonio 2003 Santa Eulalia 2004 San Carlos 2005 San José 2006 Eivissa

# 4.4. FORMENTERA

La isla de Formentera es la más meridional del archipiélago Balear. Tiene una extensión de 82 km² y su cota más alta es de 192 m en el Puig de La Mola, si bién sus acantilados pueden alcanzar los 130 m. El relieve es tabular, destacando los promontorios de La Mola y Cap de Barbaria.

# Estructura geológica y estratigráfica

La Isla de Formentera presenta una estructura tabular, con sistema de fallas normales NW-SE y NE-SW.

Los materiales más antiguos aflorantes son de edad Tortoniense aunque en S'Espalmador afloran conglomerados, areniscas y margas del Bundigaliense, (plegadas), que no onbstante también se han localizado en algunos sondeos en Formentera.

Los acantilados de la Mola muestran la serie del complejo arrecifal con las facies de talud en la base y las facies bioconstruidas a techo.

La zona de Barbaria, presenta facies de talud arrecifal en los acantilados occidentales y de complejo terminal, con calizas ooliticas y grandes estromatolitos en los orientales, separados por superficies de erosión.

El resto de la Isla está formada por eolianitas consolidadas de edad cuaternaria (o pliocuaternaria). Bajo ellas se han localizado calcarenitas bioclásticas atribuíbles al Plioceno e incluso facies grises atribuíbles al nivel inferior del mismo (margas con Ammusium).



# 5. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS DE BALEARES.

La Ley de Aguas establece una definición (ver apartado 3.2) que utiliza el término de "zonas húmedas" que incluye desde humedales en sentido ecológico hasta las zonas húmedas creadas artificialmente. La utilización del término zonas húmedas, que arranca del Convenio Ramsar, hace que el importante cuerpo normativo que contiene la LA y sus reglamentos de desarrollo sean de aplicación compleja, especialmente al no basarse en una definición científica con base ecológica y no incluir criterios de delimitación. No obstante, la definición de la LA es la única que tiene carácter legal en España.

La Directiva Marco introduce el concepto de "masa de agua" y la considera como la unidad mínima de gestión.

La Directiva establece dos grandes categorías de masas de agua: superficiales y subterráneas. Se define <u>masa de agua superficial</u> como una parte diferenciada y significativa de agua superficial como un lago, un río, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, rio o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

Así pues distingue masas de agua continentales (ríos o lagos), costeras y de transición, tratándose estas últimas de ecosistemas de transición entre los ecosistemas <u>acuáticos</u> continentales y ecosistemas acuáticos marinos.

Los humedales se caracterizan por ser zonas de transición entre los ecosistemas acuáticos y los <u>ecosistemas terrestres</u> y en la Directiva no se contemplan como masas de agua independientes, si no que deben asociarse a alguna masa de agua, ya sea superficial o subterránea. En concreto, en el artículo 1 objeto de la Directiva, se establece que el marco de protección de las aguas debe prevenir todo deterioro adicional, protejer y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y, con respecto a las necesidades de agua de los ecosistemas terrestres, los **húmedales directamente dependientes de los ecosistemas acuaticos**.

Así pues reconoce la importancia de los humedales como ecosistemas terrestres asociados a ecosistemas acuáticos.

La DMA además añade las masas de agua artificiales y las muy modificadas que son aquellas masas de agua superficiales que han sufrido fuertes modificaciones, especialmente en el funcionamiento hidráulico, o bién se han creado artificialmente, como es el caso de los embalses para abastecimiento humano y que en todos los casos, por su propia naturaleza, no pueden alcanzar los objetivos previstos.

Estos objetivos son: para las aguas subterráneas alcanzar el buen estado químico y cuantitativo; para las superficiales alcanzar el buen estado químico y ecológico.



En el caso de las masas de agua artificiales y muy modificadas los objetivos son alcanzar el mejor potencial ecológico.

Por otra parte, el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo (BOE Nº 73/2004, de 25 de marzo) que regula el Inventario Nacional de Humedales utiliza los tipos Ramsar para su inclusión en el mismo, a efectos de homogeneización, sin perjuicio de las clasificaciones que puedan utilizar las Comunidades Autónomas.

La implantación de la Directiva Marco de agua implica una seríe de actuaciones para la conservación y restitución, en la medida de lo posible, de las condiciones naturales de los ecosistemas acuáticos o masas de agua para que alcancen el mejor estado ecológico posible.

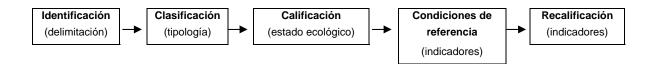
Los objetivos principales establecidos en el art. 1 del texto de la Directiva se resumen en establecer un marco de protección de aguas superficiales subterráneas, continentales, de transición y costeras que proteja y mejore el estado de los ecosistemas acuáticos y promueva el uso sostenible del recurso.

El proceso de implantación de la Directiva se basa en un proceso iterativo de estudios, planificación, gestión y seguimiento. El ámbito de estudio, gestión y seguimiento es la masa de agua, en tanto que la planificación se determinará para cada cuenca o demarcación hidrográfica.

La presente delimitación de las zonas húmedas se enmarca en la **fase de estudio** previa a la planificación.

Esta fase tiene como objeto la definición de unas condiciones de referencia que servirán para el establecimiento de los objetivos para la planificación y la gestión, así como para la identificación de los parámetros de seguimiento. El seguimiento permitirá a su vez identificar las áreas de estudio a mejorar y por tanto, a revisar los objetivos de planificación, mejorar la gestión y la necesidad de realizar un nuevo seguimiento.

Para ello, se deben identificar los ecosistemas acuáticos que se gestionarán en cada Demarcación hidrográfica (aquellos relevantes desde el punto de vista de la Directiva) para, a continuación, establecer una tipología que permita simplificar la variabilidad de los ecosistemas acuáticos, en función de un número reducido de parámetros que determinan su funcionamiento.



Una vez determinado qué ecosistema existe en una cuenca o Demarcación hidrográfica y en que tipos se puede resumir, se debe calificar el estado ecológico en función de las presiones sobre los ecosistemas, a fin de seleccionar aquellas masas que se conservan en un estado lo más natural posible.



Estas zonas servirán como zonas de referencia y a partir de ellas se identificarán los mejores indicadores y/o métricos, que permitan la calificación ecológica del tipo de ecosistema, sus valores o condiciones de referencia y los objetivos a alcanzar en cada ecosistema acuático (masa de agua), según su tipo en la segunda fase de planificación.

Una vez identificados los indicadores o métricos del estado de los ecosistemas de referencia, se verificará la calificación anterior del estado del resto de masas hecha, previamente, en función de las presiones e impactos.

Manteniendo por tanto el marco legal de la LA, para cumplir los objetivos de la DMA y para facilitar la integración en el INVENTARIO NACIONAL, se adopta la clasificación de las "zonas húmedas" de la LA en Baleares, en las siguientes categorías:

- a) Humedales
- b) Balsas temporales de interés científico
- c) Masas de agua cársticas
- d) Zonas húmedas artificiales

En este inventario no se han incluido los embalses, dada la singularidad del objetivo con que se construyeron (abastecimiento) y de sus características morfológicas, hecho que en términos de la DMA, pueden alcanzar la clasificación de lago artificial.

# 5.1. <u>DEFINICIONES</u>

### a) Humedales

"Son ecosistemas o unidades funcionales de paisaje que, no siendo ni un río, ni un lago, ni el medio marino, constituyen en el espacio y en el tiempo, una anomalía hídrica positiva respecto a su entorno más seco, siempre que tengan todos o algunos de los siguientes atributos: inundación a saturación permanente o estacional, vegetación higrófila, al menos periódicamente, y suelos hidromorfos". (Montes et.al.)

Para los humedales se delimitarán tres zonas:

**Humedal actual**: Es el área que presenta en la actualidad las características propias definidas.

**Humedal potencial**: Es el área que presenta usos agrícolas o de otra índole, pero que mantiene vestigios de indicadores de humedal, de modo que en caso de abandono prolongado de los usos actuales, recuperaría de forma natural su condición de humedal actual.

**Humedal relleno**: Es el área de antiguo humedal, urbanizado o relleno con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Aguas (1985). Su posible recuperación requerirá estudios de viabilidad previos. El humedal rellenado sin autorización de la AH, con posterioridad a la entrada en vigor de la LA, debería ser repuesto a su estado en el momento de la entrada en vigor de la misma.



Por otra parte, existen humedales que se encuentran en terrenos calificados urbanísticamente como suelo urbano o urbanizable, o rodeados por ellos, parcialmente rellenos, con rellenos anteriores a 1985 (Ley de Aguas), debido a la anterior legislación permisiva e incluso incentivadora de la desecación de humedales, lo cual hace que su situación legal sea compleja y hace necesario armonizar la protección del humedal actual, con la fuerte antropización del entorno. Para ellos se propone la figura del "humedal periurbano", a semejanza de las figuras de "parques periurbanos", que recogen las leyes de conservación de espacios naturales, por ejemplo de Extremadura, (Ley 8/1998, de 26 de Junio) y de Andalucia (Ley 2/1989, de 18 de Julio). En estos humedales, deberán realizarse los estudios de viabilidad (técnica, legal, económica y social) de la posible recuperación del humedal original, parcial o totalmente.

En atención a su nivel de antropización y ubicación o no, en suelos clasificados como urbanos o urbanizables, para los humedales se establecen dos categorías:

- Humedales en sistemas naturales: situados en áreas poco antropizadas con usos predominantemente agrícolas, ganaderas y forestales o cuya antropización no ha afectado sensiblemente al humedal.
- Humedales periurbanos: situados en suelos urbanos o urbanizables o muy afectados por estos.



Prat Morella (Menorca)





Maristany

# b) Balsas temporales de interés científico

Se consideran balsas o charcas temporales de interés científico, aquellas balsas generadas por pequeñas cuencas endorreicas, desconectadas de cauces superficiales y, en general, de acuíferos. Presentan un alto interés científico por los procesos biológicos que en ellas se desarrollan y también por la fauna y flora que contienen, todas ellas de carácter singular. Además de su interés individual, tienen importancia como conjunto de puntos o masas de agua estructurantes del territorio. Se corresponden con charcas endorreicas esteparias. Aguas muy someras y tamaño inferior a 0.5 Ha.

En sentido estricto estas balsas son humedales pero se considera que a efecto de su gestión es necesario considerarlas como un grupo específico. Cada una de ellas se encuentra en propiedad privada y como tales las considera la LA, lo cual no implica que no gozen de su protección.







# c) Masas de agua cársticas

Las masas de agua cársticas, corresponden a cavidades subterráneas total o parcialmente inundadas, sea con agua dulce, salobre o salada. Estas masas de agua cárstica pertenecen al DPH subterráneo y por tanto, gozan de la protección que le otorga la legislación de aguas. No obstante, presentan singularidades que aconsejan incluirlas dentro de las zonas húmedas, y ampliar y concretar tanto su protección específica como sus medidas de gestión.

Por un lado, la presencia de agua libre en medio subterráneo, genera unas condiciones ambientales especiales que favorecen la existencia de una fauna singular, a veces específica de cada cavidad. Por otro lado, los fenómenos cársticos, aparte de generar formas y procesos de depósitos bellísimos,



produce cuando interacciona con oscilaciones del nivel del agua, depósitos (espeleotemas freáticos) que registran de forma perdurable las oscilaciones del nivel del mar y permiten analizar los cambios climáticos pretéritos y relacionar esta análisis con los estudios sobre las consecuencias del cambio climático futuro.

El otro aspecto que hace necesaria una protección singularizada de esta porción del DPH subterráneo, es su accesibilidad, la cual, si no se regula, puede dar lugar a procesos de deterioro irreversibles, afectando un patrimonio biológico y geomorfológico únicos.



Cueva de Vallgornera

# d) Zonas húmedas artificiales

Son las constituidas por canteras abandonadas y balsas excavadas o construidas que contienen agua de forma permanente o temporal, desconectadas de cauces o acuíferos. Puede haberse producido conexión artificial con el nivel freático.



# 5.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS HUMEDALES DE BALEARES

De acuerdo a la clasificación Genético Funcional de los Humedales y Lagos Españoles del Inventario de Humedales de la DGOH (1991) la mayoría de los humedales de Baleares corresponderían a humedales Costeros Mediterráneos (3.2) y algunos a humedales Interiores.

A los efectos de discriminar las distintas situaciones que se plantean dentro de este marco se pretende desarrollar una propuesta de clasificación jerarquizada que permita desarrollar una correcta gestión hídrica de los distintos humedales de Baleares.

A tal efecto los diferentes tipos se determinarán por los siguientes aspectos:

- Situación de la cuenca en un determinado contexto hidrogeomorfológico, en el que se contemplan la litología, estructura, morfología e hidrogeología. Todo ello condiciona de modo fundamental, el funcionamiento hidrológico del humedal. DOMINIO HIDROGEOMORFOLÓGICO.
- Articulación de la cubeta que contempla y sintetiza la morfología de la cubeta y los procesos morfogenéticos y morfodinámicos que la originan. TIPOS MORFOLÓGICOS.
- Funcionamiento hidrológico del humedal que contempla el origen del agua, el modo de vaciado, el hidroperíodo, la tasa de renovación, la hidroquímica y la hidrodinámica del mismo. TIPOS HIDROGEOLÓGICOS.
- Composición de su estructura biológica, en especial su vegetación hidrófila. Este aspecto no se tiene en cuenta de forma específica en la clasificación, si no que se ha utilizado como criterio de delimitación (cartografía vegetal).
- Formaciones superficiales, especialmente suelos hídricos y sedimentos palustres (ver críterios de delimitación).

El sistema morfogenético de un humedal depende tanto del clima como de la litología o de las características y dimensiones del relieve y, al mismo tiempo, condicionan la escorrentía superficial y el flujo subterráneo.

Al considerar ambos aspectos, la clasificación que se propone es una primera aproximación a una clasificación genético funcional y también hidrogeomorfologica.

Esta clasificación deberá refinarse a medida que avancen los estudios sobre los humedales de las Baleares, actualmente en curso y se desarrollen los programas propuestos en este trabajo.



# 5.1.2. DOMINIOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS

A partir de la síntesis de la geología presentada en el capitulo 4 (Marco Geológico), se establece el concepto de Dominio Hidrogeomorfológico como porción del territorio de las Islas con unas características geológicas (litológicas y estructurales), morfológicas y de funcionamiento hidrológico e hidrogeológico homogéneos, que condicionan en gran medida el funcionamiento hídrico de los humedales. Se establecen cuatro dominios:

- a) Dominio 1: Plataformas carbonatadas.
- b) Dominio 2: Llanos postectónicos (subsidentes).
- c) Dominio 3: Estructural.
- d) Dominio 4: Tramuntana de Menorca.
- a) Dominio 1: Plataformas carbonatadas.- Se trata de plataformas carbonatadas postectónicas, de relieve tabular, de permeabilidades elevadas con carstificación y cursos fluviales encajados, poco ramificados y con trazados condicionados, en general, por la red de diaclasas o fracturas; pueden o no drenar el acuífero, con mayor o menor intensidad, en función de la dispocición geométrica del mismo.

La piezometría de los acuíferos de estas plataformas, se caracteriza por un flujo de gradientes suaves, en general.

Las morfologías de los humedales asociados son del tipo de balsas de desembocadura o prados litorales y son el resultado del predominio de procesos fluvio-litorales, fluviocosteros o fluvio-eólicos.

Como caso singular dentro de este dominio se encuentran S'Estany des Peix y S'Estany Pudent, en que su origen viene condicionado por la dinámica costera de flechas y barras que actúa sobe un posible proceso previo de colápso cárstico.

Comprende las zonas de Mitjorn de Menorca, Marina de Llevant, Marineta y Plataforma de Llucmajor en Mallorca y la Isla de Formentera.

b) Dominio 2: Llanos subsidentes (postectónicos).- Esta constituída por cubetas sedimentarias subsidentes postectónicas, que en su proceso de colmatación durante el cuaternario dieron lugar a lagunas costeras y posteriormente a albuferas y prados salobres (salobrar). Corresponden a desembocaduras de una red fluvial más o menos compleja, con pequeños deltas costeros y cuyos cursos evolucionaron como ríos entrelazados.

La cubeta presenta una cierta complejidad estratigráfica y de facies y corresponde a terrenos pliocenos o torto-mesinienses, cubiertos por cuaternario con facies lagunares, fluviales o eólicas.

Corresponde a las cubetas sedimentarias de Palma, Sa Pobla y Campos, todas ellas en Mallorca, y representan afloramiento del nivel freático con fuerte intrusión marina e importante papel tampón.



c) Dominio 3.- Estructural.- Constituído por terrenos mesozoicos estructurados por cabalgamientos y fallas inversas y posteriormente, en la fase distensiva, por fallas normales. La variedad litológica entre los tramos dolomíticos y calcáreos permeables, y los margosos impermeables junto a la complejidad estructural, compartimenta el conjunto en numerosas masas, dando lugar a un funcionamiento hidrogeológico complejo, con flujos difusos en los contactos litológicos o concentrados en surgencias cársticas.

Los humedales correspondientes a este dominio estan condicionados por la litología concreta, por el control estructural y por el tipo de alimentación que ambos aspectos condicionan, desde alimentación superficial (sobre terrenos impermeables), hasta alimentación por conductos cársticos, pasando por pequeños acuíferos en cubetas cuaternarias, rodeados de estructuras mesozoicas.

Corresponde a las Sierras de Tramuntana y Llevant en Mallorca y la Isla de Ibiza.

d) Dominio 4.- Tramuntana de Menorca.- Constituído por sedimentos de edad paleozoica y triásica, replegados y fundamentalmente impermeables con relieve constituído por pequeñas colinas y una red de drenaje muy desarrollada. Los valles, especialmente cerca de la desembocadura, tienen asociadas pequeñas llanuras con materiales cuaternarios, que pueden constituir acuíferos de muy escasa entidad.

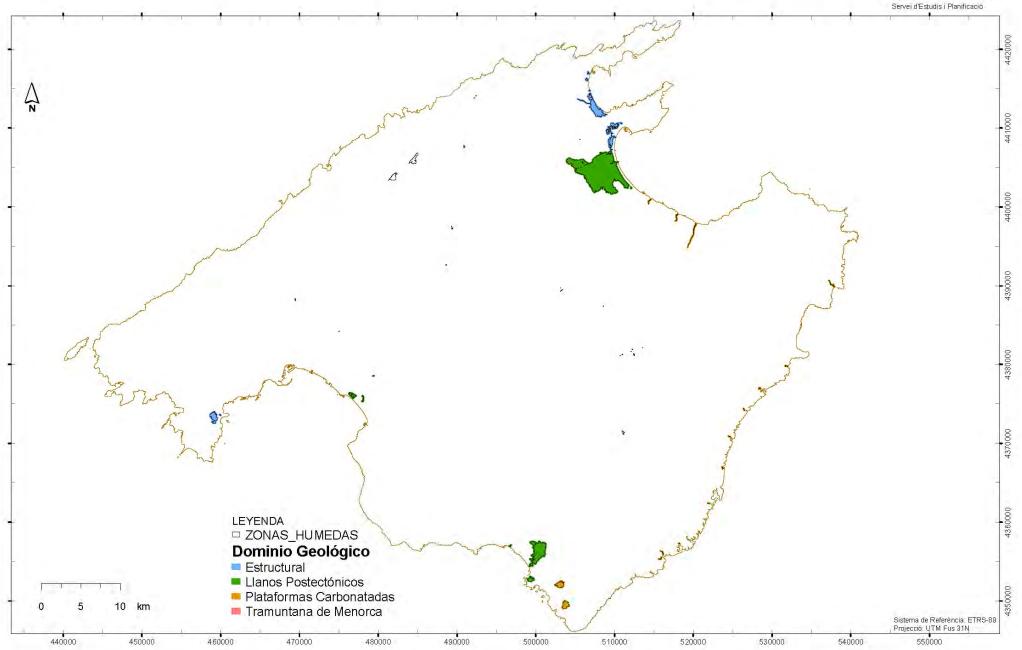
Los humedales de este dominio están condicionados por el desarrollo de la red de drenaje y la impermeabilidad del conjunto del área.



CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LOS HUMEDALES DE LAS ILLES BALEARS. DOMINIOS GEOLÓGICOS. MALLORCA



Conselleria de Medi Ambient Direcció General de Recursos Hídrics

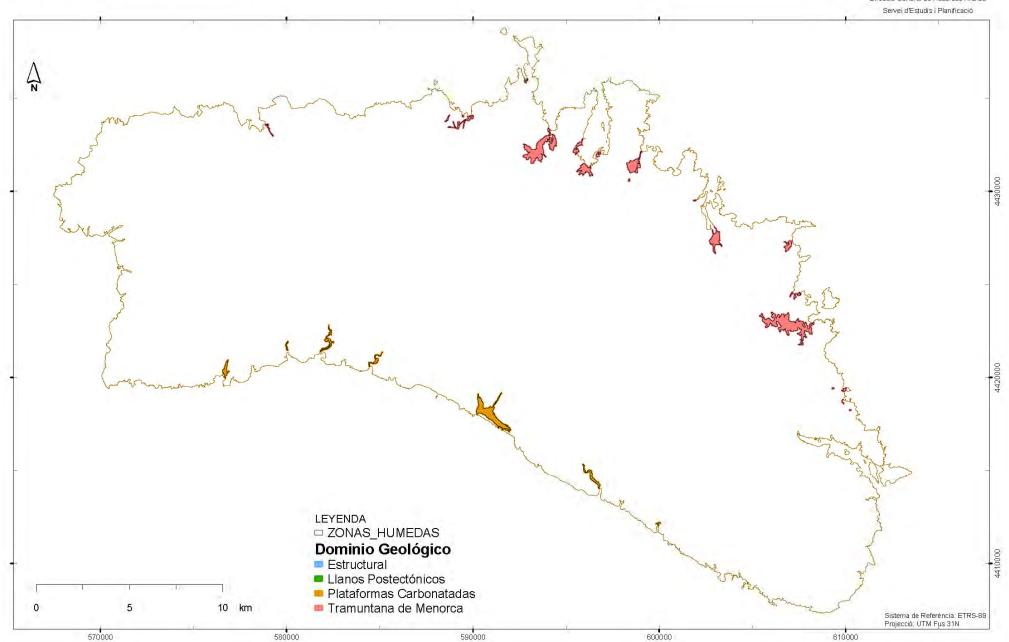


# CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LOS HUMEDALES DE LAS ILLES BALEARS. DOMINIOS GEOLÓGICOS. MENORCA



#### GOVERN DE LES ILLES BALEARS

Conselleria de Medi Ambient Direcció General de Recursos Hídrics

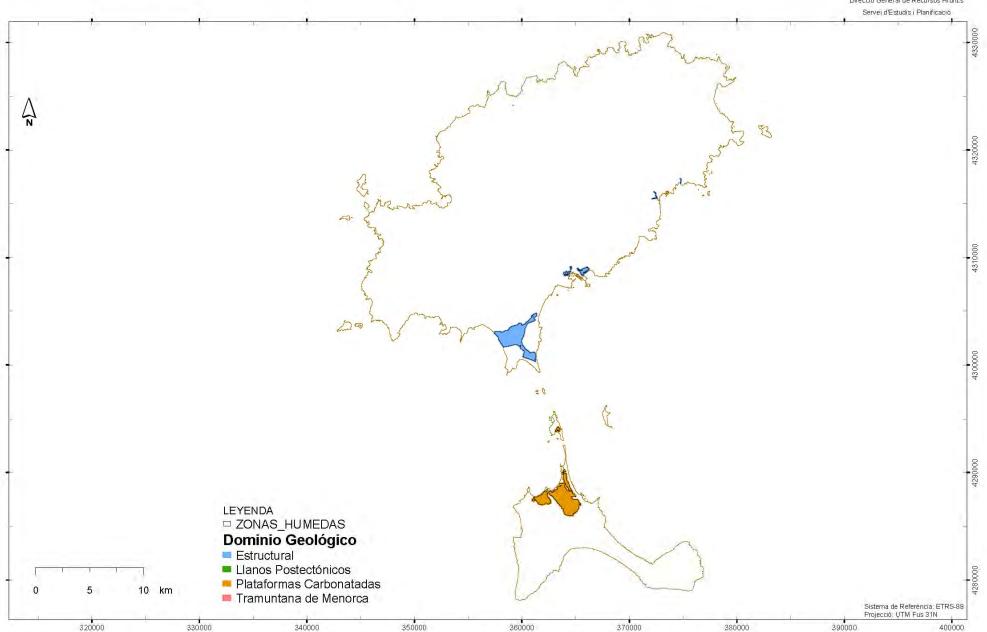






#### **GOVERN DE LES ILLES BALEARS**

Conselleria de Medi Ambient Direcció General de Recursos Hídrics





# 5.1.3. TIPOS MORFOLÓGICOS

A falta de estudios detallados sobre los procesos morfogenéticos y morfodinámicos, se pretende incluir en estos tipos ambos procesos de forma sintética.

Los procesos morfogenéticos y morfodinámicos en los humedales de interior en Baleares, corresponderían a procesos cársticos o estructurales. La inexistencia de rios y cauces relevantes impide el desarrollo de humedales interiores asociados a procesos fluviales.

Los procesos en el ambito litoral mediterráneo son muy diversos, pero podrían agruparse en dos tipos fundamentales: fluviolitorales o de dinámica costera.

Los primeros presentan gran variedad en función de cual es el factor dominante: fluvioeólicos, freatoeólicos o fluviomareales (micromareales), los segundos son áquellos que dependen fundamentalmente de la dinámica costera (desarrollo de barras arenosas, flechas litorales, etc., por efecto de corrientes de deriva, oleaje, etc...).

En algún caso (Albufera des Grau en Menorca), cabría hablar de proceso tectocostero que daría ambientes tipo ría.

La clasificación en tipos morfológicos pretende integrar, con el estado actual de conocimientos, los procesos morfogenéticos y morfodinámicos que basan su formación.

En Baleares se diferencian los siguientes tipos morfológicos.

DE INTERIOR	LITORAL
	- Desembocadura
<ul> <li>Prado de Montaña</li> </ul>	<ul> <li>Prado costero</li> </ul>
<ul> <li>Balsa endorreica</li> </ul>	<ul> <li>Laguna costera</li> </ul>
<ul> <li>Balsa de Interior</li> </ul>	<ul> <li>Balsa de desembocadura</li> </ul>
	<ul> <li>Prado litoral</li> </ul>
	- Laguna litoral
	- Albufera



■ PRADO DE MONTAÑA.- En Baleares su formación esta controlada por la estructura geológica. Correspondería aproximadamente a la tipología "humedales de pendiente" de Brinson. Su alimentación se produce por drenaje puntual o difuso de un frente de cabalgamientos (contacto permeable-impermeable).



Prat de Son AMER

■ BALSA ENDORREICA.- Sustrato impermeable y endorreismo estrict. Pequeña cuenca de drenaje sin cauces marcados. Flujo superficial y subsuperficial (hipodermico) difuso.



Foto Binisarmenya



■ BALSA DE INTERIOR.- Substrato permeable. Morfología superficial endorreica, condicionada posiblemente por procesos cársticos. Alimentación y vaciado freático. En Baleares próximas a la costa y asociadas a la zona de interfacies, en general.



Ses Gambes

■ DESEMBOCADURA.- Desembocadura fluvial abierta con interacción directa con el mar, sin playas ni barreras dunares. Drenaje superficial permanente. Presente en el dominio Tramuntana de Menorca y Estructural. Pueden asociarse con pequeñas llanuras micromareales. Procesos morfogeneticos y morfodinámicos fluviomareales (micromareales). Son el equivalente a pequeños estuarios.



Port Sa Nitja



PRADO COSTERO.- Prado franjeante asociado a la linea de costa baja, directamente en contacto con el mar o por intermedios de playas micromareales. asociado habitualmente llanuras estrechas а Presente en el Dominio Tramuntana de Menorca. **Procesos** micromareales.



Prat port sa Nitja

■ LAGUNA COSTERA.- Laguna cerrada parcial o totalmente por flechas o barras costeras. Agua predominantemente marina y vegetación de humedal solamente en las orillas. Procesos morfogenéticos y morfodinámicos costeros. Eventualmente asociados a procesos cársticos. En Baleares estan presente en el Dominio de Plataforma Carbonatada en Formentera. En este caso, se trata de plataforma baja, posiblemente con procesos de hundimiento cárstico y con surgencia de aguas subterránea en los bordes.



Estanys des Peix y Pudent



■ BALSA DE DESEMBOCADURA.- Balsas asociadas a desembocaduras de torrentes, cerradas habitualmente hacia el mar por el sistema playduna. Longitud mayor en sentido del cauce. La barra solo se rompe con las riadas otoño-invernales, con flujo unidireccional tierra-mar; solamente en grandes temporales extraordinarios se produce la inversión y penetra agua de mar de forma superficial. Cuando existe flujo subterráneo la salinidad fluctua en función de la situación de la interfacies.



Son Real

Presentes en los Dominios de Tramuntana de Menorca. Plataformas Carbonatadas y Estructurales. Procesos morfogenéticos y morfodinámicos fluvio litorales, fluvioeólicos y freatoeólicos.

■ PRADO LITORAL.- Prado separado del mar por una barra dunar bien desarrollada, fijada por vegetación herbácea o arbustiva. Procesos genéticos y dinámicos fundamentalmente fluvioeólicos o freatoeólicos. Puede incluir pequeñas lagunas litorales o zonas con lámina de agua o estar asociados a albuferas. Los más importantes se desarrollan en paralelo a la costa, pero pueden también asociarse a desembocaduras de torrentes cuando la intercepción del nivel freático se produce muy próxima a la barra litoral. Comunicación temporal con el mar en épocas de crecida y habitualmente en sentido tierra-mar. Sólo en temporales excepcionales, penetra agua de mar por superficie.



Son Bou



■ LAGUNA LITORAL.- Presentan la misma disposición morfológica que los prados litorales, pero predomina la lámina de agua. Los procesos genéticos y dinámicos son los mismos y la aparición de uno u otro tipo, depende de la morfología de la cubeta y de los aportes hídricos. El funcionamiento hidrodinámico es similar.



Prat de Morella

■ ALBUFERA.- Sistema de morfología compleja que incluye prados y lagunas en su interior. Comunicación permanente o cuasipermanente con el mar. Suele presentar una cierta estructuración del flujo interno en canales y lagunas. El flujo es habitualmente tierra-mar, pero en la parte más próxima a la desembocadura se puede producir una penetración estacional de agua de mar. En grandes temporales puede penetrar mucho mas al interior y pueden producirse procesos de estratificación



Albufereta de Pollença



Como caso singular dentro del contexto de las Islas cabe citar la Albufera de Es Grau en Menorca. Presenta una estructura comparable a una ria, cerrada por una barra dunar, con predominio de lámina de agua y con prados marginales.





# 5.1.4. TIPOS HIDROGEOLÓGICOS

Los factores que condicionan la componente hidrológica de los humedales son:

- Modo de alimentación. Origen del agua (atmosférica, superficial o subterránea) y modo de alimentación; Iluvia, nieve; escorrentía superficial concentrada, difusa; descarga subterránea de acuíferos libres, cautivos de carácter regional o local.
- Modo de vaciado o drenaje. Modo dominante de evacuación del agua del humedal.
- 3) Hidroperiodo. Frecuencia y persistencia del agua en la cubeta o de saturación del suelo.
- 4) Tasa de renovación.
- 5) Hidroquímica. Valores característicos de la salinidad y mineralización. Tipo hidroquímico. Variaciones temporales. Nutrientes.
- 6) Hidrodinámica. Flujos dominantes.

Normalmente sólo se dispone de una descripción cualitativa de los tres primeros aspectos y conceptual del último, y datos puntuales de hidroquímicas, salvo en los Parques y Reservas donde se realiza un seguimiento.

### Modo de alimentación y origen del agua

Del modo en que se produce este proceso y el siguiente (modo de vaciado), depende en gran parte el aporte y renovación de agua y sales del humedal, las características químicas del mismo, la hidrodinámica y energía del medio hídrico.

Según el modo principal de alimentación (o de origen del agua), se tienen los siguientes tipos de humedal:

**Epigénicos**. Se alimentan principalmente de aportes superficiales de agua: meteórica; escorrentía superficial (ríos, arroyos, arroyada difusa o flujos vadosos o agua de mar (micromareas en Baleares).

En general los humedales epigénicos que se alimentan de cursos de agua no permanentes son los más fluctuantes en cuanto a la duración de la inundación y también en cuanto a la composición química del agua. Además son los medios de mayor energía hidráulica, lo que causa las mayores tasas de renovación. La ubicación típica es en en llanuras de inundación aluviales o deltáicas o donde el sustrato litológico es poco permeable y domina la escorrentía concentrada o la arroyada difusa cuando hay precipitaciones importantes.

**Hipogénicos.** Se alimentan principalmente de agua subterránea. Ésta puede proceder bien de acuíferos libres, que pueden ser locales (pequeños acuíferos cuaternarios del N de Menorca), o regionales, bien de acuíferos confinados o bien de una mezcla de ambos tipos.



Los humedales hipogénicos son los más estables en el tiempo en cuanto a los volúmenes de agua aportada y también en cuanto a la mineralización y a la composición química del agua a excepción de algunas situaciones de fenómenos cársticos en la zona de interfacies, cuyas surgencias pueden presentar importantes oscilaciones de salinidad, en función de la secuencia de episodios pluviométricos (La Almadrava en S'Albufereta). La mineralogía de los materiales que forman el acuífero controla la composición química del agua y la longitud de los flujos determina el tiempo de contacto del agua con el terreno y su grado de mineralizació.

