



Bases para el seguimiento y la evaluación del estado de los humedales



Antonio Camacho

Asociación Ibérica de Limnología – Universidad de Valencia

antonio.camacho@uv.es



MedWetRivers – ¡Hemos venido a trabajar!



Directiva Marco del Agua (2000/60/CE)

por la que se establece un
marco comunitario para la
protección de las aguas
superficiales



Directiva Hábitat (92/43/CE)

relativa a la conservación de los
hábitats naturales y de la fauna
y flora silvestres





Directiva Marco del agua 2000/60/CE

Directiva de Hábitats 92/43/CEE

Masas de agua
(criterios ecológicos,
de presión o de gestión)

Escalas

≠

Hábitats (LICs)
(criterios del tipo de hábitat
o de distribución de especies)

Objetivo:
alcanzar y mantener un buen
Estado Ecológico

Objetivo:
alcanzar y mantener un
Estado de conservación
favorable



**Directiva Marco del agua
2000/60/CE**

“*Estado ecológico*”: es una expresión de la calidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, en el que se establecen una serie de elementos de calidad de tipo biológico, hidromorfológico y fisicoquímicos, así como las definiciones para las diferentes clases de estado.



**Directiva de Hábitats
92/43/CEE**

“*Estado de conservación*”: es el conjunto de influencias que actúan sobre el hábitat natural de que se trate y sobre las especies típicas asentadas en el mismo y que pueden afectar, a largo plazo, a su distribución natural, su estructura y funciones, así como a la supervivencia de sus especies típicas.

≠

+ ÁREA, RANGO Y PERSPECTIVAS

Integridad estructural y funcional del ecosistema

ESTADO ECOLÓGICO = ESTRUCTURA Y FUNCION DH



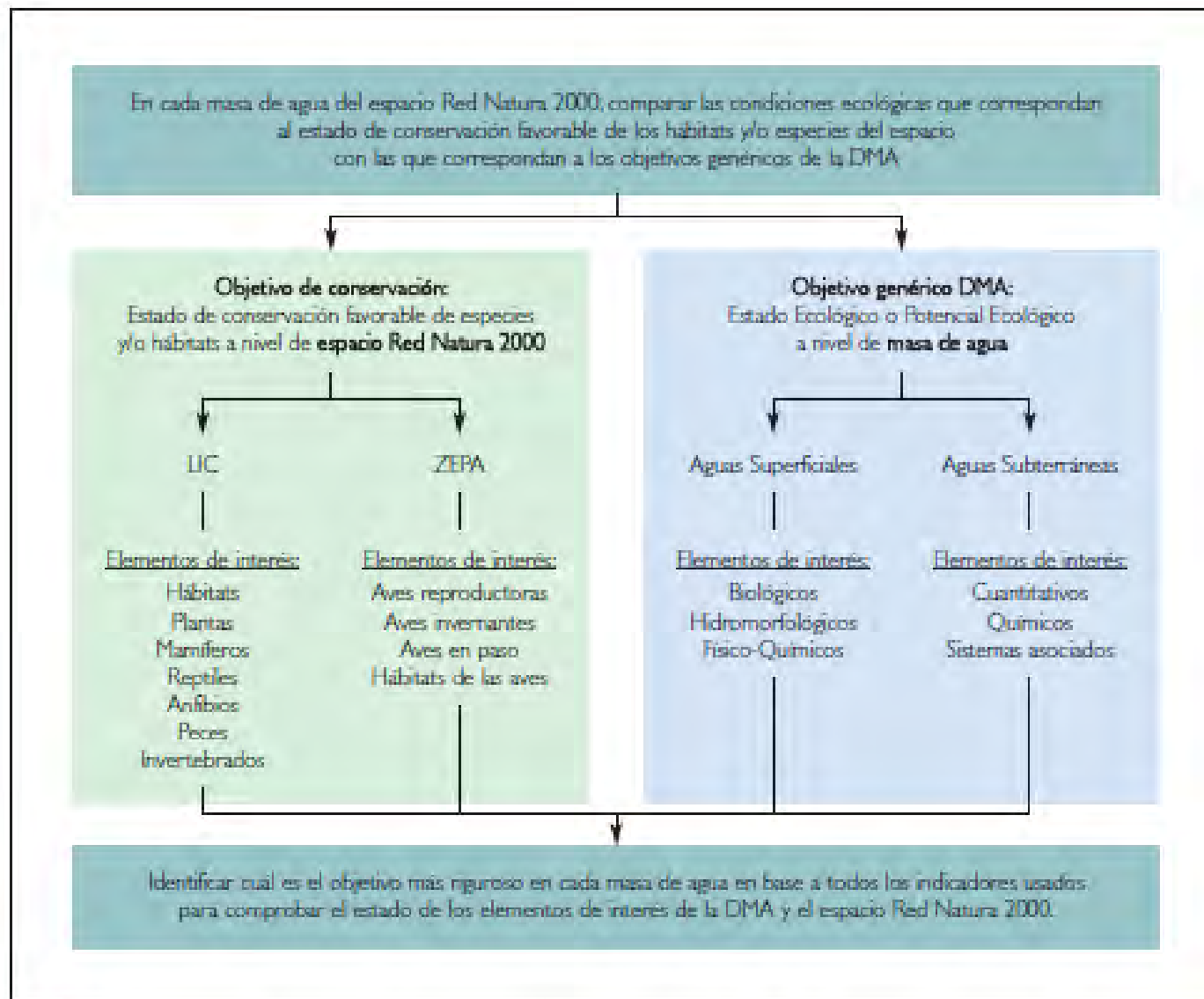


Figura 31. Esquema para la determinación del objetivo más riguroso para masas de agua de espacios protegidos de la Red Natura 2000 que dependen del agua.

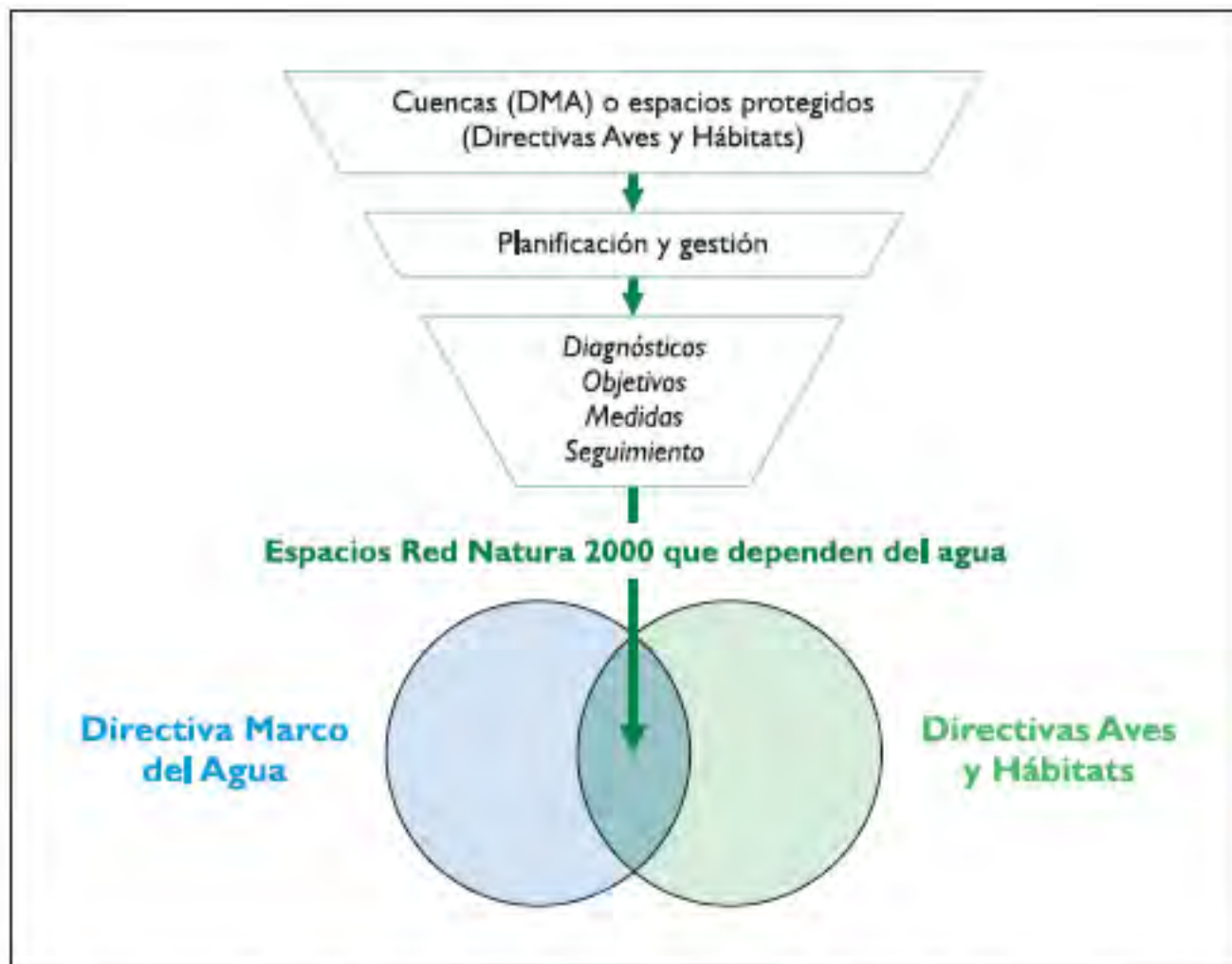
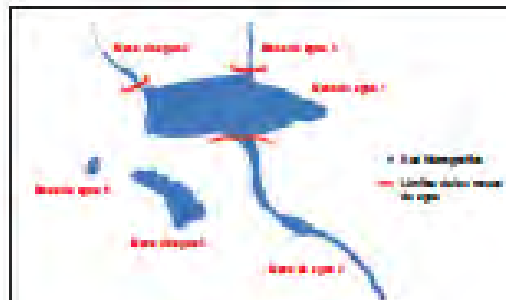
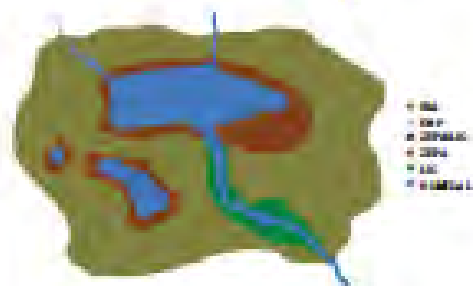


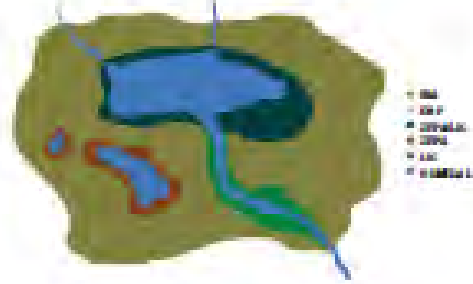
Figura 32. El solapamiento de tareas (diagnósticos, objetivos, medidas y seguimiento) entre la planificación y gestión de cuencas (DMA) y de espacios protegidos (bajo las Directivas de Aves y Hábitats), ofrece la oportunidad de conseguir avances importantes en la conservación de los espacios de la Red Natura 2000 que dependen del agua.



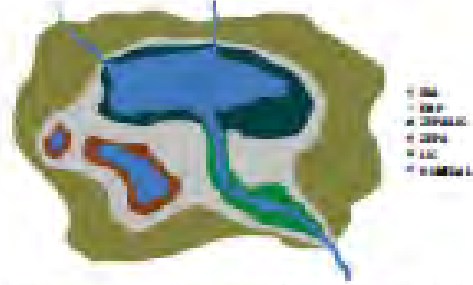
(a) Red hidrográfica dividida en seis masas de agua según la DPM (tres tipos río y tres tipo lago) en un hipotético caso de un complejo lagunar con un sistema de carácter estuario. Existe una laguna principal (masa de agua 1) con dos afluentes (masas de agua 2 y 3) y una salida (masa de agua 4), además de dos pequeñas lagunas adyacentes (masas de agua 5 y 6).



(b) La designación de ZEPAs en el espacio únicamente incluye una acuática, con los límites restringidos a las lagunas. Uno de los sistemas fluviales (masa de agua 4) es LIC. En este caso los objetivos de conservación de la ZEPAs son de aplicación para el conjunto de las tres lagunas (masas de agua 1, 5 y 6). Por otro lado, los objetivos de conservación del LIC serán aplicados en el río de salida (masa de agua 4).



(c) A diferencia del caso hipotético (b), en este caso la laguna principal está bajo dos categorías de protección Red Natura 2000 (ZEPAs y LIC) por lo que los objetivos de conservación serán los establecidos para ambas categorías. En los casos de las pequeñas lagunas adyacentes (masas de agua 5 y 6) los objetivos de conservación serán los de la ZEPAs. De la misma manera, en el río de salida (masa de agua 4) el objetivo de conservación será el del LIC.



(d) Finalmente, a diferencia del caso anterior todos los espacios Red Natura 2000 (masas de agua 1, 5 y 6) y parte de los sistemas adyacentes se encuentran dentro de los límites de un Espacio Natural Protegido e INA.

En todos los casos, todo el complejo lagunar y su sistema aparecen designados como INA con intereses ornitológicos críticos (por ejemplo cumplen criterios para espacios de aves de carácter acuático, como la avifauna común *Acrocephalus scirpaceus* y de carácter estuario, como la avifauna (Oso lobo)) y la gestión de las masas de agua de los afluentes (masas de agua 2 y 3), del desagüe (masa de agua 4) o de cualquier sistema acuático, no deberá poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos de conservación de los espacios protegidos Red Natura 2000 conectados hidrográficamente.



Figura 33. Hipotético caso de complejo lagunar con (a) red hidrográfica dividida en masas de agua según la DPM y (b, c, d) tres diferentes combinaciones posibles de zonas designadas como ZEPAs, LIC, Espacio Natural Protegido e INA.

ECOSISTEMAS ACUÁTICOS EPICONTINENTALES

ECOSISTEMAS LENÍTICOS



Aguas retenidas (ecosistemas leníticos): Masas de agua tipo lagos DMA y Hábitats de Interés Comunitario Grupo 31 (Aguas retenidas) y otros en DH

- Lagos
- Lagunas
- Humedales
- (Embalses)



EL AGUA, LA CLAVE

Característica esencial de los humedales es la **presencia**, sea **permanentemente** o de forma **temporal**, de una **lámina de agua** o, al menos, de aguas subterráneas muy próximas **o al mismo nivel que el del terreno**, que determinan unas condiciones del sustrato (suelos **hidromorfos**) que les hacen susceptibles de albergar en sus zonas más someras una **vegetación** dependiente de la presencia de agua a **saturación** (Casado y Montes, 1995).

¿Cuántos y cómo son?



Inventario de la DGOH (1991, 1996)

- 1379 humedales y lagos mayores de 0,5 Ha recogidos en el inventario
- Abarcan un total de 120.537 Ha.
- De estos, el 92,5 % (1275) humedales de interior (13,6 % de la superficie)
- 104 costeros (104.116 Ha)
- Muchos humedales interiores pequeños
- Pocos humedales costeros bastante extensos
- Generalmente pequeño tamaño.
- Frecuente dependencia de las aguas subterráneas
- En muchos casos, grandes fluctuaciones hídricas
- Muchos sistemas temporales (inundación entre otoño y el final de la primavera o principio del verano), con un estiaje que puede suponer la desecación temporal.

Plan Estratégico Español para la conservación y el uso racional de los humedales

Tabla 3.1. Tipos de humedales y lagos incluidos en el Inventario de la DGOH (1991). ##

Fuente: MIMAM, 1998

Tipo	Nº sitios	% sitios	Superf. (Ha)	% Superf.
<i>Interiores</i>	1.275	92,5	16.421	13,6
De montaña	444	32,2	2.386	2,0
cársticos	81	5,9	784	0,7
Interiores dulces	637	46,2	4.805	4,0
Interiores salinos	99	7,2	5.212	4,3
Llanuras de inundación	14	1,0	3.234	2,7
<i>Costeros</i>	104	7,5	104.116	86,4
Mediterráneos	54	3,9	32.944	27,3
Atlánticos	50	3,6	71.172	59,0
Total	1.379	100,0	120.537	100,0

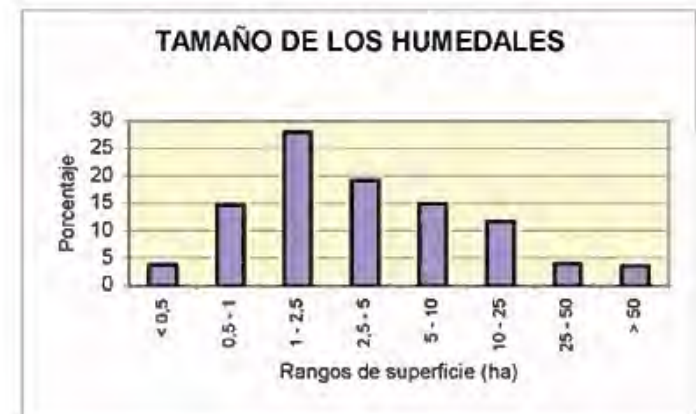


Fig. 1.98. Tamaño de los humedales de la cuenca del Ebro según la superficie del polígono digitalizado en el GIS-Ebro. Valores en hectáreas.

Fuente: CHE (2007)

DH y DMA - CONTEXTO



- España - aprox. 25 % de la **superficie** incluida en la Red Natura 2000.
- DMA Masas de agua de **tipo “lagos”** en la ecorregión Mediterránea España > 300 masas de agua tipo lagos naturales incluidos (aprox. 235 interiores).
- **Otros países** del LM-GIG (Francia, Italia, Grecia, Chipre, Portugal, Malta, Rumania) – Menos del 15 % entre todos del total de los mediterráneos (solo considerados tamaños > 0.5 Km²)
- España: lagunas y humedales como masas de agua (criterio **menos restrictivo** > 0,08 Km², valor ecológico, Sitios Ramsar, etc.)
- **+ Áreas protegidas** – Art. 6 y Anexo IV DMA – Instrucción de Planificación Hidrológica - (Requerimientos de los hábitats: Natura 2000, Inventario Nacional de Zonas Húmedas –regulado en 2004).
- ¿Por qué es importante la **consideración bajo la DMA**? – Degradación en la may de los casos debida a falta de **agua** o a la mala calidad de ésta - Suministro hídrico regulado por las Administraciones Hidráulicas.
- Conservación de los humedales **integrada en la Planificación** Hidrológica - Necesidad de coordinación entre la DMA y la Directiva Hábitats.

- Directiva Hábitats (92/43/CEE) – Estado de conservación favorable
- Directiva Marco del Agua (DMA, 2000/60/CE) - Buen estado ecológico

- **Tipificación** (Clasificación ecológica)

- **Evaluación** - Perspectivas distintas

Masas de agua (Elementos de calidad)

vs

Hábitats (Definidos por la vegetación y otras variables, pero no había sistema de evaluación – Informe sexenal)



TIPIFICACIÓN

- ¿Por qué tipificación? La estructura y función difieren entre tipos de ecosistemas.
- Necesidad de tipificación (y clasificación).
- Diversas aproximaciones (Intuitivas, ecológicas - someras, genético-funcional-, normativas, paraguas, etc.)



Sistema para la Clasificación de Tipos de **Humedales** según el manual de la Convención de Ramsar (1996)



Humedales marinos y costeros

Humedales artificiales

Humedales 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 5 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 alisos (*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.



Característica	Lagos	Humedales	Lagunas
Eje de organización	Vertical (luz-gravedad)	Micromodelado	Orilla-centro
Estratificación vertical	De primavera a otoño	No	Ocasional, dependiente de la morfometría.
Tipos biológicos dominantes	Plancton	Bentos	Plancton - Bentos
Productores primarios dominantes	Fitoplancton	Macrófitos	Depende de la morfometría
Procesos físicos en la columna de agua	Estratificación	Fluctuaciones de nivel muy grandes.	Fluctuaciones moderadas de nivel
Relación superficie/volumen	Baja	Muy alta	Media
Cobertura de macrófitos	Pobre	Alta	Media-alta
Cobertura de helófitos	Pobre	Alta	Media-alta
Dependencia del medio terrestre	Moderada	Muy alta	Alta
Productividad natural	Media-baja	Muy alta	Media-alta
Variabilidad	Baja	Muy alta	Media

Fuente. Camacho, 2011, modificado a partir del Plan Andaluz de Humedales (Junta de Andalucía 2002).

Assessing the Threat Status of Ecological Communities

EMILY NICHOLSON,¹*†† DAVID A. KEITH,²‡ AND DAVID S. WILCOVE¹§

¹Imperial College London, Silwood Park Campus, Minor House, Buckhurst Road, Ascot, Berkshire RG5 7PY, United Kingdom. email e.nicholson@imperial.ac.uk

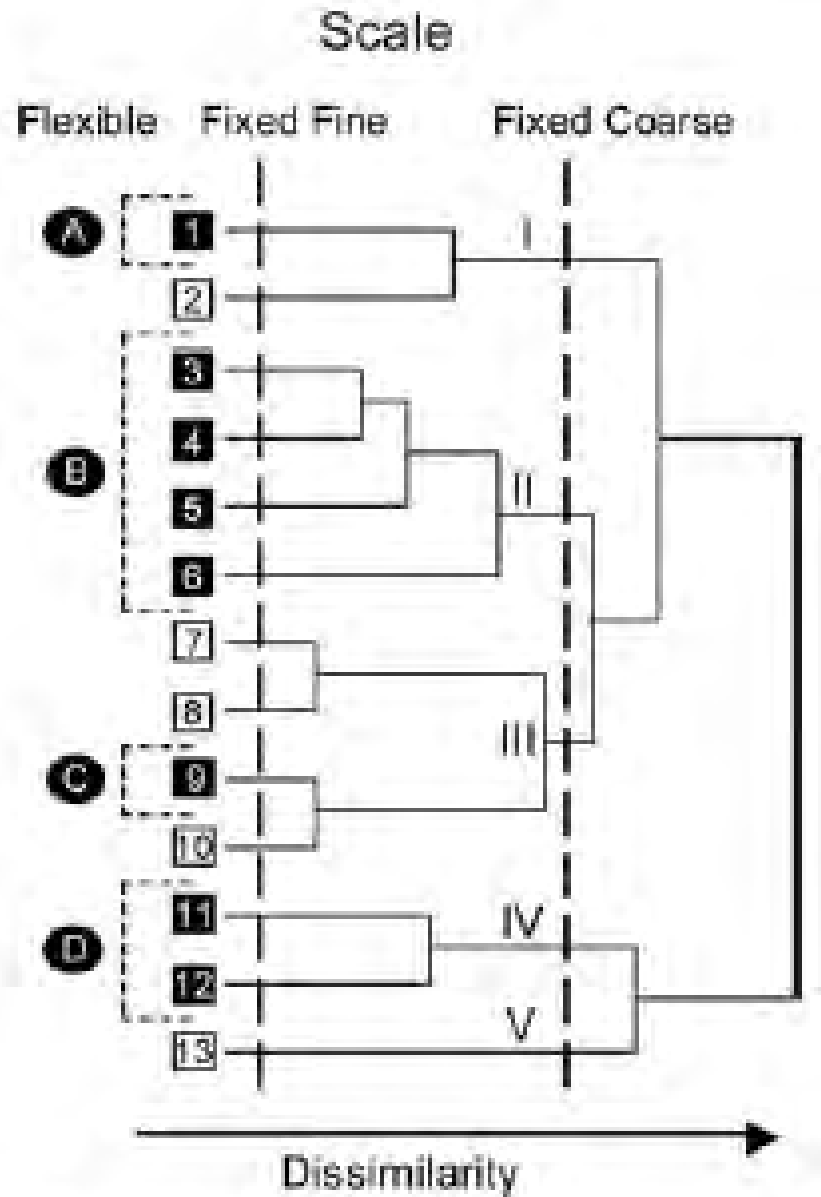
[†]Woodrow Wilson School, Princeton University, Princeton, NJ 08544, U.S.A.

[‡]New South Wales Department of Environment and Climate Change, Sydney, NSW, Australia

[§]Department of Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University, Princeton, NJ 08544, U.S.A.

Ej. Efectos sobre la designación de ecosistemas amenazados (listas rojas)

Figure 5. A hypothetical classification of ecological assemblages showing 3 alternative approaches for dealing with thematic scale in assessment of threat status (Keith 2009). At a fixed fine scale of assessment there are 13 communities, of which 8 are threatened due to high rates of decline (black squares). At a fixed coarse scale there are 5 broader communities (I-V): communities II and IV are threatened because all the finer-scale assemblages within them are declining at a rate exceeding the specified threshold (contain only black squares); community V is not threatened (contains only assemblage 13); and status of communities I and III is uncertain because they contain mixtures of threatened and nontthreatened communities. Under a flexible scale of assessment communities A, B, C, and D are threatened (contain only black squares); remaining assemblages are not threatened. Communities A and C are identical to fine communities 1 and 9, respectively; communities B and D are identical to broad communities II and IV, respectively.



(Fuente Nicholson et al., 2009).