**Mixtos**. Su alimentación se produce tanto por aportes superficiales como subterráneos en proporción significativa y sin claro dominio de una u otra fuente, e incluyen las variantes de ambos en cuanto al origen del agua y la longitud de los flujos.

Algunos humedales pueden ser de tipo mixto en condiciones habituales y comportarse como epigénico o hipogénico durante situaciones especiales, tales como ciclos metereológicos secos y húmedos.

Dado que la interacción con el mar aporta características especiales a los humedales costeros se podrá optar por tipificarlos por separado de los epigénicos, hipogénicos y mixtos. No obstante, con una aplicación estricta de los criterios hidrológicos respecto al modo de alimentación todos los humedales costeros puedan clasificarse en una de las tripologías de humedales epigénicos, hipogénicos o mixtos. En función del origen del agua se distinguen tres grandes grupos de humedales costeros:

- Humedales de aportes mayoritariamente continentales, que pueden ser de origen superficial (epigénicos, subterráneos, hipogénicos o mixtos) con las variantes antes mencionadas en cuanto a la longitud de los flujos y la salinidad y tipo hidroquímico. Suelen tener aguas dulces, salobres o ligeramente salinas.
- 2. Humedales de aportes exclusiva o mayoritariamente marinos. Tienen aguas saladas o muy salinas de composición muy estable.
- 3. Humedales de aporte mixto. Sin dominio claro de una u otra fuente. Tienen aguas entre salobres y salinas, generalmente de composición variable con patrones estacionales en general.

Muchos humedales costeros de aportes continentales, son zonas de descarga de agua subterránea debido a que se hallan situados en la posición topográficamente más baja de acuíferos regionales. La evopotranspiración es intensa y suelen tener aguas salinas de tipo clorurado-sódico y con distinto grado de mineralización, lo que dificulta discernir si la procedencia de dichos cloruros es atribuible a las aguas marinas. Para discriminar si este es o no el caso hay que conocer su relación hidráulica con el acuífero circundante y apoyarse con estudios hidroquímicos e isotópicos, seleccionando para ello trazadores que permitan determinar claramente uno u otro origen, e intentar cuantificar los términos del balance hídrico del humedal.



### Modo de vaciado o drenaje

Atendiendo al modo **principal de vaciado** de un humedal se tienen los siguientes tipos:

**De drenaje abierto**. Son los humedales que liberan su agua principalmente mediante flujos en fase líquida. Estos pueden tener lugar DE MODO SUPERFICIAL O SUBTERRÁNEO.

Los primeros suelen ser medios de mayor energía hídrica que los segundos, lo cual implica una mayor renovación del agua y las sales en la cubeta. Los segundos suelen ser más estables que los primeros en cuanto a los volúmenes de agua drenados y a la mineralización del agua. Suelen ser humedales situados en zonas costeras con cierta pendiente topográfica.

**De drenaje cerrado**. Son los humedales que liberan su agua principalmente en fase vapor, mediante evapotranspiración.

Son humedales con poca renovación del agua y las sales, habitualmente ubicados sobre materiales de muy baja permeabilidad, que no permiten la infiltración del agua al terreno y en depresiones del terreno.

**Mixto**. Son los humedales en los cuales los dos mecanismos anteriores ocurren en proporción significativa sin que domine uno de ellos.

Este suele ser el caso de la mayor parte de humedales ubicados bien sobre materiales poco permeables en áreas de fuerte pendiente topográfica, bien sobre materiales permeables y con terreno no saturado por debajo del humedal, ambos casos áreas donde pero en en evaporación/evapotranspiración componentes cuantitativamente son significativas del balance hídrico del humedal.

Los humedales de drenaje abierto por superficie, corresponden a la denominación tradicional de **exorreicos**. Los de drenaje abierto por descarga a acuíferos, se han englobado tradicionalmente, junto con los humedales de drenaje cerrado, bajo la denominación de **endorreicos**. Sin embargo, para los primeros esta adscripción sólo es correcta desde el punto de vista de la configuración de la red de flujo del agua superficial, no desde el punto de vista del flujo de agua y la transferencia de sales al acuífero. En muchos casos este flujo y transferencia es muy efectiva y el resultado es que el humedal en cuestión tiene una tasa de renovación eficiente, mientras que la principal característica de las cuencas endorreicas, *en sentido estricto*, es la salinización progresiva del agua y el suelo debido a que el modo principal de drenaje es la evaporación. Para evitar confusiones conceptuales se propone utilizar las denominaciones abierto/cerrado y no las de exorreico/endorreico.

### <u>Hidroperíodo</u>

Se define por la duración y la frecuencia de inundación del humedal o de saturación del suelo (para el caso de criptohumedales). Se proponen los siguientes tipos:



**Permanentes no fluctuantes.** En la práctica son humedales intervenidos por el hombre.

**Permanentes fluctuantes**. Suelen ser bien humedales hipogénicos alimentados por acuíferos freáticos o por acuíferos confinados que se explotan estacionalmente, o bien humedales costeros, predominantemente hipogénicos.

**Temporales estacionales**. Suelen ser humedales epigénicos alimentados por arroyos estacionales, por lluvia, humedales hipogénicos generalmente vinculados a acuíferos libres, o humedales costeros alimentados principalmente por aportes continentales —superficiales o subterráneos-.

Temporales esporádicos o erráticos. Suelen ser humedales de zonas áridas o semiáridas, ya sean epigénicos (alimentados por escorrentía superficial únicamente con ocasión de precipitaciones significativas); hipogénicos (superpuestos a acuíferos libres en materiales relativamente permeables que, con ocasión de lluvias excepcionales, reciben una recarga significativa que hace subir el nivel freático), o costeros alimentados por aguas continentales. En Baleares se conocen algunas balsas (de desembocadura o interiores), que tienen apariciones recurrentes en años de lluvias mas bién excepcionales. No se han inventariado como tales.

**Mareales**. Son los humedales costeros de alimentación exclusiva o mayoritariamente marina. En función del rango mareal se distinguen tres subtipos: **Micromareales, Mesomareales y Macromareales.** En Baleares serían micromareales y corresponderían a pequeñas llanuras mareales al N de Menorca, que no se han inventariado como humedales, aunque presentan un alto interés científico y ecológico.

### Tasa de renovación

Es el resultado de combinar la información que proporcionan los balances de agua y de sales en el humedal. Una primera aproximación proporciona tres tipos de humedales según su tasa de renovación: **Alta, Media y Baja**.

Para adscribir un humedal a uno de estos tres grupos, sería preciso conocer el balance detallado de cada humedal, lo cual es laborioso de medir y requiere disponer de series temporales de observaciones largas. A efectos operativos y con el fin de establecer la importancia de este parámetro, se propone utilizar provisionalmente una descripción cualitativa basada en unos porcentajes de renovación que sean orientativos y que pueden, en muchos casos, estimarse razonablemente a partir del conocimiento general que se puede tener del humedal, por ejemplo combinando la información sobre los modos de llenado y vaciado con la duración y frecuencia de inundación:

- Tasa de renovación alta. El agua y las sales se renuevan aproximadamente al menos en un 50% cada ciclo estacional. Son medios de energía hidráulica elevada, donde dominan los movimientos horizontales unidireccionales y bidireccionales (mareas), y los procesos que modifican la morfología del humedal pueden variar entre la erosión y la sedimentación. Suelen ser humedales de de inundación fluvial o bien



costeros mareales. Tienen aguas de mineralización variable y similar a la de las fuentes de alimentación que reciben.

- Tasa de renovación media. El agua y las sales se renuevan aproximadamente al menos en un 50% cada pocos ciclos estacionales, o aproximadamente un 25% cada año. Son medios de energía hidráulica moderada donde dominan los movimientos horizontales unidireccionales, y entre los procesos que modifican la morfología domina la sedimentación, aunque eventualmente puede haber erosión. Suelen ser humedales epigénicos o hipogénicos de drenaje abierto, con aguas de mineralización similar o ligeramente mayor a la de las aguas que los alimentan.
- Tasa de renovación baja. El agua y las sales se renuevan aproximadamente menos de un 25% cada año. Son medios de baja energía hidráulica donde dominan los movimientos verticales (precipitación, evaporación, evapotranspiración, infiltración) y la acumulación de materia orgánica. Es el caso de humedales epigénicos o hipogénicos de drenaje cerrado o drenaje abierto por infiltración debil, y suelen tener aguas salobres o salinas.

## Hidroquímica

La caracterización hidroquimica de los humedales es una tarea dificil debido a los cambios espaciales y temporales que se producen. Sin embargo, es un aspecto fundamental en su clasificación, pues condiciona en gran manera el medio biótico y se refleja en la composición de la fauna y flora.

Las aguas de influencia marina (subterráneas o superficiales), forman una solución compleja de sales dominadas por el cloruro sódico. La proporción relativa de los iónes mayoritarios se mantiene similar, incluso si se produce una fuerte dilución.

La salinidad de las aguas continentales esta dominada por la presencia de cuatro cationes mayoritarios: calcio ( $Ca^{++}$ ) magnesio ( $Mg^{++}$ ) y potasio ( $K^+$ ), y tres aniones mayoritarios: carbonato-biocarbonato ( $CO_3^- + CO_3H^-$ ), sulfato ( $SO_4^-$ ) y cloruro ( $CI^-$ ). La salinidad esta controloda por lainteracción entre la precipitación, la escorrentía superficial y la evaporación-evapotranspiración. La relación ionica de las aguas continentales difiere en general de las aguas marinas.

En tanto no finalice la caracterización tanto fisicoquímica como biótica, que esta en curso para clasificar el estado ecológico de las aguas superficiales, la clasificación hidroquímica adoptada de los humedales es la de COWARDIN, utilizada tambien por el programa MEDWET y por la Directiva Marco 2000/60/CE de Aguas.



## CLASIFICACIÓN HIDROQUIMICA DE HUMEDALES

AGUAS COSTERAS (Sistemas marinos y estuarios)	AGUAS CONTINENTALES (Sistemas riparios, lacustres y palustres continentales	SALINIDAD ‰ (Partes por mil)
HIPERHALINA	HIPERSALINA	> 40
EUHALINA	EUSALINA	30 – 40
MIXOHALINA	MIXOSALINA	0,5 – 30
POLIHALINA	POLISALINA	18 – 30
MESOHALINA	MESOSALINA	5 – 18
OLIGOHALINA	OLIGOSALINA	0,5 – 5
DULCE	DULCE	< 0,5

Conviene apuntar que para el contexto mediterráneo la consideración como agua dulce de aguas con contenidos en sales totales por debajo de 0,5 g/l, es a todas luces excesivamente restrictiva. Por tanto, para Baleares, es práctica habitual considerar como dulces, las aguas entre 0,8 y 1,5 g/l de sales totales.

Por todo lo antes dicho, se propone una clasificación "ad hoc" que refleja de forma más fidedigna, las características hidroquímicas de las zonas húmedas en el archipiélago balear. Esta es:

# CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA PARA LOS HUMEDALES DE LAS ISLAS BALEARES (IGME + COWARDIN + MEDWET)

AGUAS COSTERAS (Sistemas marinos y estuarios)	Sales totales disueltas (mg/l)	SALINIDAD ‰ (Partes por mil)
HIPERSALINA	> 40.000	> 40
EUSALINA	30.000 - 40.000	30 – 40
POLISALINA	18.000 – 30.000	18 – 30
MESOSALINA	5.000 – 18.000	5 – 18
OLIGOSALINA	1.500 - 5.000	1,5 – 5
AGUA DULCE (RELATIVAMENTE MINERALIZADA)	750 – 1.500	0,75 – 1,5
AGUA DULCE (POCO MINERALIZADA)	< 750	< 0,75



Finalmente y para las aguas dulces, tambien se puede introducir la clasificación en función de la acidez (pH).

TIPO	pH del aguas
ACIDO	< 5,5
CIRCUMNEUTRAL	5,5 – 7,4
ALCALINO	> 7,4

## <u>Hidrodinámica</u>

El análisis hidrodinámico detallado exige estudios y observaciones a largo plazo y una cierta instrumentación de los humedales.

Los flujos que se producen en un humedal pueden ser:

Unidireccionales. Flujos superficiales fluviales o subterráneos en acuíferos de largo desarrollo.

Bidireccionales: Flujos mareales o alternantes fluviales y mareales (tipo ria o estuario).

Veticales: Lluvia, infiltración, flujos subterráneos verticales. Hay que hacer notar que en la zona de interfacies o de mezcla, el flujo subterráneo en acuíferos de una cierta potencia, tiene un componente vertical no despreciable y a veces predominante. Lo mismo sucede en los acuíferos cársticos y en las surgencias de este tipo muy tipicas en los acuíferos costeros mediterráneos.



Factores de la clasificación hidrológica de humedales que se propone y niveles de detalle de la tipificación. La clasificación básica de un humedal consiste en describir los factores A, B y C con el nivel de detalle I. No obstante, siempre que se disponga de más información relativa a cualquiera de los factores (A, B, C, D, E y F) y con cualquier nivel de detalle, ésta debe incluirse en la descripción del tipo hidrológico del humedal en cuestión.

NIVEL DE CLASIFICACIÓN	l	II	II
	Epigénicos (domina origen superficial)	Agua meteórica (Iluvia, nieve/hielo, niebla); escorrentía y flujos vadosos; agua de mar; mixto	
Modo de alimentación A	Hipogénicos (domina origen subterráneo)	De acuífero libre De acuífero confinado Mixto	Flujos locales; flujos regionales Flujos regionales; subregionales; mezcla Indicar flujos dominantes
	Mixtos	Aportes superficiales y subterráneos sin dominio de uno	Indicar proceso dominante Indicar longitud flujos
	Costeros	De aportes continentales De aportes marinos De aportes mixtos	Indicar origen del agua (escorrentía o descarga de acuífero) Indicar origen del agua continental
	Abierto	Escorrentía superficial Infiltración	Río, arroyo, manantial, recarga de acuífero libre
Modo de vaciado B	Cerrado	-	Domina: evaporación/evapotranspi- ración
	Mixto (sin dominio claro de uno u otro)	<b></b>	Indicar procesos
	Aprovechamiento humano		Indicar modo: bombeo, drenaje, cultivo
	Permanentes no fluctuantes Permanentes fluctuantes	Intervenidos: indicar tipo de intervención Indicar causa de fluctuación	Indicar rango de fluctuación
Hidroperíodo (duración y frecuencia de la inundación) C	Temporales estacionales Temporales erráticos	Indicar periodicidad Indicar periodicidad	Indicar rango de fluctuación Indicar rango de fluctuación
	Mareales	Micromareales Mesomareales Macromareales	Indicar detalles adicionales Indicar detalles adicionales Indicar detalles adicionales
Tasa de renovación Alta (balance de aguas y sales) Media Baja			En los tres: Indicar valores de los componentes del balance de agua y de sales, así como frecuencia y porcentaje de renovación
Hidroquímica E	Salinidad o mineralización	Tipo hidroquímico	Variabilidad espacial/temporal
Hidrodinámica F	Configuración de los flujos e terreno	en la cubeta y entre esta y el	Describir (disponible en muy pocos casos)

En la tabla, se muestran esquemáticamente las variables de utilidad para la clasificación de un humedal, así como los distintos niveles que se pueden elegir si se dispone de una información hidrológica suficiente en relación a esos factores.



## 5.2. <u>CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE BALSAS TEMPORALES, MASAS</u> DE AGUA CÁRSTICA Y ZONAS HÚMEDAS ARTIFICIALES.

#### **5.2.1. BALSAS TEMPORALES**

Su tipología morfológica se ajusta a un único tipo: pequeñas depresiones (menores de 0.5 ha) sobre substrato impermeable calcáreo compacto o margoarcilloso o pizarroso.

La elaboración de este inventario se ha basado en el documento "Inventario Provisional de las balsas temporales de las Islas Baleares" elaborado por Vicenç Forteza y Jordi Muntaner del Servei de Protecció d'Espècies de la Dirección General de Biodiversitat, con motivo de la redacción por parte de la Dirección General de Recursos Hídricos del presente trabajo. El citado documento se incluye completo como anejo, siendo estos apartados un extracto del mismo.

En anteriores redacciones y propuestas del Catálogo de Zonas Húmedas de las Islas Baleares, (Amengual, 1991; Pere Tomàs, 1997; CMA, 2003), prácticamente nunca se había incorporado ninguna de estas localidades ni tampoco se había contemplado su tipología. Su temporalidad e irregularidad por lo que se refiere al régimen de inundación no se tiene que confundir con la no persistencia a lo largo del tiempo. Son ambientes y organismos que perduran a lo largo del tiempo y algunos se encuentran recogidos en la toponimia: "bassa, cocó, coconet, bassol, clot, etc."



Balsa de Son Gamundí



La aportación del conjunto de estas localidades y de los organismos que se encuentran en el patrimonio natural es incuestionable. La mayoría de las especies presentes en estas localidades son exclusivas de estos ambientes a las que hemos de sumar aquel conjunto de especies para las cuales las balsas temporales presentan un valor estratégico, que suponen, para algunas, la única aportación de agua.

Se excluyen de este inventario todos los ambientes acuáticos ligados a elementos de drenaje ("fonts, torrents, gorgs, llacunes litorals, goles, etc."), así como también los "cocons", de medida excesivamente reducida y para los cuales resulta imposible establecer una identificación y catalogación.

Se excluyen todos aquellos ambientes con una fuerte influencia marina, tanto por las características de sus aguas como por los organismos que en ella se encuentran. Son todas aquellas "basses i cocons" situadas cerca de la orilla del mar.

Por último, también se excluyen todos aquellos ambientes acuáticos originados directamente por la actividad humana, como pueden ser canaletas, pilones, aljibes, albercas, etc., ligados a los diferentes aprovechamientos del agua. Asimismo, sí que se mantienen dentro de la categoría de balsas temporales algunos elementos naturales que han sido ligeramente artificializados para un mejor aprovechamiento del agua, en muchos casos, en tiempos históricos o prehistóricos.

Los dos aspectos a tener en cuenta para su incorporación a este inventario, son:

- 1. Una composición específica exclusiva, no representada en otros ambientes acuáticos, propia de las condiciones adversas de temporalidad e imprevisibilidad. La mayoría de organismos que se han encontrado precisamente han evolucionado para adaptar sus ciclos vitales a estas condiciones. Esta exclusividad se manifiesta claramente en el caso de las especies de crustáceos de agua dulce (especies con interés biogeográfico, propias de áreas esteparias de Argelia i Túnez), y en la singularidad de las especies vegetales.
- 2. Son un recurso indispensable para otras especies de animales que, aunque no vivan ligadas estrictamente en estos ambientes, sí que dependen directamente de ellos, ya se para completar su ciclo biológico (anfibios), o como aportación de agua (reptiles, aves,...). La mayoría de localidades se encuentran situadas en ambientes muy áridos, debido a esto, constituyen zona de aportación de agua para muchas de estas especies adoptando un valor estratégico. De aquí, también deriva uno de los aprovechamientos más frecuentes que ha hecho el hombre, como es el uso ganadero o cinegético.





La exclusión o no de una balsa temporal en el inventario se ha basado pues en las siguientes características:

- Riqueza y estado de conservación de la comunidad de invertebrados acuáticos.
- Presencia de especies vegetales singulares, raras o amenazadas.
- Valor estratégico de la localidad para especies de anfibios y reptiles.

La tipología hidrológica se corresponde con sistema cerrado, temporal estacional.

Para discriminar entre ellas habría que definir detalladamente la temporalidad, el tipo de substrato (que condiciona en parte las características del agua) la alealinidad mínima, la conductividad mínima, el PH máximo, la superficie higropétrica, la amplitud térmica máxima y las especies características. Todo ello excede el alcance de este trabajo que se centra en su inventario remitiendo el estudio detallado al trabajo posterior de los correspondientes especialistas.



## 5,2,2, MASAS DE AGUAS CÁRSTICAS

Las 3.230 cuevas del catalogo espeleológico de Baleares de la Federación Balear de Espeleología pueden clasificarse en 7 grupos (Joaquín Ginés 2006).

El desglose del número de cada grupo es:

A Cavidades y cuevas pequeñas	1.886
B Cuevas de la zona vadosa	304
C Cuevas de la zona de mezcla litoral	84
D Formas de drenaje activa	19
E Pequeñas simas espicársticas	374
F Simas de la zona vadosa	394
G Cavidades de genesis o abrasión marinas	164

- A. **Cavidades y cuevas pequeñas**. Abrigos rocosos, cavidades y cuevas de dimensiones reducidas sin ninguna significación hidrogeológica.
- B. Cuevas de la zona vadosa. Todo tipo de cuevas situadas en la zona vadosa y sin funcionalidad hidrológica relevante actual. Se trata sobre todo de cavernas constituidas en salas donde predominan las morfologías de derrumbamiento, así como cavidades horizontales con un fuerte control estructural; frecuentemente son abundantes los depósitos estalagmíticos relacionados con la infiltración vertical de las precipitaciones. Se han incluido en este grupo algunas galerías (antiguos conductos freáticos) que se encuentran hoy en día del todo desconectados de las zonas de drenaje actuales.
- C. Cuevas de la zona de mezcla litoral. Se trata de cuevas relativamente cercanas a la línea de costa y en ocasiones de desarrollo planimétrico destacable. Frecuentemente presentan lagos subterráneos de aguas salobres relacionados con el nivel marino actual. Se han generado en la zona freática litoral, favorecidas por la disolución asociada a los procesos geoquímicos de mezcla de aguas continentales y aguas marinas. Predominan las formas de derrumbamiento de las cúpulas y una notable decoración estalagmítica; puntualmente se observan morfologías de disolución en condiciones freáticas.
- D. Formas de drenaje activo. Se incluyen en esta clase de galerías subhorizontales que presentan funcionalidad activa de drenaje. Se trata de cavidades que corresponden actualmente a la zona epifreática del carst.
- E. **Pequeñas simas epicársticas**. Simas de escasa profundidad correspondientes a la zona epicárstica de los macizos calcáreos. En esta clase se incluyen también las pequeñas simas y grietas existentes en los campos de lapiaz de las montañas de la isla.



- F. Simas de la zona vadosa. Se agrupan en esta tipología todas las cavidades de tendencia vertical (simas) existentes en la zona vadosa, o de infiltración, de los macizos cársticos y relacionados con el drenaje vertical de las precipitaciones. Alcanzan profundidades de decenas y centenas de metros.
- G. Cavidades de génesis o abrasión marina. Nos referimos a las cuevas litorales formadas exclusivamente por la acción erosiva de la dinámica litoral. La participación de los procesos cársticos es mínima o inexistente.

Aunque desde el punto de vista de la gestión y protección del DPH los tipos C, D, E, y F tienen el más alto interés, a los efectos del presente trabajo sólo se toman en consideración los tipos C, correspondientes a cuevas que contienen ambientes anquialinos, y el D correspondiente a cuevas que contienen ambientes exclusivamente de agua dulce. Estos son los dos únicos tipos que contienen agua de forma permanente y constituyen, por tanto, masas de agua cárstica.

#### Cuevas de zona de mezcla litoral

Se denominan hábitats anguihalinos (del griego anchialos= próximo al mar) a los lagos de cuevas inundadas por agua salobre o totalmente marina, sin presentar conexión directa con el mar. Su poblamiento lo integran animales marinos, o de origen directamente marino -caso de los habitantes de las capas de agua mas salada-, que en muchos casos representan reliquias de linajes evolutivos primitivos, ya desaparecidos o extremadamente raros en la actualidad. Esta gran notoriedad faunística, junto con la distribución extremadamente restringida y aislada que muestran estos animales -muchos se conocen de un único sistema de cuevas en una única isla-, los hace extremadamente vulnerables a todo tipo de perturbaciones ambientales, sean antrópicas o naturales. [El presente documento libra información de primera mano sobre el medio anquialino Balear y su fauna. En concreto: 1) un censo en las cuevas con ambientes anguialinos existentes en las islas Baleares; 2) un inventario de su poblamiento animal (especies estrictamente subterráneas de crustáceos, el grupo animal preponderante en sus aguas); y 3) una evaluación del estado y posibles amenazas para la conservación de estos ambientes.]

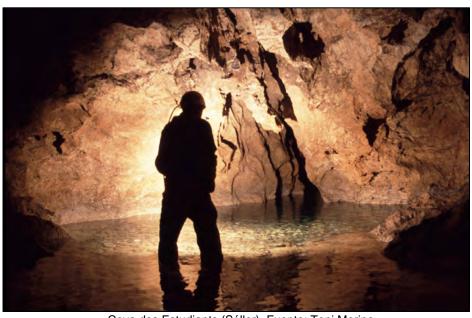




Cova des pas de Vallgornera (Llucmajor). Fuente: Toni Merino

## Cuevas dulceacuícolas no litorales

Las galerías, son formas endocársticas de conducción, formadas por la disolución y erosión del agua dulce, son cavidades activas hidrológicamente, y se ven recorridas por pequeñas corrientes, por lo menos en parte de su trayecto. En general, se tata de cuevas constituidas por galerías rectilíneas y poco ramificadas. Se encuentran presentes en la Serra de Tramuntana de Mallorca y en la parte central del Migjorn de Menorca, pero son muy escasas en el conjunto de las islas, aunque cuentan con importantes representantes como por ejemplo la Cova dets Estudiants y la Font des Verger en Mallorca; la Font de sa Vall y la cova d'en Curt en Menorca.



Cova des Estudiants (Sóller). Fuente: Toni Merino



## **5.2.3. ZONAS HÚMEDAS ARTIFICIALES**

Para esta tipología se utilizan como criterios de clasificación su origen (canteras abandonadas, balsas construidas, etc.), el origen del agua según sea natural (pluviometría o conexión con el nivel freático) o antrópico (balsas de depuradora, balsas de riego) y la permeabilidad del vaso.

TIPO	CUBETA	ORIGE	N AGUA		
	Impermeable		Lluvia		
Cantera		Natural	Escorrentí		
	Permeable		Freático		
	Impermeable				
Balsas	Natural				
	Artificial				
	Permeable		Regeneradas		
		Antrópico			

## 5.3. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DE HUMEDALES

De acuerdo a la definición de humedal adoptada (ver apartado 3.2) los humedales se caracterizan por la presencia de todos o alguno de los siguientes atributos: vegetación hidrófila (al menos periódicamente), suelos hidromorfos y substrato saturado de agua o cubierto por aguas poco profundas, al menos una parte del tiempo durante la estación más productiva del año.

Por tanto, la delimitación de humedales se basa en la identificación de los atributos citados.

Existen una serie de situaciones atípicas que son aquellas en que, debido a factores humanos o naturales recientes, no se encuentren indicadores positivos de alguno de los indicadores de los tres atributos de las zonas húmedas: vegetación hidrofítica, suelos hídricos e hidrología.

En estos casos se debe estudiar la existencia previa de los indicadores de vegetación, suelo o hidrología que falten.

Los tipos más frecuentes de situaciones atípicas son debidas a:

- <u>Actividades humanas</u>, descargas al medio que provocan la desaparición o cubrimiento de indicadores de zona húmeda de uno o más atributos, por ejemplo:
  - Alteración o eliminación de vegetación (talas, relleno)
  - Acumulación de materiales sobre suelos hídricos
  - Construcción de sistemas de drenaje (canales, diques, presas...)



- <u>Eventos naturales</u>, generalmente se trata de zonas en las que el movimiento de material por causas naturales ha creado nuevas áreas de inundación periódica, por ejemplo:
  - Creación/desaparición de barras de arena debido a tormentas,
  - Desaparición de vegetación por incendios naturales, tormentas, sequía
  - Cambio de cursos de agua por avalanchas y/o inundaciones
- Zonas húmedas artificiales (Ver apartado). Creadas directa o indirectamente por actividades humanas y en las que faltan indicadores de alguno de los atributos. Por ejemplo la aparición de una zona húmeda por la construcción de infraestructuras. Son áreas inducidas por el hombre de forma intencionada o accidental que implican, generalmente, un cambio en la hidrología de la zona. Entre otras, se incluyen:
  - Balsas de irrigación
  - Embalses
  - Áreas de extracción de materiales (canteras)
  - Zonas húmedas resultantes de cambios en cursos de agua

En estas zonas **no había zona húmeda preexistente** y generalmente **hay ausencia de suelos hidromorfos** por lo que la determinación se debe realizar en base a los indicadores de vegetación hidrofítica y la hidrológica.

## Elementos diagnóstico de humedales

Además de los atributos citados para la realización de la delimitación se ha tomado un criterio de tamaño, de forma que en esta primera aproximación los recursos se centren en las áreas de más de 0.5 ha.

#### Vegetación

La vegetación prevalente de macrofitos está adaptada a las condiciones de humedad y saturación del suelo, por tanto está compuesta por especies de hidrófitos adaptadas fisiológica, morfológica o reproductivamente para persistir en condiciones de anoxia del suelo.

Se considera que hay vegetación hidrofítica si:

Más del 50% de las especies dominantes de los diferentes estratos de la comunidad son especies hidrofíticas. Para ello se cuenta con una lista de hidrófitos elaborada para la realización y revisión del inventario de zzhh de Illes Baleares.

Se determina visualmente; vegetación creciendo en áreas de saturación del suelo o inundación prolongada (> 10% de estación de crecimiento).

Se pueden dar situaciones atípicas cuando la vegetación ha desaparecido debido a causas naturales (sequías, incendios...) o artificiales (talas, medidas



de gestión, drenaje...), o pueden estar en condiciones anormales cuando no aparezcan indicadores por motivos estacionales.

## **Suelos hídricos**

Son suelos hídricos (o hidromorfos) los formados en condiciones de saturación o inundación durante períodos suficientemente largos como para desarrollar condiciones anaeróbicas en la parte superior, y por tanto permitir el desarrollo de vegetación hidrofítica.

Pueden ser drenados, pero en todo caso permitirán el desarrollo de la vegetación característica.

Siguiendo el esquema de clasificación de suelos americano Soil Taxonomy se diferencian dos grandes categorías de suelos hídricos: orgánicos (Histosols) y minerales. Los orgánicos se desarrollan en condiciones de saturación casi continua, mientras que los minerales son aquellos que desarrollan condiciones reductoras que les confieren un color y textura determinados que permiten su identificación en el campo.

Se dan situaciones atípicas en aquellas zonas de reciente creación que todavía no han desarrollado este tipo de suelo, pero en las que las condiciones hidrológicas y la vegetación persistente hacen pensar que presumiblemente se desarrollaran en un futuro.

## <u>Hidrología</u>

Las características hidrológicas de las zonas húmedas son las que crean las condiciones anaeróbicas que permiten el desarrollo de vegetación hidrofítica y de las condiciones reductoras que permiten para la formación de suelos hidromorfos. Es el atributo más difícil de describir, pero es esencial conocer si una zona húmeda se inunda o tiene suelos saturados, al menos periódiciamente.

Las fuentes de agua pueden ser escorrentía superficial, precipitación directa, descarga de acuíferos, mareas o la combinación de varias de éstas. Situación topográfica, estatigrafía y permeabilidad del suelo, influyen en la frecuencia y duración de la inundación y en la saturación del suelo.

Se considerará que el área tiene patrón de hidrología positivo si está inundada o saturada continuamente el 5% de la duración de la estación de crecimiento en la mayoría de los años.

Pueden aparecer situaciones atípicas cuando se ha alterado el régimen hídrico natural mediante construcción de estructuras de drenaje, defensa... o pueden estar en condiciones anormales cuando no aparezcan indicadores por motivos estacionales.



#### 5.3.1. MÉTODO DE TRABAJO

La realización de este trabajo, se ha basado en el Borrador de Decreto elaborado por la Conselleria de Medi Ambient en el año 2003, acompañado de un inventario y una delimitación y así como en la "Caracterización de las zonas húmedas de las Islas Baleares" del año 2005.

En la mencionada propuesta de Inventario de 2003, se trataban conjuntamente a los humedales, embalses y las canteras abandonadas y rellenas de agua. En el presente Documento, se han caracterizado independientemente cada una de estas tipologías. Así mismo, se han incluido dos categorías más, dentro del conjunto de zonas húmedas: balsas temporales y masas de agua cárstica.

Para la elaboración del presente documento, se han realizado los siguientes trabajos:

- Consulta y recopilación de instrumentos legales a distintos niveles territoriales, a saber: internacional, nacional y autonómico.
- Análisis de documentación científico-técnica sobre definición, caracterización y clasificación de humedales.
- Revisión de la información geológica e hidrogeológica del territorio insular para la caracterización del funcionamiento hidrológico e hidrogeológico de los humedales a efectos de gestión.
- La cartografía vegetal de los humedales y su delimitación topográfica.
- Análisis de las alteraciones y relleno de los humedales, producidas con anterioridad y posterioridad al año 1985, mediante análisis esteroscópico de los vuelos de 1956, 1985 y 1997 y su volcado en la cartografía.
- Identificación, análisis, clasificación e integración en este documento, de las balsas temporales y de las masas de agua cárstica.
- Realización de una valoración funcional de los humedales y de su estado de conservación, a fin de priorizar las actuaciones sobre ellos.

Para la delimitación, el atributo principal que se ha utilizado es la vegetación hidrofítica, cuyos límites corresponden de manera muy precisa a los límites de máxima inundación o de presencia de suelos saturados. En el apartado siguiente, se describe detalladamente la metodología seguida.