LOS TIPOS DE LAGOS Y HUMEDALES ESPAÑOLES



- De montaña
- Cársticos
- Interiores salinos
- Interiores dulces
- De llanuras de inundación
- Costeros



DH - HICs ECOSISTEMAS ACUÁTICOS EPICONTINENTALES PRESENTES EN ESPAÑA

- 1130 Estuarios
- 1150 Lagunas costeras (*)

- 1310 Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas
- 1320 Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimae*)
- 1330 Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)
- 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*)
- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)

- 2190 Depresiones intradunares húmedas

- **3110 Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (*Littorelletalia uniflorae*)**
- **3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.**
- **3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition**
- **3160 Lagos y estanques distróficos naturales**
- **3170 Estanques temporales mediterráneos (*)**
- **3190 Lagos sobre karst de yesos**

- 3220 Ríos alpinos con vegetación herbácea en sus orillas
- 3230 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Myricaria germanica*
- 3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*
- 3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*
- 3260 Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*
- 3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri* p.p. y de *Bidention* p.p.
- 3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
- 3290 Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion

- 7140 'Mires' de transición
- 7210 Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae* (*)
- 7220 Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) (*)

- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- 92B0 Bosques galería de ríos de caudal intermitente mediterráneos con *Rhododendron ponticum*, *Salix* y otras
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)



Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España

NATURA 2000



http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/red-natura-2000/documentos-claves-de-la-red-natura-2000/acceso_fichas2010-10-28_21.04.13.6872.aspx



32
AGUAS CONTINENTALES CORRIENTES.
ECOSISTEMAS LÓTICOS

Mapa de España
Natura 2000, 2008 (High Nature Areas, Natura 2000, Natura 2000)

31
AGUAS CONTINENTALES RETENIDAS.
ECOSISTEMAS LENÍTICOS (*FRESHWATER
HABITATS – STANDING WATERS*)

COORDINADOR
Antonio Camacho

AUTORES
Antonio Camacho, César Borja, Blas Valero-Garcés, María Sahuquillo, Juan M. Soria Eugenio Pilco, África de la Hera, Alfredo García de Domingo, Álvaro Chicote y Rafael U. Gosálvez

Grupo 3 Tipos de hábitat de agua dulce

3110
AGUAS OLIGOTRÓFICAS CON UN CONTENIDO DE MINERALES MUY BAJO (LITTORALLETTALA (UN)FLORAE)

3140
AGUAS OLIGO-MESOTRÓFICAS CALCÁREAS CON VEGETACIÓN DE Chara spp.

3150
LAGOS Y LAGUNAS EUTRÓFICAS NATURALES, CON VEGETACIÓN MAGNOPOTAMONID HYDROCHARITON

3160
LAGOS Y LAGUNAS DISTRÓFICAS NATURALES

3170
LAGUNAS Y CHARCAS TEMPORALES MEDITERRÁNEAS (*)

3190
LAGOS KÁRSTICOS SOBRE YESOS



Aguas

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Bienvenidos - Benvenuto - Bienvenue - Bemviten - Begrüßung - Bemgung - Welcome - Bienvenidos

A A A | Mapa Web

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Ministerio | Áreas de actividad | Participación pública | Cartografía y SIG | Estadísticas | Sede electrónica | Sala de prensa

Inicio | Biodiversidad | Especies protegidas | Red Natura 2000

Atención al ciudadano

Biodiversidad

Inicio y a Inicio

Temas

Conservación de la Biodiversidad

Espacios protegidos

Ecosistemas y conectividad

Conservación de especies

Inventarios nacionales

Recursos genéticos

Política forestal

Días mundiales y fechas destacadas

Servicios

Ayudas y subvenciones

Campañas

Estadísticas

Formación, congresos y jornadas

Legislación

Organismos y organizaciones

Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España

Imprimir | Descargar en PDF

Ayuda



- Acceso a las fichas
- Introducción
- Metodología
- Modelo descriptivo de ficha general
- Índice alfabético de autores

Novedades

Preguntas frecuentes...



Acceso a los recursos genéticos y repaso de beneficios

[Inicio](#)

Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales



Resultados de la primera fase del proyecto

[Inicio](#)

Noticias sobre Biodiversidad

15/04/2010

El Gobierno autoriza la suscripción del convenio para que España participe en la infraestructura europea LifeWatch-ERIC, dedicada a la investigación en biodiversidad

3110 AGUAS OLIGOTRÓFICAS CON UN CONTENIDO DE MINERALES MUY BAJO (LITTORALLETALIA UNIFLORAE)

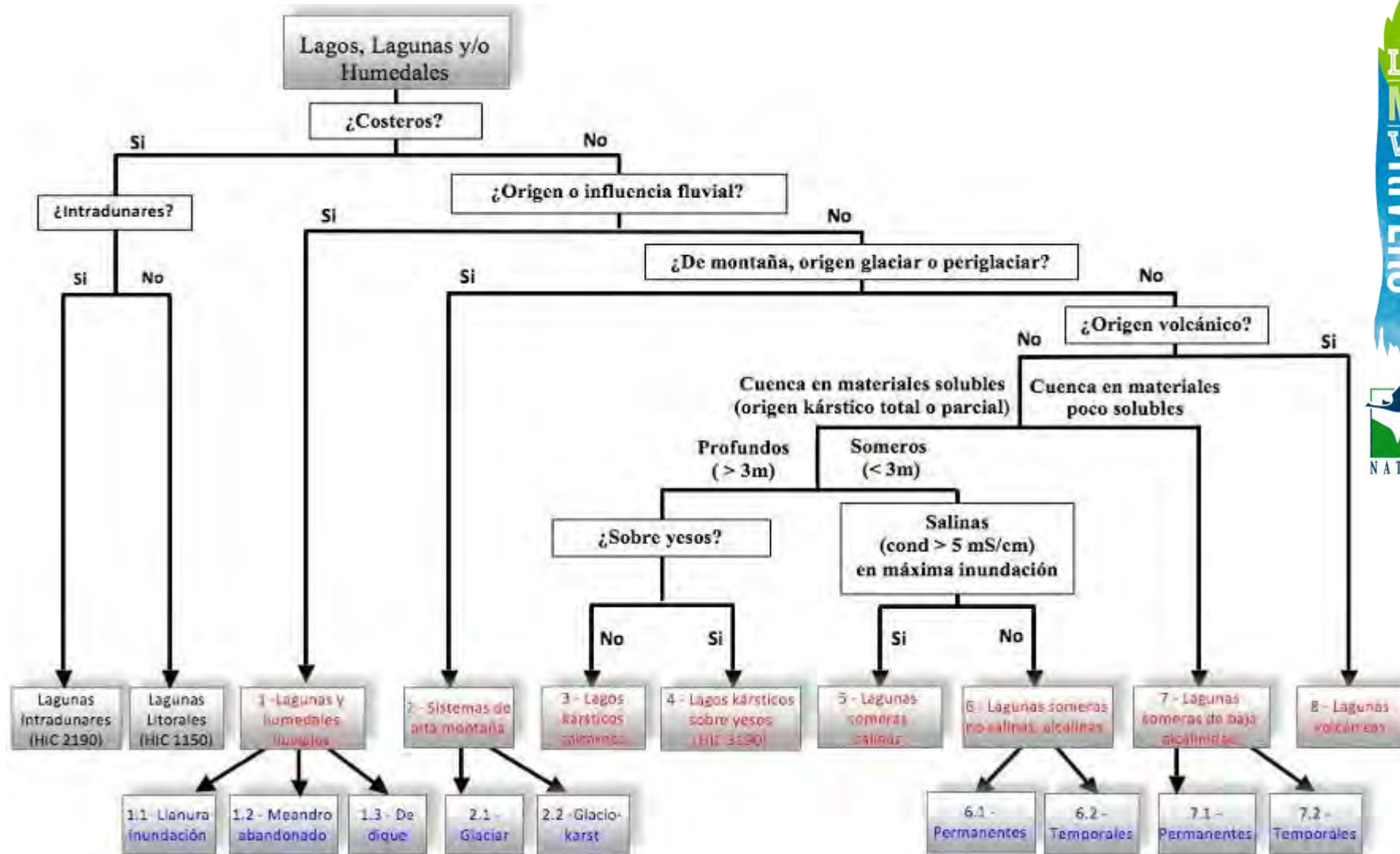
3160 LABOS Y LABINAS DISTRÓFICOS NATURALES

Los ecosistemas leníticos españoles: Tipos, clasificaciones y correspondencia con los HIC del grupo 31.

- Hábitat 3110. - Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo (de las llanuras arenosas) (*Littorelletalia uniflorae*)
- Hábitat 3140.- Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.
- Hábitat 3150.- Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.
- Hábitat 3160.- Lagos y estanques distróficos naturales.
- Hábitat 3170.- Laguna y charcas temporales mediterráneas.
- Hábitat 3190. Lagos kársticos sobre yesos.



Clasificaciones y correspondencia con los HIC del grupo 31



Clave dicotómica de diferenciación entre los distintos tipos ecológicos asimilables a los Hábitats del grupo 31 (Aguas retenidas interiores) presentes en España. **En rojo los tipos ecológicos principales** En azul, subtipos de los anteriores.

(Fuente: Camacho et al., 2009).

Lagos, lagunas y humedales interiores Principales tipos ecológicos en España



- **Tipo 1.-** Lagunas y humedales fluviales (en curso medio-bajo: 1.1 - llanuras de inundación o 1.2 - meandros abandonados; 1.3. - de represamiento en curso alto).
- **Tipo 2. -** Sistemas de alta montaña (morfogénesis glaciar o periglaciar) (2.1.- glaciar o 2.2.- glacio-karst).
- **Tipo 3.-** Lagos y lagunas profundos kársticos (exokársticos) calcáreos.
- **Tipo 4.-** Lagos y lagunas profundos kársticos (exokársticos) sobre yesos (corresponde al tipo de hábitat de interés comunitario 3190).
- **Tipo 5.-** Lagunas someras salinas (origen kárstico inducido, karst no funcional, u otros orígenes).
- **Tipo 6.-** Lagunas y humedales someros no salinos (origen kárstico inducido) de aguas alcalinas (6.1.- permanentes o 6.2.- temporales).
- **Tipo 7.-** Lagunas y humedales someros no salinos (origen morfoestructural) de aguas ácidas y/o de baja alcalinidad (7.1.- permanentes o 7.2- temporales).
- **Tipo 8.-** Lagunas volcánicas



- Fotografías que muestran distintos tipos de ecosistemas leníticos A – Humedal de Salburúa (Álava, Tipo 1.1); B – Galacho de Juslibol (Zaragoza, Tipo 1.2); C – Laguna del Marquesado (Cuenca, Tipo 1.3); D – Laguna Grande de Gredos (Ávila, Tipo 2.1); E- Lago de la Calabazosa (Asturias, Tipo 2.2); F- Laguna de La Cruz (Cuenca, Tipo 3); G – Lago de Arreo (Álava, Tipo 4), H – Laguna de Fuentedepiedra (Málaga, Tipo 5); I – Ullal de Baldoví (Valencia, Tipo 6); J – Laguna Grande de la Albuera (Badajoz, Tipo 7); K – Laguna de La Posadilla (Ciudad Real, Tipo 8-1); L – Laguna del Prado o La Inesperada (Ciudad Real, Tipo 8-3).

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

9806

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.



Desarrollo de la DMA en masas de agua de tipo lagos



ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

AMPLIACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LAGOS

versión 1.0
Madrid, noviembre de 2008



INFORME TÉCNICO
para

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua
Dirección General del Agua

ASISTENCIA TÉCNICA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN MATERIAS DE COMPETENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA (2007-2011)

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
SELECCIÓN DE MÉTRICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA "LAGOS" BASADAS EN EL ELEMENTO DE CALIDAD "COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y BIOMASA DE FITOPLACTON", EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

AVANCE
TOMO ÚNICO

Clave CEDEX: 44-407-1-002

Madrid, abril de 2010

Centro de Estudios Hidrográficos

SELECCIÓN PRELIMINAR DE POSIBLES ESTACIONES DE REFERENCIA EN LAGOS



INDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE ESTACIONES DE REFERENCIA	4
3.1. CRITERIOS CONSIDERADOS EN TRABAJOS PREVIOS	7
3.2. SELECCIÓN DE CRITERIOS	13
3.3. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	14
3.4. RESULTADOS	15
3.5. CONTRASTE Y AJUSTE DE LOS RESULTADOS	16
4. CRITERIOS CONSIDERADOS	17
4.1. USOS DEL SUELO	17
4.2. ALTERACIÓN MORFOLÓGICA	23
4.3. ALTERACIÓN HIDROLÓGICA	24
4.4. VERTIDOS	26
4.5. INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS	27
4.6. APROVECHAMIENTO RECREATIVO	28
4.7. CONEXIÓN CON LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ASOCIADA (EN SU CASO)	29
4.8. ESTADO DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ASOCIADA (EN SU CASO)	30
4.9. ESTADO DE LA MASA DE AGUA SUPERFICIAL ASOCIADA (EN SU CASO)	31
4.10. ESTADO TRÓPICO	32
4.11. RESUMEN DE LOS CRITERIOS DE PRESELECCIÓN	32
5. SELECCIÓN PREVIA DE POSIBLES ESTACIONES DE REFERENCIA	35
5.1. ANÁLISIS PREVIO DE POSIBLES CANDIDATAS	35
5.2. RESULTADOS	49



INFORME TÉCNICO
para

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua
Dirección General del Agua

ASISTENCIA TÉCNICA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN MATERIAS DE COMPETENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA (2007-2011)

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
SELECCIÓN DE MÉTRICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA "LAGOS" BASADAS EN EL ELEMENTO DE CALIDAD "COMPOSICIÓN, Y ABUNDANCIA DE OTRO TIPO DE FLORA ACUÁTICA", EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

AVANCE
TOMO ÚNICO

Clave CEDEX: 44-407-1-002

Madrid, abril de 2010

Centro de Estudios Hidrográficos



INFORME TÉCNICO
para

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua
Dirección General del Agua

ASISTENCIA TÉCNICA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN MATERIAS DE COMPETENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA (2007-2011)

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES DE REFERENCIA Y VALORES FRONTERA ENTRE CLASES DE ESTADO ECOLÓGICO EN MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA LAGO PARA LOS ELEMENTOS DE CALIDAD "COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y BIOMASA DE FITOPLACTON" Y "COMPOSICIÓN, Y ABUNDANCIA DE OTRO TIPO DE FLORA ACUÁTICA", EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