Los suelos hidromorfos presentan mayor dificultad en su estudio y en principio no son, en el caso de Baleares, estrictamente necesarios a efectos de delimitación ya que esta queda perfectamente definida por la cartografía vegetal. Sin embargo su estudio se considera muy importante para analizar la evolución reciente de los humedales y de las variaciones climáticas pretéritas, como base de comprensión de los posibles cambios futuros, por lo que se establece un programa de actuaciones con este objetivo.

Los factores hídricos se han utilizado para la clasificación y sus indicadores primarios (señales visuales de inundación y de saturación del suelo, marcas de agua,.....) para la delimitación. Se plantea asimismo un programa de trabajos para analizar las oscilaciones del nivel del agua (sistemas fluctuantes), su



hidroquímica, sus tasas de renovación y su variación temporal a medio y largo plazo a fin de percibir los posibles efectos del cambio climático.

## 5.3.2. CARTOGRAFÍA VEGETAL DE LOS HUMEDALES

La delimitación de lo que es un humedal, aunque aparentemente simple desde una aproximación superficial, resulta más compleja cuando de lo que se trata es de una definición que sea rigurosa desde el punto de vista científico, o alternativamente que deba tener un reflejo sobre la ordenación o protección del territorio desde un punto de vista legal y/o administrativo. Este segundo supuesto es el que nos ocupa en relación al presente trabajo. En el momento en el que se debe definir imperativamente una linde al humedal, una frontera que marque de forma jurídicamente irreprochable lo que es, y lo que no es zona húmeda, entonces surgen inevitablemente los problemas. A ello contribuye sin duda el carácter fluctuante de los humedales, especialmente en la cuenca mediterránea, dependientes de forma directa del régimen de lluvias estacional en nuestras latitudes- y de los niveles piezométricos de las aguas subterráneas. Pues bien, las aguas subterráneas y su interacción con la superficie (y las superficiales en mayor medida) fluctúan a lo largo del año e interanualmente en función del régimen pluviométrico y de las captaciones humanas para consumo y riego. Y este segundo factor, el antrópico, es otro de los que en Baleares contribuyen de forma más evidente a enmascarar la facies del humedal bajo la forma de su modificación o transformación, a menudo de forma irreversible, en cultivo, en vertedero de basuras o escombros, en zonas rellenadas o en áreas edificadas en superficie, o mediante la disminución de los aportes "internos", los dependientes del subsuelo, hasta un punto en el que su acción combinada en mayor o menor grado provoca que la expresión fenotípica del humedal prácticamente desaparezca.

Esta es en buena parte la situación de partida de muchos de los humedales de profundamente modificados en su Baleares: espacios hidro-ecológicos estructura, funcionamiento y viabilidad ambiental por la acción humana, de forma tal que para su delimitación hay que apoyarse en los atributos más evidentes y fácilmente localizables y regenerables. En este sentido, el recurso a la vegetación de humedal se revela una herramienta especialmente útil por varios motivos. En primer lugar, porque la vegetación tiene un valor indicador muy importante: la presencia de las comunidades vegetales sobre el territorio solo se explica en función de determinantes ambientales, singularmente es el caso de los humedales el nivel de humedad del suelo, las precipitaciones, la proximidad del nivel piezométrico o la presencia de una lámina de agua. Cuando esos condicionantes desaparecen, o se modifican por encima de un determinado umbral, el cambio se refleja de forma prácticamente automática en la composición y distribución de la vegetación de esa zona, provocando la pérdida de unas comunidades típicamente de humedal -juncales, carrizales, saladares, tarajales, etc- y su sustitución por otras adaptadas a las nuevas condiciones -cultivos, vegetación ruderal, prados, etc- o en el peor de los casos la pura y simple eliminación de toda la vegetación. Si de forma residual las plantas de humedal continúan manifestándose, reflejan el mantenimiento siguiera puntual de condiciones de humedal potencial.



## Metodología

Se ha realizado una cartografía basada en las comunidades vegetales de humedal sensu lato, de todos los espacios de las Baleares que han sido considerados tradicionalmente como *Prats* o humedales.

El trabajo de campo se ha realizado sobre ortofotografías a escala variable entre 1:1.000 y 1:10.000 del año 2001, en función del tamaño del humedal y , contrastado con análisis estereoscópico de un vuelo del año 1997. Posteriormente, se han digitalizado los resultados y plasmado sobre ortofotografía y cartografía topográfica.

Las comunidades vegetales seleccionadas y descritas responden a un criterio funcional y no fitosociológico. Han sido descritas y utilizadas a medida que el trabajo de campo se desarrollaba, en un proceso iterativo de ensayo y error bastante singular en el que se ha propuesto y aceptado las comunidades y se han cartografiado en tanto en cuanto tenían un valor descriptor suficiente (presentes sólo en humedal, con extensión suficiente, fácilmente detectables en el campo sin necesidad de trabajo de recolecta y laboratorio, fácilmente restituibles en el análisis de fotografías aereas, etc). Esta es pues, sin ninguna duda, una cartografía vegetal sin valor científico, sino instrumental, pero no es este el objetivo de este trabajo. Se trata de plasmar sobre un mapa los límites de los humedales, utilizando en este caso para ello, las plantas y asociaciones vegetales que requieren un mayor o menor grado de humedad en el suelo como condición óptima de crecimiento y que se asocian habitualmente a lo que se entiende como una zona húmeda (plantas hidrófitas). Con ello se ha conseguido un doble objetivo: la descripción y cartografiado de una forma razonablemente precisa de todos los humedales de Baleares en un tiempo aceptable, haciendo especial hincapié, y en este caso sí con mucha precisión, gracias a utilizar como base el trabajo de campo, en lo que consideramos son los límites del humedal. El resultado es utilizable desde una perspectiva de ordenación territorial, y facilita el trabajo de campo cuando de lo que se trata es de establecer fronteras entre lo que es humedal, y requiere protección legal y administrativa, y la periferia colindante, sin esta consideración. Pero obviamente el método elegido presenta lagunas muy importantes si su finalidad fuera una descripción o cartografía fitosociológica de las zonas húmedas baleares. Descriptores como "prados húmedos" no tienen ningún valor fitosociológico, pero permiten describir un determinado ambiente ligado a humedales de una forma relativamente rápida y sin necesidad de proceder a un trabajo botánico exhaustivo, mucho más riguroso desde el punto de vista científico, pero con unos requerimientos de logística y de tiempo que se escapan de los previstos en el presente trabajo. En otros casos, como los juncales, tarajales, carrizales, etc. sí se ha podido afinar más gracias a la diversidad casi monoespecífica de estas comunidades en muchos casos, pudiendo distinguirse entre el carrizal de carrizo (Phragmites sp.) y el de espadaña (Typha sp.), por poner un ejemplo, aportando en muchos casos importante información adicional indirecta sobre el contenido salino de las aguas en la zona ligada a cada comunidad gracias al valor indicador de éstas.



## Las tipologías descriptivas

Teniendo en cuenta los criterios descritos anteriormente, se presentan a continuación las tipologías elegidas para el presente trabajo.

- 1. Salicornial: Comunidades de bordes de estanques salados o salobres, o de depresiones del terreno con suelos ricos en cloruros. Dentro de esta denominación agrupamos tanto a las salicornias anuales como a las arbustivas vivaces. Es una de las tipologías más extensamente representadas en Baleares, gracias al carácter litoral de la inmensa mayoría de nuestros humedales y a la contribución en mayor o menor medida en función del humedal, del agua marina en los aportes y balance hídrico del mismo. Especialmente dominante en las salinas y salobrares, constituye en muchos casos la cubierta de vegetación predominante en estos ambientes.
- 2. Juncal de *Juncus sp.* Incluye a todas las formaciones de juncales en sentido amplio, excluyendo al Juncal halófilo de *J. Maritimus* por su valor descriptor adicional de condiciones de salinidad. Los juncales abundan en Baleares, y están presentes en mayor o menor medida en todos los humedales de las islas. Hay extensiones importantes en la Albufera de Mallorca, en la del Grao, etc.
- 3. Juncal de *Schoenus nigricans*. Asociación que se sitúa típicamente entre ciertas dunas litorales y los bordes de los estanques salobres asociados, con suelos parcialmente limosos y arenosos y con cloruros. Aparece también en las dunas excavadas para extracción de áridos, cuando el proceso de vaciado pone al descubierto la capa de roca o arcillas subyacentes a la duna y acerca el freático a la superficie. Presente especialmente en Tirant y en las salinas y fondo de la bahía de Fornells en Menorca, en las dunas excavadas de la Albufera de Mallorca.
- 4. Juncal salobre de Juncus maritimus. Juncal de carácter litoral, situada típicamente en el borde de lagunas litorales de carácter salobre, con inundación temporal y un contenido en cloruros del suelo no excesivamente elevado. Suele servir de comunidad transicional hacia los salicorniales más salobres. Abundante por ejemplo en las salinas de Fornells.
- 5. Juncal de *Scirpus maritimus/Scirpus holoschoenus*. *Scirpus maritimus* puede formar comunidades casi monoespecíficas en zonas inundables temporales de carácter poco salobre, como en el Prat de Lluriac. *Scirpus holoschoenus* crece en suelos sin sal, suele asociarse a acequias y canales de agua dulce y tiene un carácter de especie acompañante de otras comunidades en la mayor parte de los casos. Una excepción destacable es el Prat de Son Amer en la Serra de Tramuntana, un juncal casi monoespecífico de esta especie que tiene la peculiaridad de ser el único humedal natural montano de Baleares.
- 6. Juncal de *Eleocharis palustris*. Es un juncal casi monoespecífico de esta ciperácea, que crece en balsas temporales tranquilas y que son abundantes en el Prat de Lluriac en Menorca. Aparece de forma fragmentaria en otras localidades.



- 7. Nanojuncal. Denominación sin valor fitosociológico alguno pero que sirve para describir juncales de bajo porte y generalmente de escasa extensión.
- 8. Prado de Carex sp.
- Prados húmedos indeterminados.
- 10. Carrizal de Cladium mariscus con Phragmites.
- 11. Carrizal de Typha sp.
- 12. Carrizal de *Phragmites* sp.
- 13. Carrizal de Arundo donax.
- 14. Tarajal.
- 15. Olmeda
- 16. Alameda. Constituyen las principales comunidades de bosques de ribera. Los tarajales son los más genuinamente áridos y mediterráneos, y se encuentran ampliamente representados en Baleares, con ejemplos notables en Lluriac-Tirant en Menorca y en la Albufera de Mallorca.
- 17. Comunidades de Iris sp.
- 18. Comunidades de ranúnculos.
- 19. Comunidades de Potamogeton sp.
- 20. Comunidades dunares asociadas a humedales litorales. Se han descrito siempre que la duna en la que se desarrollan está ligada al humedal como elemento constitutivo, estructural, del mismo.
- 21. Comunidad de Limonium sp. Las comunidades de limoniums no siempre están ligadas, ni mucho menos, a humedales. Sin embargo aparecen a menudo asociadas a humedales litorales con dunas, frecuentemente asociada a la comunidad a los juncales de Schoenus nigricans.

Adicionalmente se han cartografiado una serie de comunidades o estructuras físicas que son indispensables para comprender el humedal y que sirven de apoyo o envolvente de los descriptores anteriores. No describen comunidades vegetales –salvo la maquia litoral-, pero no se puede entender el humedal de forma integral sin su concurso.

- 22. Maquia litoral.
- 23. Humedal potencial. La determinación de este concepto y su aplicación, el de humedal potencial, es el que conceptualmente más problemas ha creado, pero que más necesario se ha manifestado al elaborar la cartografía.



Es obvio a la luz de la evolución de los humedales Baleares a lo largo de los últimos 150 años, y de lo que se ha encontrado en el campo a medida que se cartografiaban las comunidades que buena parte de la extensión original de los humedales ha quedado profundamente modificada, de tal manera que si atendiéramos exclusivamente a los criterios de extensión actual del humedal en función de las plantas descriptoras o comunidades de humedal, no estarían incluidas en sentido estricto en lo que es la zona húmeda. Los cultivos asociados a los humedales son el mejor ejemplo posible. Los campos de frutales de los fondos de torrente menorquines, o las velas de la Albufera y Albufereta de Mallorca no contienen ninguna de las comunidades de plantas y descriptores descritos anteriormente, pero poseen características que aconsejan sin ninguna duda su inclusión en lo que debe ser el humedal y sus límites:

- 1) Muestran trazas de las comunidades o descriptores de vegetación de humedal: Restos de carrizal, un pequeño juncal en una depresión, un taraje aquí o allá nos indican a las claras que el freático está cerca y que el suelo mantiene un banco de semillas o de germoplasma en general legado de la extensión pretérita del humedal.
- 2) Muestran trazas de actuaciones antrópicas, generalmente de drenado, orientadas a la desaparición de las plantas indeseables para el cultivo y al descenso del nivel piezométrico. Los canales de drenaje son el mejor ejemplo.
- 3) Su mantenimiento en las condiciones actuales no es natural, sino que responde a un input de energía antrópica que impide la sucesión y desarrollo de las comunidades potenciales de esa zona. El mejor ejemplo lo constituyen ses feixes de Ibiza y o ses veles de La Albufera y Albufereta de Mallorca. Crecidas y ganadas a estos humedales periférica. más en su parte exterior. interesantísimas estructuras de cultivo han servido para aprovechar y obtener arroz en los humedales durante cientos de años. Sin embargo su abandono supone la recuperación de forma rápida de la vegetación de prat, generalmente en forma de carrizal. Las fotografías aéreas de la Albufera y la Albufereta de Mallorca muestran de forma clara esta recuperación.
- 24. Rellenos. La utilización de los humedales anejos a zonas turísticas en desarrollo como zona de vertido y relleno de restos de jardinería, Posidonia, o especialmente restos y cascotes de obra ha sido una práctica muy extendida y que ha supuesto la desaparición, a veces de forma brutal –caso de Sa Porrasa en Calvia- de porciones muy importates de la zona húmeda. El asentamiento de los materiales con el paso de los años ha reducido en algunos casos la profundidad del nivel freático y permitido que la vegetación freatofítica vuelva a aparecer en mayor o menor medida. La presencia de rellenos se detecta a menudo de forma sencilla mediante el análisis de las imágenes aéreas o el recorrido por las zonas afectadas.
- 25. Indeterminado. En determinados casos, muy minoritarios, es imposible determinar la comunidad natural de la zona, aunque esta presente un



aspecto "húmedo" innegable. Suelen ser áreas en recuperación o muy ruderalizadas, en fases iniciales de la sucesión de los tipos de vegetación.

26. Lámina de agua. La lámina de agua no siempre está presente en los humedales baleares, aunque en la mayor parte de los casos, todos los humedales cuentan con extensiones encharcadas más o menos profundas, con vegetación helófita asociada durante periodos del año. No se han considerado las asociaciones vegetales sumergidas presentes en la zona de aguas libres, no porque carezcan de importancia sino porque a efectos de delimitación la lámina de agua es descriptor suficiente.

## 6. RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos del trabajo se han identificado por tipologías, las zonas húmedas de las Islas Baleares que se recojen en el cuadro siguiente:

TIPO	MALLORCA	MENORCA	IBIZA	FORMENTERA	TOTAL
HUMEDAL	31	22	3	4	60
BALSA TEMP.	109	36	8	13	166
M.A. CARSTICA	63	9	0	2	74
Z.H. ARTIFICIAL	8		1		9
TOTAL	211	67	12	19	309

<sup>\*</sup> Dadas las características y su utilización, no se han considerado incluidos los embalses.

## 6.1. HUMEDALES

En el cuadro siguiente, se recojen los humedales indentificados en las islas, con una su`perficie superior a 0,5 ha. En el se incluyen las coordenadas del centroide de cada humedal, su superficie actual, su superficie potencial y los rellenos anteriores y posteriores a 1985, los cuales, de acuerdo a la Ley de Aguas, requieren un tratamiento legal distinto.

A efectos prácticos, la introducción de la tipología de "rellenos", se referencia a la primera inspección aérea disponible, que data del año 1956 "vuelo americano", período en el que todavía podía incluso subvencionarse la desecación de los humedales. Las superficies rellenas con posterioridad al año 1985, se han valorado a partir del vuelo fotogramétrico del Servicio Cartográfico del Ejercito, del mismo año.

En cualquier caso, las zonas rellenas ya urbanizadas y construidas, no se han considerado siquiera como huemdal potencial, dada la clara inviabilidad de su recuperación.

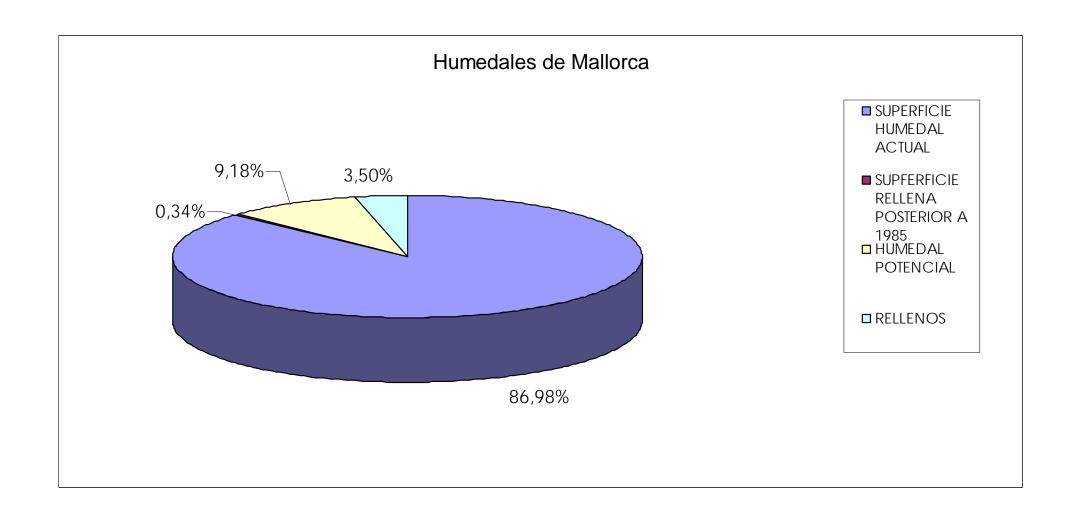


CÓDIGO	NOMBRE	COORD	ENADAS	SUPERFÍCIE ACTUAL (Ha)	SUPFERFÍCIE RELLENO POSTERIOR A 1985	TOTAL	HUMEDAL POTENCIAL	RELLENO	TOTAL ZONA HÚMEDA
		Χ	Υ		A 1905				
MaA - 01	Pedrera de Son Fé	505600,29	4408570,97	0,2808	0	0,2808	0	0	0,2808
MaA - 02	Son Llampies	489370,92	4397318,79	2,6508	0	2,6508	0	0	2,6508
MaA - 03	Depuradora de Binissalem	488611,36	4392709,53	1,8323	0	1,8323	0	0	1,8323
MaA - 04	Mines de Sineu	503287,08	4389386,87	2,1172	0	2,1172	0	0	2,1172
MaA - 05	Bassa des Pujol	508589,92	4387381,00	0,1835	0	0,1835	0	0	0,1835
MaA - 06	Son Nuviet	511488,49	4381404,27	0,1433	0	0,1433	3,1711	0	3,3144
MaA - 07	Son Navata	511155,39	4371361,86	4,1139	0	4,1139	0,6486	0,7258	5,4883
MaA - 08	MaA - 08	478598,35	4381247,24	10,2759	0	10,2759	0	0	10,2759
MaH - 01	La Gola	506705,34	4416955,82	1,8898	0	1,8898	0	0,1626	2,0524
MaH - 02	Prat de l'Ullal	506397,46	4416096,44	3,9516	0,8169	4,7685	5,0400	1,5838	11,3922
MaH - 03	Torrent de Sant Jordi	506644,86	4414766,69	0,9993	0	0,9993	0	0	0,9993
MaH - 04	Albufereta de Pollença	507500,99	4412591,02	205,0517	0	205,0517	50,7482	0	255,7999
MaH - 05	Prat de Maristany	509748,69	4410156,87	48,3389	4,9099	53,2488	9,5944	22,7575	85,6007
MaH - 06	s'Estany des Ponts	509529,01	4408234,21	43,7388	0	43,7388	3,6304	9,6329	57,0021
MaH - 07	Albufera de Mallorca	508174,46	4404322,55	1873,6154	0	1873,6154	186,3843	7,1479	2067,1476
MaH - 08	Estany de Son Bauló	514418,47	4400765,84	2,2754	0	2,2754	0	0	2,2754
MaH - 09	Estany de Son Real	517760,63	4398485,04	5,7621	0	5,7621	3,3439	0	9,1060
MaH - 10	Estany de na Borges	520121,52	4397213,95	7,5454	0	7,5454	1,7993	0	9,3447
MaH - 11	Estany de Canyamel	537677,48	4390111,61	4,2216	0	4,2216	0,8890	0,5091	5,6197



MaH - 12	Riuet de s'Illot	531675,40	4379734,40	2,1088	0	2,1088	0	0	2,1088
MaH - 13	Riuet del Port de Manacor	528462,48	4376952,77	1,7308	0	1,7308	0	0	1,7308
MaH - 14	Estany d'en Mas	526418,14	4374281,27	0,3999	0	0,3999	1,1213	0	1,5212
MaH - 15	Bassa de Cala Magraner	524582,23	4370861,71	0,5518	0	0,5518	0	0	0,5518
MaH - 16	Bassa de Cala Murada	523738,30	4366885,19	0,7412	0	0,7412	0	0	0,7412
MaH - 17	Torrent des Cala d'en Marçal	521965,49	4362390,42	0,4868	0	0,4868	0	0,0138	0,5006
MaH - 18	Prat de Porto Petro	518134,28	4357344,71	0,9403	0	0,9403	2,0232	0,1598	3,1232
MaH - 19	Estany de sa Font de n'Alis	516107,15	4356133,73	2,0900	0	2,0900	0,3376	0	2,4276
MaH - 20	s'Amarador	515848,49	4355385,82	1,7044	0	1,7044	0	0	1,7044
MaH - 21	Estany de ses Gambes	503766,08	4349533,83	53,4580	0	53,4580	0,6599	0	54,1179
MaH - 22		503093,65	4352096,91	44,4396	0	44,4396	0	0	44,4396
MaH - 23	Salines de la Colònia de Sant Jordi	499355,55	4352744,85	24,2567	0	24,2567	2,5511	0	26,8077
MaH - 24	Es Salobrar de Campos	500311,68	4356313,06	334,6547	0	334,6547	14,9430	0	349,5976
MaH - 25	Prat de ses Dunes de sa Ràpita	496753,27	4356985,49	1,5950	0	1,5950	0	0	1,5950
MaH - 26	Prat des Pil·larí	478055,84	4375624,22	4,6177	0	4,6177	0	0	4,6177
MaH - 27		476696,38	4376078,70	12,2658	0,6232	12,8890	0	16,4046	29,2936
MaH - 28	Prat de l'aeroport de Son Sant Joan	479536,23	4378338,09	1,8090	0	1,8090	0	0	1,8090
MaH - 29	Prat de la Font de la Vila	469504,28	4388132,43	2,7063	0	2,7063	0	0	2,7063
MaH - 30	Sa Porrassa	459152,96	4373351,23	6,0384	4,2972	10,3356	0,6016	50,0309	60,9680
MaH - 31	Prat de Son Amer	490883,04	4407633,52	0,9717	0	0,9717	0,7258	0	1,6975
				2716,5543	10,6472	2727,2015	288,2125	109,1286	3124,5426





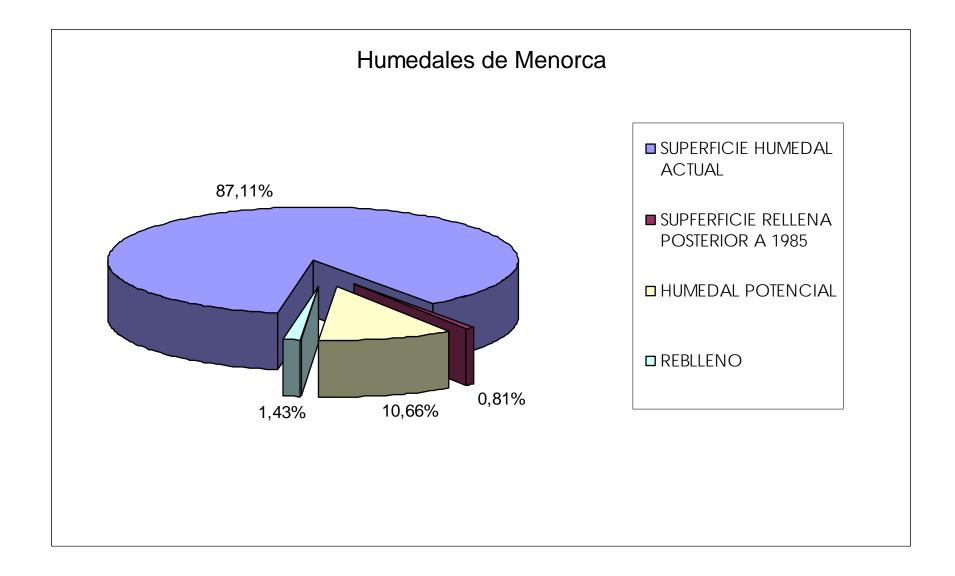


CÓDIGO	NOMBRE	COORDE	ENADAS	SUPERFÍCIE ACTUAL (Ha)	SUPFERFÍCIE RELLENO POSTERIOR A 1985	TOTAL	HUMEDAL POTENCIAL	RELLENO	TOTAL ZONA HÚMEDA
		X	Y		71 1000				
MeH - 01	Me H - 01a: Port de sa Nitja	592788,11	4435924,69	0,6126	0	0,6126	0	0	0,6126
MeH - 01	Me H - 01b: Port de sa Nitja	592907,02	4435972,79	0,2990	0	0,2990	0	0	0,2990
MeH - 02	Me H - 02: Prats de Tirant - Lluriach	593562,08	4432298,30	76,2852	0	76,2852	0	0	76,2852
MeH - 03	Me H - 03: Salines de Fornells	595614,03	4432366,93	6,0974	0	6,0974	3,7175	0	9,8149
MeH - 04	Me H - 04: Salines de la Concepció	596022,74	4431179,29	15,9757	0	15,9757	1,8130	0	17,7887
MeH - 05	Me H - 05: Prat de Cala Rotja	596723,86	4431862,02	2,2001	0	2,2001	0,0796	0	2,2797
MeH - 06	Me H - 06: Albufera de Mercadal	598665,10	4431361,91	29,3424	3,3065	32,6489	0,2655	5,1239	38,0383
MeH - 07	Me H - 07: Bassa de Cala Molí	601875,23	4429528,82	1,7358	0	1,7358	0	0	1,7358
MeH - 08	Me H - 08: Prat i Salines de Mongrofe-Addaia	603010,31	4427368,06	31,1583	0	31,1583	4,4324	0	35,5907
MeH - 09	Me H - 09: Prat de Morella	607058,80	4427052,82	9,5905	0	9,5905	0,4311	0	10,0216
MeH - 10	Me H - 10a: Prat de sa Torreta	607275,11	4424353,03	0,4243	0	0,4243	0	0	0,4243
MeH - 10	Me H - 10b: Prat de sa Torreta	607571,81	4424428,94	0,1133	0	0,1133	0	0	0,1133
MeH - 10	Me H - 10c: Prat de sa Torreta	607783,55	4424137,21	0,0421	0	0,0421	0	0	0,0421
MeH - 11	Me H - 11: Albufera des Grau	606848,62	4422863,33	129,7054	0	129,7054	0	0	129,7054
MeH - 12	Me H - 12a: Basses de sa Mesquida, es Murtar i Binisarmenya	609923,94	4419320,74	1,6910	0	1,6910	0	0	1,6910
MeH - 12	Me H - 12b: Basses de sa Mesquida, es Murtar i Binisarmenya	609845,03	4418738,97	1,2393	0	1,2393	0	0	1,2393
MeH - 12	Me H - 12c: Basses de sa	609326,47	4419411,34	0,5096	0	0,5096	0	0	0,5096



	Mesquida, es Murtar i Binisarmenya								
MeH - 13	Me H - 13: La Mola	612142,29	4415155,80	1,9845	0	1,9845	0	0	1,9845
	Me H - 14: Maresme de Cala								
MeH - 14	Canutells	599967,17	4412140,42	0,1225	0	0,1225	0	0	0,1225
MeH - 15	Me H - 15: Cala en Porter	596392,19	4414698,21	3,8752	0,5518	4,4270	5,7133	0	10,1403
MeH - 16	Me H - 16: Prat de Son Bou	590927,92	4418039,34	73,1443	0	73,1443	11,8512	1,7012	86,6966
	Me H - 17: Gola del Torrent de								
MeH - 17	Trebal	584808,24	4421030,70	4,4304	0	4,4304	9,6475	0	14,0779
	Me H - 18: Aiguamolls de Cala								
MeH - 18	Galdana	582272,10	4422171,71	8,5698	0	8,5698	7,3503	0	15,9202
MeH - 19	Me H - 19: Prat de Macarella	580006,71	4421579,53	1,3942	0	1,3942	0	0	1,3942
MeH - 20	Me H - 20: Son Saura del Sud	576785,11	4420597,24	9,3069	0	9,3069	5,1176	0	14,4246
	Me H - 21: Gola del torrent								
MeH - 21	d'Algaiarens	579010,74	4433394,87	2,0611	0	2,0611	0,0000	0	2,0611
	Me H - 22 a: Gola i maresma								
MeH - 22	de Binimel·là	589750,45	4433848,80	3,9217	0	3,9217	0,3064	0	4,2281
	Me H - 22 b: Gola i maresma								
MeH - 22	de Binimel·là			1,0957	0	1,0957	0,2727	0	1,3683
				416,9283	3,8583	420,7866	50,9982	6,8251	478,6099

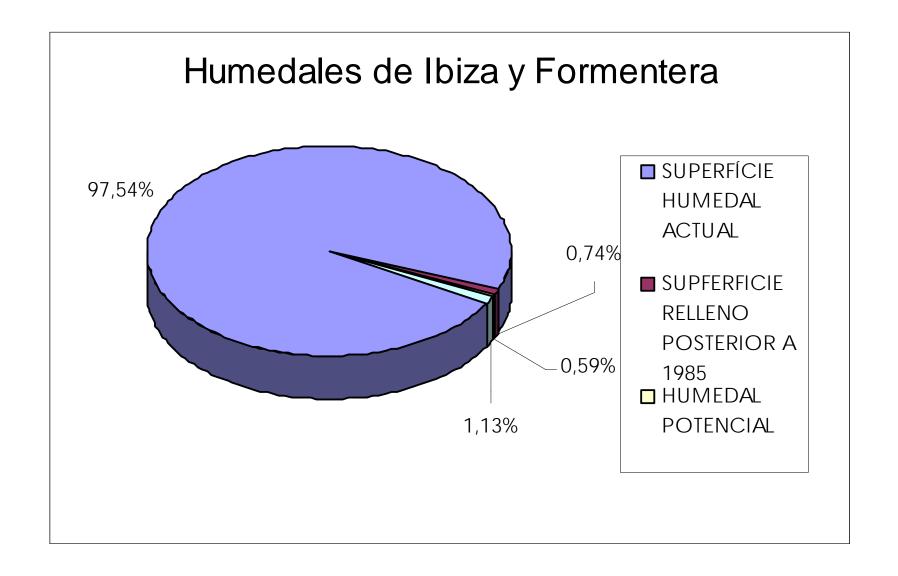






CÓDIGO	NOMBRE	COORDI	ENADAS	SUPERFÍCIE ACTUAL (Ha)	SUPFERFÍCIE RELLENO POSTERIOR	TOTAL	HUMEDAL POTENCIAL	RELLENO	TOTAL ZONA HÚMEDA
		Χ	Υ		A 1985				
EIA - 01	El A - 01: Sa Rota	372063,39	4318436,88	2,0289	0	2,0289	0	0	2,0289
EiH - 01	Ei H - 01: Riu de Santa Eulària	372462,86	4315528,78	2,8127	0	2,8127	0	0	2,8127
EiH - 02	Ei H - 02: Ses Feixes a	365113,41	4308699,26	13,2466	4,2876	17,5342	0	7,5547	25,0889
EiH - 02	Ei H - 02: Ses Feixes b			24,2112	3,8754	28,0866	6,5627	4,9471	39,5964
EiH - 03	Ei H - 03: Ses Salines	359435,66	4302493,05	467,3902		467,3902			467,3902
FoH - 01	Fo H - 01: S'Espalmador	363412,23	4293948,46	7,3704	0	7,3704	0	0	7,3704
FoH - 02	Fo H - 02: Ses Salines	364070,49	4287427,83	45,2494	0	45,2494	0	0	45,2494
FoH - 03	Fo H - 03: Estany Pudent	361962,76	4287533,81	408,4219	0	408,4219	0	0	408,4219
FoH - 04	Fo H - 04: Estany des Peix	364140,33	4289260,02	110,9846	0	110,9846	0,0000	0,0000	110,9846
				1081,7160	8,1630	1089,8790	6,5627	12,5018	1108,9435







En el cuadro adjunto, se recoge la clasificación realizada en base a los criterios del Apartado 5 de este documento técnico. (Ver leyenda al final de la tabla)

## **MALLORCA**

Código	Nombre	Naturaleza	Dominio Geológico	Tipo Geomorfológico		Origen del agua		odo de vaciado	Hidroperíodo	
MAH01	La Gola	NP	E	D	Е	dM (Tr + Mr)	Α	Cs Sp	Р	FI Es
MAH02	Prat de l'Ullal	NP	E	PL	Н	Fr	Α	Cs Sb	Т	Es
MAH03	Torrent de Sant Jordi	N	Е	D	Е	dM (Mr + O + Tr)	Α	Cs Sp	Р	FI Es
MAH04	Albufereta de Pollença	N	Е	Α	М	Fr + Tr	Α	Cs	Р	FI Es
MAH05	Prat de Maristany	NP	Е	PL	М	Fr + Pl	С		Р	FI Es
MAH06	Estany des Ponts	NP	Е	LL	М	Fr + Mr	Α	Cs	Р	FI Mc
MAH07	Albufera de Mallorca	NMM	L	Α	М	Fr + Tr	Α	Cs	Р	FI Es
MAH08	Estany de Son Bauló	N	Р	BD	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH09	Estany de Son Real	N	Р	BD	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH10	Estany de Na Borges	N	Р	BD	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH11	Estany de Canyamel	N	Е	BD	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH12	Riuet de S'Illot	NMM	Р	BD	Н	lm	Α	Cs Sb	Р	FI Mc?
MAH13	Riuet des Port de Manacor	NP	Р	D	Е	Mr	Α	Cs Sp	Р	FI Mc
MAH14	Estany d'En Mas	NP	Р	PL	-	-	-	-	-	-
MAH15	Bassa de Cala Magraner	N	Р	BD	Н	Fr +lm	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH16	Estany de Cala Murada	N o NP?	Р	BD	Н	Fr + Im	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH17	Torrent des Caló d'En Marçal	NP	Р	PL	-	-	-	-	-	-
MAH18	Prat de Porto Petro	N o NP?	Р	PC	Н	Im	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH19	Fonts de N'Alís	N	Р	BD	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH20	S'Amarador	N	Р	BD	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH21	Estany de ses Gambes	N	Р	BI	Н	lm	М	Ev + Cs Sb	Т	Es
MAH22	Estany des Tamarells	N	Р	BI	Н	lm	М	Ev + Cs Sb	Р	FI Es
MAH23	Salines de la Colonia de Sant Jordi	NMM	L	PL	Н	Fr + Im	М	Cs Sb + O	Р	FI Es



MAH24	Salobrar de Campos	NMM	L	PL	Н	Fr + Im	М	Cs Sb + O	Р	FI Es
MAH25	Prat de les Dunes de Sa Rapita	Ν	L	PL	Н	Fr + Im	Α	Cs Sb	-	-
MAH26	Prat des Pil.larí	NMM	L	PL	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MAH27	Prat de Ses Fontanelles	NP	L	PL	Н	Fr + Im	Α	Cs Sb	-	-
MAH28	Prat de l'Aeroport de Son Sant Joan									
MAH29	Prat de la Font de la Vila									
MAH30	Sa Porrassa	NP	Е	PL	Н	Fr + Im	Α	Cs Sb	-	-
MAH31	Prat de Son Amer	N	Е	PM	Н	Fr	С	Ev	-	-

## **MENORCA**

Código	Nombre	Naturaleza	Dominio Geológico	Tipo Geomorfológico	Origen del agua		M	odo de vaciado	Hi	droperíodo
MEH01A	Port de Sa Nitja (Torrent)	N	Т	D	Е	Mr + Tr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH01B	Port de Sa Nitja	N	Т	PC	Н	Fr + Im	Α	Cs Sb	Т	Er
MEH02	Prat de Lluriac - Tirant	N	Т	BD	Е	Tr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH03	Salines de Fornells	NMM	Т	PC	Е	Mr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH04	Salines de la Concepció	NMM	Т	PC	Е	Mr + Tr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH05	Prat de Cala Roja	N	Т	PC	Е	Mr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH06	Albufera de Mercadal	N	Т	Α	Н	Fr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH07	Bassa de Cala Molí	N	Т	PC	М	Mr + Fr	Α	Cs Sb	-	-
MEH08	Prats i Salines de Mongofre	NMM	Т	PC	Е	dM (Mr + Tr)	Α	Cs Sp	Р	FI Es
MEH09	Prat de Morella	N	Т	PL	Е	Tr	Α	Cs Sp	Р	FI Es
MEH10A	Prat de Sa Torreta	N	Т	PL	Е	Tr	М	Ev + Cs Sp	Т	Es
MEH10B	Prat de Sa Torreta	N	Т	PC	Е	Mr	Α	Cs Sp	-	-
MEH10C	Prat de Sa Torreta	N	Т	PL	Е	Tr	М	Ev + Cs Sp	Т	Es
MEH11	Albufera des Grau	N	Т	Α	Е	dM (Mr + Tr + Fn)	М	Ev + Cs Sp	Р	FI Es
MEH12A	Basses de Sa Mesquida	N	Т	PL	Е	Tr	М	Ev + Cs Sp	Т	Es
MEH12B	Basses de Sa Mesquida	N	Т	D	Е	dM (Mr + Tr)	Α	Cs Sp	Р	FI Es



MEH12C	Basses de Sa Mesquida, Binissarmenya	N	T	BE	Е	Pl	С	Ev	Т	Es
MEH13	La Mola	N	Т	PC	Е	Mr	С	Ev	-	-
MEH14	Maresme des Canutells	N	Р	PL	Н	Fr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH15	Gola de Cala en Porter	N	Р	BD	Н	Fr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH16	Prat de Son Bou	N	Р	PL	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MEH17	Gola del Torrent de Trebalúger	N	Р	BD	Н	Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MEH18	Aiguamolls de Cala Galdana	NM	Р	D	М	Fr + Mr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH19	Prat de Macarella	N	Р	PL	Н	Fr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH20	Prat de Bellavista	N	Р	BD	Н	Fr	Α	Cs	Р	FI Es
MEH21	Gola del Torrent d'Algaiarens	N	Т	BD	М	Tr + Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MEH22A	Gola i maresme de Binimel.là (Torrent)	N	Т	BD	М	Tr + Fr	Α	Cs Sb	Р	FI Es
MEH22B	Gola i maresme de Binimel.là	N	Т	PL	Е	PI	С	Ev	Т	Es

## **EIVISSA**

Código	Nombre	Naturaleza	Dominio Geológico	Tipo Geomorfológico			М	odo de vaciado	Hi	idroperíodo
EIH01	Riu de Santa Eulària	NP	Е	D	Е	dM	Α	Cs	Р	FI Mc
EIH02A	Ses Feixes, Prat de Vila	NP	Е	PL	М	Fr + Tr + Im	Α	Cs Sb	Т	Es
EIH02B	Ses Feixes, Prat de Ses Monges	NP	Е	PL	М	Fr + Tr + Im	Α	Cs Sb	Т	Es
EIH03	Salines d'Eivissa	NMM	Е	PL	М	Mr + Fr	М	Cs + O	Р	FI Es

## **FORMENTERA**

Código	Nombre	Naturaleza	Dominio Geológico	Tipo Geomorfológico	Origen del agua		' Uriden del adila		M	odo de vaciado	Hi	idroperíodo
FOH01	Bassa de S'Espalmador	N	Р	PL	Н	lm	С		Т	Es		
FOH02	Salines de Formentera	NMM	Р	PL	М	Fr + Mr	Α	Cs	Р	FI Es		
FOH03	Estany Pudent	NM	Р	LL	Е	Mr + Fr	Α	Cs	Р	FI Mc		
FOH04	Estany des Peix	N	Р	LL	Е	Mr + Fr	Α	Cs	Р	Fl Mc		



	N	Natural											
	NP	Natural Periurba	no										
Naturaleza	NM	Natural Modifica	do										
	NMM	Natural Muy Mo	difica	ido									
	Α	Artificial	Artificial										
	Р	Plataformas Car	bona	ıdas									
Dominio	L	Llanos Postectó	nicos	<u> </u>									
Geológico	Е	Estructural											
	Т	Tramuntana de	ramuntana de Menorca										
	Α	Albufera											
	BD	Balsa de Desembocadura											
	D	Desembocadura											
	LC	Laguna Costera											
	LL	Laguna Litoral											
Tipo Geomorfológico	PC	Prado Costero											
Geomoriologico	PM	Prado de Montaña											
	PL	Prado Litoral											
	BE	Balsa Endorreic	Balsa Endorreica										
	BI	Balsa de Interior											
	BA	BA Balsa Artificial, de riego o depuradora											
	Е	Epigénico	Mr	Marino	Marino								
					Tr	Torrencial							
			Ct	Continental	PI	Pluviométrico y/o Escorrentia difusa							
					Fn	Fuente con recorrido en superficie							
			Dm	De Mezcla	· ·								
Origen del agua		, .	Fr		Freático: aflorante difuso o por fuentes								
			_		Fuente: sin recorrido en superficie, llena una zo								
	Н	Hipogénico	Fn	de base imp	de base impermeable								
			lm	Intrusión Marina									
	0	Antrópico											
	М	Mixto	ı										
	С	Cerrado	Ev	Evaporación		vapotranspiración							
			Cs	Costero	Sf	Superficial, al mar							
Modo de	Α	Abierto		000.0.0	Sb	Subterráneo, al mar							
vaciado	, ,	7 1010110	In	Interior	Sf	Superficial, a curso fluvial							
					Sb	Subterráneo, a acuífero							
	0	Antrópico	ı	T									
	Т	Temporal	Es	Estacional									
		· omporar	Er	Errático	Ι	I=							
Hidroperíodo	Р	Permamenente	FI	Fluctuante	Es	Estacional							
					Мс	Micromareal							
			nF	No Fluctuan									



## 6.2. BALSAS TEMPORALES

El total de balsas temporales propuestas para el conjunto de las Islas Baleares es de 166. Distribuidas de la siguiente forma para cada una de las islas:

- Mallorca	109
- Menorca	36
- Ibiza	8
- Formentera	13

En la tabla presentamos para cada isla un listado de balsas propuestas con su nombre, código de referencia al catálogo, coordenadas UTM y término municipal. Al documento anexo se adjuntará una ficha para cada una de las balsas catalogadas con la siguiente información:

**Nombre**: Corresponde al topónimo usado para identificar la balsa. Siempre que ha sido posible se ha utilizado el nombre conocido popularmente. Sin embargo, en otras ocasiones, si dicho nombre no existe o no es conocido, se ha establecido de forma arbitraria.

Código de referencia (de 6 dígitos): Los dos primeros dígitos identifican la isla donde se localiza la balsa (MA: Mallorca, ME: Menorca, EI: Ibiza, FO: Formentera; el tercer dígito indica la tipología, en este caso una B de balsa. Los tres últimos dígitos corresponden a un número de orden correlativo independiente para cada isla, 000).

**Coordenadas UTM**: Corresponde al valor longitud y latitud obtenido mediante GPS, es necesario revisar la existencia de posibles desviaciones en lo relativo a la situación precisa de las balsas.

Nombre de la finca i/o número de vedado: Permite localizar o identificar la propiedad donde se sitúa la balsa

**Situación**: Breve descripción de la localidad y acceso a la balsa.

**Valoración**: Breve descripción de la relevancia ambiental que motiva su incorporación al catálogo y valoración (alta, mediana, baja, sin valoración)

**Fotografía aérea**: Imagen aérea correspondiente al vuelo del 2001, donde se indica sobre el terreno la posición de la balsa mediante un círculo rojo.

**Fotografía de la balsa**: Imagen obtenida de la localidad mostrando su aspecto general. En algunos casos no ha sido posible obtenerla o se ha obtenido cuando estaba vacía.

A continuación presentamos la propuesta de balsas temporales elaborada para cada una de las Islas. En el anexo cartográfico aparece representada su localización.

#### Isla de Mallorca

La mayoría de las balsas inventariadas en la Isla de Mallorca se sitúan en la zona de la Marina de Llucmajor. El total de localidades identificadas por el SPE en esta zona llega al centenar y el censo que actualmente se está realizando indica que esta cifra se verá incrementada. Otras localidades donde se ha registrado su presencia son por ejemplo en los términos municipales de Artá, Campos, Algaida, Santanyí, Escorca, etc.



La información documental consultada se fundamenta en diversos estudios como el estudio de insectos acuáticos de García Aviles (1990), los trabajos de flora y vegetación de Rita (1988), Rita y Bibiloni (1991) y Gradaille y Vicens (2004) y los estudios de crustáceos de agua dulce de Mayol (1977) y Jaume (1989). Es necesario destacar los recientes trabajos de briófitas y la importancia de estas localidades para determinadas especies (Sáez et al., 2006).

También cabe destacar las tareas de campo realizadas por Jordi Muntaner, del Servei de Protecció d'Espècies, referente a la prospección y catalogación de nuevas localidades.

De todas estas localidades se han seleccionado un total de 109, atendiendo a los siguientes criterios:

- Inclusión en la red natura 2000 como LIC. Es necesario decir que el estado de degradación en que actualmente se encuentran algunas de ellas es preocupante. Asimismo su identificación y localización sobre el territorio es confusa.
- Presencia de especies vegetales singulares. Entre las cuales podemos destacar: *Marsilea estrigosa, Myosurus minimus, Damasonium alisma,* etc. (Ver anejo III)
- Presencia de una fauna de crustáceos de agua dulce singulares. (Ver anejo IV)
- Presencia de una asociación de insectos acuáticos y odonatos, características de esta tipología de habitats temporales.
- Valor estratégico para especies de vertebrados como *Bufo viridis* (sapo) y *Testudo hermani* (tortuga mediterránea).

#### Isla de Menorca

La distribución de las balsas temporales en la isla de Menorca, presenta un patrón de distribución y unas tipologías diferentes a las de la isla de Mallorca. El total de balsas propuestas es de 36.

La propuesta de incorporación de balsas temporales para la isla de Menorca al Catálogo de Zonas Húmedas, se ha fundado básicamente en las localidades incluidas en el proyecto *Life* de balsas temporales recientemente aprovado para la isla de Menorca, el cual incluye un total de 29 localidades y con la información aportada por la sección de Botánica del GOB-Menorca. (Anejo V)

El criterio de selección de las balsas para incorporar a la propuesta de Catálogo de Zonas Húmedas ha sido el mismo que en el caso de Mallorca, excepto en lo referente a la incorporación de elementos de la red Natura 2000, de los cuales no hay ninguno incluido en la isla.



#### Isla de Ibiza

Para la isla de Ibiza las referencias documentales son muy escasas y se centran fundamentalmente en la información aportada por los diferentes trabajos relativos al estado de conservación del sapo (Bufo viridis), puestos en marcha por la Conselleria de Medi Ambient, el Atlas de los reptiles y anfibios de la Isla de Ibiza (Palerm, 1997), así como los trabajos sobre insectos acuáticos (Garcia Aviles, 1990), de la cual sólo tres localidades coinciden con la tipología de "charca", y con una prioridad mínima para odonatos y heterópteros.

La situación del sapo en la isla de Ibiza es crítica (Palerm, 1997), hecho que ha obligado a lo largo de los últimos años al SPE a realizar algunas actuaciones de conservación y protección de los hábitats como son el reforzamiento de poblaciones mediante la translocación de larvas o bien obras de restauración de hábitats, lo cual ha significado un importante trabajo de campo, completado para este trabajo.

La información de campo obtenida ha permitido completar un total de 15 localidades, de las cuales 8 son propuestas para su incorporación al catálogo de zonas húmedas.

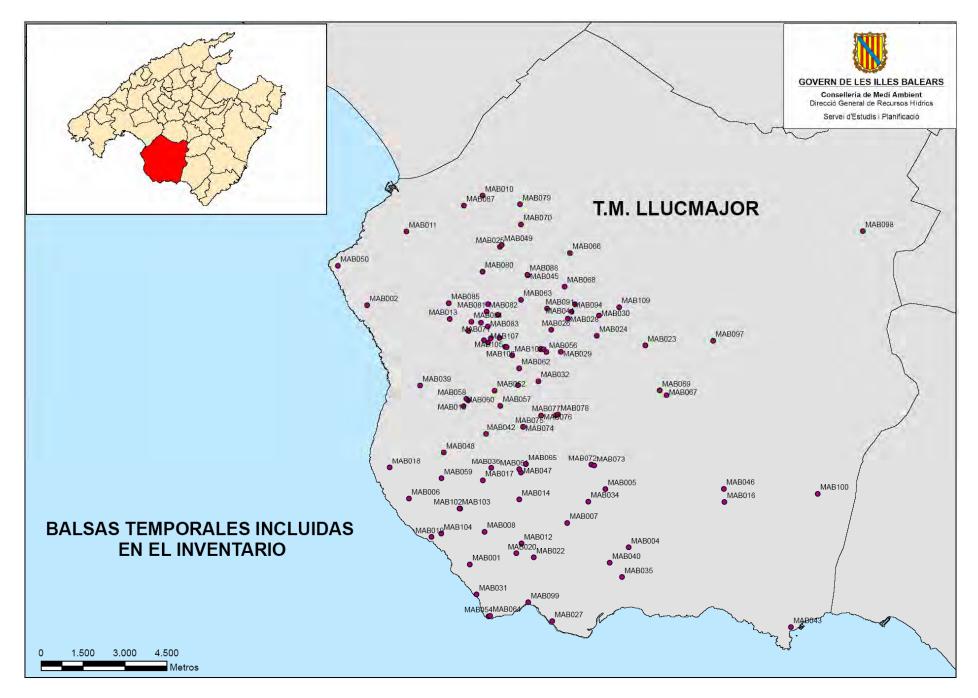
No obstante, una revisión de la cartografía 1:5000 del Mapa Topográfico de les Illes Balears (COPOT, 1995), ha permitido localizar hasta 35 topónimos relacionados con balsas temporales lo cual hace pensar que un trabajo de campo más detallado permitirá localizar más localidades potencialmente incorporables, en su caso, al catálogo.

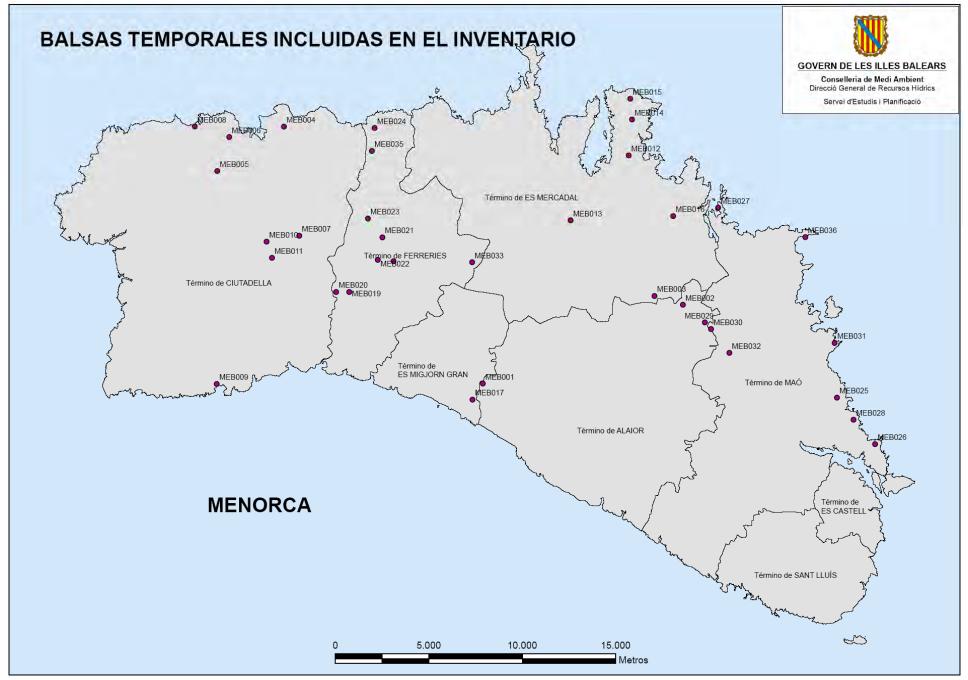
## Isla de Formentera

La bibliografía existente sobre balsas en la isla de Formentera es escasa. Rita (1988) cita la existencia de localidades parecidas a las balsas temporales de Llucmajor pero sin fijar su localización. Garcia Aviles (1990) en su trabajo sobre insectos acuáticos cita seis localidades correspondientes a la tipología "charcas" con dimensiones muy reducidas. Tampoco la revisión de la toponimia ha resultado productiva: solamente tres topónimos correspondientes a "cocons".

A raíz de la elaboración de esta propuesta se han efectuado algunas prospecciones de campo a partir de las localidades identificadas por los informadores locales, nos ha permitido identificar un total de 21 localidades, de las cuales sólo 13 se han propuesto para su incorporación al Catálogo de Zonas Húmedas. La caracterización de estas localidades, así como otras posibles, permitiría sin duda su incorporación al Catálogo.











#### 6.3. MASAS DE AGUAS CÁRSTICAS

A los efectos de catalogo de zonas húmedas, solo se incluyen las masas de agua cárstica que contienen las cavidades de los tipos C y D.

#### Cuevas de la zona de mezcla Litoral (tipo C) con ambiente anquialinos.

En total, se conocen 84 estaciones anquialinas en nuestro territorio, de las cuales 58 se consideran de suficiente importancia para incluirlas en el inventario. En la Tablas 4, 5 y 6 se presenta información sucinta acerca de cada una de ellas (nombre, localidad, isla, coordenadas UTM, así como referencia bibliográfica donde puede hallarse su levantamiento planimétrico, si lo hay). Todas estas cavidades son de naturaleza cárstica y las dimensiones de su porción sumergida ha oscilado entre los mas de 10 Km. de recorrido subacuático de la Cova de sa Gleda, en Mallorca, por mentar las más larga, a cuevas en las que apenas se hallo un charquito de agua de escasos centímetros de profundidad (p.e., Cova de la Sínia de son Toni Amer, Cova des Carrer de sa Punta, Sa Cova Figuera, Cova de s'Aigo de Manacor, Cova des Fumassos, o Cova des Pou). Es de destacar asimismo la Cova de Vallgornera, cuyo desarrollo ha alcanzado con las últimas exploraciones (Merino com, pers), los 20 km. de galerias aunque con menor desarrollo subacuático que Sa Gleda.

El interés faunístico de todas estas cavidades es extraordinario. Se han registrado en en ellas un total de 40 especies de crustáceos acuáticos estigobiontes (esto es, habitantes exclusivos de las aguas subterráneas). Entre ellos, destacan 1 de los 2 únicos representantes en aguas españolas del orden Thermosbaenacea; así como los únicos representantes de familiar como los Metacrangonyctidae Ridgewayiidae, Superornatiremidae y Speleophriidae. Es remarcable también la localización en este medio de 1 de las 2 especies cavernícolas de decápodos, así como de las 2 especies de misidáceos cavernícolas conocidas en nuestro pais. El listado pormenorizado de todas las especies halladas se presenta en la Tabla 3. Cabe destacar que 28 de ellas son endemismos exclusivos Baleares. De igual modo 5 de los 32 géneros registrados son tambíen endémicos. La riqueza en especies de las cavidades es variable (entre 0 y 14), con el récord establecido en las cuevas mallorquinas de la Cova des Coll y la Cova Genovesa, con 14 y 12 espécies, respectivamente (ver Tabla 5).

Nombre y situación de las cuevas con ambientes anquialinos del litoral Balear incluidas en el inventario.

#### ISLA DE MALLORCA

1927, 22 111			
NOMBRE	LOCALIDAD	UTM Lat.	UTM Long.
Cova de sa Bassa Blanca	Alcúdia	4410590	31 515540
Font de ses Aiguades	Alcúdia	4410179	31 514181
Cova des Bastons (o C-11)	Alcúdia	4415220	31 516980
Cova de son Sant Martí (o Avenc de Sant			
Martí)	Alcúdia	4408460	31 508520



•			
Cova de ses Llàgrimes	Alcúdia	-	-
Cova de sa Sínia de son Toni Amer	Campos	4360728	31 503396
Cova de ses Sitjoles	Campos	4362450	31 496350
Cova de na Barxa	Capdepera	4392960	31 539300
Cova de na Mitjana	Capdepera	4390770	31 539030
Cova dets Ases	Felanitx	4365100	31 523550
Cova de sa Sínia	Felanitx	4364710	31 522780
Cova des Coll	Felanitx	4364500	31 522770
Cova des Carrer de sa Punta	Felanitx	4364420	31 522870
Cova de ses Barraques	Felanitx	4360620	31 521480
Cova de Cala Mitjana	Felanitx	4360012	31 521020
Cova d'en Passol (o d'en Bassol)	Felanitx	4360415	31 521340
Cova des Pas de Vallgornera	Llucmajor	4357700	31 489160
Cova Genovesa (o d'en Bessó)	Manacor	4375440	31 527170
Cova de can Bordils (o dets Amagatalls)	Manacor	4378950	31 530310
Cova des Coloms (I)	Manacor	4372740	31 525975
Coves del Drac	Manacor	4376485	31 528430
Sa Cova Figuera (o Cova Figuera)	Manacor	4378845	31 531725
Cova de s'Aigo	Manacor	4374591	31 526708
•			
Cova des Fumassos	Manacor	4377760	31 527100
Coves dets Hams ( o Cova dets Hams)	Manacor	4377530	31 527610
Cova de s'Onix	Manacor	4377940	31 527160
Cova de sa Piqueta	Manacor	4373360	31 525590
Cova des Pou	Manacor	4379250	31 530760
Es Secret des Moix	Manacor	4365750	31 523925
Cova de sa Sínia	Manacor	4379360	31 530830
Cova del Dimoni	Manacor	4377359	31 530013
Avenc des Camp des Pou	Manacor	4373175	31 524565
Cova de Cala Varques A-C-D	Manacor	4372450	31 525550
Cova de Cala Varques B	Manacor	4372500	31 525500
Coves del Pirata	Manacor	4373310	31 525880
Cova de Cala Falcó	Manacor	4372950	31 525890
Cova des Pont	Manacor	4373360	31 525590
Cova des Serral	Manacor	4371690	31 525095
Cova des Sòtil	Manacor	4369790	31 524885
Cova de sa Gleda	Manacor	4372315	31 523805
Avenc de Cala en Gossalba		4421610	31 516140
	Pollença		
Cova de S'Illot (o des Talaiot de s'Illot)	Sant Llorenç	4380170	31 532070
Cova de s'Abisament	Sant Llorenç	4380930	31 532070
Cova de sa Torre	Sant Llorenç	4381410	31 532050
Cova des Drac de Cala Santanyí	Santanyí	4353628	31 512821
Cova des Dracs (o des Rafal des Porcs)	Santanyí	4350425	31 508700
Cova des Burrí	Cabrera	4332318	31 496491
Cova de sa Llumeta	Sa Conillera	4337312	31 496567
Cova de sa Font (o des Moro)	Sa Dragonera	4382684	31 442389
IOLA DE MENODOA			
ISLA DE MENORCA			
Cova de s'Aigo	Ciutadella	4424880	31 571490
Cova de sa Tauleta	Ciutadella	4424620	31 571217
Cova de na Figuera	Ciutadella	4424740	31 571390
Cova de ses Figueres	Sant Lluís	4409710	31 605800
Cova de ses rigueres Cova Polida	Es Mercadal	4436060	31 598670
Avenc de s'Albufereta	Es Mercadal	4435450	31 598950
	Es Mercadal		
Cova dels Anglesos	ES IVICITADAI	4435950	31 597950



#### **ISLA DE FORMENTERA**

Coves de sa Pedrera Cova de Can Ferrando Formentera 4286040 31 365960 Formentera 4285840 31 364970

#### Cuevas de drenaje activo con hábitats dulceacuicolas no litorales.

Se conocen 19 cavidades importante con hábitat dulceacuícolas no litorales en la Comunitat de les Illes Balears, de las cuales 16 se han incluido en el inventario. En las Tablas 8, 9 y 10 se presenta información sucinta acerca de cada una de ellas (nombre, localidad, isla, coordenadas UTM, así como referencia bibliográfica donde puede hallarse su levantamiento planimétrico, si lo hay). Todas estas cavidades son de naturaleza cárstica, y las dimensiones oscilan entre los mas de 3.000 m. de la Font de sa Vall (Menorca), los 1.100 m. de recorrido de la Cova de les Rodes, en Mallorca, por mentar las más largas, a cuevas en las que la importancia espeleométrica es escasa (p.e., Avenc de la Font). De momento no se han considerado cavidades con embalsamientos de agua, ni con presencia de gurs, ni fuentes con escaso recorrido, ya que la lista se ampliaría considerablemente.

El interés faunístico de todas estas cavidades es muy importante. Se han registrado en ellas un total de 10 especies de crustáceos estigobiontes (esto es, habitantes exclusivos de las aguas subterráneas). El listado pormenorizado de todas las especies halladas se presenta en la Tabla 7. Cabe destacar que 4 de ellas son endemismos exclusivos de estas cavidades de las Baleares. De igual modo el género Balaeronethes es también endémico únicamente en dos de estas cuevas. La riqueza en especies de las cavidades es variable (entre 0 y 7), con el récord establecido en las cuevas mallorquinas de la Cova de les Rodes, con 7 especies (ver Tabla 9). Se ha de remarcar que muchas de ellas aún no se han pospectado faunísticamente.

Nombre y situación de las cavidades con hábitats dulceacuícolas no litorales,

#### **ISLA DE MALLORCA**

NOMBRE	MUNICIPIO	ISLA	UTM lat.	UTM long.		
Cova dets Estudiants	Sóller	Mallorca	4401140	31475430		
Font des Verger	Sóller	Mallorca	4402160	31479480		
Font des Patró Lau	Sóller	Mallorca	4402170	31478010		
Font de ses Artigues	Alaró	Mallorca	4396270	31481220		
Cova des Torrent de Cúber	Escorca	Mallorca	4403270	31482880		
Font de Can Salas	Pollença	Mallorca	4415400	31400620		
Cova de la Font	Pollença	Mallorca	4416080	31501640		



Avec de la Font	Pollença	Mallorca	4416210	3150170
Cova de Can Sivella	Pollença	Mallorca	4402110	31479070
Font d'en Vicenç	Pollença	Mallorca	4416750	31502340
Font de l'Algaret	Pollença	Mallorca	4416270	31500160
Cove de les Rodes	Pollença	Mallorca	4419100	31504400
Avec de na Borrassa	Pollença	Mallorca	4413950	31498800
Cova de Randa	Algaida	Mallorca	4413950	31498800

#### **ISLA DE MENORCA**

Font de sa Vall	Es Migjorn Gran	Menorca	4419740	31590050
Cova d'en Curt	Ferreríes	Menorca	4424980	31584090









#### 6.4. ZONAS HÚMEDAS ARTIFICIALES

Se han inventariado ocho zonas húmedas artificiales en Mallorca y una en Ibiza.

NOMBRE	COORDENADAS	SUP	TIPO	CUBETA	ORIGEN AGUA
MALLORCA					
Pedrera de Son Fe	505.600,29 4.408.570,97	0,28	cantera impermeable		natural
Son Llampalles	489.370,91 4.397.318,78	2,65	cantera	impermeable	natural
EDAR Binisalem	488.611,36 4.392.709,53	1,83	balsa artificial	permeable	antrópico; regenerada
Minas de Sineu	503.287,08 4.389.386,87	2,12	cantera	impermeable	natural
Bassa des Pujol	508.589,92 4.387.381,00	0,18	cantera	impermeable	natural
Son Nuviet	512.080,28 4.381.350,94	2,68	cantera	impermeable	natural (*)
Son Navata	511.132,96 4.371.373,91	4,11	balsa natural	permeable	antrópico; regenerada
Bassa de Sant Jordi	478.598,35 4.381.247,24	10,27	balsa artificial	Impermeabilizada	antrópico; regenerada
IBIZA		•			
Bassa de Sa Rota	372.063,39 4.318.436,88	2,03	balsa artificial	Impermeabilizada	antrópico; regenerada

<sup>(\*)</sup> Conexión freática?

No se incluyen las balsas de depuradoras, que forman parte del proceso activo de depuración como por ejemplo, las EDAR de Mercadal, Muro-Santa Margarita, Alaró, etc.



### 7. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS DE BALEARES

#### 7.1. VALORES DE LOS HUMEDALES

Los complejos procesos e interacciones existentes entre los componentes de los humedales (agua, suelos, topografía, mocroorganismos, plantas y animales) genera una serie de valores y beneficios para los seres humanos que según la UICN (1992) pueden dividirse en tres tipos: **funciones**, recarga de acuíferos, control de avenidas, etc.; **productos**, directamente explotables, pesquerías, recursos forestales o agrícolas; **atributos**, diversidad biológica, patrimonio cultural e hidrogeomorfológico. La combinación de funciones, productos y atributos hace que los humedales tengan un elevado valor social y económico, y de ahí una gran importancia para la sociedad.

#### Funciones de los humedales

Se agrupan en esta categoría los beneficios que los humedales ofrecen de forma indirecta y que se generan a partir de las interacciones de sus componentes bióticos o abióticos.

#### Recarga de acuíferos

Esta función se cumple cuando el agua se infiltra del humedal a los acuíferos subterráneos. Normalmente el agua que llega al acuífero tiene más calidad que la que llegó al humedal gracias a la capacidad depuradora de éste. Una vez en el acuífero, el agua se puede extraer para el consumo humano, o bien seguir los flujos subterráneos hasta que alcanza la superficie en otro humedal en forma de descarga de acuíferos. La recarga también es importante para el control de avenidas ya que es almacenada temporalmente bajo tierra en lugar de correr río abajo y desbordarse.