AVANCE
TOMO ÚNICO

Clave CEDEX: 44-407-1-002

Madrid, abril de 2010

Centro de Estudios Hidrográficos



Núm	Índice humedad ¹	Altitud ² (m)	Origen ³	Régimen de aportación ⁴	Hidroperiodo ⁵	Tamaño ⁶ (ha)	Profundidad ⁷ (m)	Conductividad ⁸ (µS/cm)	Alcalinidad ⁹ (meq/L)
1	>2	>1.500	Glaciar	Epigénico	Permanente	<50	>10	<500	<0,2
2	>2	>1.500	Glaciar o glacío-karst	Mixto	Permanente	<50	>10	<500	>0,2
3	>2	>1.500	Glaciar	Epigénico	Permanente	<50	<10	<500	<0,2
4	>2	>1.500	Glaciar o glacío-karst	Mixto	Permanente	<50	<10	<500	>0,2
5	>2	>1.500	Glaciar	Epigénico	Temporal	<50	<3	<500	>0,2
6	>2	900-1.500	Glaciar	Epigénico	Permanente	>50	>10	<500	<0,2
7	>2	1.000-1.500	Glaciar o glacío-karst	Mixto	Permanente	<50	>10	<500	>0,2
8	>2	1.000-1.500	Glaciar o glacío-karst	Mixto	Permanente	<50	<10	<500	>0,2
9	<2	>2.000	Glaciar	Epigénico	Permanente	<50	>3	<500	<1
10	<2	15-1.500	Cárstico-calcáreo	Hipogénico	Permanente	<50	>3	<3.000	>1
11	<2	5-1.500	Cárstico-calcáreo Surgencia	Hipogénico	Permanente	<50	<3	500-3.000	>1
12	<2	15-1.500	Cárstico-calcáreo Cierre travertino	Mixto	Permanente	Cualquiera	>3	<3.000	>1
13	<2	15-1.500	Cárstico-calcáreo	Hipogénico	Temporal	<50	>3	<3.000	>1
14	<2	15-1.500	Cárstico-evaporitas	Hipogénico o mixto	Permanente	>50	>3	500-3.000	>1
15	<2	15-1.500	Cárstico-evaporitas	Hipogénico o mixto	Permanente	<50	>3	500-50.000	>1
16	<2	15-1.500	Procesos genéticos diversos	Mixto	Permanente	Cualquiera	<5	<500	Cualquiera
17	<2	15-1.500	Procesos genéticos diversos	Mixto	Temporal	Cualquiera	<3	<500	Cualquiera
18	<2	15-1.500	Procesos genéticos diversos	Mixto	Permanente	Cualquiera	<3	500-3.000	>1
19	<2	15-1.500	Procesos genéticos diversos	Mixto	Temporal	Cualquiera	<3	500-3.000	>1
20	<2	15-1.500	Procesos genéticos diversos	Mixto	Permanente	Cualquiera	<3	3.000-50.000	>1
21	<2	15-1.500	Procesos genéticos diversos	Mixto	Temporal	Cualquiera	<3	3.000-50.000	>1
22	<2	15-1.500	Procesos genéticos diversos	Mixto	Permanente	Cualquiera	<6	>50.000	>1
23	<2	15-1.500	Procesos genéticos diversos	Mixto	Temporal	Cualquiera	<3	>50.000	>1
24	<2	5-1.500	Fluvial. Tipo llanura de inundación	Mixto	Cualquiera	Cualquiera	<3	<3.000	>1
25	<2	5-1.500	Fluvial. Tipo llanura de inundación	Mixto	Cualquiera	Cualquiera	<3	3.000-50.000	>1
26	<2	5-1.500	Fluvial. Tipo meandro abandonado	Mixto	Cualquiera	Cualquiera	<10	500-3.000	>1
27	<2	15-1.500	Asociado a turberas alcalinas	Hipogénico	Permanente	<50	<3	3.000-50.000	>1
28	<2	<15	Marjales y lagunas litorales sin influencia marina	Mixto	Permanente	Cualquiera	<3	500-50.000	>1



Tabla 2. Tipos de lagos



Núm.	Denominación
1	Alta montaña septentrional, profundo, aguas ácidas
2	Alta montaña septentrional, profundo, aguas alcalinas
3	Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas ácidas
4	Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas alcalinas
5	Alta montaña septentrional, temporal
6	Media montaña, profundo, aguas ácidas
7	Media montaña, profundo, aguas alcalinas
8	Media montaña, poco profundo, aguas alcalinas
9	Alta montaña meridional
10	Cárstico, calcáreo, permanente, hipogénico
11	Cárstico, calcáreo, permanente, surgencia
12	Cárstico, calcáreo, permanente, cierre travertínico
13	Cárstico, calcáreo, temporal
14	Cárstico, evaporitas, hipogénico o mixto, grande
15	Cárstico, evaporitas, hipogénico o mixto, pequeño
16	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, permanente
17	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, temporal
18	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, permanente
19	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, temporal
20	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, permanente
21	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal
22	Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, permanente
23	Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal



24	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media
25	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización alta o muy alta
26	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo meandro abandonado
27	Interior en cuenca de sedimentación, asociado a turberas alcalinas
28	Lagunas litorales sin influencia marina
29	Litoral en complejo dunar, permanente
30	Litoral en complejo dunar, temporal



La clasificación de cada masa en un determinado tipo se basará en los valores que presenten para cada masa en condiciones naturales las variables que definen la tipología, de acuerdo con los umbrales y rangos orientativos reflejados en la tabla 39 del anexo II. El tipo finalmente asignado a una masa podrá ser diferente del obtenido a partir de dicha tabla siempre que sea debidamente justificado.

TIPOLOGIA DE LAGOS - DMA

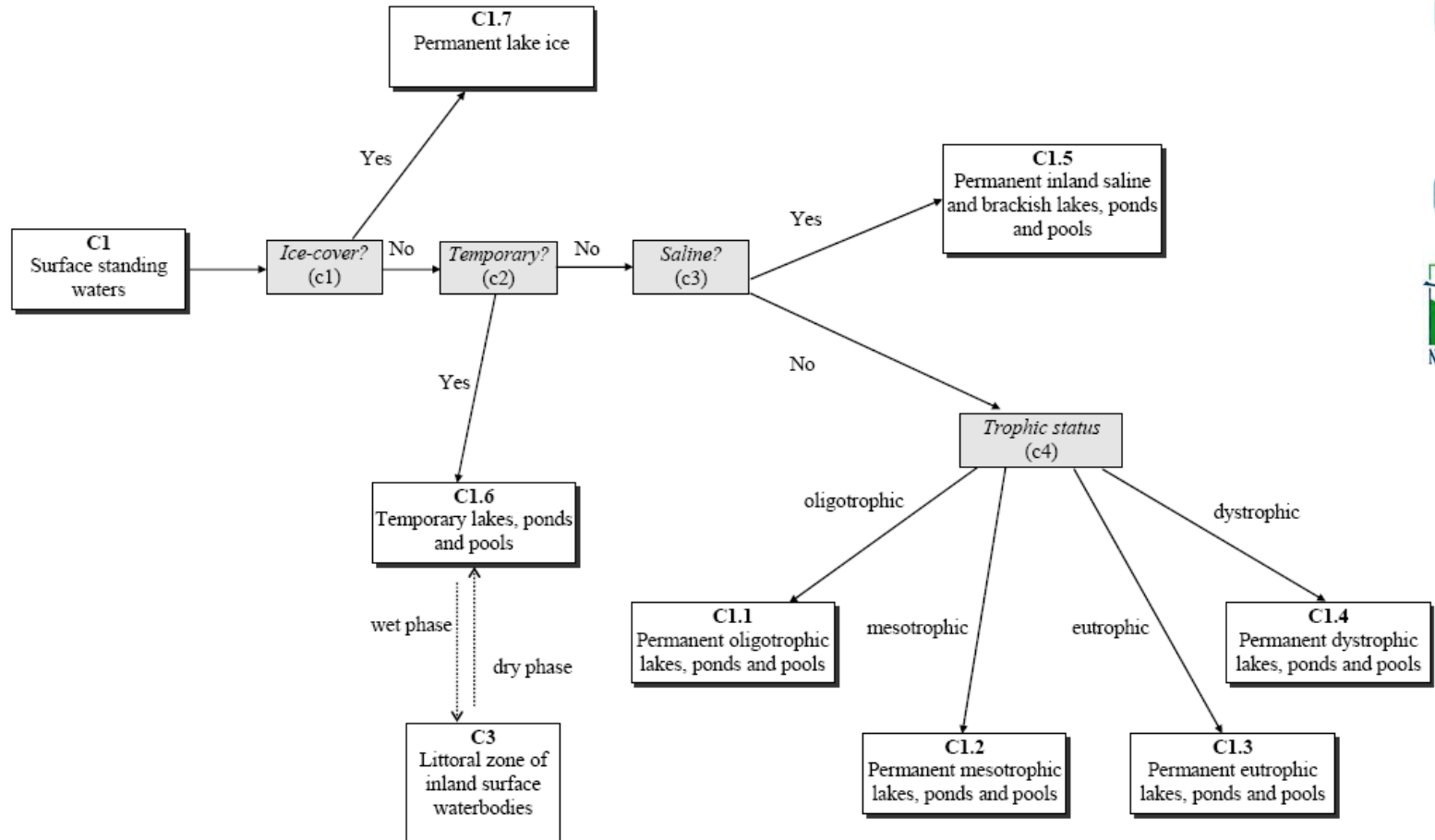


Clasificación EUNIS (Davies et al., 2004).

(http://eunis.eea.europa.eu/upload/EUNIS_2004_report.pdf).



C1: EUNIS Habitat Classification: criteria for surface standing waters (C1) to Level 3
(number) refers to explanatory notes to the key (see following page).



EQUIVALENCIA ENTRE TIPOLOGIAS

Ejemplo - 3170 * Lagunas y charcas temporales mediterráneas

Lagunas y charcas temporales muy someras (de unos pocos centímetros de profundidad de la lámina de agua) que sólo se encuentran inundadas durante el invierno y la primavera, con una flora formada principalmente por especies terófitas y geófitas mediterráneas pertenecientes a las alianzas Isoetion, Nanocyperion flavescentis, Preslion cervinae, Agrostion salmanticae, Heleochoilon and Lythrion tribracteati.





EQUIVALENCIA ENTRE TIPOLOGÍAS

Ejemplo - 3170 * Lagunas y charcas temporales mediterráneas



Variable	Característica
Estado trófico	Oligomesotrófico
Mineralización	Débil a moderada (generalmente aguas dulces)
Contenido en bases	Débil a moderado
Color del agua	Sin color o, a veces, ligeramente pardo. En las turbias, del color de sustrato.
pH	En torno a la neutralidad
Transparencia	Alta o moderada (dependiendo del sustrato), baja en los naturalmente turbios
Hidroperiodo	Temporal
Litología	En España se asientan más comúnmente sobre zonas de litología silíceas, aunque también son frecuentes en zonas arcillosas, margosas o y en áreas calcáreas.
Sustrato	Arenosos o constituidos por limos, arcillas o margas (en los tres últimos casos son de aguas más turbias).
Profundidad	Someras
Hábitats (grupo 31) incompatibles en la misma masa de agua.	3140 (aguas de mayor mineralización, excepto para los del grupo 3170 de mayor mineralización) 3150 (aguas eutróficas) 3160 (aguas distróficas). 3190 (permanentes y de mayor mineralización)
Hábitats (grupo 31) compatibles	3110, 3120, 3130. 3140 (solo los 3140 de mineralización moderada).
Hábitats (de otros grupos) compatibles	
Distribución en España	Distribución en zonas concretas repartidas por todo el territorio



EQUIVALENCIA ENTRE TIPOLOGIAS

Ejemplo - 3170 * Lagunas y charcas temporales mediterráneas

Tipos ecológicos definidos en este trabajo	Tipos DMA	Hábitats EUNIS
<p>Tipo 6.2.- Lagunas someras no salinas de aguas alcalinas (origen kárstico inducido) (temporales).</p>	<p>DMA-17.- Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, temporal.</p>	<p>C1.6 - Temporary lakes, ponds and pools.</p>
<p>Tipo 7.2.- Lagunas someras no salinas (origen morfoestructural) de aguas ácidas (temporales).</p>	<p>DMA-19.- Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, temporal.</p>	<p>C3.4 - Species-poor beds of low-growing water-fringing or amphibious vegetation.</p>



EQUIVALENCIA CON OTRAS TIPOLOGIAS



3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.

Lagos y lagunas con aguas moderadamente ricas en bases disueltas (pH frecuente 6-7) o con aguas muy claras, verdeazuladas, con concentraciones bajas o moderadas de nutrientes y ricas en bases (pH superior a 7,5). El fondo o la zona litoral de estas masas de agua están tapizados por carófitos de los géneros Chara o Nitella. En la región Boreal este tipo de hábitat incluye pequeñas charcas “gytja”, de características oligotróficas y calcáreas, con densas praderas de Chara (siendo la especie dominante Ch. strigosa), a menudo rodeada por zonas pantanosas eutróficas.





EQUIVALENCIA DE TIPOLOGÍAS ECOLÓGICAS

3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.

Variable	Característica
Estado trófico	Oligo-mesotrófico
Mineralización	Alta o muy alta (de aguas dulces mineralizadas a aguas saladas atalashalinas). (excepto, en lagos y lagunas de montaña, que son de mineralización relativamente baja).
Contenido en bases	De moderado a muy alto
Color del agua	Sin color o azul verdoso.
pH	En España, generalmente > 7,5, excepto, en ocasiones, en lagos y lagunas de montaña, en los que el pH puede ser más bajo.
Transparencia	Alta
Hidroperiodo	Permanente o temporal
Litología	Predominantemente calcárea
Sustrato	Generalmente calcáreo, limoso, arcilloso o margoso.
Profundidad	Someras, u orillas de masas más profundas.
Hábitats (grupo 31) incompatibles en la misma masa de agua.	3110, 3120, 3130, 3170 (aguas de menor mineralización y más pobres en bases, excepto en los 3140 con menor mineralización que albergan especies de carófitos propias de aguas de mineralización relativamente baja)
Hábitats (grupo 31) compatibles	3160 (pH ácido)
Hábitats (de otros grupos) compatibles	3150, 3180, 3190. 1150, 7210
Distribución en España	Zonas calcáreas, principalmente de la mitad este peninsular, también aparecen especies de carófitos de aguas poco mineralizadas en otras zonas de España.

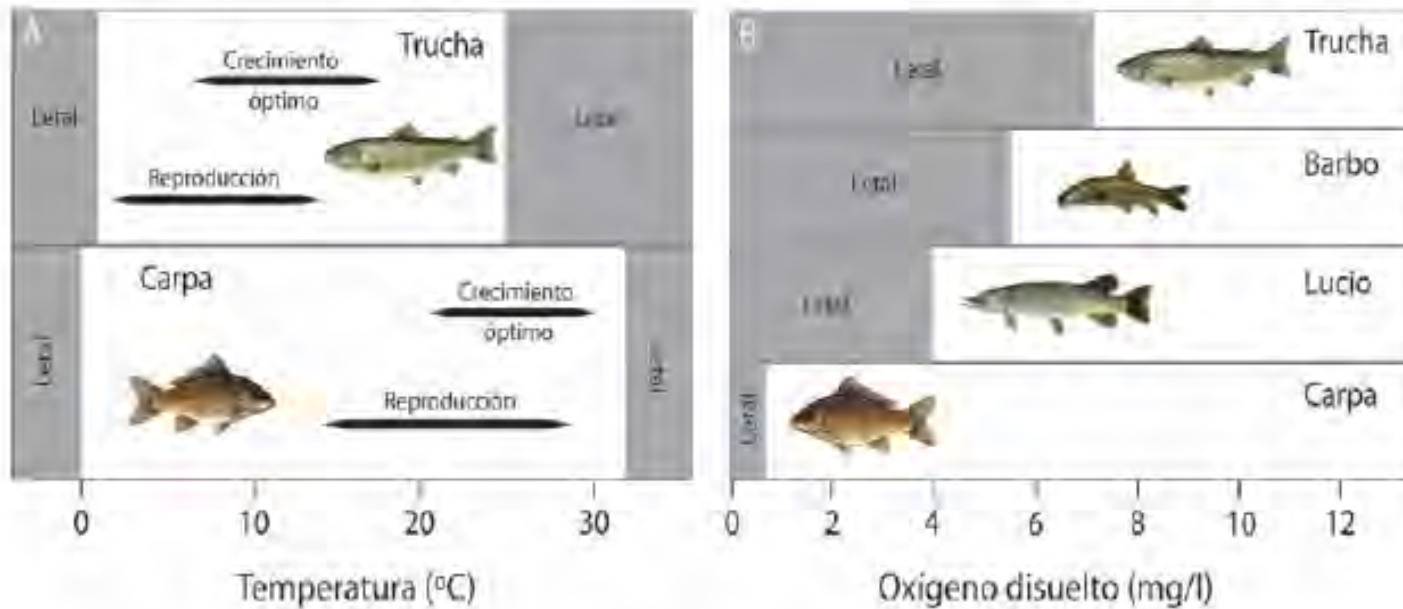
EQUIVALENCIA CON OTRAS TIPOLOGIAS



3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.

Tipos ecológicos definidos en este trabajo	Tipos DMA	Habitats EUNIS
<p>Tipo 1.- Lagunas y humedales fluviales (en curso medio-bajo: 1.1 - llanuras de inundación o 1.2 - meandros abandonados; 1.3. - de represamiento en curso alto).</p>	<p>DMA-10.- Cárstico, calcáreo, permanente, hipogénico. DMA-11.- Cárstico, calcáreo, permanente, hipogénico, surgencia. DMA-12.- Cárstico, calcáreo, permanente, mixto. DMA-13.- Cárstico, calcáreo, temporal. DMA-16.- Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, permanente. DMA-17.- Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, temporal. DMA-18.- Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, permanente DMA-19.- Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, temporal. DMA-20.- Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, permanente. DMA-21.- Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal. DMA-22.- Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, permanente. DMA-23.- Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal. DMA-24.- Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja-media. DMA-25.- Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización alta o muy alta. DMA-26.- Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo meandro abandonado. DMA-28.- Litoral: marjales y lagunas litorales no talasohalinas.</p>	<p>C1.1. - Permanent oligotrophic lakes, ponds and pools.</p> <p>C1.2 - Permanent mesotrophic lakes, ponds and pools.</p> <p>C1.5 - Permanent inland saline and brackish lakes, ponds and pools.</p>
<p>Tipo 3.- Lagos y lagunas profundos kársticos (exokársticos) calcáreos.</p>		
<p>Tipo 4.- Lagos y lagunas profundos kársticos (exokársticos) sobre yesos (Hábitat 3190).</p>		
<p>Tipo 5.- Lagunas someras salinas (origen kárstico inducido, karst no funcional).</p>		
<p>Tipo 6.- Lagunas someras no salinas de aguas alcalinas (origen kárstico inducido) (6.1.- permanentes o 6.2.- temporales).</p>		
<p>Tipo 8.- Lagunas volcánicas.</p>		

EVALUACIÓN - EL CONCEPTO DE INDICADOR



Fuente: Modificado de Brönmark y Hansson (2006)

Figura 1. Ejemplo del concepto de indicador, basado en los límites de tolerancia de diversas especies de peces: a) respecto a la exposición prolongada a temperaturas extremas (modificado de Brönmark y Hansson, 2006); y b) respecto a concentraciones bajas de oxígeno. Las especies de peces reseñadas presentan tolerancias a las condiciones (temperatura y concentración mínima de oxígeno disuelto) expresadas en la figura (rangos orientativos). La exposición prolongada a valores fuera de dichos rangos provoca la desaparición de la especie en la comunidad, desaparición que resulta indicativa de que los rangos vitales han sido sobrepasados.

Indicadores de calidad

El control de la **calidad biológica** de los ecosistemas acuáticos se puede realizar estudiando los diferentes organismos o comunidades biológicas (**indicadores**) que forman parte de la comunidad. Éstos van a tener unas **preferencias y tolerancias** respecto a las condiciones ambientales del medio, de forma que cuando se produce una **alteración** en el mismo, se origina un **cambio en la composición** y dominancia de especies, que **perdura** bastante en el **tiempo**, por lo que se puede detectar la contaminación aun bastante después de que ésta se haya producido.

Los análisis **físico-químicos** son **más precisos** en valor absoluto y proporcionan más **información sobre la fuente contaminante**, pero la información que proporcionan es **parcial**, al limitarse únicamente a los parámetros físico-químicos efectivamente controlados (que nunca podrán ser todos) **y válida** únicamente **para el momento** de la toma de muestra. Frente a ello, el control biológico proporciona una visión integral y extendida en el tiempo sobre la calidad del agua.



EL CONCEPTO DE INDICADOR

INDICADOR (ELEMENTO DE CALIDAD)		PRESIONES E IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	EJEMPLOS DE MÉTRICAS
Fitoplancton (composición, abundancia y biomasa)		Eutrofización Contaminación orgánica Acidificación Presencia de tóxicos Cambios en la mineralización del agua Hidromorfológicas	Concentración de clorofila-a Biovolumen total Índices de composición (p. ej., Iga, ITP) Porcentaje de cianobacterias Presencia de <i>blooms</i> Presencia de especies tóxicas
Otra flora acuática (composición y abundancia)	Macrófitos	Hidromorfológicas	Cobertura de hidrófitos Cobertura de helófitos Riqueza de especies
		Eutrofización	Cobertura de especies propias de medios eutróficos
	Fitobentos	Introducción de especies exóticas	Cobertura de especies exóticas
Fauna bentónica de invertebrados (composición y abundancia)		Eutrofización Acidificación Presencia de tóxicos Hidromorfológicas	Índice de diatomeas
Fauna bentónica de invertebrados (composición y abundancia)		Carga orgánica Presencia de tóxicos Hidromorfológicas Eutrofización Introducción de especies exóticas	Índice QAELS Número de taxones Diversidad
Fauna ictiológica (composición, abundancia y estructura de edades)		Introducción de especies exóticas Carga orgánica Presencia de tóxicos Hidromorfológicas Eutrofización	Número de especies autóctonas y alóctonas Proporción de individuos de especies autóctonas de ictiofauna Porcentaje de individuos con anomalías

Fuente: CEDEX 2010b; CEDEX, 2010c; Camacho *et al.*, 2009; Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007; ACA, 2006a; ACA, 2006b

Fuente: Camacho (2011).



2) Cyanophyta (algas azules)

Chroococcophyceae

Chroococcales

Pleurocapsales

Chamaesiphonales

Hormogoniophyceae

Stigonematales y Nostocales



114
114
116
116
118

3) Chrysophyta (algas amarillas)

Chrysophyceae — algas doradas

Chrysoomonadales

Rhizochrysidales

Chrysocapsales

Bacillariophyceae —

Centrales

Pennales

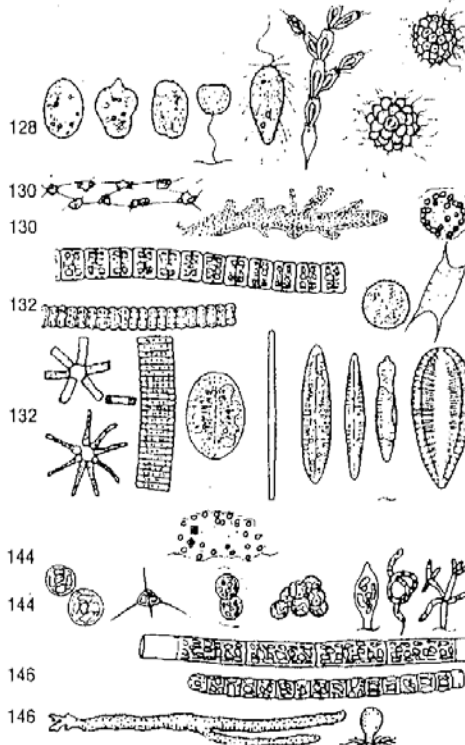
Xanthophyceae.

Heterogloaeales

Heterochloridales

Heterotrichales

Botrydiales



128
130
130
132
132
144
144
146
146

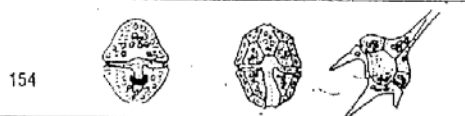
4) Euglenophyta



148

5) Dinophyta (

Dinophyceae



154

6) Cryptophyta (criptomonadales)

156



7) Chlorophyta (algas verdes)

Chlorophyceae

Volvocales

Tetrasporales

Chlorococcales

Ulotrichales

Ulvales

Prasiolales

Microsporales

Chaetophorales

Oedogoniophyceae

Bryopsidophyceae

Cladophorales

Sphaeropleales

Conjugatophyceae — algas conyugadas

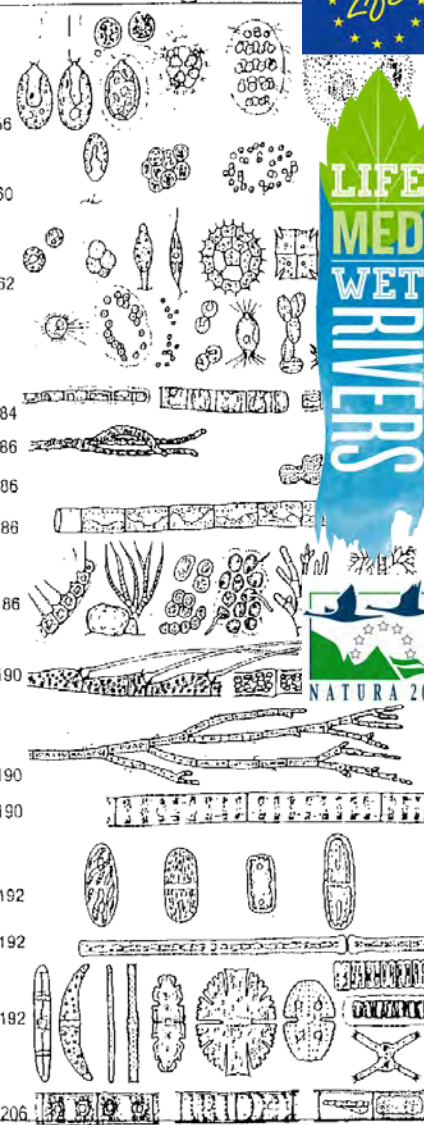
Mesotaeniales — unicelulares

Gonozoygiales — unicelulares

Desmidiiales — unicelulares

Zygnematales — filamentosas

156
160
162
184
186
186
186
190
190
190
190
192
192
192
206



Fuente: Streble, H. (1987). Atlas de los microorganismos de agua dulce: la vida en una gota de agua. Omega

Ej. Métricas para el fitoplancton

BASADOS EN LA CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA

- Concentración de clorofila-*a*.
- $InClo = 1 / [clorofila\ a]$ (ACA, 2006).

BASADOS EN EL BIOVOLUMEN

- Biovolumen de las algas

BASADOS EN EL VALOR INDICADOR DE LOS GRUPOS

- Índice de grupos algales (InGa)
- Índice trófico planctónico (ITP)

BASADOS EN LA PRESENCIA DE CRECIMIENTOS MASIVOS (“BLOOMS”)

- Presencia / ausencia de blooms algales
- Presencia / ausencia de blooms de cianobacterias

BASADOS EN EL VALOR INDICADOR DE LAS ESPECIES

- Índice Hörnström (1981)
- Índice SLA (Sládecek, 1983)
- Índice Brettum (1989)





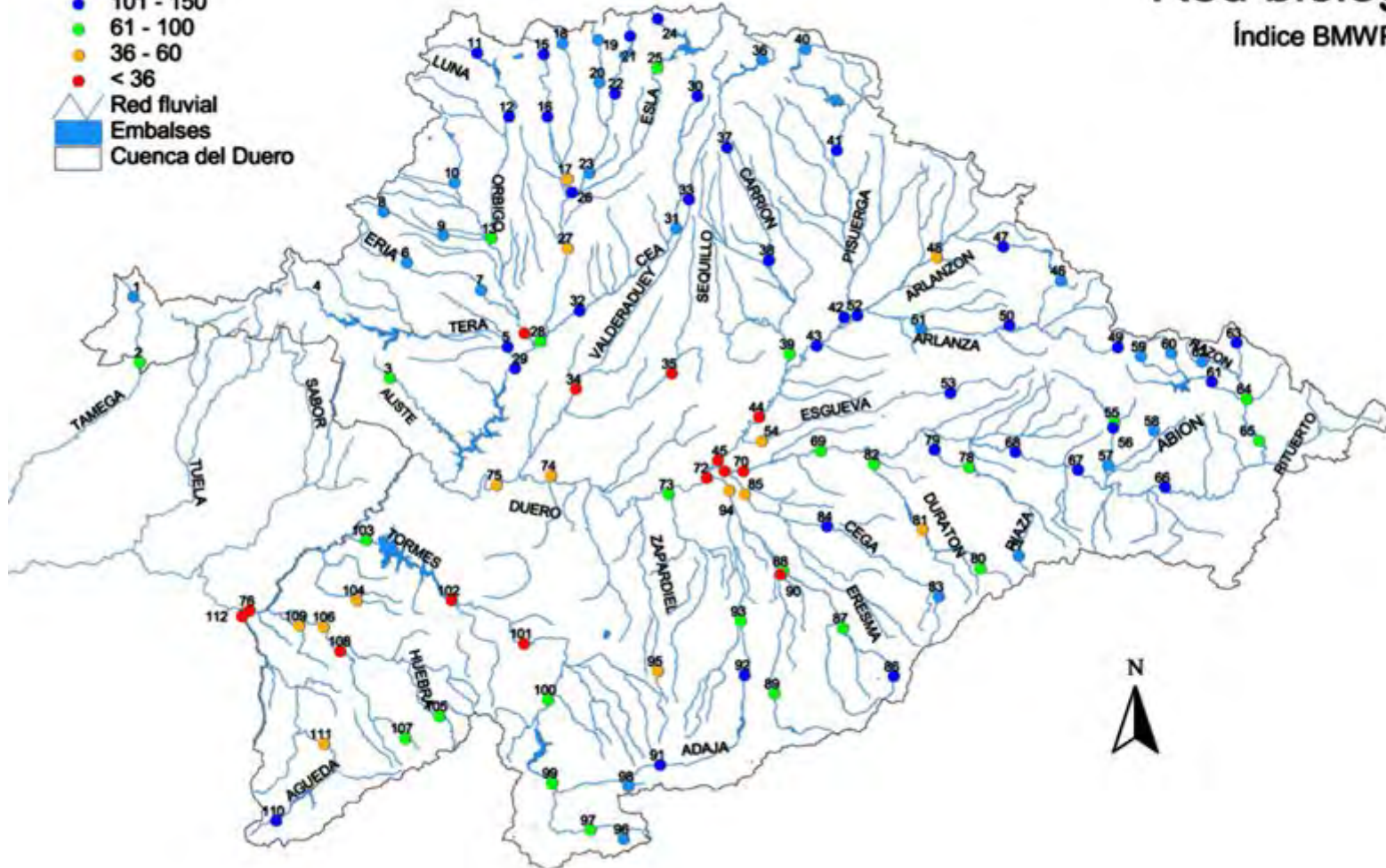
Red biológica

Índice BMWP'

BMWP'

- > 150
- 101 - 150
- 61 - 100
- 36 - 60
- < 36

- Red fluvial
- Embalses
- Cuenca del Duero



Fuente: www.chduero.es/webcorp/Calidad/cbio.htm

Índice Macroinvertebrados

Índice(s) ECLECTIC – Índice Multimétrico

(“Estado de Conservación de las Lagunas y humedales Españoles Catalogados por Tipologías: Indicadores de Conservación”)

Valor del índice comprendido entre 0 y 100. Cada bloque puntúa entre 0 y 25.

Variables: Obligatorias u opcionales

Condiciones de referencia para cada variable para cada tipo ecológico y para cada HIC.

4 grupos de elementos de calidad:

- Vegetación (% cobertura de especies típicas del HIC de hidrófitos y helófitos, riqueza en especies)
- Otros elementos biológicos (Chl- α , fitoplancton zooplancton, macroinvertebrados, peces, anfibios, especies de los anexos II y IV incluyendo aves acuáticas, especies exóticas).
- Hidrogeomorfológicos (variaciones en superficie, hidrología, colmatación, alteraciones morfológicas)
- Químicos (transparencia, salinidad, pH, concentraciones de nitrógeno y fósforo).



Índice(s) ECLECTIC (Apartado 3.4)



Ejemplo en una variable del bloque biológico (concentración de clorofila-a)

FITOPLANKTON

Fitoplancton: Biomasa. Concentración de clorofila epilimnética o subsuperficial (mg/m³)

Valor de la concentración epilimnética (en su caso) o subsuperficial de clorofila-*a* estival (tipos 2, 3 y 4) o primaveral (resto de tipos) que corresponde a cada una de las puntuaciones (10, 5 o 0 puntos) según sea el tipo ecológico del ecosistema lenítico (se diferencian subtipos en los tipos 1 y 6) al que está asociado el hábitat 3140 en la localidad en la que se está evaluando su estado de conservación.

Puntuación	Tipos 1.1 y 1.2	Tipo 1.3	Tipo 2	Tipo 3
10	$[\text{Clor}] \leq 8$	$[\text{Clor}] \leq 4$	$[\text{Clor}] \leq 2$	$[\text{Clor}] \leq 3$
5	$8 < [\text{Clor}] \leq 15$	$4 < [\text{Clor}] \leq 8$	$2 < [\text{Clor}] \leq 5$	$3 < [\text{Clor}] \leq 7$
0	$[\text{Clor}] > 15$	$[\text{Clor}] > 8$	$[\text{Clor}] > 5$	$[\text{Clor}] > 7$

Puntuación	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6.1	Tipo 6.2
10	$[\text{Clor}] \leq 4$	$[\text{Clor}] \leq 4$	$[\text{Clor}] \leq 3$	$[\text{Clor}] \leq 5$
5	$4 < [\text{Clor}] \leq 10$	$4 < [\text{Clor}] \leq 8$	$3 < [\text{Clor}] \leq 8$	$5 < [\text{Clor}] \leq 10$
0	$[\text{Clor}] > 10$	$[\text{Clor}] > 8$	$[\text{Clor}] > 8$	$[\text{Clor}] > 10$

PRESIONES E IMPACTOS (apartado 3.5)

- Hidrológicas (extracciones de agua, represado artificial de cursos influentes, aportes artificiales, estructuras de drenaje, sobreexplotación del acuífero...).
- Geomorfológicas (cambios en la morfometría, extracción de materiales,...) .
- Contaminación del agua (vertidos de aguas residuales o de contaminantes específicos, fuentes difusas, alteración de las aguas subterráneas, etc...).
- Presiones e impactos sobre las comunidades biológicas (Explotación de recursos vivos, acuicultura, falta de conectividad,...).
- Uso del territorio (ocupación del vaso o de la cuenca, urbanización, industrias, explotaciones agropecuarias, líneas eléctricas...).
- Otros (residuos sólidos, caza, uso recreativo, etc...).
- Si malos resultados – Identificación de problemas específicos y diseño de soluciones

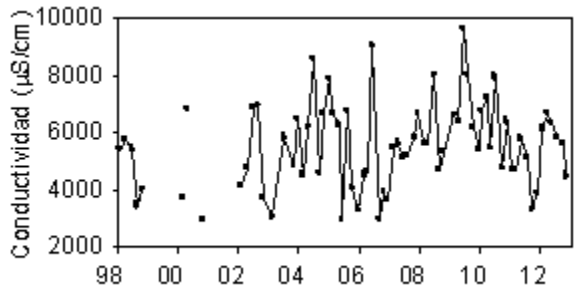
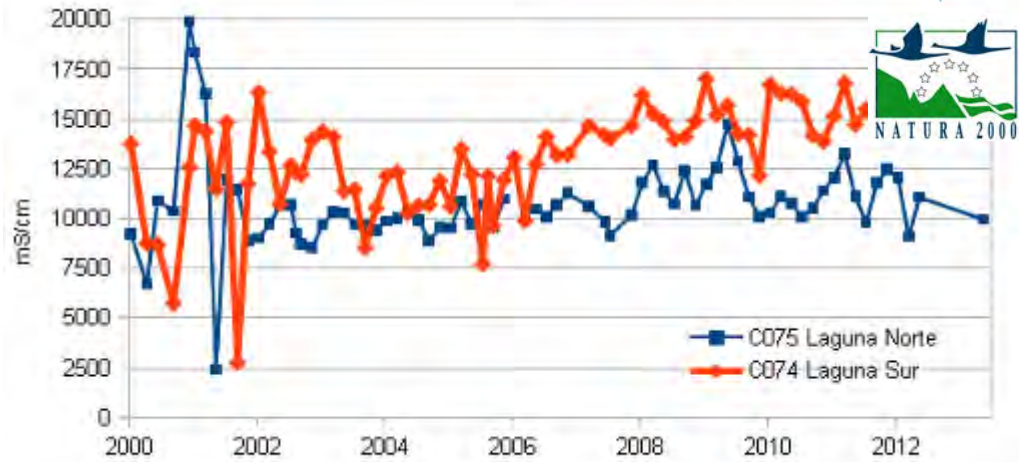
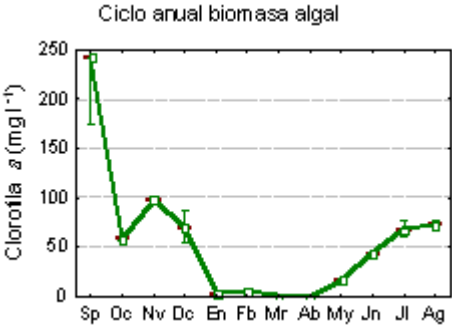
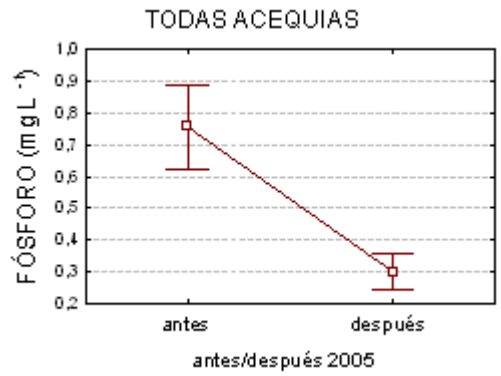


Ejemplos de los resultados datos nivel 1 y 2 periódicos con largo registro

Fuente: Maria Sahuquillo – Generalitat Valenciana



Profundidad disco Secchi (cm)