#### Descarga de acuíferos

Esta función se cumple cuando el humedal es alimentado por el agua procedente de los acuíferos subterráneos. Los humedales que reciben la mayor parte de su agua por descargas del acuífero generalmente mantienen comunidades biológicas estables, ya que tanto la temperatura como los niveles de agua no presentan grandes variaciones. Es el caso más frecuente en Baleares.

#### Control de avenidas

Numerosos humedales situados en las llanuras de inundación almacenan grandes cantidades de agua durante las fuertes precipitaciones y crecidas de los ríos, liberando posteriormente y de forma uniforme el agua por escorrentía, o favoreciendo la recarga de los acuíferos. De esta manera, se reduce el caudal máximo de los ríos y se pueden disminuir los efectos devastadores de las grandes avenidas y las inundaciones.



#### Estabilización de la línea costera y control de la erosión

La vegetación del humedal puede estabilizar la línea costera mediante la reducción de la energía de las olas, corrientes u otras fuerzas de erosión, al mismo tiempo que las raíces de las plantas sostienen los sedimentos del fondo. Así mismo, la vegetación de los humedales de ribera estabiliza las márgenes de los ríos y disminuye la erosión.

#### Retención de sedimentos y substancias tóxicas

Los humedales situados en las partes bajas de las cuencas fluviales pueden servir de lagunas de sedimentación. La vegetación disminuye la velocidad de los ríos y contribuye a la acumulación de sedimentos. Por otro lado, dado que las substancias tóxicas se adhieren con frecuencia a los sedimentos en suspensión, es posible que sean retenidos juntamente con ellos. Sin embargo, esta función no debe sobrestimarse, ya que una rápida acumulación de sedimentos puede alterar las funciones del humedal.

#### Retención de nutrientes

En determinadas condiciones, los nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, son retenidos por las plantas y los sedimentos de los humedales, mejorando la calidad del agua y evitando la eutrofización. Los nitratos pueden ser reconvertidos en nitrógeno gaseoso y reintroducidos en la atmósfera como resultado de la desnitrificación. En ocasiones, los humedales pueden actuar como plantas naturales para el tratamiento de aguas residuales. Por otra parte, algunos humedales juegan un importante papel en la retención del CO<sub>2</sub>. Las masas de vegetación palustre, y especialmente los depósitos orgánicos de carácter turboso que la acumulación de sus restos produce, supone una parte importante del carbono fijado como materia orgánica.

#### Exportación de biomasa

Los humedales son sistemas que ofrecen una gran riqueza de especies de fauna y flora utilizables por el hombre, tanto silvestres (peces, aves, plantas) como domésticas (arroz, ganado, carrizo, etc.). Además de esta producción propia, los nutrientes son transportados por los cursos de agua, la escorrentía o la recarga de acuíferos hasta otros ambientes acuáticos o marinos donde entran en la cadena trófica y también son aprovechados.

#### Protección contra tormentas

Los humedales costeros ayudan a disipar la fuerza del viento y las olas, y reducen los daños que provocan las tormentas. Es el caso de los Aiguamolls de l'Empordà donde las dunas asociadas al sistema de estanques litorales (La Rogera, La Llarga, etc.) protegen las zonas más interiores de los fuertes vientos de levante.



#### Estabilización de microclimas

Los ciclos hidrológicos, de nutrientes y de materia, y los flujos de energía de los humedales, pueden estabilizar las condiciones climáticas locales, en particular las precipitaciones y las temperaturas. Se ha demostrado que una proporción de la precipitación continental es resultado de la evaporación in situ, por lo que la evaporación de agua del humedal puede provocar precipitaciones en las cercanías.

#### Transporte por agua

Muchas poblaciones y ciudades se han desarrollado cerca de ríos y lagos, utilizándolos como medio de transporte. También las extensiones de aguas libres en los humedales han servido desde antiguo como medio para el transporte de bienes y de pasajeros. Un ejemplo es la navegación a lo largo del Guadalquivir, que favoreció las comunicaciones desde Sevilla.

#### Actividades recreativas y turismo

En los humedales, ríos, lagos y embalses se realizan una gran cantidad de actividades recreativas y turísticas, como el paseo, la natación, la observación de aves, la fotografía de la naturaleza, la pesca, la caza, etc.

#### Productos de los humedales

Se consideran productos aquellos componentes directamente explotables por el hombre y de los cuales éste obtiene un beneficio económico.

#### Recursos vegetales y forestales

Desde antiguo, los humedales han sido explotados por el hombre para extraer plantas y productos vegetales con fines muy diversos, como la construcción (madera, carrizo, cañas), la elaboración de utensilios (juncos), la fabricación de muebles (madera, enea), la alimentación (arroz, berros, chufa), la fabricación de productos químicos (sosa), medicinas (de la diatomea *Dunaliella salina* se extraen substancias utilizadas en el tratamiento del cáncer) o como combustible (leña, turba).

#### Recursos de vida silvestre

Numerosos humedales son ricos en especies de flora y fauna, tanto como áreas de alimentación, como de reproducción, invernada o simplemente de paso durante los viajes migratorios de numerosas especies, en especial aves y peces. Además muchas de estas especies tienen o han tenido en algún momento un importante valor comercial (carne, pieles, plumas, huevos, carrizo, enea, etc.), o bien son la base de un uso público recreativo y turístico, cada vez más importante en los humedales.



#### Pesquerías y marisqueo

Los estuarios, deltas, albuferas y otros humedales costeros proporcionan hábitats protegidos y ricos en nutrientes que los peces utilizan como áreas de desove, criadero o hábitat para peces adultos; así el Delta del Ebro es utilizado por 37 especies de peces. Una parte importante del pescado que se consume (anguila, salmón, trucha, etc.) depende de los humedales o de los ríos en alguna etapa de su vida. En las últimas décadas, el cultivo de peces está adquiriendo una importancia creciente como complemento a la pesca y áreas de humedal han sido utilizadas como o transformadas en explotaciones de acuicultura, ya sea extensiva o intensiva. Por otro lado, la actividad marisquera en estuarios, lagunas y playas ligadas a humedales es de gran importancia en numerosas zonas costeras, como Huelva y Galicia, entre otras.

#### Pastos y recursos forrajeros

Algunos humedales que contienen extensas praderas tienen una gran importancia como zonas de pastoreo para el ganado, especialmente vacuno y equino, que obtienen su alimento en grandes extensiones de humedal, como las marismas del Guadalquivir o los Aiguamolls de l'Empordà.

#### Recursos agrarios

Desde antiguo, la agricultura se ha establecido en llanuras aluviales, deltas, albuferas y en la periferia de lagunas y otros humedales, aprovechando la fertilidad de los suelos y regulándose la distribución del agua. Así, se han transformado determinados humedales, si bien en ocasiones se ha mantenido el carácter de zona inundable, como en los grandes arrozales de la Albufera de Valencia o del Delta del Ebro.

Por otro lado, algunos humedales también tienen un gran valor para la conservación de determinadas razas y variedades autóctonas, como las vacas mostrencas o las ovejas churras lebrijanas de las marismas del Guadalquivir, o el arroz bomba que aún hoy se cultiva tradicionalmente en las "veles" de s'Albufera de Mallorca.

#### Recursos minerales

La principal explotación minera relacionada con los humedales es la sal; muchos humedales costeros fueron transformados ya en tiempos romanos para extraer sal mediante la evaporación del agua de mar. Las salinas de Santa Pola y las de Ibiza son buenos ejemplos de este tipo de explotación minera, que aún hoy mantienen su actividad. Otro recurso mineral relacionado con ambientes acuáticos son las gravas, cuya extracción puede, en ocasiones, causar la degradación de los lechos de ríos y, en otras, la creación de nuevos ambientes acuáticos.



#### Recursos hídricos

Los humedales suponen a menudo una fuente de agua directa o indirecta para el consumo humano, el riego, la cría de animales o para la industria. Además, numerosas poblaciones se abastecen de acuíferos a través de pozos, manantiales y fuentes que se recargan o protegen gracias a humedales cercanos.

#### Atributos de los humedales

Son aquellos componentes de los humedales que poseen valor por sí mismos o porque dan pie a otros usos, aunque no necesariamente son utilizados. Su valor se realza si el humedal se mantiene intacto o preservado.

#### Diversidad biológica

Gracias a la posición de la Península Ibérica entre dos continentes, a su variabilidad geográfica y baja densidad de población, los humedales mantienen una concentración espectacular de vida silvestre, tanto animal como vegetal, destacando en cuanto al número de especies las aves, los peces y los invertebrados; por ejemplo la focha cornuda o la cerceta pardilla, algunas de las cuales son endémicas, somo el samaruc y el sapillo balear.

#### Patrimonio cultural y natural

Numerosos humedales tienen una gran importancia como parte del patrimonio cultural, ya que muchos de ellos están estrechamente ligados a tradiciones y leyendas, a manifestaciones culturales o religiosas o incluso a la literatura.

Muchos humedales tienen un extraordinario valor como recurso paisajístico de primer orden que cada año atrae a numerosos visitantes. Además, los humedales tienen también un elevado valor científico, no solamente por sus componentes bióticos y abióticos actuales, sino también como excelentes testigos de épocas anteriores, en cuanto a que en muchos casos (turberas, lagunas salinas) conservan registros polínicos de gran importancia para conocer cómo eran los sistemas naturales pasados.

Gracias a todas estas funciones, productos y atributos, los humedales tienen un considerable valor tanto en términos naturales y culturales como económicos. Hasta muy recientemente los valores o beneficios, especialmente los valores económicos, no se han considerado y su pérdida no se ha tenido en cuenta en los planes de transformación de los humedales. Es necesario incorporar la valoración económica para adjudicar un valor cuantificable a las funciones del humedal antes de acometer cualquier transformación.



#### 7.2. VALORACIÓN DE LOS HUMEDALES

A los efectos del presente trabajo se establecen cuatro bloques de valores que agrupan las distintas funciones, productos y atributos: bióticos y abióticos singulares, como recurso económico, culturales y protección frente a riesgos.

#### Bloque A: Valores bióticos y abióticos singulares

- A1. **Naturalíticos** generales que reflejan el estado actual y potencial de los sistemas naturales presentes en la zona, considerados en su conjunto, o representan una tipología hidrogeomorfológica específica, única o poco frecuente.
- A2. **Específicos**, que tienen en cuenta la existencia en la misma de especies expresamente protegidas por la legislación vigente, especialmente las catalogadas como en peligro de extinción o amenazadas.
- A3. **Estructurantes**, que contemplan la posición de la zona en relación con otras zonas o enclaves y con espacios naturales de interés, posibilitando la conexión directa o indirecta entre los mismos, o definen en su conjunto un sistema de interés hidrogeomorfológico zonal.

#### Bloque B: Valores como recurso económico

- B1. **Agropecuarios y Extractivos**, que consideran la existencia de actividades como la agricultura, la ganadería, la extracción de turba, sal, etc. siempre que sean compatibles o incluso necesarias para el mantenimiento de la misma.
- B2. **Turístico-recreativos y cinegéticos**, que tienen en cuenta la presencia de este tipo de recursos, siempre que sean compatibles con su conservación.
- B3. **Hídricos**, que contemplan la aportación del humedal a la formación, mantenimiento y protección de recursos hídricos, así como sus posteriores posibilidades de utilización en cantidad y calidad.

#### Bloque C: Valores culturales

- C1. **Paisajísticos**, que consideran la calidad visual que proporciona el humedal teniendo en cuenta su representatividad y singularidad así como su aportación en relación con otros paisajes del entorno.
- C2. **Patrimoniales o etnológicos**, en los que se constata la existencia de elementos o conjuntos de interés histórico-artístico, así como los representativos de formas de vida que sean parte del patrimonio etnológico.
- C3. **Didáctico-científicos**, que contemplan la existencia de elementos o conjuntos que permitan explicar procesos naturales o histórico-culturales de relevancia, en el campo de la educación o la investigación.



#### Bloque D: Valores de protección del territorio frente a riesgos

- D1. Contención de la intrusión marina, erosión costera y otros, en los que se considera la aportación del humedal costero frente a la intrusión o la de los frentes litorales asociados respecto a la erosión de la costa. Incluirá también otras funciones como la estabilización microclimática, o atenuación de los efectos de los temporales.
- D2. **Minoración de daños por inundación**, en el que se contempla la contribución del humedal a la disminución de los posibles daños por avenidas, absorbiendo volúmenes de inundación y disminuyendo la velocidad del agua.
- D3. **Contención de contaminantes**, en el que se estima la capacidad de la zona húmeda para absorber o fijar contaminantes, evitando su dispersión y, en algunos casos, ayudando a su depuración.

Por cada valor identificado se contemplan hasta cuatro posibilidades de calificación en orden decreciente:

- La calificación de "relevante" se otorga en aquellos casos en que un humedal posee un valor muy importante que por si solo merecería protección. (3)
- La de "significativo" se da en los casos en los que el valor es destacable pero insuficiente, por si solo, para aconsejar su protección. (2)
- La calificación de "presente", reconoce un valor como positivo, pero con una importancia mucho menor que la anterior. (1)
- Por último la de poco significativo está representado por la irrelevancia o ausencia del valor. (0)

Se establece una puntuación para cada valor en función de su relevancia; posteriormente se suman y el total se reduce a la unidad.

Se establecen los siguientes rangos para el valor del humedal:

VALOR	RANGO
0.8-1	MUY ALTO
0.6-0.8	ALTO
0.4-0.6	MEDIO
0.2-0.4	MODERADO
<0.2	BAJO

Para establecer las puntuaciones, se remitió el estadillo adjunto a un grupo de expertos, todos ellos representativos de distintos enfoques y ambitos de trabajo dentro de la ecología y la gestión ambiental. Los resultados obtenidos, fueron vinculados a la valoración de carácter hidrogeológico, obteniendo una calificación final integrada que fusiona todos los aspectos mencionados.



Como resultado del mencionado proceso, se originan varios cuadros de valoración, del tipo que se incluye a continuación. Del resultado de dichos cuadros de valoración, promediados con la valoración efectuada por la Dirección General de Recursos hídricos, se obtiene la valoración final, que se expone como promedio final en dicho cuadro.

#### El estado de conservación de los humedales

Una gran parte de los humedales mediterráneas en general y de las Baleares en particular, han sufrido modificaciones a lo largo de la historia a causa de procesos naturales (colmatación, cambios de sursos fluviales, etc...) y sobre todo, de intervenciones humanas directas (desecación, drenage, utilización para explotaciones salineras, canalización de torrentes,...) e indirectas (explotació de acuíferos, transformación en zonas agrícolas, detracción de aguas superficiales u otras intervenciones en la cuenca hidrográfica o de alimentación).

Estas modificaciones han provocado alteraciones de la morfología y superficie de los humedales o de sus características hidrológicas, edafológicas e incluso biológicas.

Las principales alteraciones que pueden afectar a los humedales mediterráneos en general, son las siguientes:

- Destrucción directa del humedal: a causa de su relleno, drenage inducido por objetivos sanitarios o cambios de uso, urbanización, etc.
- Cambios del hábitat: como consecuencia de una gestión artificial del humedal
- Cambios de régimen hídrico: por explotación de los acuíferos asociados, alteraciones de los cursos naturales, introducción forzada de agua de mar para producción de sal, etc.
- Contaminació orgánica de origen urbano (aguas residuales) o agrícola (fertilizantes) e inorgánica de origen industrial/urbano (sustancias tóxicas, metales pesados) o agrícola (plaguicidas).
- Explotación de recursos naturales (pesca, pastoreo, caza, frecuentacón excesiva, etc.).
- Introducción de especies exóticas e invasoras.

Actualmente y como parte del proceso de implantación de la Directiva Marco 2000/60 de Aguas, se están realizando los trabajos de caracterización y valoración del estado ecológico de los humedales, en base al análisis de las presiones a las que están sometidos, a través del estudio de diversos indicadores biológicos y químicos de calidad, a saber: nutrientes, fitoplancton, macroinvertebrados bentónicos, etc.

Para realizar una adecuada y sobre todo objetiva valoración del estado de conservación de los humedales, mediante modelos homologados, intercalibrados y así todo armonizados en el contexto europeo, es necesario contar con los resultados de este proceso, aún en desarrollo.



					VALORA	ACIÓN DE LO	S HU	JMEDA	LES DE	LAS ISL	AS BALE	ARES							
			Biótico	S	Recurs	sos económic	os		Culturale	es	Prote	cción rie	sgos						
Código	Nombre	Generales nat.	Espe- cíficos	Estruc- turantes	Agropecu- arios/ex- tractivos	Turísti- co/cine- géticos	Hídri- cos	Paisa- jísticos	Patrimo- niales/ etnológ.	Didác- tico/ científ.	Cont. Intru-sión	Minora- ción inun- daciones	Reduc- ción contami- nantes	Total	Total normal.	N1	N2	DGRH	PROMEDIO FINAL
EIH01	Riu de Santa Eulària	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0,25	9	8	6	8
EIH02	Ses Feixes a) Prat Vila																14	13	14
	Ses Feixes b) Talamanca	2	1	2	0	1	0	2	3	1	1	2	2	17	0,47	17	24	18	20
EIH03	Salines d'Eivissa	3	2	3	3	2	0	3	3	2	1	1	1	24	0,67	24	24	19	22
FOH01	Bassa de S'Espalmador	2	1	1	0	1	0	2	1	1	0	1	1	11	0,31	11	9	20	13
FOH02	Salines de Formentera	2	1	2	1	1	0	2	3	1	1	1	1	16	0,44	16	19	13	16
FOH03	Estany Pudent	3	3	2	1	2	0	3	3	1	1	1	1	21	0,58	21	21	20	21
FOH04	Estany des Peix	1	1	1	2	3	0	2	1	1	0	1	1	14	0,39	14	21	18	18
MAH01	La Gola	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	9	0,25	9	12	12	11
MAH02	Prat de l'Ullal	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	12	0,33	12	4	11	9
MAH03	Torrent de Sant Jordi	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	8	0,22	8	7	17	11
MAH04	Albufereta de Pollença	3	2	3	1	2	1	3	2	3	1	2	1	24	0,67	24	28	31	28
MAH05	Prat de Maristany	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	0,33	12	22	18	17
MAH06	Estany des Ponts	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0,08	3	17	11	10
MAH07	Albufera de Mallorca	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	30	0,83	30	30	32	31
MAH08	Estany de Son Bauló	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0,36	13	12	19	15
MAH09	Estany de Son Real	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	0,39	14	13	19	15
MAH10	Estany de Na Borges	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	17	0,47	17	15	19	17
MAH11	Estany de Canyamel	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0,31	11	13	21	15
MAH12	Riuet de S'Illot	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0,08	3	8	2	4
MAH13	Riuet des Port de Manacor	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	5	0,14	5	8	13	9
MAH14	Estany d'En Mas	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	0,17	6		9	8
MAH15	Bassa de Cala Magraner	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	4	0,11	4		12	8
MAH16	Estany de Cala Murada	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	9	0,25	9		16	13
MAH17	Torrent des Caló d'En Marçal	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	5	0,14	5		10	8
MAH18	Prat de Porto Petro	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	8	0,22	8	6	7	7
MAH19	Fonts de N'Alís	1	1	1	0	1	0	2	1	2	1	1	1	12	0,33	12	11	15	13
MAH20	S'Amarador	1	1	1	0	1	0	2	1	2	1	1	1	12	0,33	12	12	16	13
MAH21	Estany de ses Gambes	2	2	2	1	2	1	3	2	2	1	1	1	20	0,56	20	14	18	17
MAH22	Estany des Tamarells	2	2	2	1	3	1	3	1	2	1	1	1	20	0,56	11	10	18	16
MAH23	Salines Colonia de S. Jordi	2	2	2	3	1	0	3	3	2	0	1	0	19	0,53		18	14	17
MAH24	Salobrar de Campos	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	2	1	30	0,83		25	15	23



	1		-					1			1		1	1					
MAH25	Prat les Dunes de Sa Rapita	1	0	11	0	1	11	1	1	1	0	0	0	7	0,19	7	0	13	7
MAH26	Prat des Pil.larí	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	6	0,17	6	2	2	3
MAH27	Prat de Ses Fontanelles	1	1	1	0	1	0	2	1	1	1	2	1	24	0,67	24	13	13	17
MAH28	Prat de l'Aerop. Son S. Joan	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0,08	3	6	6	5
MAH29	Prat de la Font de la Vila	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	4	0,11	4	4	7	5
MAH30	Sa Porrassa	1	3	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	14	0,39	14	12	14	13
MAH31	Prat de Son Amer	1	3	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	11	0,31	11		11	11
MEH01	Port de Sa Nitja	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	0	7	0,19	7	5	13	8
MEH02	Prat de Lluriac - Tirant	3	3	2	3	1	1	2	1	2	1	2	1	22	0,61	22	18	19	20
MEH03	Salines de Fornells	2	1	1	1	1	0	3	3	2	1	2	1	18	0,50	18	15	9	14
MEH04	Salines de la Concepció	2	1	1	1	1	0	3	3	2	1	2	1	18	0,50	18	14	11	14
MEH05	Prat de Cala Roja	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	7	0,19	7		16	12
MEH06	Albufera de Mercadal	2	2	2	1	2	0	2	1	2	1	1	1	17	0,47	17	14	18	16
MEH07	Bassa de Cala Molí	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0,14	5		3	4
MEH08	Prats i Salines de Mongofre	2	2	2	0	2	0	3	1	2	1	2	1	18	0,50	18	15	13	15
МЕН09	Prat de Morella	2	1	1	1	2	0	3	1	2	1	1	1	16	0,44	16	11	18	15
MEH10	Prat de Sa Torreta	1	1	1	1	2	0	1	0	1	1	1	1	11	0,31	11		16	14
MEH11	Albufera des Grau	3	3	3	2	2	0	3	2	3	2	2	2	27	0,75	27 2	25	23	25
MEH12	Basses de Sa Mesquida	1	2	1	0	1	0	2	0	3	1	1	1	13	0,36	13	4	16	11
MEH13	La Mola	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	5	0,14	5		6	6
MEH14	Maresme des Canutells	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	12	0,33	12		10	11
MEH15	Gola de Cala en Porter	1	1	1	2	2	0	2	1	2	1	1	1	15	0,42	15	11	14	13
MEH16	Prat de Son Bou	3	2	3	2	2	1	3	1	3	1	1	2	24	0,67	24	16	26	22
MEH17	Gola Torrent de Trebalúger	2	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	17	0,47	17	14	14	15
MEH18	Aiguamolls de Cala Galdana	2	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	17	0,47	17	11	13	14
MEH19	Prat de Macarella	2	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	17	0,47	17	5	10	11
MEH20	Prat de Bellavista																	11	11
MEH21	Gola Torrent d'Algaiarens	2	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	17	0,47	17	13	13	14
MEH22	Gola i maresme de Binimel.là	2	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	17	0,47	17	13	12	14
Código	Isla					Código valo	<u>ració</u>	n:		Rango	s:		Total n	ormali	zado:				
MA	Mallorca					Irrelevante		0		< 7	Bajo		< 0	,2					
ME	Menorca					Presente		1		8 a 14	Moderado		0,2 -						
EI	Eivissa					Significativo		2		15 a 21	Medio		04 -	0,6					
FO	Formentera					Relevante		3		22 a 29	Alto		0,6 -	0,8					
										30 a 36	Muy alto		0,8	- 1					



#### 7.3. BALSAS TEMPORALES

La valoración seguida para las balsas temporales con suficientes valores para su inclusión se ha fundamentado en las siguientes características:

- Riqueza y conservación de la comunidad indicadora de invertebrados acuáticos (crustáceos e insectos mayoritariamente).
- Presencia de especies vegetales singulares, especialmente raras i/o amenazadas.
- Valores estratégicos de cada localidad en las comunidades de vertebrados dependientes del agua, especialmente anfibios y reptiles.
- Otras valoraciones específicas. (Valor relativo respecto al territorio total, etc.).

En función de estos valores se ha establecido una categorización de acuerdo a su relevancia específica y ambiental: alta, media o baja. Una cuarta categoría corresponde a localidades potencialmente valiosas pero con datos insuficientes que no permiten su valoración. Esta cuarta categoría se ha combinado con cualquiera de las otras, cuando las inspecciones de campo realizadas por los técnicos, permitieron pese a no disponerse de datos concretos, la localidad era potencialmente valorable en alguna de las categorías citadas.



#### **MALLORCA**

CÓDIGO	NOMBRE	Cordenadas	T. Municipal	Valoración
MAB001	Bassa de la bateria de cap Blanc	481238E 4359127N	Llucmajor	Alta
MAB002	Bassa de Daltmar	477567E 4368401N	Llucmajor	Mitjana
MAB003	Bassa de Can Bover	498889E 4364834N	Campos	Mitjana/NA
MAB004	Bassa de Can Puig	486920E 4359739N	Llucmajor	Alta
MAB005	Bassa de Capocorb d'en Munar	486088E 4361815N	Llucmajor	Alta
MAB006	Bassa de cas Vidrier o del quilòmetre 13	479064E 4361475 N	Llucmajor	Alta
MAB007	Basa de les cases de Betlem	484720E 4360605N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB008	Bassa de s'Àguila d'en Tomeu	481766E 4360290N	Llucmajor	Mitjana
MAB009	Bassa de ses cases des Puig de Ros de Dalt	481991E 4367217N	Llucmajor	Mitjana
MAB010	Bassa de can Canaves	481695E 4372318N	Llucmajor	Alta/NA
MAB011	Bassa de son Verí de Marina 1	478972E 4371034N	Llucmajor	Alta
MAB012	Bassa doble de Cap Blanc	483088E 4359876N	Llucmajor	Alta
MAB013	Bassa doble de son Granada Nou	480521E 4367907N	Llucmajor	Alta
MAB014	Bassa fonda de s'Àguila den Cuart	483008E 4361446N	Llucmajor	Alta
MAB015	Bassa gran de Cabrianes	481181E 4364999N	Llucmajor	Alta
MAB016	Bassa Gran de Garonda	490343E 4361356N	Llucmajor	Alta/NA
MAB017	Bassa gran de Llucamet	481704E 4362125N	Llucmajor	Alta
MAB018	Bassa gran de s'Allapassa	478373E 4362588N	Llucmajor	Alta
MAB019	Bassa del Sementer de sa Marina o del km. 14.6	479870E 4360109N	Llucmajor	Alta
MAB020	Bassa mitjana des Cap Blanc	482903E 4359527N	Llucmajor	Alta
MAB021	Bassa mitjana des Puig de Ros de Dalt	482299E 4367234N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB022	Bassa petita des Cap Blanc	483527E 4359382N	Llucmajor	Alta
MAB023	Bassa de can Taxaquet	487516E 4366965N	Llucmajor	Alta
MAB024	Bassa de cas Frares	485778E 4367308N	Llucmajor	Alta
MAB025	Bassa de les cases de son Verí de Dalt	482317E 4370489N	Llucmajor	Mitjana
MAB026	Bassa de na Mut (Son Mut Nou)	484152E 4367521N	Llucmajor	Mitjana
MAB027	Bassa des Figueral (Son Mut Nou)	484186E 4357106N	Llucmajor	Mitjana
MAB028	Bassa des Sementer de sa Sivina (Son Mut Nou)	484742E 4367920N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB029	Bassa des Sementer de Son Alegre (Son Mut Vell)	484492E 4366733N	Llucmajor	Alta/NA
MAB030	Bassa de can Barraca	485856E 4368032N	Llucmajor	Mitjana



MAB031	Bassa de la costa NO del Cap Blanc	481478E 4358061N	Llucmajor	Mitjana
MAB032	Bassa de can Garra Seca	483692E 4365683N	Llucmajor	NA
MAB033	Bassa de can Norat	483765E 4366830N	Llucmajor	Alta
MAB034	Bassa de Capocorb Vell	485477E 4361366N	Llucmajor	Mitjana
MAB035	Bassa de les cases de Cala Pi	486682E 4358679N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB036	Bassa de les cases de Llucamet	482006E 4362574N	Llucmajor	Alta/NA
MAB037	Bassa de les cases de Sa Torre	482962E 4365544N	Llucmajor	Alta
MAB038	Bassa de les tanques de Son Alegre	483877E 4366826N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB039	Bassa de la urbanització de Sa Torre	479463E 4365531N	Llucmajor	Mitjana
MAB040	Bassa petita de sa Bassa Plana	486240E 4359189N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB041	Bassa de s'Àguila den Guillermo	483242E 4362704N	Llucmajor	Baixa/NA
MAB042	Bassa de s'Allapasseta	481819E 4363803N	Llucmajor	NA
MAB043	Bassa de s'Estanyol o des racó de s'Arena	492722E 4356892N	Llucmajor	Alta
MAB044	Bassa de Son Aulet	484999E 4368436N	Llucmajor	Alta/NA
MAB045	Bassa de Son Gamundí	483310E 4369469N	Llucmajor	Mitjana
MAB046	Bassa del camí de Garonda	490323E 4361820N	Llucmajor	Mitjana
MAB047	Bassa del camí de s'Àguila den Quart	483069E 4362404N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB048	Bassa del camí de s'Allapassa	480309E 4363138N	Llucmajor	Baixa/NA
MAB049	Bassa dels conreus de Son Verí de Dalt	482379E 4370554N	Llucmajor	Alta/NA
MAB050	Bassa del cap Enderrocat	476523E 4369806N	Llucmajor	Mitjana
MAB051	Bassa del Puig de Ros de Baix	481190E 4367480N	Llucmajor	Alta
MAB052	Bassa nord-est de Cabrianes	482125E 4365344N	Llucmajor	Alta
MAB053	Bassa gran de Son Granada de Dalt	482246E 4368053N	Llucmajor	Alta
MAB054	Bassa tapada del Cap Blanc	481909E 4357278N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB055	Bassa gran del Puig de Ros de Dalt	481744E 4367151N	Llucmajor	Alta
MAB056	Bassa i cocó de Son Alegre	483979E 4366728N	Llucmajor	Alta
MAB057	Bassa interior de Cabrianes	482329E 4364803N	Llucmajor	Alta
MAB058	Bassa mitjana de Cabrianes	481114E 4365056N	Llucmajor	Alta
MAB059	Bassa mitjana de s'Allapassa	480227E 4362202N	Llucmajor	Mitjana
MAB060	Bassa petita de Cabrianes	481015E 4364792N	Llucmajor	NA
MAB061	Bassa petita de s'Àguila den Guillermo	483007E 4362522N	Llucmajor	Alta
MAB062	Bassa petita del Puig de Ros de Dalt	483005E 4366143N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB063	Bassa plana de Son Granada de Dalt	483069E 4368588N	Llucmajor	Alta
	•		-	•



		I		
MAB064	Cocó tapat del cap Blanc	481967E 4357293N	Llucmajor	Baixa/NA
MAB065	Bassa tapada de s'Àguila den Guillermo	483245E 4362712N	Llucmajor	Baixa/NA
<b>MAB066</b>	Bassa tapada de ses Pletes Ofertes	484820E 4370264N	Llucmajor	Mitjana/NA
<b>MAB067</b>	Cocó de s'Aljub des Pedregar	488269E 4365181N	Llucmajor	Baixa/NA
<b>MAB068</b>	Cocó de Son Noguera des Coll Llarg	484629E 4369063N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB069	Grup de Basses des Pedregar	488028E 4365357N	Llucmajor	Alta/NA
MAB070	Bassa gran de Son Verí de Dalt	483069E 4371283N	Llucmajor	Alta/NA
MAB071	Bassa de sa Bugaderia	481637E 4367774N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB072	Bassa doble de les cases de Gomera	485584E 4362688N	Llucmajor	Mitjana
MAB073	Bassa petita de ses cases de Gomera	485688E 4362656N	Llucmajor	Mitjana/NA
<b>MAB074</b>	Bassa de sa Caseta	483145E 4364054N	Llucmajor	Baixa/NA
<b>MAB075</b>	Cocó tapat de sa Caseta	483145E 4364054N	Llucmajor	Baixa/NA
<b>MAB076</b>	Bassa gran de sa Pobla	483789E 4364456N	Llucmajor	Alta
<b>MAB077</b>	Bassa tapada de sa Pobla	484320E 4364467N	Llucmajor	Baixa/NA
<b>MAB078</b>	Bassa de les cases de sa Pobla	484390E 4364493N	Llucmajor	BAIxa/NA
MAB079	Bassa fonda de Son Cànaves	483033E 4372004N	Llucmajor	Alta
<b>MAB080</b>	Bassa A de son Granada Nou	481694E 4369598N	Llucmajor	Alta
MAB081	Bassa B de son Granada Nou	481891E 4368438N	Llucmajor	Alta
MAB082	Bassa C de son Granada Nou	481841E 4368172N	Llucmajor	Baix
MAB083	Bassa D de son Granada Nou	481882E 4367642N	Llucmajor	Baix
<b>MAB084</b>	Bassa de la Cova de Son Granada Nou	481294E 4367806N	Llucmajor	NA
<b>MAB085</b>	Bassa de baix de Son Granada Nou	480486E 4368471N	Llucmajor	Alta
<b>MAB086</b>	Grup de basses de Son Verí de Marina	479130E 4350729N	Llucmajor	Mitjana/NA
<b>MAB087</b>	Bassa de Son Veri de Baix	481029E 4371960N	Llucmajor	Baix/NA
<b>MAB088</b>	Bassa de Son Eriçó	483295E 4369486N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB089	Bassa de sa Vaca	530695E 4403032N	Artà	Alta
MAB090	Bassa de s'Alqueria d'Artà	529851E 4401092N	Artà	Alta
MAB091	Bassa des garrigó de Cas Aulets	484001E 4368281N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB092	Bassa des Rafal des Porcs	508555E 4350729N	Santanyí	Alta
MAB093	Bassa des Rafal Llinas	506439E 4355776N	Ses Salines	Alta/NA
MAB094	Bassa des sementer de ses Figueres de cas Aulets	484879E 4368168N	Llucmajor	Mitjana
MAB095	S'Alqueria Roja	499197E 4364900N	Campos	Mitjana/NA
MAB096	Bassa del clot d'Albarca	489657E 4409659N	Escorca	Alta



<b>MAB097</b>	Bassa de Can Butilles	489941E 4367128N	Llucmajor	Alta
<b>MAB098</b>	Bassa de Son Sama	495293E 4371047N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB099	Bassa del camp des Pi	483328E 4357781N	Llucmajor	Alta/NA
MAB100	Bassa de les cases des Llobets	493680E 4361644N	Llucmajor	Mitjana
MAB101	Bassa de sa marina d'Algaida	486227E 4379715N	Algaida	Alta/NA
MAB102	Sa Bassa de sa Boal 1	480894E 4361118N	Llucmajor	Alta/NA
MAB103	Sa Bassa de sa Boal 2	480871E 4361121N	LLucmajor	Alta
MAB104	Coco de sa Boal	480219E 4360228N	Llucmajor	Alta
MAB105	Bassa gran de Puig de Ros de Dalt	482506E 4366914N	Llucmajor	Alta
MAB106	Bassa petita de Puig de Ros de Dalt	482557E 4366904N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB107	Bassa de sa tanca de Puig de Ros de Dalt	481888E 4367065N	Llucmajor	Mitjana/NA
MAB108	Cocó des Puig de Ros de Dalt	482754E 4366609N	Llucmajor	NA
MAB109	Bassa del camí de sa Torre	486580E 4368326N	Llucmajor	Alta

#### **MENORCA**

CÓDIGO	NOMBRE	Cordenadas	T. Municipal	Valoración
MEB001	Cocons Daia	590526 E 4420385 N	Alaior	Mitjana
MEB002	Es Clot des Guix	601234 E 4424582 N	Alaior	Mitjana
MEB003	Bassa de S'Albaida	599711 E 4425048 N	Alaior	BAixa
MEB004	Bassa Verda d'Algaiarens	579887 E 4434115 N	Ciutadella de Menorca	Alta
MEB005	Bassa de Binigafull	576315 E 4431745 N	Ciutadella de Menorca	Alta
MEB006	Basses de Curniola	576954 E 4433554 N	Ciutadella de Menorca	Alta
<b>MEB007</b>	Bassa des Mal Lloc	580704 E 4428260 N	Ciutadella de Menorca	Alta
MEB008	Bassa de Son Morell	575112 E 4434122 N	Ciutadella de Menorca	Alta
MEB009	Basses de Son Saura	576287E 4420362 N	Ciutadella de Menorca	Alta
MEB010	Bassa de Torre Llafuda	578954 E 4427946 N	Ciutadella de Menorca	Alta
MEB011	Cocó de Torre Trencada	579244 E 4427081 N	Ciutadella de Menorca	Baixa
MEB012	Bassa Verda	598333 E 4432574 N	Ciutadella de Menorca	Alta
MEB013	Bassa de Binigurdó	595224 E 4429110 N	Ciutadella de Menorca	Mitjana
MEB014	Bassa de La Mola 1	598510 E 4434491 N	Es Mercadal	Mitjana
MEB015	Bassa de La Mola 2	598414 E 4435601 N	Es Mercadal	Alta



MEB016	Bassa de Ses Coves Noves	600710 E 4429335 N	Es Mercadal	BAixa
MEB017	Cocons de Binicodrell de Baix	589973 E 4419527 N	Es Mercadal	Mitjana
MEB018	Bassa de Biniatrum	585748 E 4426902 N	Ferreries	Alta
MEB019	Es cocons d'Algendar	583379 E 4425263 N	Ferreries	Alta
MEB020	Es cocons de Binissaid	582678 E 4425263 N	Ferreries	Alta
MEB021	Bassa de Ses Pallisses	585154 E 4428171 N	Ferreries	Alta
MEB022	Basses de Son Gornés	584906 E 4426974 N	Ferreries	Alta
MEB023	Bassa de Binissués	584378 E 4429204 N	Ferreries	Mitjana
MEB024	Clot de ses Tortugues	584734 E 4434040 N	Ferreries	Mitjana
MEB025	Bassa Plana	609477 E 4419633 N	Maó	Alta
MEB026	Bassa de Es Cap Negre	611518 E 4417158 N	Maó	Mitjana
MEB027	Bassa dets Armaris	603122 E 4429787 N	Maó	Alta
MEB028	Bassa de Sa Mesquida	610365 E 4418456 N	Maó	Alta
MEB029	Bassa de sa Serra Negra 1	602407 E 4423642 N	Maó	Mitjana
MEB030	Bassa de sa Serra Negra 2	602740 E 4423287 N	Maó	NA
MEB031	Bassa de Sa Cudia Nova	609353 E 4422546 N	Maó	Mitjana
MEB032	Bassa des Tres Jurats	603719 E 4422021 N	Maó	Alta
MEB033	Bassa de Ses planes de Son Arro	589954 E 4426849 N	Ferreries	Alta/NA
MEB034	Bassa de Es Molinet	600868 E 442911 N	Es Mercadal	Alta/NA
MEB035	Bassa de Es Milocar de Binidelfà	584589 E 4432814 N	Ferreries	Mitjana/NA
MEB036	Es Cos des Síndic	607785 E 4428184 N	Maó	Alta

#### **EIVISSA**

CÓDIGO	NOMBRE	Cordenadas	T. Municipal	Valoración
EIB001	Bassa de Can Pere	356143 E 4321327 N	Sant Antoni de Portmany	Alta
EIB002	Bassa de Ses Cassetes	359134 E 4324144 N	Sant Antoni de Portmany	Alta
EIB003	Bassa d'en Moreno	no 359708 E 4324379 N Sant Antoni de Portmany		Mitjana
EIB004	Clot d'en Blai	359483 E 4324615 N	Sant Antoni de Portmany	Mitjana
EIB005	Bassa des Cubells	350097 E 4307536 N	Sant Josep de sa Talaia	Alta/NA
EIB006	Es Cocons de sa Casilla	356652 E 4313965 N	Sant Antoni de Portmany	Alta
EIB007	Cocons del camí al Puig des camp Vell	357637 E 4323891 N	Sant Antoni de Portmany	Mitjana/NA
EIB008	Bassa de s'Atalaia de Sant Joan	368392 E 4327574 N	Sant Joan de Llabritja	Alta/NA



#### **FORMENTERA**

CÓDIGO	NOMBRE	Cordenadas	T. Municipal	Valoración
FOB001	Cocó prop de l'estany Pudent	363489 E 4286316 N	Sant Francesc de Formentera	Alta
FOB002	Cocó al camí de l'abocador 2	360865 E 4282036 N	Sant Francesc de Formentera	Mitjana/NA
FOB003	Cocó al torrent de sa Fontanella	374993 E 4282711 N	Sant Francesc de Formentera	Mitjana/NA
FOB004	Bassa de na Patricia	366172 E 4280995 N	Sant Francesc de Formentera	Alta
FOB005	Cocó de sa Talaiassa II	372597 E 4281021 N	Sant Francesc de Formentera	Mitjana/NA
FOB006	Cocó prop de Porto Saler	361313 E 4285992 N	Sant Francesc de Formentera	Baixa/NA
FOB007	Cocons de la Mola	372475 E 4280995 N	Sant Francesc de Formentera	Mitjana
FOB008	Cocons del cap de Barbaria	360044 E 4280427 N	Sant Francesc de Formentera	Alta
FOB009	Es Cocó des cap de Barbaria	359745 E 4279875 N	Sant Francesc de Formentera	Alta
FOB010	Basses del torrent de ses Bassetes	374342 E 4280169 N	Sant Francesc de Formentera	Mitjana/NA
FOB011	Bassa de la sínia de Can Marroig	360741 E 4287582 N	Sant Francesc de Formentera	Mitjana/NA
FOB012	Coco al camí de l'abocador 1	360492 E 4281447 N	Sant Francesc de Formentera	Mitjana/NA
FOB013	Cocons de sa Vinya de na Coixa	361210 E 4280443 N	Sant Francesc de Formentera	Mitjana/NA



#### 7.4. MASAS DE AGUA CÁRSTICA

#### 7.4.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN

El grado de conservación de todas las cavidades que contienen masas de agua de Baleares se ha evaluado aplicando una escala arbitraria de 1 a 4, mientras que las amenazas potenciales o reales para su conservación se describen de forma sucinta en 8 categorías, descritas a continuación:

- Grado de conservación ambiental de las cavidades de Baleares:
  - 1. No amenazada.
  - 2. Vulnerable: con intenso régimen de visitas, espeleobuceo, o situadas dentro de urbanizaciones o terrenos urbanizables.
  - 3. Alterada: sometida a explotación turística, vertidos de aguas residuales, basura, etc.
  - 4. Prácticamente destruida: por canteras, vertido de escombros de obra, o por construcciones.
- Clave de amenazas a la conservación de las cavidades de Baleares:
  - 1. Vertidos de aguas residuales (infiltración de fosas sépticas, etc.).
  - Destrucción mecánica por canteras, o colmatación de la cavidad por vertido de escombros de obra.
  - Práctica de espeleobuceo: perturbación de la estratificación de la columna de agua y destrucción de espeleotemas (estalactitas, etc.) sumergidos.
  - 4. Localización de núcleos urbanos (riesgo de destrucción por cimentación, infiltración directa o difusa de aguas residuales, etc.).
  - 5. Explotación turística (contaminación lumínica, detergentes, alteración de la atmósfera de la cavidad por apertura de salidas de emergencia, etc.).
  - 6. Vertido de basuras, electrodomésticos, etc..., o uso como muladar.
  - 7. Extracción de agua con fines domésticos o agrícolas.
  - 8. Frecuentación excesiva e incontrolada.

### Estado de conservación de las cavidades del tipo C (ambientes anguialinos)

Una buena parte de las especies anquialinas halladas parecen estar restringidas a una cueva o sistema cavernícola. Esto las hace extremadamente vulnerables a cualquier influencia antrópica. Y, para su desgracia, estas cuevas se hallan en general a menos de 500 m de la costa. De ahí que la principal amenaza para su conservación derive del excesivo desarrollo turístico de la franja costera, bien por destrucción física de estas cuevas ( p.e., al preparar la cimentación de edificaciones, o por las canteras que proveen de material de construcción a las nuevas promociones urbanísticas, o por su relleno por escombros de obras), bien por el vertido de aguas residuales domésticas o su infiltración difusa a través de los acuíferos costeros. Cabe decir en este sentido que es frecuente que muchas casas, sobre todo las antiguas situadas en núcleos costeros también antiguos, limiten su sistema de evacuación de aguas residuales al vertido directo en pozos negros sin impermeabilizar. Estos vertidos se realizan en ocasiones directamente en las salas inundadas de algunas cavernas anquialinas, como es el caso de la denominada "cova



Genovesa", situada en el litoral de Manacor y la "Cova des Coll" en el término de Felanitx. Otra de las amenazas potenciales a la conservación de la fauna anquialina concierne a la explotación turística directa de algunas cavidades (p.e., las cuevas del Drac y dets Hams, en Mallorca). Ésta puede crear problemas al verse alterado el ecosistema subterráneo por la iluminación artificial, que estimula el crecimiento algal; el uso de detergentes para la limpieza de pasillos; o la misma alteración de la atmósfera de la cavidad por apertura de salidas de emergencia, etc.

Varias cuevas se utilizan para la extracción de sus aguas, bien con fines agrícolas o de jardinería (p.e., Cova de Cala Mitjana) o bien lúdicos, como puede ser el llenado de piscinas (p.e., Cova de Cala Mitjana; Cova des Coll). La Cova de Can Bordils es usada como muladar, arrojándose los cadáveres del ganado directamente al agua desde un pozo. Varias cuevas son o han sido utilizadas como escombreras de basura y electrodomésticos (Cova Genovesa, Cova des Carrer de sa Punta).

Se hace aquí especial incapié en remarcar el efecto nocivo de una actividad deportiva en auge en nuestra Comunidad, el espeleobuceo, que empieza ya a practicarse masivamente con fines turístico-comerciales sin contar aún con la regulación de la actividad (ver, p.e., lo ofertado en <a href="www.espeleobuceo.com">www.espeleobuceo.com</a>). En algunas de las cavidades debería regularse urgentemente. En otros países, como Australia o México, donde esta actividad se halla muy extendida, se cuenta ya con legislación estricta sobre su práctica, estando prohibido practicarlo en el medio anquialino sin sistemas de respiración de circuito cerrado, dada la gran perturbación provocada por las burbujas en un medio permanentemente estratificado y oligóxico, como son las aguas de este tipo de cuevas, aparte de la destrucción física que provocan en estalactitas y otras formaciones subacuáticas (ver Humphreys et al., 1999).

En la tabla adjunta se resumen las valoraciones del estado de conservación (C) y amenazas potenciales (A) de las cuevas de drenaje litoral (tipo C) con ambientes anquialinos. Se incluye también la riqueza de especies (D) y la existencia de topografía, en su caso.

#### **MALLORCA**

NOMBRE	LOCALIDAD	Topografía	D	С	Α
Cova de sa Bassa Blanca	Alcúdia	Ginés & Ginés 1974	4	2	8
Font de ses Aiguades	Alcúdia	Gracia et. al. 2001	1	1	
Cova des Bastons (o C-11)	Alcúdia	Suárez 1993	-	2	3
Cova de son Sant Martí (o Avenc de Sant Martí)	Alcúdia	Trias 1995	5	2	8
Cova de ses Llàgrimes	Alcúdia	Gràcia et al. 2003b	-	1	8
Cova de sa Sínia de son Toni Amer	Campos	no topografiada	0	1	
Cova de ses Sitjoles	Campos	inédita	1	1	
Cova de na Barxa	Capdepera	Andrews et al. 1989	9	2	8
Cova de na Mitjana	Capdepera	Ginés et al. 1975	8	2	8
Cova dets Ases	Felanitx	Gracia et al. 1997	3	2	3,8
Cova de sa Sínia	Felanitx	Gracia et al. 1997	2	1	
Cova des Coll	Felanitx	Gracia et al. 2005	14	3	1,3,4,7



Cova des Carrer de sa Punta	Felanitx	Gracia et al. 1997	0	3	1,2,4,6
Cova de ses Barraques	Felanitx	Gracia et al. 1998a	1	1	1,2,7,0
Cova de Cala Mitjana	Felanitx	Gracia et al. 1998a	Ė	2	7
Cova de Cala Miljaria	Felanitx	Gracia et al. 1998a	-	1	3,7
(o d'en Bassol)	Claritix	Gradia et al. 1556a		•	5,1
Cova des Pas de Vallgornera	Llucmajor	Merino 2000	2	2	3,4,8
Cova Genovesa	Manacor	Gràcia et al. 2003a	12	3	1,3,4,6
(o d'en Bessó)	Mariagor	Gradia of all 2000a		Ŭ	1,0,1,0
Cova de can Bordils	Manacor	Trias 1981	1	3	6
(o dets Amagatalls)					
Cova des Coloms (I)	Manacor	Trias 1992	5	3	8
Coves del Drac	Manacor	Ginés & Ginés 1992	5	3	5
Sa Cova Figuera	Manacor	no topografiada	1	1	
(o Cova Figuera)		1 0			
Cova de s'Aigo	Manacor	Gràcia et al. 2003a	0	3	2,4
Cova des Fumassos	Manacor	inédita	1	1	•
Coves dets Hams	Manacor	Ginés 1995	5	3	5
(o Cova dets Hams)					
Cova de s'Ònix	Manacor	no topografiada	4	2	2
Cova de sa Piqueta	Manacor	Trias & Mir 1977	0	1	
Cova des Pou	Manacor	inédita	2	1	
Es Secret des Moix	Manacor	Ginés et al. 1975	5	1	
Cova de sa Sínia	Manacor	inédita	1	2	4
Cova del Dimoni	Manacor	Ginés 2000	5	2	8
Avenc des Camp des Pou	Manacor	Trias & Mir 1977	2	2	7
Cova de Cala Varques A-C-D	Manacor	Gracia et al. 2000	11	2	3,6,8
Cova de Cala Varques B	Manacor	Gracia et al. 2000	2	2	3,6,8
Coves del Pirata	Manacor	Ginés & Ginés 1976	2	2	8
Cova de Cala Falcó	Manacor	Trias & Mir 1977	10	1	8
Cova des Pont	Manacor	Trias & Mir 1977	8	2	8
Cova des Serral	Manacor	Ginés 2000	7	2	4,7
Cova des Sòtil	Manacor	Ginés 2000	5	1	
Cova de sa Gleda	Manacor	Fornós et al. 1989	8	2	3,7
Avenc de Cala en Gossalba	Pollença	Encinas 1994	0	1	
Cova de S'Illot	Sant Llorenç	Mascaró 1968	1	2	8
(o des Talaiot de s'Illot)					
Cova de s'Abisament	Sant Llorenç	inédita	4	2	4
Cova de sa Torre	Sant Llorenç	Vives, 1973	1	4	2,4
Cova des Drac de	Santanyí	Gracia et al. 1998b	3	2	3,4,8
Cala Santanyí					
Cova des Dracs (o Cova des	Santanyí	inédita	3	2	8
Drac des Rafal des Porcs)					
Cova des Burrí	Cabrera	Trias 1993	10	1	
Cova de sa Llumeta	Sa Conillera	Trias 1993	8	1	
Cova de sa Font (o des Moro)	Sa Dragonera	Trias 1995	4	2	5,7

#### **MENORCA**

NOMBRE	LOCALIDAD	Topografía	D	С	Α
Cova de s'Aigo	Ciutadella	Trias 2004	2	2	4
Cova de sa Tauleta	Ciutadella	Trias & Ginés 1989	0	2	4
Cova de na Figuera	Ciutadella	Maluquer 1952	0	2	4,6
Cova de ses Figueres	Sant Lluís	Pretus 1981	3	1	



Cova Polida	Es Mercadal	Montoriol & Assens 1957	2	1	
Avenc de s'Albufereta	Es Mercadal	Montoriol & Assens 1957	0	1	
Cova dels Anglesos	Es Mercadal	Montoriol & Assens 1957	1	1	

#### **FORMENTERA**

NOMBRE	LOCALIDAD	Topografía	D	С	Α
Coves de sa Pedrera	Formentera	Trias 1982	3	4	2
Cova de Can Ferrando	Formentera	Trias 1986	0	1	7

#### Estado de conservación de las cuevas tipo D

Algunas de las especies estigobiontes halladas parecen estar restringidas a una cueva o sistema cavernícola. Esto las hace extremadamente vulnerables a cualquier influencia antrópica. La práctica totalidad de las cuevas son empleadas para abastecerse de agua, bien directamente de la cavidad, o bien una vez han salido al exterior, para uso agrícola, de jardinería o bien urbano.

Algunas de las cuevas se hallan amenazadas por las urbanizaciones y el vertido de aguas fecales, entre otras posibles agresiones. Los vertidos se realizan en ocasiones directamente en las salas inundadas de algunas cavernas, como es el caso de la Cova de Randa, situada bajo el pueblo del mismo nombre. Paradójicamente se extraía el agua para su uso hasta la aparición de problemas de contaminación grave.

En el cuadro adjunto se incluye el grado de conservación (C), las amenazas potenciales (A) y la riqueza de las especies (D). Se incluye también la existencia de levantamiento topográfico.

#### **MALLORCA**

NOMBRE	LOCALIDAD	Topografía	D	С	Α
Cova dets Estudiants	Sóller	Romero, 1975	2	2	3,7,8
Font des Patró Lau	Sóller	Trias, 1998		1	7
Font des Verger	Sóller	Ripoll & Roca,	1	1	3,7
		1974			
Font de ses Artigues	Alaró	Inédita		1	7
C. Torrent de Cúber	Escorca	Inédita		1	8
Font de Can Sales	Pollença	Encinas, 1994		2	7
Cova de la Font	Pollença	Encinas, 1994		2	7
Avenc de la Font	Pollença	Encinas, 1994		2	7
Cova de Can Sivella	Pollença	Mestre, 1980	3	2	1,7
Font d'en Vicenç	Pollença	Encinas, 1994		2	-
Font de l'Algaret	Pollença	GNM, 1973		1	7
Cova de les Rodes	Pollença	Gracia, 1972	7	2	1, 2,4, 8
Avenc na Borrassa	Pollença	Encinas, 1994		2	1,6,7
Cova de Randa	Algaida			2,3	1, 4,7



#### **MENORCA**

NOMBRE	LOCALIDAD	Topografía	D	С	Α
Font de sa Vall	Es Migjorn Gran	Mir, 1979	1	1	-
Cova d'en Curt	Ferreries	Trias & Ginés, 1989	3	1	-

#### 7.4.2. VALORACIÓN

Se han utilizado tanto criterios morfométricos (desarrollo total conocido o estimado, recorrido subacuático) como importancia del desarrollo de espeleotemas (freáticos o no), morfologías de corrosión, importancia arqueológica y especies estegobiontes.

En las tablas de valoración se incluyen los principales aspectos destacables de las cavidades y se valoran en tres categorías: MÁXIMA, ELEVADA y NORMAL.

# VALORACIÓN CAVIDADES TIPO C (ambientes anquialinos) MALLORCA

CAVIDAD	MUNICIPIO	ISLA	FAUNA	RECORRID TOTAL	RECORRIDO SUBACUÁTICO	ESPELEOTEMAS	MORFOLOGIAS CORROSIÓN	ESPELEOTEMAS FREÁTICOS	YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO	IMPORTANCIA ARQUEOLÓGICA	VALORACIÓN GLOBAL (NECESIDAD DE PROTECCIÓN)
Cova de sa Bassa Blanca	Alcúdia	Ма	4	450 m	Pendent expl.	SI		SI	SI		MAXIMA
Font ses Aiguades	Alcúdia	Ма	1	180 m	180 m	SI	SI		SI	SI	ELEVADA
Cova des Bastons	Alcúdia	Ма	-	Importante	Importante	SI	SI	SI			ELEVADA
C. Son Sant Martí	Alcúdia	Ма	5			SI				SI	ELEVADA
C. de ses Llàgrimes	Alcúdia	Ма	-			Si		SI			ELEVADA
C. Sínia Son T. A.	Campos	Ма	-								NORMAL
C. de ses Sitjoles	Campos	Ма	1								NORMAL
C. de sa Catedral	Capdepera	Ма	2			SI					NORMAL
Cova de na Barxa	Capdepera	Ма	9			SI			SI		ELEVADA
Cova de na Mitjana	Capdepera	Ма	8			Si		SI			MAXIMA
Cova dets Ases	Felanitx	Ма	3	632 m	28 m	SI				SI	ELEVADA
Cova de sa Sínia	Felanitx	Ма	2			SI					NORMAL
Cova des Coll	Felanitx	Ма	14	7020 m	5529 m	SI	SI		SI	SI	MÀXIMA
C. Carrer d.s. Punta	Felanitx	Ма	-								NORMAL
C. d. ses Barraques	Felanitx	Ма	1								NORMAL
C. de Cala Mitjana	Felanitx	Ма	-			SI					NORMAL
Cova d'en Bassol	Felanitx	Ма	-	2176 m	1579 m	SI	SI	SI			MAXIMA
C. Pas Vallgornera	Llucmajor	Ма	2	6435 m	475 m	SI	SI	SI			MAXIMA
Cova Genovesa	Manacor	Ма	12	2447 m	1845 m	SI	SI	SI	SI	SI	MAXIMA
Cova Can Bordils	Manacor	Ма	1	641 m		SI				SI	ELEVADA
Cova des Coloms I	Manacor	Ма	5			SI	SI	SI			ELEVADA



Coves del Drac	Manacor	Ма	5	3100 m	600 m	SI		SI		SI	ELEVADA
Cova Figuera	Manacor	Ма	1	300 m		SI	SI				ELEVADA
Cova de s'Aigo	Manacor	Ма	-								NORMAL
Cova Fumassos	Manacor	Ма	1			SI			SI		NORMAL
Cova dets Hams	Manacor	Ма	5	375 m		SI					NORMAL
Cova de s'Ònix	Manacor	Ма	4			SI		SI	SI		ELEVADA
Cova de sa Piqueta	Manacor	Ма	-			SI	SI	SI			MAXIMA
Cova des Pou	Manacor	Ма	2								NORMAL
Es Secret des Moix	Manacor	Ма	5			SI					NORMAL
Cova de sa Sínia	Manacor	Ма	1			SI				SI	ELEVADA
Cova del Dimoni	Manacor	Ма	5	120 m		SI		SI			NORMAL
A. Camp des Pou	Manacor	Ма	2								NORMAL
C. C Varques ACD	Manacor	Ма	11	591 m	252 m	SI		SI			ELEVADA
C. Cala Varques B	Manacor	Ма	2	1221 m	1127 m	SI	SI	SI	SI		MAXIMA
Coves del Pirata	Manacor	Ма	2	2025 m		SI		SI			MAXIMA
Cova de Cala Falcó	Manacor	Ма	10			SI			SI		ELEVADA
Cova des Pont	Manacor	Ма	8	2025 m		SI	SI	SI		SI	MAXIMA
Cova des Serral	Manacor	Ма	7			SI	SI	SI			ELEVADA
Cova des Sòtil	Manacor	Ма	5			SI					NORMAL
Cova de sa Gleda	Manacor	Ма	8	10500 m	9880 m	SI	SI	SI	SI	SI	MAXIMA
A. Cala Gonsalba	Pollença	Ма	-			SI					NORMAL
Cova de s'Illot	S. Llorenç	Ма	1			SI				SI	NORMAL
Cova s'Abisament	S. Llorenç	Ма	4			SI	SI	SI	SI		ELEVADA
Cova de sa Torre	S. Llorenç	Ма	1								NORMAL
C. D. Cala Santanyí	Santanyí	Ма	3	1005 m	766 m	SI	SI	SI		SI	MAXIMA
Cova des Dracs	Santanyí	Ма	3	elevat		SI	SI	SI		SI	MAXIMA
Cova des Burrí	Palma	Ca	10			SI					ELEVADA
Cova de sa Llumeta	Palma	Ca	8			SI				SI	ELEVADA
Cova de sa Font	Andratx	Dra	4			SI					ELEVADA
Cova de s'Aigo	Ciutadella	Ме	2	462 m	200 m	SI	SI	SI		SI	MAXIMA
Cova de sa Tauleta	Ciutadella	Ме	-			SI					ELEVADA
Cova de na Figuera	Ciutadella	Ме	-			SI					NORMAL
Cova Figueres	S. Lluís	Ме	3			SI	SI				ELEVADA
Cova Polida	E Mercadal	Ме	2			SI					ELEVADA
A. de s'Albufereta	E Mercadal	Me	-								NORMAL
Cova Anglesos	E Mercadal	Ме	-								NORMAL
C. de ses Pedrera	Formenter.	For	3								NORMAL
C. de Can Ferrando	Formenter.	For	-			SI					ELEVADA



## VALORACIÓN DE CUEVAS TIPO D. CUEVAS CON AMBIENTES DULCEACUÍCOLAS

#### **MALLORCA**

CAVIDAD	MUNICIPIO	RECORRIDO TOTAL	RECORRIDO SUBACUÁTICO	ESPELEOTEMAS	MORFOLOGIAS CORROS./ EROSIO	VALORACIÓN GLOBAL (NECESIDAD DE PROTECCIÓN	
Cova dets Estudiants	Sóller	600 m	150 m	SI	SI	MAXIMA	
Font des Patró Lau	Sóller	257 m	-	SI	-	ELEVADA	
Font des Verger	Sóller	elevado	elevado	-	-	MAXIMA	
Font de ses Artigues	Alaró	elevado	-	-	-	ELEVADA	
C. Torrent de Cúber	Escorca	elevado	-	SI	SI	ELEVADA	
Font de Can Sales	Pollença			SI	-	ELEVADA	
Cova de la Font	Pollença			-	-	ELEVADA	
Avenc de la Font	Pollença			-	-	ELEVADA	
Cova de Can Sivella	Pollença			SI	-	ELEVADA	
Font d'en Vicenç	Pollença			-	-	ELEVADA	
Font de l'Algaret	Pollença	315 m	-	SI	SI	MAXIMA	
Cova de les Rodes	Pollença	1100 m		Si	SI	MAXIMA	
Avenc na Borrassa	Pollença	elevado		SI	-	ELEVADA	
Cova de Randa	Algaida	200 m		SI	SI	ELEVADA	

#### **MENORCA**

Font de sa Vall	Es Migjorn	3000 m	SI	S	MÀXIMA
Cova d'en Curt	Ferreries	332 m	SI	S	MAXIMA



#### 8. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

#### 8.1. **GENERALIDADES**

Desdes del punto de vista de su gestión, cualquier ecosistema, se caracteriza por su integridad ecológica o, lo que lo mismo, por su capacidad para mantener su estructura, funcionamiento y dinámica además de su capacidad para obsorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural y/o humano. Esto significa que todos los componentes necesarios para mantener un determinado marco ecológico estén bien conservados y funcionen normalmente, generando un flujo sostenible de bienes y servicios a la sociedad. Este es un concepto similar al de Estado Ecológico establecido por la DMA y definido como una expresión de calidad de la estructura y fincionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, clasificados conforme al Anexo V de la misma.

El fin operativo de las actuaciones a realizar, es prevenir y conservar la integridad ecológica de los humedales de Baleares, así como intentar restaurarla en todos aquellos casos en los que haya sido degradada o destruida, para asegurar su salud ecológica. Para conseguirlo es necesario identificar, comprender y caracterizar los componentes claves que determinan dicha integridad ecológica de los ecosistemas de humedales, de modo que puedan ser incorporados a los programas de actuación.

Tres son los factores o componentes básicos que explican las diferencias entre humedales y otros tipos de acosistemas acuáticos o terrestres; el agua, la cubeta - entendiendo por tal, tanto el modelado depresionario, que permite la retención, como el estancamiento y/o alumbramiento del agua, y las formaciones superficiales (sedimentos y suelos) asociados al sistema húmedo -, y los organismos. Pero los humedales son mucho más que un simple ensamblaje, en el espacio y el tiempo de estos tres elementos, siendo realmente el resultado del proceso de interacción establecido entre ellos, lo cual, a su vez, determina un tipo de paisaje altamente hetereogéneo, que definimos como humedal.

La gran heterogeneidad espacial y, sobre todo, temporal, que caracteriza la estructura y dinámica de los humedales, es el resultado de su configuración jerárquica en componentes dependientes entre si, y en lo que no todos tienen la misma importancia en la determinación de su integridad ecológica. Desde esta perspectiva jeárquica se establece un orden de relaciones de dominancia de los compartimentos superiores (abióticos) sobre los inferiores (bióticos) y, en menor medida, de los inferiores sobre los superiores.

En el concepto jerárquico mencionado, la hidrogeología es el factor fundamental para comprender la estructura y el funcionamiento del resto de los componentes de un humedal. Los modos de alimentación, los patrones de inundación (hidroperíodo), las tasas de renovación, las rutas de movimiento del agua (hidrodinámica) o los niveles de la columna de agua, realizan el control superior primario sobre el resto de los componentes (formaciones superficiales, organismos). Las características geomorfológicas de la cubeta (litología,



procesos morfodinámicos, modelado, etc.), tambien afectan al funcionamiento hidrológico, por lo que los procesos hidrogeológicos y geomorfológicos deben ser considerados siempre de forma interdependiente. Por otro lado, también los organismos (macrofitos acuáticos, comunidades microbianas) realizan un control inferior sobre las características hidrogeomorfológicas, pues condicionan con sus patrones de crecimiento la hidrodinámica del humedal, el hidroperíodo, las tasas de renovación de agua y sales y las tasas de sedimentación de la materia orgánica.

Debido a este control superior que realiza el agua, la primera consideración a tener en cuenta para conservar un humedal debe ser caracterizar y gestionar su hidrología natural. Como consecuencia, para conservar o restaurar la integridad ecológica de un humedal, es necesario conocer y gestionar adecuadamente su funcionamiento hidrológico natural (modos de llenado y vaciado del agua de su cubeta, patrones de inundación, etc.).

Los procesos que se desarrollan en la cuenca condicionan el funcionamiento hidrológico del humedal, al igual que los procesos climáticos y el régimen de precipitaciones.

Dado que los humedales se encuentran entre los sistemas mas dinámicos y cambiantes, en especial en climas mediteráneos caracterizados por una gran variabilidad anual e interanual de las precipitaciones, es necesario respetar las fluctuaciones hidrológicas características. Deben evitarse actuaciones de control o regulación de los flujos de agua o etabilizaciones de nivel, tendentes por ejemplo, a mantener la presencia constante de poblaciones o comunidades de aves acuáticas, salvo que se trate de actuacines para compensar disminuciones de flujo natural, de origen antrópico que no sea posible corregir.

La variabilidad ecológica entre humedales y dentro de cada humedal, condicionada principalmente por la variabilidad hidrológica interanual, es una de las características esenciales de los humedales mediterráneos y no son, por tanto, variaciones negativas que haya tratar de evitar.