Nivel 3. Aplicación Bases Ecológicas- MAGRAMA

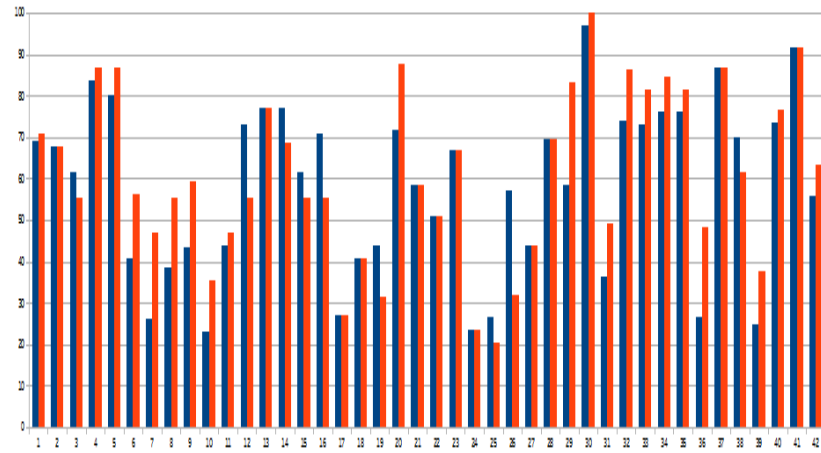
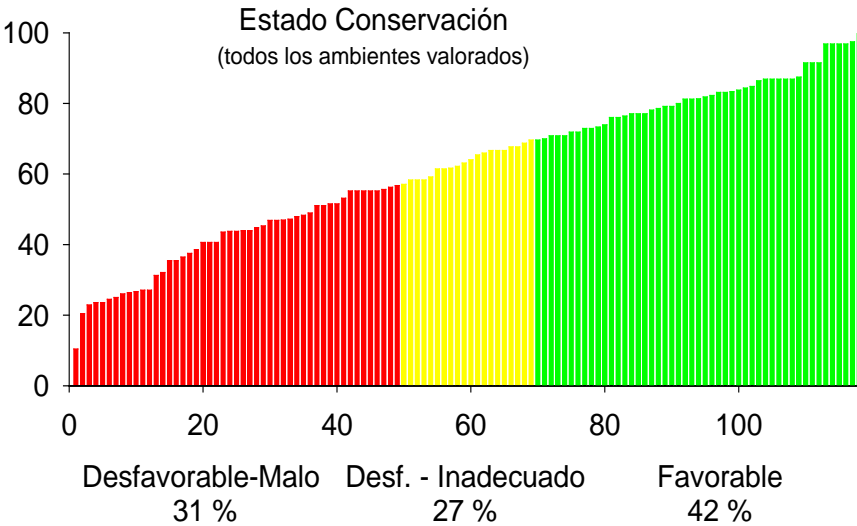
Fuente: Maria Sahuquillo – Generalitat Valenciana



Correspondencia entre las distintas clasificaciones de las masas de agua (MUY DIFÍCIL)

Nombre común	Hábitats	Bases ecológicas
Albuferas	3150 * Lagunas Costeras	Lagunas costeras
Marjales, bassas distróficas con <i>Utricularia</i>	3160 Lagunas y estanques distróficos naturales	Tipo 7. Lagunas y humedales someros no salinos (origen morfoestructural) de aguas ácidas y/o de baja alcalinidad (7.1. Permanentes ó 7.2. Temporales).
Lagunas permanentes con <i>Potamogeton</i> , <i>Myriophyllum</i> , etc.	3150 Lagunas eutróficos naturales, con vegetación <i>Magnopotamion</i>	Tipo 1. Lagunas y humedales en curso medio bajo, Llanuras de inundación
Navajos, lagunas temporales de lluvia	3170 * Lagunas temporales Mediterráneas	Tipo 6.2. Lagunas y humedales someros no salinos de aguas alcalinas. Temporales).
Lagunas profundas sobre yesos	3170 Lagunas interiores en suelos yesos	Tipo 4. Lagos y lagunas kársticos (exokársticos) sobre yesos (tipo de hábitat 3190).
Ullas, balsas de surgencias	3140 Aguas oligo-mesotróficas calcáreas con vegetación de <i>Chara</i> spp.	Tipo 6.1 Lagunas y humedales someros no salinos (origen kárstico inducido) de aguas alcalinas. Permanentes



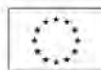


■ Estado Conservación 2014 ■ 2015 (muy seco)

Estado de conservación (estructura y función) por tipos

	Lagunas costeras	Lagunas distróficas	Lagunas eutróficas naturales	Oligotróficas con chara	Karsticos interiores	Lagunas Temporales Mediterráneas
Favorable	28	50	61	60	50	40
Inadecuado	33	17	6	22	33	30
Malo	38	33	33	7	17	30

Directiva Marco del Agua (DMA)



UNIÓN EUROPEA

EL PARLAMENTO EUROPEO

EL CONSEJO

Bruselas, 18 de julio de 2000
(OR. en)

1997/0067(COD)
C5-0347/2000

PE-CONS 3639/00

ENV 221
CODEC 513

ACTOS LEGISLATIVOS Y OTROS INSTRUMENTOS

Asunto: Directiva 2000/ /CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

Texto conjunto
aprobado por el Comité de Conciliación contemplado en
el apartado 4 del artículo 251 del Tratado



BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO



Núm. 219

Sábado 12 de septiembre de 2015

Sec. I. Pág. 80582

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

- 9806** *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.*

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE9806 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los
criterios de seguimiento y evolución del estado de las aguas superficiales y
las normas de calidad ambiental

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO



Núm. 219

Sábado 12 de septiembre de 2015

Sec. I. Pág. 80594

Artículo 11. *Elementos de calidad para la clasificación del estado o potencial ecológico para las masas de agua de la categoría lagos.*

1. Elementos de calidad biológicos:
 - a) Composición, abundancia y biomasa del fitoplancton.
 - b) Composición y abundancia de otro tipo de flora acuática.
 - c) Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.
 - d) Composición, abundancia y estructura de edades de la fauna ictiológica.
2. Elementos de calidad químicos y fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:
 - a) Generales: transparencia, condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad, estado de acidificación y nutrientes.
 - b) Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas.
3. Elementos de calidad hidromorfológicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:
 - a) Régimen hidrológico: volúmenes e hidrodinámica del lago, tiempo de permanencia y conexión con masas de agua subterránea.
 - b) Condiciones morfológicas: variación de la profundidad del lago; cantidad, estructura y sustrato del lecho del lago y estructura de la zona ribereña.
4. Los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos e hidromorfológicos de soporte aplicables a cada tipo de masa de agua se definen en el anexo II. Los contaminantes específicos quedan definidos en los anexos V y VI.



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

9806 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

Siendo:

ELEMENTO	INDICADOR	ACRÓNIMO
Fauna bentónica de invertebrados	Índice IBCAEL de invertebrados en lagos	IBCAEL
Composición y abundancia de otra flora acuática ⁽¹⁾	Riqueza de especies de macrófitos (nº de especies características del tipo)	Riqueza macrófitos
	Cobertura de especies de macrófitos indicadoras de las condiciones eutróficas (%)	Cobertura macrófitos eutróficos
	Cobertura de especies exóticas de macrófitos (%)	Cobertura macrófitos exóticas
	Cobertura total de helófitos (especies características del tipo) (%)	Cobertura helófitos
	Cobertura total de hidrófitos (especies características del tipo) (%)	Cobertura hidrófitos
	Cobertura total de macrófitos (hidrófitos y helófitos) (especies características del tipo) (%)	Cobertura total macrófitos
	Presencia / Ausencia de hidrófitos	Hidrófitos
Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Biovolumen total de fitoplancton (mm ³ /L)	Biovolumen
	Concentración de Clorofila a (mg/m ³)	Clorofila a
Estado de acidificación	pH	pH
Nutrientes	Fósforo total (mg P/m ³)	Fósforo total
Transparencia	Profundidad de visión del disco de Secchi (m)	Disco de Secchi

⁽¹⁾ Para la combinación de los indicadores se aplicará el Protocolo de laboratorio y cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (Macrófitos) en lagos. Código: OFALAM-2013.



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

9806 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

A.1) Protocolos para aguas superficiales continentales

1. Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. Código: ML-RV-I-2013.
2. Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. Código: ML-R-D-2013.
3. Protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embalses. Código: M-LE-FP-2013.
4. Protocolo de cálculo del índice IBMWP. Código: IBMWP-2013.
5. Protocolo de muestreo y laboratorio de invertebrados bentónicos en lagos. Código: ML-L-I-2013.
6. Protocolo para el cálculo del índice IBCAEL de invertebrados en lagos. Código: IBCAEL-2013.
7. Protocolo de análisis y cálculo de métricas de fitoplancton en lagos y embalses. Código: MFIT-2013.
8. Protocolo de cálculo del índice de polusensibilidad específica. Código: IPS-2013.
9. Protocolo de muestreo de otro tipo de flora acuática (macrófitos) en lagos. Código: M-L-OFM-2013.
10. Protocolo de laboratorio y cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (macrófitos) en lagos. Código: OFALAM-2013.
11. Protocolo de cálculo del índice multimétrico específico del tipo de invertebrados bentónicos en ríos. Código: METI-2015.
12. Protocolo de muestreo, análisis y evaluación de fauna bentónica macroinvertebrada en ríos vadeables. Agencia Vasca del Agua / Uraren Euskal Agentzia. Código: RW_MACROINVERTEBRADOS_URA_V_2.0.
13. Protocolo de muestreo y laboratorio de macrófitos en ríos. Código: ML-R-M-2015.
14. Protocolo de cálculo del índice biológico de macrófitos en ríos en España. Código: IBMR-2015.
15. Protocolo de muestreo de fauna ictiológica en ríos. Código: ML-R-FI-2015
16. Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos. Código: M-R-HMF-2015.



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE9806 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los
criterios de seguimiento y evolución del estado de las aguas superficiales y
las normas de calidad ambiental

APARTADO B. LAGOS

B.1) Indicadores aplicables por tipo

INDICADOR	TIPOS DE LAGOS																													
	L-T01	L-T02	L-T03	L-T04	L-T05	L-T06	L-T07	L-T08	L-T09	L-T10	L-T11	L-T12	L-T13	L-T14	L-T15	L-T16	L-T17	L-T18	L-T19	L-T20	L-T21	L-T22	L-T23	L-T24	L-T25	L-T26	L-T27	L-T28	L-T29	L-T30
IBCAEL	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Cobertura macrófitos eutróficas	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cobertura de especies exóticas de macrófitos	*	*	*	*	*	*	*	*																						
Cobertura total de helófitos										*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cobertura total de hidrófitos										*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cobertura total de macrófitos																	*	*												
Presencia / ausencia de hidrófitos	*	*	*	*	*	*	*	*																						
Riqueza macrófitos										*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Biovolumen total de fitoplancton					+								+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Clorofila a																														
Fósforo total																														
pH																														
Profundidad de visión del disco de Secchi																														

El indicador se utiliza para evaluar estado ecológico en el tipo señalado.

- # Este indicador está pendiente de intercalibrar, además los valores de condición de referencia se han obtenido con elevada incertidumbre estadística. Provisionalmente, en Cuenas Internas de Cataluña se podrá aplicar el QAELS₂₀₁₀ y en la Demarcación Hidrográfica del Duero el QAELS_{Duero}.
- * Valor de condición de referencia obtenido bien con elevada incertidumbre estadística o bien a partir de datos insuficientes por interpolación y criterio de expertos (ver anexo III B 2.6)
- + Valor de condición de referencia no se ha definido porque bien la información disponible, bien el número de masas de referencia, es insuficiente. No obstante, debe realizarse el muestreo y el recuento del fitoplancton en los mismos términos que los establecidos para los tipos de lagos en los que sí se utiliza este indicador.



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE9806 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los
criterios de seguimiento y evolución del estado de las aguas superficiales y
las normas de calidad ambientalB.2) LAGOS: Condiciones de referencia y límites de cambio de clase de estado ⁽¹⁾

TIPOS LAGOS	INDICADOR	UNIDADES	CONDICIÓN DE REFERENCIA/ CONDICIÓN ESPECÍFICA DEL TIPO	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO			
				<i>Indicadores biológicos : RCE</i> <i>Indicadores químicos: MEDIDA</i>			
				Muy bueno/ bueno	Bueno/ moderado	Moderado/ deficiente	Deficiente/ malo
L-T01	IBCAEL	--	8,62	0,92	0,69	0,46	0,23
L-T01	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
L-T01	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
L-T01	Hidrófitos	--	Presencia	Presencia	Ausencia		
L-T01	Biovolumen	mm ³ /L	0,7	0,64	0,38	0,24	0,12
L-T01	Clorofila a	mg/m ³	1	0,67	0,45	0,3	0,15
L-T01	pH	--			(6-9)	(≤6 ó ≥9)	
L-T01	Fósforo total	mg P/m ³		8	12		
L-T01	Disco de Secchi	m		6	4,5		



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE9806 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los
criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y
las normas de calidad ambiental**C.2) Control de aguas en zonas de protección de hábitats o especies.**

OBJETO

Este control está integrado por el conjunto de puntos de muestreo que permiten el seguimiento de las zonas protegidas incluidos en la red Natura 2000 en los que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante para la protección de los hábitats o especies.

SELECCIÓN DE LAS ESTACIONES O PUNTOS DE MUESTREO

- Las estaciones se ubicarán en las masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales, entendiéndose por éstos alcanzar el buen estado y cumplir con las normas y objetivos de protección derivados de la protección de las especies y hábitats. El riesgo se evalúa a través del análisis de presiones e impactos y del resultado de los programas de seguimiento del estado.