Por todo lo expuesto, el objetivo prioritario de la gestión de los humedales en Baleares, debe ser la conservación y, en su caso, la restauración del funcionamiento hidrológico natural del humedal, para lo cual es fundamental profundizar en su conocimiento y descripción, como paso previo al establecimiento de cualquier programa de acción

# 8.2. CARACTERIZACIÓN ADICIONAL

Tal como se describe en el apartado 8.1., la hidrología es el factor fundamental que condiciona el funcionamiento ecológico de un humedal. Por otra parte, la morfología de la cubeta, interacciona de manera importante con el funcionamiento hidrológico. Es por tanto imprescindible profundizar en el conocimiento de ambos aspectos para comprender el conjunto del ecosistema, poder protegerlo y gestionarlo adecuadamente.



Por otra parte, la Directiva Marco de Aguas establece la obligatoriedad de un seguimiento del estado ecológico de los humedalesligados a masas de agua subterránea o superficial.

Por todo ello, es necesario establecer unas líneas de trabajo, que podrán concretarse en:

- Análisis del funcionamiento hidrológico
- ► Análisis de la cubeta
- ► Análisis de calidad química de las aguas y del estado ecológico

# a) Análisis del funcionamiento hidrológico

Para conocer el funcionamiento hidrológico del humedal hay que caracterizar el flujo de agua subterránea al mismo, los aportes superficiales, el hidroperíodo y la oscilación de la lámina de agua y el balance hídrico.

Para ello es preciso realizar los siguientes trabajos:

- Establecimiento de un control piezométrico del acuífero en las proximidades del humedal, para valorar el flujo subterráneo al mismo y su cuantificación posterior. En una primera aproximación se considera necesaria la realización de aproximadamente 100 sondeos con un total de 1700 m perforados e instalados.
- Instalación de 35 regletas en los humedales para valorar la oscilación de la lámina de agua y el hidroperíodo, así como su relación con posibles subidas del nivel del mar, relacionadas con el cambio climático. Dichas regletas, deberán estar referenciadas topográficamente con puntos geodésicos estables, lo que permitirá evitar errores por posibles desviaciones ligadas a subsidencias de las propias cubetas.
- Instalación de limnígrafos en humedales representativos de cada área. Se estima necesaria la instalación de 12 limnígrafos, igualmente referenciados topográficamente.
- Aforos: para conocer los aportes de aguas superficiales, deben instalarse regletas en los cauces de entrada en los humedales, acondicionando en su caso las secciones. Se deberán seleccionar algunos cauces representativos para el establecimiento de sistemas de aforo o estaciones con los correspondientes limnígrafos. Se estima necesaria la instalación de 10 regletas y 8 limnígrafos.

# b) Estudio de la cubeta

Morfometría: Debe realizarse la caracterización morfométrica de la cubeta, mediante la topografía detallada de la misma.



Sedimentos: Mediante las catas necesarias, se caracterizarán los sedimentos de la cubeta. Elobjetivo de esta caracterización es múltiple:

- Análisis de la paleontología (macro y micro) y de los sedimentos para el estudio de las secuencias terrígenas o marinas.
- Análisis de la acumulación de fósforo (P) que puede redisolverse y aportar nutrientes al humedal.
- Datación de las distintas secuencias.

Todo ello permitirá, mejorar el conicimiento de la génesis y evolución de la cubeta y reconocer cambios climáticos pretéritos y las alteraciones producidas por los mismos.

c) Análisis de calidad química de las aguas y del estado ecológico

Para conocer el estado de las aguas y su dinámica, es preciso realizar:

- Seguimiento mensual de los parámetros físico-químicos: pH, conductividad, cloruros, potencial redox y macronutrientes.
- Seguimiento anual de bioindicadores: fitoplancton y macroinvertebrados bentónicos.

La Administración Hidráulica, elaborará los programas detallados para la realización de los trabajos descritos de caracterización adicional.

# 8.3. PROPUESTAS DE GESTIÓN:

# RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN, RECREACIÓN

# 8.3.1. ASPECTOS GENERALES.

Todas las actuaciones, tanto de gestión como de restauración, deben realizarse teniendo en cuenta los conocimientos científicos que ya se poseen y deben incluir programas de profundización de los mismos.

Los programas de restauración deben plantearse desde una doble perspectiva.

- No deben ser una alternativa a una gestión preventiva.
- Deben ser un instrumento dentro de la planificación integrada de las cuencas hidrográficas y acuíferos y no constituir un fin en si mismo.

Conviene distinguir entre Restauración ecológica, Rehabilitación y Recreación.

 La Restauración Ecológica, se refiere a un programa coordinado de actuaciones a corto, medio y largo plazo, que intenta restablecer la organización y el funcionamiento de un ecosistema degradado o destruido, tomando como referencia las condiciones dinámicas mas



parecidas a las que le correspondería si no hubiera sido afectada por perturbaciones de origen antrópico. En el caso de los humedales es fundamental recuperar y mantener de forma autosuficiente los hidrogeomorfológicos característicos procesos de cada ecológico de humedal. Por lo que es necesario actuar en las causas y no sólo en los efectos del proceso de degradación. No se debe potenciar individualmente ningún elemento de su estructura, evitando acciones de discriminación positiva frente a otros factores que, no presentando aparentemente rasgos de singularidad, pueden tener igual o mayor importancia en la estructura y funcionamiento general de un humedal, tal y como ha venido haciéndose sobre las poblaciones o comunidades emblemáticas de aves acuáticas, anfibios, etc.

• La Rehabilitación, se refiere a los proyectos de restauración que no pretenden recuperar las funciones alteradas del sistema ecológico, sino uno o varios elementos singulares de su estructura que, en general, suele coincidir con poblaciones o comundades de organismos incluidos en leyes y convenios nacionales e internacionales de conservación. Los ecosistemas rehabilitados no se mantienen de forma autosuficiente, por lo que necesitan grandes aportes de energía complementaria. Por esta razón suelen implicar un importante coste económico a corto y largo plazo, ya que no generan sistemas ecológicos autosostenibles.

Las propuestas de rehabilitación, solo pueden venir justificadas desde una perspectiva ecológica, cuando no es posible actuar sobre las causas antrópicas fundamentales que modifican el sistema natural respecto al marco de referencia que le correspondería si no hubiera sido alterado. En este caso, el proyecto debería centrarse en recuperar al máximo los procesos biofísicos claves del sistema degradado.

 La Recreación, se refiere a proyectos cuyas actuaciones incluyen total o parcialmente la creación de ecosistemas o elementos de estos que no existían antes de la perturbación, de origen antrópico. Suelen centrarse en la reproducción de determinados escenarios visuales emblemáticos (humedales, bosques), aproximándose más a los objetivos de los parques temáticos de naturaleza o de los zoológicos o jardines botánicos, que a los de una restauración de acosistemas..

Deben promoverse los proyectos de restauración ecológica de humedales, y si ello no es posible, aplicar proyectos multidisciplinares de rehabilitación de algunas de sus funciones; pero evitando las falsas restauraciones, que promueven la rehabilitación biocéntrica y, especialmente la Recreación.

Cualquier proyecto de restauración o rehabilitación, antes de llevarse a cabo, debe cumplir de una forma secuencial y jerárquica los siguientes requisitos; a) viabilidad científica b) viabilidad territorial c)viabilidad técnica d)viabilidad económica e) viabilidad legislativa f)viabilidad social g) viabilidad política.



Los proyectos de Restauración o Rehabilitación, deben incluir:

- Objetivos claros y bien definidos, cuantificables y medibles mediante indicadores objetivos. Deben dirigirse a la restauración y conservación de los procesos biofísicos esenciales, para la integridad del ecosistema.
- Puntos finales. Aspectos del sistema representativo de su estructura y funcionamiento, facilmente medibles y cuantificables que permitan valorar el proceso y su eficación.
- Ecosistema de referencia. Es necesario localizar ecosistemas bien conservados del mismo tipo que los que se pretende restaurar, que permitan fijar las condiciones o alcanzar ("Referencias", según la D.M.), respecto al buen estado ecológico.
- Programas de seguimiento. Antes de iniciar cualquier proyecto, debe diseñarse el programa de Seguimiento y evaluación de los resultados y los presupuestos necesarios para el mismo a largo plazo.

Los proyectos de restauración o rehabilitación, constan de de fases:

- Restauración activa. Los objetivos fundamentales son eliminar o minimizar las presiones e impactos antrópicos que alejan al humedal de su sistema de referencia (canalizaciones, drenajes, extracciones, vertidos ....), y reconstrucción o restauración de los elementos geomorfológicos de sus cubetas (riberas, bancos, cauces, ...).
- Restauración pasiva. Seguimiento de los parámetros fijados en la D.M. en la red establecida, y comprobación de la eficacia de las actuaciones.

# 8.3.2. ASPECTOS DE GESTIÓN

A efectos de getión, se considera que la unidad mínima es el humedal y su cuenca de alimentación, superficial o subterránea. Teniendo en cuenta que de su mismo acuífero o cuenca superficial pueden depender varios humedales, estos deben agruparse si efectos de gestión.

Dada la escala territorial de Baleares, existe un flujo biótico entre distintos humedales (especialmente de aves), que aconsejaría la integración de los mismos en una "**red**", que debería gestionarse de forma coordinada en sus aspectos hidrológicos (administración hidráulica con su marco legal de la L.A. y D.M.) y, bióticos (administración ambiental).

Como medidas generales de gestión, se propone:



- Elaborar un Plan de Conservación de las Zonas Húmedas de la CAIB, en aplicación a las Islas Baleares del Plan Estratégico. En este Plan de Conservación, deben implicarse las distintas administraciones y entidades sociales. Debe especificar las medidas a tomar y establecer las prioridades de actuación y su contenido minímo sera:
  - a) Justificación, alcance y contenido.
  - b) Marco legal e institucional.
  - c) Bases científicas.
  - d) Propuestas de clasificación genético-funcional.
  - e) Actividades, presiones e impactos.
  - f) Diagnostico del estado de conservación.
  - g) Propuesta de figuras de protección.
  - h) Programa de acción y propuestas de actuación.
  - i) Anejo que contenga el inventario completo, con las fichas de caracterización y la cartografía petinente.
- Dotar a los humedales, en función de la figura de protección que se les aplique, de un Plan de Ordenación o un Plan Especial y, en su caso, un Plan de Uso de Gestión y un órgano de supervisión de la misma.
- Regular el acceso de visitantes y las actividades recreativas.
- Elaborar programas de interpretación y de uso público del medio (didáctico, científico, etc.), con las zonaciones adecuadas. Habilitar instalaciones de acogida e interpretación, en su caso, preferentemente en el exterior de la zona.
- En aplicación de la L.A. y la D.M.A. impedir y sancionar, en su caso, cualquier actividad que pueda causar la degradación de las zonas humedas, en particular la contaminación de las aguas, la odificación o disminución de los flujos hídricos, el vertido de escombros y el relleno, la construcción de infraestructuras y edificios, la pesca abusiva y la introducción de especies exóticas.

Independientemente de aquellos humedales que por la figura de protección atribuida, tienen unos medios específicos de gestión (personales y materiales), hay que dotar al resto de zonas húmedas de unos medios humanos y materiales. Como mínimo, debería establecerse en Mallorca dos equipos de dos agentes ambientales cada uno, (preferentemente), que se ocupas de las labores de vigilancia e inspección. Para Menorca, sería suficiente con un equipo de dos agentes y en Ibiza, bastaría con el personal del Parque, ya que prácticamente todas se encuentran dentro de sus limites.

En tanto no se desarrollen estas propuestas en cuadro adjunto, se proponen una serie de actuaciones que se consideran urgentes y que alcanzan actuaciones de gestión y de restauración o acondicionamiento.



Teniendo en cuenta, la diversidad de zonas húmedas de Baleares (humedales, balsas temporales, masas de agua cárstica y Zh artificiales), en la gestión de las mismas deben implicarse y coordinarse difgerentes administraciones (autonómica, insular y municipal), diferentes direcciones generales (D.G.R.H, Biodiversidad, Litoral, Caza y Protección de Especies .....). La gestión dentro del marco de una "**red de zonas húmedas**", permitiría, presumiblemente, coordinar mas eficazmente dicha gestión.

# 8.3.3. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

En el marco de los aspectos generales descritos y de la diferenciación entre Restauración ecológica, Rehabilitación y Recreación y, en tanto no se elaboren el Plan de Conservación o el PORN expuestos, se propone:

- a) <u>Restauración</u>: Se plantea la restauración en aquellos humedales en los que a priori se considera posible corregir, con costes proporcionados, los impactos antrópicos significativos; por ejemplo: Son Real y Na borges en Mallorca Algaiarens y Binimel.la en Menorca S'Espalmador en Formentera.
- b) Rehabilitación: Se propone la rehabilitación en aquellos humedales en que se considera a priori inviable, tanto legal, como social y económicamente eliminar o reducir notablemente los impactos antrópicos que han modificado la zona húmeda. En cualquier caso, hay que mantener como mínimo los flujos hídricos existentes, mejorarlos en lo posible y disminuir la carga de nutrientes. Como ejemplo de humedales a rehabilitar: la Albufera de Mallorca, el salobrar de Campos en Mallorca, las salinas de Fornells y de la Concepción en Menorca y Ses Salines de Ibiza.
- c) Recreación: Se propone esta figura fundamentalmente para las zonas humedas artificiales. De ellas algunas son a priori viables (Son Navata, Depuradora de Binissalem.....); otras requieren estudios de especialistas para valorar su interés (Son Fe, Es Pujol, Sant Jordi y Sa Rota); y unas terceras deben acondicionarse para evitar riesgos (Son Llampalles). En las balsas de Son Nuviet, debe estudiarse la posible conexión artificial con el acuífero y valorar, en su caso, su posible relleno para mantener la cobertura protectora del mismo.
- d) Los humedales cuyo suelo está calificado como urbano o urbanizable (humedales periurbanos), requieren actuaciones especificas que deben ser consensuadas con los ayuntamientos y que deben basarse en dos principios fundamentales:
  - Preservación del funcionamiento hidrológico.
  - Preservación del humedal actual y recuperación de la superficie total rellena, con posterioridad a 1985.



En esta situación se encuentran, entre otras: el Prat de Maristany, Ses Fontanelles, Sa Porrasa y ses Feixes de Vila y de Talamanaca.

Se adjunta cuadro con las propuestas. Todas las actuaciones y proyectos de Restauración o Rehabilitación, requieren estudios de viablidad con el contenido descrito en el punto 8.3.1.

e) Las cavidades cársticas con masas de agua requeriran actuaciones específicas, en función de su ubicación, de su accesibilidad y de las presiones activas o pasivas a que esten sometidas. Una vez elaborado el Plan de Conservación, deberán desarrollarse planes de gestión específicos, al menos para aquellas a las que por su importancia se les atribuya una figura de protección de la LECO, o se encuentren en la Red Natura 2000.



PROPUESTAS DE ACTUACIÓN MEDIOAMBIENTAL													
			HUMEDALES										
CODIGO	NOMBRE	TIPO ACTUACIÓN	PROPUESTAS ESPECÍFICAS										
MaH - 01	La Gola	REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano.										
MaH - 02	Prat de l'Ullal	REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano.										
MaH - 03	Torrent de Sant Jordi	RESTAURACIÓN	Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.										
MaH - 04	Albufereta de Pollença	RESTAURACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.										
MaH - 05	Prat de Maristany	REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano.										
MaH - 06	s'Estany des Ponts	REHABILITACIÓN Y RECREACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano a propuesta de la autoridad municipal.										
MaH - 07	Albufera de Mallorca	REHABILITACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG corespondientes. Designar una figura de protección de la LECO, para el humedal no incluido actualmente en el Parque (zonas O y NO), que actúe como zona perisférica de protección. Análisis de viabilidad del desvío de la carretera de Sa Pobla a Es Murterar, salvando siempre los accesos necesarios a las fincas del entorno.										
MaH - 08	Estany de Son Bauló	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Limpieza y mantenimiento de las riberas. Regulación del flujo de viandantes (sendero ambiental). Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.										
MaH - 09	Estany de Son Real	RESTAURACIÓN	Limpieza y mantenimiento de las riberas. Regulación del flujo de viandantes (sendero ambiental). Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.										
MaH - 10	Estany de na Borges	RESTAURACIÓN	Limpieza y mantenimiento de las riberas. Regulación del flujo de viandantes (sendero ambiental). Regulación de sendero ecuestre en el exterior del humedal y sistema dunar. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.										
MaH - 11	Estany de Canyamel	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Limpieza y mantenimiento de las riberas. Regulación del flujo de viandantes (sendero ambiental). Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos. Reubicación de la población de anátidas domésticas y recuperación del hábitat de aves silvestres.										



MaH - 12	Riuet de s'Illot	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.
MaH - 13	Riuet de Porto Cristo	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano. Limpieza de las riberas y cauce y eliminación de residuos sólidos. Creación de un sendero ambiental y zona recreativa. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.
MaH - 14	Estany d'en Mas	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Eliminación de vegetación ornamental en el interior del prado. Delimitación de los jardines urbanos anexos. Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano.
MaH - 15	Cala Magraner	RESTAURACIÓN	Vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos y líquidos.
MaH - 16	Estany de Cala Murada	REHABILITACIÓN	Limpieza y mantenimiento de las riberas. Erradicación de especies vegetales invasoras. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos. Reubicación de la población de anátidas domésticas y recuperación del hábitat de aves silvestres.
MaH - 17	Torrent des Caló d'en Marçal	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Eliminación de vegetación ornamental en el interior del prado. Vigilancia.
MaH - 18	Prat de Porto Petro	RESTAURACIÓN	Acondicionamiento y eliminación de relleno en un sector del prado. Eliminación de vegetación alóctona.
MaH - 19	Estany de sa Font de n'Alis	RESTAURACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes. Control y eliminación de vertidos.
MaH - 20	s'Amarador	RESTAURACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes. Control y eliminación de vertidos.
MaH - 21	Estany de ses Gambes	RESTAURACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.
MaH - 22	Es Tamarells	RESTAURACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.
MaH - 23	Salines de la Colónia de Sant Jordi	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Limpieza y mantenimiento ambiental de las salinas. Regulación del flujo de viandantes (sendero ambiental). Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos. Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.



MaH - 24	Es Salobrar de Campos	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO. Eliminación de vertidos líquidos. Prohibición de vuelos deportivos en época de apareamiento y cría.							
MaH - 25	Prat de ses Dunes de sa Rápita	RESTAURACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO. Limpieza y control de residuos sólidos. Regulación del flujo de viandantes con creación de senderos ambientales. Regulación de actividad ecuestre en el humedal y sistema dunar.							
MaH - 26	Prat des Pil.larí	REHABILITACIÓN	Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.							
MaH - 27	Ses Fontanelles	REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano.							
MaH - 28	Prat de l'aeroport de Son Sant Joan		Análisis de viabilidad de la zona húmeda artificial.							
MaH - 29	Prat de la Font de la Vila	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión con carácter científico y educativo por parte de la Universitat de les Illes Balears.							
MaH - 30	Sa Porrassa	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano a propuesta de la autoridad municipal. Reserva de protección de varias especies de <i>Limmonium</i> .							
MaH - 31	Prat de Son Amer	RESTAURACIÓN	Señalización ambiental. Vigilancia.							
MeH - 01a	Port de sa Nitja	RESTAURACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.							
MeH - 01b	Port de sa Nitja	RESTAURACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.							
MeH - 02	Prats de Tirant - Lluriach	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO. Delimitación del sistema dunar.							
MeH - 03	Salines de Fornells	REHABILITACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO. Limpieza y vigilancia de las salinas.							
MeH - 04	Salines de la Concepció	REHABILITACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO. Limpieza y vigilancia de las salinas.							
MeH - 05	Prat de Cala Rotja	RESTAURACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.							



Albufera de Mercadal	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Limpieza y restauración de zona rellenada. Regulación del flujo de viandantes con creación de senderos ambientales. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos. Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.						
Bassa de Cala Molí		Vigilancia.						
Prat i Salines de Mongrofe-Addaia	REHABILITACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO. Limpieza y vigilancia de las salinas.						
Prat de Morella	RESTAURACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.						
Prat de sa Torreta	RESTAURACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.						
Prat de sa Torreta	RESTAURACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.						
Prat de sa Torreta	RESTAURACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.						
Albufera des Grau	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.						
Basses de sa Mesquida, es Murtar	RESTAURACIÓN	Creación de microreserva botánica para Vicia bifoliata. Desvío de camino militar que cruza actualmente la Bassa de Binisarmenya y el prado vecino. Control de tránsito						
I Binisarmenya		rodado por el prado litoral. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.						
La Mola	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.						
Maresme de Cala Canutells	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Limpieza y eliminación de residuos. Vigilancia.						
Cala en Porter	REHABILITACIÓN	Eliminación de rellenos. Regulación del flujo de viandantes con creación de senderos ambientales. Reubicación de la población de anátidas domésticas y recuperación del hábitat de aves silvestres. Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.						
	Bassa de Cala Molí Prat i Salines de Mongrofe-Addaia Prat de Morella Prat de sa Torreta Prat de sa Torreta Prat de sa Torreta Albufera des Grau  Basses de sa Mesquida, es Murtar i Binisarmenya  La Mola Maresme de Cala Canutells	Albufera de Mercadal  Passa de Cala Molí  Prat i Salines de Mongrofe-Addaia  Prat de Morella  Prat de sa Torreta  Prat de sa Torreta  Prat de sa Torreta  RESTAURACIÓN  Prat de sa Torreta  RESTAURACIÓN  Prat de sa Torreta  RESTAURACIÓN  RECREACIÓN Y  REHABILITACIÓN  RESTAURACIÓN  RESTAURACIÓN  RESTAURACIÓN  RESTAURACIÓN  RESTAURACIÓN  RESTAURACIÓN  RESTAURACIÓN  RESTAURACIÓN  RESTAURACIÓN						



MeH - 16	Prat de Son Bou	RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN	Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO. Regulación del flujo de viandantes con creación de senderos ambientales. Delimitación del sistema dunar. Control de calidad de vertido de la EDAR.
MeH - 17	Gola del Torrent de Trebaluger	RESTAURACIÓN	Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos. Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.
MeH - 18	Aiguamolls de Cala Galdana	REHABILITACIÓN	Análisis de viabilidad del incremento de la superficie del humedal en la zona potencial. Control de calidad de los vertidos líquidos en el torrente. Reubicación de la población de anátidas domésticas y recuperación del hábitat de aves silvestres.
MeH - 19	Prat de Macarella	RESTAURACIÓN	Regulación del aparcamiento. Limpieza y eliminación de residuos. Delimitación de un camino de acceso a la playa. Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.
MeH - 20	Son Saura del Sud	RESTAURACIÓN	Regulación del aparcamiento. Limpieza y eliminación de residuos. Delimitación y protección del sistema dunar.Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.
MeH - 21	Gola del torrent d'Algaiarens	RESTAURACIÓN	Limpieza y eliminación de residuos. Delimitación y protección de sistema dunar. Realización de los estudios para la posible asignación de una figura de protección de la LECO.
MeH - 22	Gola i maresme de Binimel.la	RESTAURACIÓN	Regulación del sistema de aparcamiento estival con acondicionamiento del espacio para tal fin. Limpieza y eliminación de vertidos. Delimitación y protección de sistema dunar.
	T	T	Linguismo de los viboros. Control de colidad de contidad (occidad occidad o control de
EiH - 01	Riu de Santa Eulària	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Limpieza de las riberas. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos. Estudio de viabilidad para la recuperación del caudal ecológico del Riu.
EiH - 02a	Ses Feixes de Vila	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos.
EiH - 02b	Ses Feixes de Talamanca	RECREACIÓN Y REHABILITACIÓN	Impulsar la redacción de un Plan de Gestión de humedal periurbano. Control de calidad de vertidos líquidos y vigilancia a efectos de evitar vertidos sólidos. Estudio de viabilidad de reapertura de drenaje al mar. Estudio de viabilidad de desvío de carretera que cruza el humedal.



EiH - 03	Ses Salines	REHABILITACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.
FoH - 01	S'Espalmador	RESTAURACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.
FoH - 02	Ses Salines	REHABILITACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.
FoH - 03	Estany Pudent	REHABILITACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.
FoH - 04	Estany des Peix	REHABILITACIÓN	Las resultantes de los PORN y PRUG correspondientes.

	ARTIFICIALES											
CODIGO	NOMBRE	TIPO ACTUACIÓN	PROPUESTAS ESPECÍFICAS									
MaA - 01	Pedrera de Son Fé	RECREACIÓN	Análisis de viabilidad de adecuación de la zona para fines didácticos.									
MaA - 02	Clot de Son Catalá, Clot d'en Botlet, Clot d'en Sorda	RECREACIÓN	Análisis de viabilidad de adecuación de la zona para fines didácticos.									
MaA - 03	Basses de la EDAR de Binissalem	RECREACIÓN	Siembra de vegetación de humedal y adecuación del circuito de circulación de las balsas. Instalación de un punto de observación ornitológica.									
MaA - 04	Mines de Sineu	RECREACIÓN	Análisis de viabilidad de adecuación de la zona para fines didácticos.									
MaA - 05	Bassa des Pujol	RECREACIÓN	Análisis de viabilidad de adecuación de la zona para fines didácticos.									
MaA - 06	Son Nuviet	RECREACIÓN	Analizar posible conexión con el acuífero. En su caso, adecuación del humedal.									
MaA - 07	Son Navata	RECREACIÓN	Siembra de vegetación de humedal. Instalación de un punto de observación ornitológica. Instalación de puntos para el seguimiento de la calidad del agua en el acuífero.									
MaA - 08	Bassa de regadiu de Sant Jordi	RECREACIÓN	Análisis de viabilidad de adecuación de la zona para fines didácticos.									
lbA - 01	Bassa de Sa Rota	RECREACIÓN	Análisis de viabilidad de adecuación de la zona para fines didácticos.									



# 8.4. PROPUESTAS DE PROTECCIÓN

# 8.4.1. PROTECCIÓN ACTUAL

Dentro del inventario de humedales propuestos, existen una serie de ellos que gozan ya de una figura de protección o está en trámite de serle atribuida, tal como puede observarse en el siguiente cuadro. De hecho, el 79,96 % del total de la superficie de humedales inventariados en las Islas Baleares, se encuentran en esta situación.

	CODIGO	NOMBRE	SUPERFÍCIE ACTUAL DEL HUMEDAL	FIGURA DE PROTECCIÓN	SUPERFICIE ACTUAL INVENTARIO HUMEDALES	% SUPERFICIE PROTEGIDA
	MaH - 03	Torrent de Sant Jordi	0,9993	Reserva		
	MaH - 04	Albufereta de Pollença	205,0517	Natural de s'albufereta		
MALLORCA	MaH - 07	Albufera de Mallorca	1.873,6154	Parc Natural de s'Albufera de Mallorca	2.716,55	76,66%
]  }	MaH - 19	Estany de sa Font de n'Alis	2,0900	Parc Natural		
2	MaH - 20	s'Amarador	1,7044	de Mondragó		
	MaH - 31	Prat de Son Amer	0,9717	PORN Serra Tramuntana		
≴	EiH - 03	Ses Salines	467,3902	Dana Matural		
▶岸	FoH - 01	S'Espalmador	7,3704	Parc Natural de Ses		
IIBIZA Y	FoH - 02	Ses Salines	45,2494	Salines	1.081,71	96,08%
IIBIZA Y FORMENTERA	FoH - 03	Estany Pudent	408,4219	d'Eivissa i Formentera		
H.	FoH - 04	Estany des Peix	110,9846			
	MeH - 08	Prat i Salines de Mongrofe- Addaia	31,1583			
	MeH - 09	Prat de Morella	9,5905	Parc Natural de s'albufera		
	MeH - 10	Prat de sa Torreta	0,5797	des Grau		
	MeH - 11	Albufera des Grau	129,7054			
d	MeH - 03	Salines de Fornells	6,0974	DODALL I		
RC/	MeH - 04	Salines de la Concepció	15,9757	PORN Nord Menorca	440.00	F0 F00/
MENORCA	MeH - 05	Prat de Cala Rotja	2,2001	(pendiente aprobación)	416,92	59,56%
Σ	MeH - 06	Albufera de Mercadal	29,3424	арторастотт)		
	MeH - 17	Gola del Torrent de Trebal	4,4304			
	MeH - 18	Aiguamolls de Cala Galdana	8,5698	PORN Sud Menorca		
	MeH - 19	Prat de Macarella	1,3942	(pendiente aprobación)		
	MeH - 20	Son Saura del Sud	9,3069	· ,		
				TOTAL BALEARES	4.215,18	79,96%



# 8.4.2. LA "RED DE ZONAS HÚMEDAS DE LAS ISLAS BALEARES" Y SU MARCO LEGAL DE PROTECCIÓN.

De acuerdo a lo expuesto en el apartado 8.3.2., se propone la creación de la Red de zonas húmedas de las Islas Baleares, que permitirá otorgarles individualmente el nivel de protección más adecuado en función de los valores a definir por su Plan de Ordenación de Recursos Naturales y finalmente, coordinar mas eficazmente su gestión.

A red debe estructurarse de manera que permita, la coordinación d elas diferentes administraciones (autonómica, insular y municipal), diferentes direcciones generales de la Conselleria de Medio Ambiente (DG Recursos Hídricos, DG Biodiversidad, DG Calidad de Aguas y Litoral, DG Caza y Protección de especies,...), permitiendo así mismo la participación de grupos ecologistas y otros usuarios interesados o colectivos afectados en sentido amplio.

# 8.4.3. PROPUESTA DE DECRETO DE CATALOGACIÓN Y RÉGIMEN DE PROTECCIÓN

Por todo lo ya expuesto, en el marco de lo establecido en la Ley de Aguas, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en la Directiva Marco del Agua y en la normativa ambiental concordante, se considera necesaria la elaboración de un Decreto que, por un lado, apruebe el Catálogo y la delimitación de zonas húmedas y por otro, establezca y distinga las medidas a aplicar a las zonas húmedas con carácter general, de las necesarias para los humedales (con figura de protección o no) y para las restantres tipologías.

Se adjuntan: memoria justificativa y propuesta de "Decreto de Catalogación y Régimen de Protección de zonas húmedas y masas de agua cárstica de las Islas Baleares".



# MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA NECESIDAD DE ELABORACIÓN DE UN DECRETO DE CATALOGACIÓN Y RÉGIMEN DE PROTECCIÓN DE ZONAS HÚMEDAS Y MASAS DE AGUA CÁRSTICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ILLES BALEARS.

Las zonas húmedas constituyen ecosistemas de reconocido valor, tanto por el interés de los procesos bióticos y abióticos que en ellas se desarrollan como por la diversidad, peculiaridad y abundancia de especies silvestres. Constituyen, en los paises de clima mediterráneo, los ecosistemas de mayor productividad, ya que el agua, por regla general el factor limitante en los ecosistemas terrestres, es en ellas especialmente abundante.

En un pasado relativamente reciente, cuando la economía tenía una dependencia de la producción agraria local, se consideraba de interés público la desecación de los prados o lagunas, para incrementar las tierras de cultivo y mejorar las deficientes condiciones sanitarias que favorecían el paludismo. En efecto, durante todo el siglo XIX y buena del XX, toda la legislación existente obligaba a la desecación de los humedales declarados insalubres e incentivaba la de los "improductivos" con acceso a la propiedad de las tierras desecadas, estímulos fiscales e incluso, concesión de títulos nobiliarios. Como paradigma v culminación de legislación erradicadora y agresiva, cabe citar la Ley de 27 de Julio de 1918 sobre desecación y saneamiento de lagunas, marismas y terrenos pantanosos ("Ley Cambó"), que generalizaba los apoyos financieros y tributarios, a los interesados a concurrir en la desecación de humedales, tanto públicos como privados. De acuerdo a esta Ley, no era precisa la declaración de insalubridad para ordenar la desecación. Dicha Ley fue derogada por la Ley 29/1985 de 2 de Agosto, de Aguas. Por este motivo, diversos humedales de las Islas Baleares prácticamente han desaparecido (Prat de Sant Jordi, Prat de Sa Porrasa...) y otras han perdido superficies muy significativas (La Albufera de Alcudia, Ses Feixes en Eivissa). Igualmente, muchas zonas desecadas no resultaron aptas para un cultivo sostenible y acabaron abandonadas, con acuíferos salinizados y situaciones de degradación ambiental y económica, lo que propició su ocupación urbanística total o parcial.

Si en el siglo XIX y primera mitad del XX, el principal objetivo del drenaje y desecación fue agrícola, en la segunda mitad del siglo XX muchos prados y estanques fueron afectados con objetivos urbanísticos en un proceso desordenado que no contempló el equilibrio del desarrollo económico con la preservación de los elementos naturales de interés. Este proceso cambió en Baleares con la Ley 1/1991 de 30 de Enero, de Espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Islas Baleares, a la cual nos referimos mas adelante, que supuso la protección de una gran parte de las zonas húmedas insulares.

La conservación de las zonas húmedas se ha convertido en una prioridad internacional y estatal, reconocida en la legislación vigente. Así, en 1982 (BOE de 20 de Agosto), el Reino de España ratificó la "Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convenio de RAMSAR). Esta ratificación obliga al Estado a unos



objetivos generales de conservación y uso racional de las zonas húmedas. En particular, interesa destacar que su artículo tres, prevé literalmente que:

"Las Partes Contratantes deberán formular y aplicar sus planes de ordenación de manera que se favorezca la conservación de los humedales incluidos en la lista, y, en la medida de lo posible, la utilización racional de los humedales de su territorio".