ELEMENTOS DE CALIDAD Y FRECUENCIAS DE MUESTREO

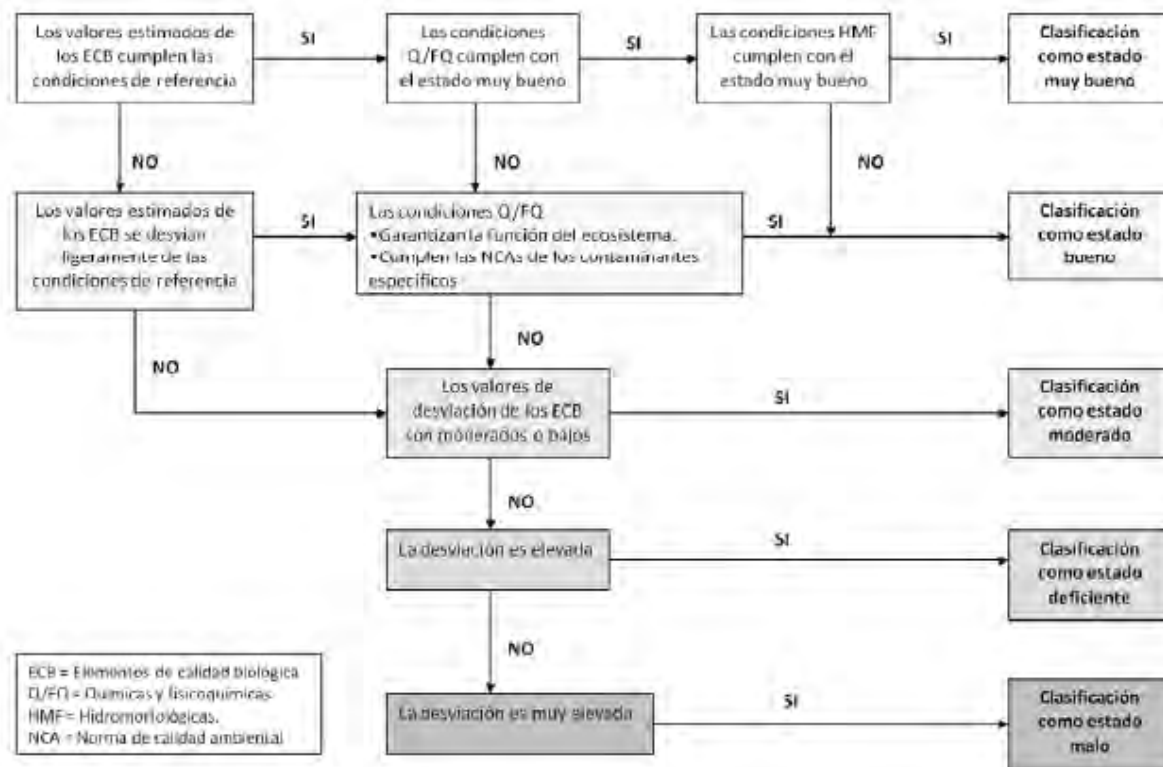
- Los elementos de calidad y frecuencias de muestreo se definirán atendiendo a los mismos criterios de diseño e implantación del Programa de control operativo, desarrollado en el apartado B de este anexo.
- Cuando la protección de las especies o hábitats requiera el establecimiento de elementos de calidad adicionales y frecuencias de muestreo más exigentes, deberá quedar reflejado en el Plan de gestión del espacio natural, previo acuerdo entre la demarcación hidrográfica y las Autoridades competentes en la gestión de los espacios.
- Este control se mantendrá hasta que las zonas se ajusten a los requisitos relativos a las aguas que establece la legislación en virtud de la cual hayan sido designadas y cuando alcancen el buen estado.

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

9806 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

El procedimiento iterativo para valorar el estado ecológico de las aguas viene reflejado en el siguiente esquema:





Prof. Dr. Antonio Camacho
 Professor on Ecology
 President of the Iberian Limnological Association
 Head of Earth & Environmental Sciences of the European Academy of Sciences
 Cavanilles Institute for Biodiversity and Evolutionary Biology
 University of Valencia

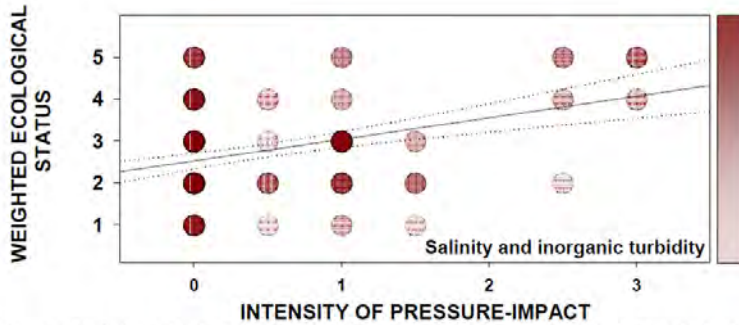


Figure 23.- Relationship between the class of ecological status, rated from high =1 to bad =5, with the average pressure intensity corresponding to all pressure types related to "Salinity and inorganic turbidity". The intensity of the filling color of each point corresponds to the number of lake assessment events giving these results.

Fuente: Camacho, 2015

Table 3.- Results of the statistical test of the relationship between joined pressures related to the main types affecting Spanish lakes and the reported ecological status.

Group of pressure types	Nº of samples	R	p-value	Figure
Hydromorphological	174	0.250	0.00088	21
Eutrophication and chemical pollution	174	0.270	0.00032	22
Salinity and inorganic turbidity	174	0.364	9.00 E-07	23
Alteration of the biological community	174	0.221	9.00 E-07	24

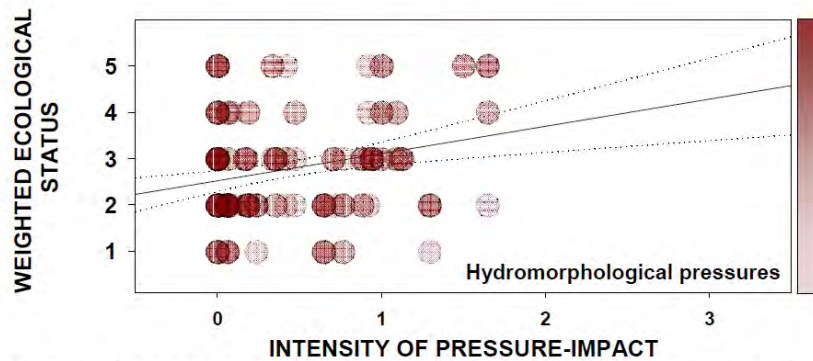


Figure 21.- Relationship between the class of ecological status, rated from high =1 to bad =5, with the average pressure intensity corresponding to all pressure types related to "Hydromorphological pressures". The intensity of the filling color of each point corresponds to the number of lake assessment events giving these results.

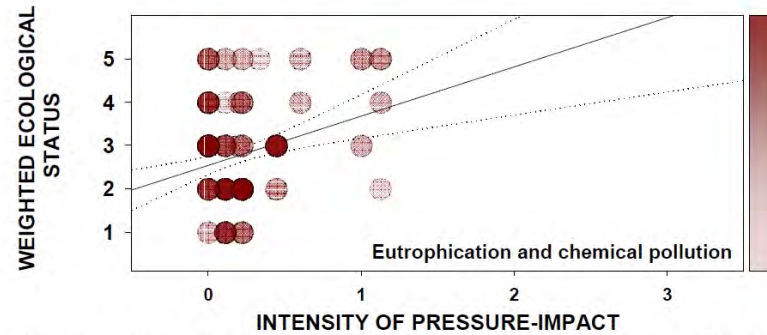


Figure 22.- Relationship between the class of ecological status, rated from high =1 to bad =5, with the average pressure intensity corresponding to all pressures types related to "Eutrophication and chemical pollution". The intensity of the filling color of each point corresponds to the number of lake assessment events giving these results.

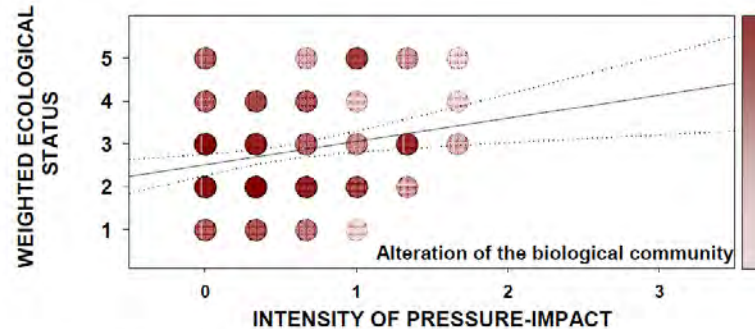


Figure 24.- Relationship between the class of ecological status, rated from high =1 to bad =5, with the average pressure intensity corresponding to all pressure types related to the "Alteration of the biological community". The intensity of the filling color of each point corresponds to the number of lake assessment events giving these results.



CATÁLOGO ESPAÑOL DE HÁBITATS EN PELIGRO DE DESAPARICIÓN “RÍOS” y “HUMEDALES”

Criterios para determinar la inclusión en el Catálogo de aquellos tipos de hábitat acuáticos epicontinentales cuya conservación o restauración exija medidas específicas de protección y conservación (basados en las circunstancias consideradas en la Ley 42/2007, Art. 24, Cap. I, Título II):

- I. Tener su área de distribución muy reducida y en disminución.
- II. Haber sido destruidos en la mayor parte de su área de distribución natural.
- III. Haber sufrido un drástico deterioro de su composición, estructura o funciones ecológicas en la mayor parte de su área de distribución natural.
- IV. Encontrarse en alto riesgo de transformación irreversible a corto o medio plazo en una parte significativa de su área de distribución.



Ecosistemas Leníticos (de interior).

Criterios para la declaración de Hábitats en Peligro de Desaparición (HPD) y evaluación de los criterios.



Figura 10.- Localización de todos los ecosistemas leníticos de interior recogidos en la base de datos de la DGOH (1996) y que se han utilizado en la evaluación de los criterios 1, 2 y 3.

Antonio Camacho

Universitat de València

Tabla 7 – Propuesta de declaración de ecosistemas leníticos de interior (remarcados en rojo) como HPD, y criterios que cumplen. (n.e. = No evaluado).

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
Tipo				
1.3.2.1.1		X	X	n.e.
1.3.2.1.2				n.e.
1.3.2.1.3				n.e.
1.3.2.2.1				n.e.
1.3.2.2.2				n.e.
1.3.2.2.3				n.e.
1.3.2.2.4				n.e.
1.3.2.3				n.e.
1.3.2.4.1				n.e.
1.3.2.4.2				n.e.
1.3.2.5.1				n.e.
1.3.2.5.2				n.e.
1.3.2.5.3			X	n.e.
1.3.2.5.4			X	n.e.
1.3.2.6.1	X	X		n.e.
1.3.2.6.2	X	X	X	n.e.
1.3.2.7.1				n.e.
1.3.2.7.2				n.e.
1.3.2.8.1	X			n.e.
1.3.2.8.2	X		X	n.e.
1.3.2.8.3	X		X	n.e.

3.2.- Propuesta de declaración de HPD leníticos

Al cumplir uno o más de los criterios aplicados (Tabla 7), se propone la declaración de los siguientes tipos de ecosistemas leníticos de interior como Hábitats en Peligro de Desaparición (HPD) dentro del Catalogo Español de Hábitats en Peligro de Desaparición (CEHPD):

- 1.3.2.1.1- Lagunas y humedales fluviales en curso medio-bajo en llanuras de inundación
- 1.3.2.5.3- Lagunas salinas temporales bicarbonatado-sódicas
- 1.3.2.5.4- Lagunas salinas permanentes
- 1.3.2.6.1- Lagunas y humedales someros no salinos de aguas alcalinas permanentes
- 1.3.2.6.2- Lagunas y humedales someros no salinos de aguas alcalinas temporales
- 1.3.2.8.1- Lagunas volcánicas de sierra
- 1.3.2.8.2- Lagunas volcánicas de piedemonte.
- 1.3.2.8.3- Lagunas volcánicas de cuenca sedimentaria.

códigos de los ecosistemas corresponden a los de la clasificación de Sordo (2013).

La evaluación se ha realizado a partir de la elaboración y análisis exhaustivos de los datos de las fuentes que aparecen a continuación:

- **Criterio 1. DGOH (1996).** Estudio de las Zonas Húmedas Continentales de España. Inventario, tipificación, relación con el régimen hídrico general y medidas de protección.
- **Criterio 2.- DGOH (1996).** Estudio de las Zonas Húmedas Continentales de España. Inventario, tipificación, relación con el régimen hídrico general y medidas de protección.
- **Criterio 3.- (1) DGOH (1996).** Estudio de las Zonas Húmedas Continentales de España. Inventario, tipificación, relación con el régimen hídrico general y medidas de protección. **(2) Artículo 13 DMA** - Informe a la Comisión Europea sobre el artículo 13 de la DMA. **(3) DMA "Páginas webs de organismos de Cuenca"** - Informes sobre el estado ecológico de las masas de agua de la categoría "lagos" disponibles en las páginas web de los Organismos de Cuenca y del MAGRAMA (MAGRAMA, 2013b). **(4) IEZH** – Inventario Nacional de Zonas Húmedas (MAGRAMA, 2013c).
- **Criterio 4. No se evalúa por no existir información suficiente**



1.3.2.1.1. LAGUNAS Y HUMEDALES FLUVIALES