Y el artículo cuatro, dispone que:

"Cada una de las Partes Contratantes fomentarán la conservación de los humedales y de las aves acuáticas mediante el establecimiento de reservas naturales en humedales, estén incluidos o no en la lista, y tomará las medidas adecuadas para su salvaguardia"

Por lo que se refiere a la legislación estatal y como normativa básica, hay que destacar la Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas, que representa un giro total respecto a la legislación anterior: se pasa de incentivar la desecación de humedales a protegerlos. En su artículo 103 (art. 111 del Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas), define el concepto de zona húmeda y de forma general, las funciones de la Administración Hidráulica (A.H.), que deberá ejercer en coordinación con la Autoridad Ambiental, todo ello en concordancia con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado mediante el R.D. 849/1986 de 11 de Abril, que lo desarrolla en el "Capítulo V. De las zonas húmedas", en los arts. 275 a 283 ambos inclusive.

En el art. 275 se definen las zonas húmedas y se especifica las que están comprendidas.

En el art. 276 se establece la obligatoriedad por parte de la A.H., de la realización de un inventario de las "zonas húmedas existentes en el territorio" y de las superficies que, mediante las adaptaciones correspondientes, pudieran recuperar o adquirir la condición de zonas húmedas. El art. 277 regula el contenido mínimo de dicho inventario:

- "277. En relación con las zonas húmedas del apartado a) del artículo anterior, el inventario incluirá, en la medida en que se disponga de ellas, las siguientes especificaciones:
- a) Delimitación o perímetro de la zona.
- b) Características actuales de cada zona considerada, incluyendo las comunidades biológicas que en su caso las habiten.
- c) Estado de conservación y amenazas de deterioro.
- d) Aprovechamientos o utilizaciones que se llevan a cabo.
- e) Medidas necesarias para su conservación.
- f) Medidas y trabajos precisos para proceder a su protección.
- g) Posibles aprovechamientos que puedan realizarse, considerando la utilización sostenida de los recursos naturales."



El art. 278 prevé la posibilidad de fijar "...un entorno natural o perímetro de protección....mediante expediente en el que se dará audiencia a los propietarios afectados".

El art. 279 regula las actividades en zonas húmedas que requieren autorización o concesión.

El art. 280 regula la coordinación entre administraciones (hidráulica y ambiental), para una protección eficaz de zonas húmedas de interés natural o paisajístico. Y establece en su apartado 2, que los Organismos de Cuenca podrán promover la declaración de determinadas zonas húmedas como "de especial interés para su conservación y protección".

El art. 281 establece que las actuaciones referidas a la recuperación o creación de zonas húmedas (art. 276.2.b.), se realizarán mediante programas específicos.

#### El art. 282 establece:

- 1. "De acuerdo con el inventario a que se refiere el art. 276, la Administración realizará los estudios necesarios, en orden a rehabilitar o restaurar como zonas húmedas, si procede, aquellas que hubieran sido desecadas por causas naturales o artificiales.
- 2. Sin perjuicio de las indemnizaciones a que haya lugar, la rehabilitación o restauración podrá declararse obligatoria en algunos de los siguientes casos:
- a) Cuando sobre la antigua zona húmeda no existan aprovechamientos en la actualidad.
- b) Cuando, aún existiendo aprovechamientos, estos sean de escasa importancia.
- c) Cuando, tratándose de aprovechamientos agrarios, los rendimientos previstos inicialmente y que hubieran dado lugar a la desecación no se alcanzasen habitualmente, con sensible desmerecimiento.

2																						
J	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

El art. 283 establece el procedimiento para promover las desecaciones de zonas húmedas por razones de interés público.

También la legislación estatal establece principios generales de conservación de estos espacios: la ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE núm. 74, de 28 de Marzo de 1989), contempla que la planificación hidrológica tiene que prever en cada cuenca las necesidades y requisitos para la conservación y restauración de los espacios naturales en ella existentes y en particular, de las zonas húmedas (art. 9.3). Igualmente la Ley de Costas (Ley 22/1988, de 22 de Julio,



de Costas), contiene alusiones a la conservación de estos espacios y declara los costeros como dominio público.

En las Islas Baleares, la Ley 1/1991 establece en su artículo 11.1 que, las zonas húmedas (entre otras) incluidas dentro de las Áreas Naturales de Especial Protección, disfrutarán del mas alto nivel de protección. Es evidente por tanto, la conveniencia de delimitar formalmente estas zonas húmedas, para facilitar tanto a las autoridades municipales, insulares y autonómicas, como a los particulares, la correcta aplicación de esta previsión concreta.

El Real Decreto 435/2004, de 12 de Marzo, regula el *Inventario Nacional de Zonas Húmedas*.

También es conveniente hacer referencia a la aprobación, por la Comisión Nacional de Conservación de la Naturaleza, el 19 de Octubre de 1999, del Plan Estratégico Español para la Conservación y uso racional de los humedales en el marco de los ecosistemas acuáticos de que dependen. Este documento establece la prioridad de conservación de este tipo de espacios naturales y los criterios técnicos con los que se ha de aplicar.

Por su parte, la Ley 5/2005, de 26 de Mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), establece las categorías de los espacios naturales protegidos y su ordenación, lo que hace igualmente necesaria la delimitación de las zonas húmedas, su valoración y clasificación a efectos de su posible inclusión en alguna de las citadas categorías.

Mediante el R.D. 378/2001, de 6 de Abril (BOE nº 96 de 21 de Abril de 2001 y BOIB nº 77 de 27 de Junio de 2002), se aprobó el Plan Hidrológico de las Islas Baleares (PHIB). En el apartado 3.7 de la *MEMORIA*, en cumplimiento de lo previsto en el art. 276 y 277 del RDPH, se recoge y resume el inventario de zonas húmedas realizado por el Gobierno Balear en 1991.

En el art. 63.2, en cumplimiento de lo previsto en el art. 43.2 del TRLA, art. 280 del RDPH y 90 del RAPAPH, se establece como zonas húmedas "...... a proteger especialmente, las incluidas en el cuadro 63.1".

El mismo artículo, en sus apartados 5º y 6º, establece los programas de estudio a realizar antes del primer horizonte del Plan (2006) y sus contenidos (aptdo. 5º) y las zonas que deben tener atención preferente (aptdo. 6º) dentro de las contenidas en el cuadro 63.1.

La Directiva 2000/60/CE de Aguas (Directiva Marco), incorporada al ordenamiento jurídico español por la Ley 62/2003, de 30 de Diciembre, aunque no establece medidas específicas para las zonas húmedas, sí impone para aquellas asociadas a masas de aguas subterráneas o superficiales, la obligatoriedad de alcanzar el objetivo del buen estado ecológico en el año 2015.

En 1998 se consideró conveniente, por parte de la Conselleria de Medi Ambient, revisar el contenido del inventario de 1991 y en 2003 se elaboró un borrador de decreto, acompañado de un inventario y una delimitación.



La Conselleria de Medi Ambient ha considerado necesario completar y justificar adecuadamente la delimitación de zonas húmedas, en base a los criterios de cartografía vegetal, suelos hidromorfos e hidrología.

Por otra parte, en la anterior propuesta, se mezclaba los humedales con los embalses y canteras abandonadas rellenas de agua (que en todo caso, deberían tratarse como "zonas húmedas artificiales"). La aplicación de la Directiva Marco del Agua, obliga a tratar diferentemente estas categorías (así como las "masas de agua muy modificadas"), pues los objetivos ambientales exigibles no son los mismos.

Igualmente, se considera necesario incluir dos categorías más, dentro del conjunto de zonas húmedas: balsas o charcas temporales y masas de agua cársticas.

Se consideran balsas temporales, aquellas balsas generadas por pequeñas cuencas endorreicas, desconectadas de cauces superficiales y de acuíferos. Presentan un alto interés científico por los procesos biológicos que en ellas se desarrollan y también por la fauna y flora que contienen, todas ellas de carácter singular. Además de su interés individual, tienen importancia como conjunto de puntos o masas de agua estructurantes del territorio. Se corresponden s.l. con charcas endorreicas esteparias.

Las masas de agua cárstica, corresponden a cavidades subterráneas total o parcialmente inundadas, sea con agua dulce, salobre o salada. Estas masas de agua cárstica pertenecen al DPH subterráneo y por tanto, gozan de la protección que le otorga la legislación de aguas. No obstante, presentan singularidades que aconsejan incluirlas dentro de las zonas húmedas y ampliar y concretar una protección específica.

Por un lado, la presencia de agua libre en medio subterráneo, genera unas condiciones ambientales especiales que favorecen la existencia de una fauna singular, a veces específica de cada cavidad. Por otro lado, los fenómenos cársticos, aparte de generar formas y procesos de depósitos bellísimos, produce cuando interacciona con oscilaciones del nivel del agua, depósitos (espeleotemas) que registran de forma perdurable las oscilaciones del nivel del mar y permiten analizar los cambios climáticos pretéritos y relacionar este análisis con los estudios sobre las consecuencias del cambio climático futuro.

El otro aspecto que hace necesaria una protección singularizada de esta porción del DPH subterráneo, es su accesibilidad, la cual, si no se regula, puede dar lugar a procesos de deterioro irreversibles que destruyan un patrimonio biológico y geomorfológico únicos.

Existen humedales que se encuentran en terrenos calificados urbanísticamente como suelo urbano o urbanizable, o rodeados por ellos, parcialmente rellenos, con rellenos anteriores a 1985 (Ley de Aguas), debido a la anterior legislación permisiva e incluso incentivadora de la desecación de humedales, lo cual hace que su situación legal sea compleja y hace necesario armonizar la protección del humedal actual con la fuerte antropización del entorno. Para ellos se



propone la figura del "humedal periurbano", a semejanza de las figuras de "parques periurbanos" que recogen las leyes de conservación de espacios naturales de Extremadura (Ley 8/1998, de 26 de Junio) y de Andalucía (Ley 2/1989, de 18 de Julio).

Con el fin de preservar la funcionalidad y biodiversidad del humedal existente e intentar recuperar de forma activa la mayor superficie posible de humedal relleno, se considera necesario establecer la posibilidad de compensación entre zonas rellenas y humedal actual.

El art. 4.2 del "Convenio RAMSAR" establece, para los humedales inscritos en " la Lista", la posibilidad de "......compensar en lo posible toda pérdida en recursos en humedales......". Aunque se refiere a "razones urgentes de interés nacional", parece razonable deducir que el concepto de compensación puede ser aplicable al caso que nos ocupa, permitiendo así compaginar los distintos derechos existentes en la zona, con el objetivo de preservar la funcionalidad y biodiversidad del humedal existente y mantener o incrementar la superficie total del humedal actual, evitando fragmentaciones indeseables del mismo.

Por todo lo anteriormente expuesto, el Servicio de Estudios y Planificación de la DGRH y la Secretaría General Técnica de la Conselleria de Medi Ambient han realizado los estudios y trabajos necesarios para una delimitación precisa de los humedales (humedal actual, potencial y relleno), de las que deben considerarse como zonas húmedas artificiales y una recopilación y síntesis, a efectos de catálogo, de la información existente sobre balsas endorreicas temporales y masas de agua cárstica. Todas ellas, en coherencia con la legislación estatal y autonómica y el interés público, precisan de protección.

Por todo ello, en el marco de lo establecido en la L.A. y RDPH y en la DMA, se considera necesario la elaboración de un decreto que por un lado, apruebe el catálogo y delimitación de zonas húmedas y por otro, establezca y distinga las medidas a aplicar a las zonas húmedas con carácter general, de las necesarias para los humedales (con figura de protección o no) y para las restantes tipologías.

Teniendo en cuenta el carácter dinámico de las zonas húmedas, que pueden variar en número y límites por efectos naturales o antrópicos, o por el incremento del conocimiento y exploración, debe preverse el mecanismo de modificación del catálogo, con las garantías necesarias para la preservación del interés público y de los derechos privados.

Las delimitaciones y figuras de protección del catálogo y del citado decreto, deberán ser de obligado cumplimiento en los planes de ordenación territorial, planes de transporte, normas urbanísticas, etc. que, en su caso, deberán adaptarse a las mismas.



# DECRETO DE CATALOGACIÓN Y RÉGIMEN DE PROTECCIÓN DE ZONAS HÚMEDAS Y MASAS DE AGUA CÁRSTICA DE LAS ILLES BALEARS

#### **DECRETO**

**Título preliminar: Disposiciones Generales** 

# Artículo 1. Objeto.

Es objeto del presente decreto, en ejercicio de las competencias que establece los artículos 10.8 y 11.7 del Estatuto de Autonomía de las Islas Baleares, en relación con el artículo 111 del Texto refundido de la Ley de Aguas y artículos 275 a 283 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la catalogación y la protección de las zonas húmedas de las Islas Baleares, así como de las masas de aguas cársticas.

# Artículo 2. Concepto de zonas húmedas.

- 1. Tienen la consideración de zonas húmedas, los terrenos pantanosos o encharcadizos, incluso los creados artificialmente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 111 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, incluidas en el catálogo al que se refiere el Art. 4º.
- 2. En particular se entienden comprendidos en el párrafo anterior: las marismas, turberas o aguas rasas, ya sean permanentes o temporales, estén integradas por aguas remansadas o corrientes y ya sean de aguas dulces, salobres o salinas, naturales o artificiales.

#### Artículo 3. Clases de zonas húmedas.

- 1. A los efectos del presente Decreto y sin perjuicio de su clasificación en tipos funcionales, las zonas húmedas de las Islas Baleares se clasifican, en función de los siguientes criterios:
  - 1.1. Atendiendo a sus características se clasifican en:

# 1.1. a) Humedales

Son ecosistemas o unidades funcionales de paisaje que, no siendo ni un río, ni un lago ni el medio marino, constituyen en el espacio y en el tiempo, una anomalía hídrica positiva respecto a su entorno más seco, siempre que tengan todos o algunos de los siguientes atributos: inundación o saturación permanente o estacional, vegetación higrófila, al menos periódicamente, y suelos hidromorfos.

Para los humedales se delimitarán, a los efectos del presente decreto, tres zonas:

Humedal actual: Es el área que presenta las características propias definidas en el apartado anterior de este artículo.



Humedal potencial: Es el área que presenta usos agrícolas o de otra índole, pero que mantiene vestigios de indicadores de humedal, de modo que en caso de abandono prolongado de los usos actuales, recuperaría de forma natural su condición de humedal actual.

Humedal relleno. Es el área de antiguo humedal, urbanizado o relleno con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Aguas, que sería potencialmente recuperable, tras los estudios de viabilidad pertinentes. El humedal rellenado con posterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Aguas, debe recuperar, como mínimo, su superficie anterior a dicho relleno.

En atención a su nivel de antropización y ubicación o no, en suelos clasificados como urbanos o urbanizables, se establecen dos categorías:

- Humedales en sistemas naturales
- Humedales periurbanos

# 1.1. b) Balsas temporales de interés científico:

Son las pequeñas balsas ocupadas por aguas muy someras, sólo durante una parte del año, pero que desarrollan procesos biológicos y fauna y flora muy singular de alto valor científico, y están asociadas a pequeñas cuencas endorreicas, aisladas de la influencia de cauces o de aguas subterráneas, y con una superficie inferior a 0,5 Ha.

# 1.1. c) Zonas húmedas artificiales:

Son las constituidas por canteras abandonadas y balsas excavadas o construidas que contienen agua de forma permanente o temporal, desconectadas de cauces o acuíferos. Puede haberse producido conexión artificial con el nivel freático.

1.2. Atendiendo a su titularidad, se clasifican en:

# 1.2. a) Zonas húmedas públicas:

A los efectos del presente Decreto se consideran zonas húmedas públicas, aquellas que ostenten la condición de bienes patrimoniales de cualquier administración pública, así como las incorporadas al dominio público mediante los procedimientos de delimitación realizados de conformidad con lo previsto en la legislación de Aguas y en la legislación de Costas.

# 1.2. b) Zonas húmedas privadas:

A los efectos del presente Decreto se consideran zonas húmedas privadas aquellas que no tienen la consideración de zonas húmedas públicas de acuerdo con el inciso anterior.

2. Las distintas clases de zonas húmedas a que se refiere este artículo, gozan de la protección que emana de la Ley de Aguas y del presente Decreto.



# Artículo 4. Catálogo de zonas húmedas.

- 1. Las zonas húmedas de las Islas Baleares son las relacionadas en el Anexo I y grafiadas en el Anexo II, en sus distintas clases o categorías, constituyendo el Catálogo de Zonas Húmedas de las Illes Balears.
- 2. A los efectos de cumplimiento del Real Decreto 435/2004 de 12 de marzo, que regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas y para la adecuada coordinación con el mismo, así como para una correcta gestión de las zonas húmedas, el Anejo I incluye: su clasificación jerarquizada genético-funcional e hidrológica y su equivalencia con los tipos del citado Decreto y de la Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitats de aves acuáticas (Convenio Ramsar- BOE de 20 de agosto de 1982).
- 3. La Conselleria de Medi Ambient (en materia de aguas y medio ambiente) revisará el Catálogo de Zonas Húmedas de las Islas Baleares, como mínimo cada cinco años, mediante decreto que se elevará al Consell de Govern para su aprobación.

# Artículo 5. Masas de agua cárstica.

- 1. Son las cavidades o sistemas cársticos inundados total o parcialmente por agua dulce, salobre o salada, en las que se desarrollan procesos morfogenéticos y fauna específica de alto interés científico. Estas masas serán las que constan en el catálogo al que se refiere el Art. 4º constituyendo una categoría del mismo.
- 2. A efectos de este Decreto, las masas de agua cárstica gozan de la protección que emana de la Ley de Aguas.

Título Primero: Régimen de protección de zonas húmedas y masas de agua cárstica

Capítulo Primero: Principios generales.

# Artículo 6. Interés público de las zonas húmedas y masas de agua cárstica

Se considera de interés público, la conservación, la mejora y el uso racional de las zonas húmedas y masas de agua cárstica de las Illes Balears.

# Artículo 7. Obligación de conservación y recuperación.

1. La Administración Pública y los propietarios de terrenos donde se ubiquen zonas húmedas, están obligados a su conservación y, en el marco de las previsiones de este Decreto, a la adopción de medidas que sean favorables a su recuperación y protección.



2. La Conselleria competente en materia de aguas colaborará con los propietarios en las actuaciones de conservación y recuperación de zonas húmedas y masas de agua cárstica y, a tal fin, podrá firmar los oportunos convenios y arbitrar las medidas de fomento que sean pertinentes.

# Capítulo Segundo: Régimen de actividades y aprovechamientos.

# Artículo 8. Ámbito de aplicación

Lo dispuesto en este Capítulo será de aplicación a las zonas húmedas de las Illes balears, a excepción de los humedales periurbanos, y de las masas de agua carstica y zonas húmedas artificiales.

# Sección 1: Régimen general.

# Artículo 9. Clases de actividades y aprovechamientos.

- 1. A los efectos del presente Decreto, las actividades y aprovechamientos a realizar en las zonas húmedas de las Islas Baleares se clasifican en: permitidos y prohibidos.
- 2. Lo dispuesto en este Capítulo, no es de aplicación para los humedales periurbanos y zonas húmedas artificiales, que se someterán respectivamente al régimen específico establecido en los Art. 12 y 14.

# Artículo 10. Actividades y aprovechamientos permitidos.

- 1. Con carácter general, se considerará permitida toda actividad compatible con la naturaleza y dinámica de las zonas húmedas, previa obtención de la autorización o concesión administrativa que conceda la Conselleria competente en materia de aguas, de conformidad con el Art. 111.3 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- 2. Los cambios de uso de los terrenos o edificaciones existentes incluidas en una zona húmeda, quedan sometidos al procedimiento sustantivo de autorización o aprobación del cambio de uso, a informe previo y preceptivo de la Conselleria de Medi Ambient. El informe deberá ser solicitado por la Administración competente para el otorgamiento de la autorización o concesión, y podrá ser favorable, desfavorable o condicionado, según las afecciones que pueda generar en el estado de conservación hídrico, físico o biológico de la zona, y deberá emitirse en el plazo máximo de tres meses, a contar desde la entrada de la solicitud en el registro del órgano competente para su emisión. Transcurrido este plazo, el órgano sustantivo, podrá continuar la tramitación del expediente.
- 3. En ningún caso se podrán adquirir por silencio administrativo, facultades contrarias al ordenamiento jurídico que comprometan los objetivos de protección de las zonas húmedas.



- 4. No obstante lo dispuesto en el apartado 1 de este Artículo los Planes de Uso y Gestión a que se refiere el Art. 20, podrán establecer usos permitidos sin necesidad de autorización, cuando se trate de actividades relacionadas con el mantenimiento y funcionalidad de la zona húmeda.
- 5. Lo previsto en los apartados anteriores, se ha de entender sin perjuicio de otras autorizaciones o concesiones que puedan derivarse de la situación específica de cada zona húmeda.

# Artículo 11. Actividades y aprovechamientos prohibidos.

Se entienden por actividades y aprovechamientos prohibidos aquellos que son incompatibles con la conservación de las zonas húmedas, y en especial, las actividades y aprovechamientos consistentes en la urbanización y la edificación, la desecación total o parcial, el relleno o vertido de escombros o vertidos susceptibles de la contaminación de las aguas de las zonas húmedas y masas de agua cárstica incluidas en el catálogo, así como aprovechamientos que pongan en riesgo el funcionamiento hidrológico, las poblaciones biológicas o los procesos ecológicos que les son propios, todo ello de conformidad con lo que prevé el artículo 279 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

# Sección 2. Régimen específico de determinadas zonas húmedas

#### Artículo 12. Zonas húmedas artificiales.

La Conselleria de Medio Ambiente priorizará las actuaciones previstas en el Anejo III). Para llevar a cabo estas actuaciones, podrá hacer uso de los mecanismos previstos en el Art. 19 del presente Decreto, realizando si es necesario, los estudios de viabilidad correspondientes.

Así mismo, la Conselleria de Medio Ambiente podrá autorizar la desecación de una zona húmeda artificial, por razones de incompatibilidad con la navegación aérea y/o de protección de las aguas subterráneas.

# Artículo 13. Balsas temporales de interés científico.

- 1. Se podrán realizar en estas zonas húmedas, las actividades y aprovechamientos compatibles con su conservación, que a la entrada en vigor de este Decreto se venían realizando, de acuerdo con las previsiones normativas que les afecten.
- 2. La Conselleria de Medio Ambiente promoverá la conservación de balsas temporales de interés científico, y podrá establecer con los propietarios de los predios en los que se ubican, acuerdos para la accesibilidad a las mismas en el marco de programas de investigación.



# Artículo 14. Humedales potenciales.

- 1. Los terrenos correspondientes a humedales potenciales podrán mantener los usos tradicionales, y el cambio de uso requerirá autorización o concesión de la Administración hidráulica.
- 2. El abandono prolongado de los usos agrícolas, ganaderos o de otro aprovechamiento tradicional de los humedales potenciales, que permita la recuperación natural del humedal, determinará su pase a la condición de humedal actual, con la protección inherente a esta figura y, a tal fin, se adoptarán las medidas de rehabilitación pertinentes. La comprobación del abandono y de su recuperación natural, se realizará en cada revisión del presente Catálogo.

En todo caso la Conselleria competente en materia de aguas, podrá autorizar a solicitud del interesado, la recuperación del uso agrícola ganadero o tradicional del humedal, garantizando la funcionalidad hidrológica y la pervivencia de las actuaciones de gestión ambiental ya realizadas para tal fin.

3. La Conselleria de Medi Ambient, impulsará la transformación de humedales potenciales en humedales actuales, a través de la suscripción de convenios y realización de medidas de fomento oportunas con los titulares de los mismos, incluso, si procede, mediante una contraprestación económica o de otro tipo.

# Artículo 15. Zonas húmedas de especial protección.

- 1. Las zonas húmedas que figuran en el presente Catálogo y que estén incluidas, total o parcialmente, en las Áreas Naturales de Especial Interés de la Ley 1/1991 de 30 de Enero, de Espacios Naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Islas Baleares, serán objeto del mas alto nivel de protección, de conformidad con lo previsto en el artículo 11.1 de la misma ley y de conformidad con la Matriz de ordenación de suelo rústico, que figura en el Anexo I de la Ley 6/1999 de 3 de Abril, de las Directrices de Ordenación Territorial de las Islas Baleares, modificada por la Ley 9/1999 de 6 de Octubre, de medidas cautelares y de emergencia relativas a la ordenación del territorio y el urbanismo en las Islas Baleares.
- 2. La Conselleria de Medi Ambient, podrá atribuir a cada zona húmeda, en función de sus valores, alguna de las figuras de protección que contempla la Ley 5/2005 de 26 de mayo para la Conservación de los Espacios de Relevancia Ambiental, mediante el procedimiento de declaración previsto en la misma.
- 3. Las zonas húmedas incluidas en la Red Natura 2000, gozarán de los niveles de protección y de los tipos de gestión que de su aplicación se deriven.



4. En las zonas húmedas de especial protección e interés para su conservación, no se autorizará ningún cambio de uso hasta que no esté aprobado un instrumento de gestión de los previstos en el Art. 20 del presente Decreto, que incluya este nuevo uso en sus previsiones, sin perjuicio en la Disposición Adicional segunda, apartado 2.

# Capítulo Tercero: Régimen de los humedales periurbanos y masas de agua cárstica.

# Artículo 16. Humedales periurbanos

- 1. Los humedales periurbanos son los que figuran como tales en el Anejo I.
- 2. Cualquiera que sea la clasificación y calificación del suelo en que esté ubicado el humedal, los instrumentos de ordenación territorial y urbanística que incluyan humedales periurbanos en los términos a los que se refiere el artículo 3.1.1.a) de este Decreto, deberán adaptar sus determinaciones al mantenimiento de la funcionalidad hidrológica y ecológica del humedal.

Las propuestas de actuación deberán cumplir como mínimo, los siguientes requisitos:

- a) El resultado último, será la conservación o incremento de la superficie total del humedal actual y de sus valores.
- b) Incluirán un Plan de Gestión que garantice la compatibilidad entre la actuación prevista y la pervivencia o mantenimiento de los valores, sin perjuicio de que puedan potenciarse los aspectos de uso lúdico y científico del humedal.
- c) En el caso de rellenos no autorizados, posteriores a 1985, será obligatoria la recuperación de la superficie total del humedal existente en dicha fecha.

# Artículo 17. Masas de agua cárstica.

- 1. Todas las actuaciones que se puedan realizar en las masas de agua cárstica, requerirán autorización administrativa, salvo las referidas a investigación científica y deportiva no comercial.
- 2. Se prohíbe específicamente:
  - a) La destrucción o modificación sustancial de la estructura física de la cavidad.
  - b) Las actividades que puedan implicar la destrucción o deterioro de las formaciones cársticas (espeleotemas).
  - c) Las actividades que puedan implicar modificaciones sustanciales de la estratificación del medio acuático y de su situación oligotrófica y oligóxica.



- d) Las actuaciones que puedan implicar modificación sustancial de la circulación del agua y del aire en la cavidad.
- 3. Las cavidades que actualmente se explotan para uso turístico o deportivocomercial, podrán mantener el mismo y deberán implantar un sistema de gestión medioambiental en el plazo máximo de 2 años a partir de la entrada en vigor del presente Decreto. Dichas cavidades figuran en el Anejo I.
- 4. Cualquier nueva actividad turística o deportivo-comercial, así como la ampliación de las contempladas en el apartado anterior, precisarán autorización administrativa de la Conselleria competente en materia de aguas.

# Título II: Gestión de las zonas húmedas y masas de agua cárstica

# Artículo 18. Plan de Conservación de zonas húmedas y masas de agua cárstica de las Islas Baleares.

1. A efectos de coordinación y gestión, se crea la "Red de zonas húmedas y masas de agua càrstica de las Islas Baleares".

La persona titular de la Conselleria de Medio Ambiente crearà, mediante orden, los órganos de gestión y participación de la Red, en el plazo máximo de un año y establecerá sus funciones.

La Conselleria de Medio Ambiente, en el plazo máximo de dos años, elaborarà el PORN de la "Red de zonas húmedas y masas de agua càrstica de las Islas Baleares".

- 2. Para la gestión de las zonas húmedas y masas de agua cárstica de las Islas Baleares se elaborará el Plan de Conservación de zonas húmedas de las Islas Baleares, que se ajustará a las directrices del Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de las Zonas Húmedas.
- 3. El Plan de Conservación de zonas húmedas y masas de agua cárstica de las Islas Baleares se redactará por la Conselleria de Medi Ambient, a través de un procedimiento en el que se dará participación a los ayuntamientos y Consells Insulares, audiencia a los propietarios afectados, e información pública por un plazo mínimo de dos meses y será aprobado mediante orden de la persona titular de la Conselleria de Medi Ambient.
- 4. Si el Plan de Conservación afecta a zonas húmedas que limiten con tierras de cultivo o masas de agua cárstica que se encuentren bajo las mismas, la Conselleria de Agricultura y Pesca emitirá un informe preceptivo en el plazo de veinte días, de acuerdo con la Ley 30/1992 de 26 de Noviembre, de Régimen Jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común.



- 5. El plan tendrá como mínimo el siguiente contenido:
  - a) Justificación, alcance y contenido.
  - b) Marco legal e institucional.
  - c) Bases científicas.
  - d) Propuesta de clasificación genético-funcional e hidrogeológica.
  - e) Actividades, presiones e impactos.
  - f) Diagnóstico del estado de conservación.
  - g) Propuesta de figuras de protección.
  - h) Programa de acción y propuestas de actuación.
  - i) Anejo que contenga el inventario completo, con las fichas de caracterización y la cartografía pertinente.
- 6. Finalmente, se elaborarà el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) de la "Red de zonas húmedas y masas de agua càrstica de las Islas Baleares", que definirà las actuaciones generales y particulares que regularán la gestión de la Red en sentido amplio.

# Artículo 19. Recuperación o adecuación de humedales.

En el marco del Art. 282 del Reglamento del DPH, la Conselleria de Medi Ambient priorizará las actuaciones previstas en el Anejo III) y a efectos de la recuperación de humedales rellenos y potenciales, y sin perjuicio de las indemnizaciones que procedan, podrá suscribir acuerdos o convenios con los titulares de terrenos que alberguen zonas húmedas y masas de agua cárstica, de modo que permitan el desarrollo de tareas y actuaciones relacionadas con su gestión medioambiental, incluso a cambio de una contraprestación económica o de otro tipo, en el caso de que dicha gestión implique limitaciones de actividades, usos o aprovechamientos a los que tengan derecho.

# Artículo 20. Régimen de gestión de las zonas húmedas públicas y privadas.

# 1. Zonas húmedas públicas

La Conselleria competente en materia de aguas, directamente o a través de sus entidades vinculadas o dependientes o en colaboración con otras administracianes públicas y titulares de la zona húmeda, la gestionará, asegurando el mantenimiento y mejora de los valores hídricos y biológicos, pudiendo elaborar, en su caso, un Plan de uso y gestión para cada zona húmeda o para un conjunto de zonas húmedas si la extensión y características de las mismas así lo aconsejan.

# 2. Zonas húmedas privadas

Los propietarios de las zonas húmedas privadas están obligados a su conservación y, cuando sea procedente a las medidas que sean favorables a su recuperación.



A los efectos previstos en este apartado, la Conselleria competente en materia de aguas podrá subscribir con los propietarios y otros titulares de las zonas húmedas privadas los convenios de colaboración y gestión que sean pertinentes, arbitrar medidas de fomento y realizar a su costa las actuaciones de gestión y rehabilitación en su caso, que se estimen pertinentes, a fin de una adecuada protección de la zona húmeda. A tal efecto, podrán establecerse en su caso, compensaciones económicas o de otro tipo y se podrán elaborar los correspondientes planes de uso y gestión.

# **Disposiciones Adicionales**

#### **Primera**

El Catálogo de Zonas Húmedas y masas de agua cárstica de las Islas Baleares contenido en este Decreto actualiza, a todos los efectos, el establecido en el artículo 63 del Plan Hidrológico de las Illes Balears.

# Segunda

- 1. La Conselleria de Medi Ambient aprobará el Plan de Conservación de zonas húmedas y masas de agua cárstica de las Illes Balears en el plazo máximo de cuatro años a contar desde la entrada en vigor de este Decreto.
- 2. A los efectos previstos en el Art. 15.4 de este Decreto, la falta de aprobación del Plan de uso y gestión en el plazo de tres años a contar desde la entrada en vigor de este decreto determinará que se puedan otorgar las pertinentes autorizaciones o concesiones para el cambio de uso en los términos previstos en este Decreto.

#### **Tercera**

Las disposiciones contenidas en el presente Decreto se entienden sin perjuicio de las competencias concurrentes de otras administraciones.

# Disposición transitoria

- 1. La aplicación de las previsiones que establece este Decreto, así como la elaboración del Plan de Conservación de zonas húmedas y masas de agua cárstica de las Islas Baleares y de los planes de uso y gestión que se prevén en los Artículos 15 y 20, tendrán en cuenta las concesiones administrativas que puedan existir en las zonas húmedas catalogadas, que se mantendrán mientras sean vigentes.
- 2. Las nuevas concesiones y prórrogas deberán adaptarse, en todo caso, a lo dispuesto en el Plan de Conservación de zonas húmedas y masas de agua cárstica de las Islas Baleares, en los planes de uso y gestión y al contenido de este Decreto.



# **Disposiciones Finales**

# **Primera**

Se faculta a la persona titular de la Conselleria de Medio Ambiente, para dictar las disposiciones necesarias en desarrollo y aplicación del presente Decreto.

# Segunda

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente a su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears.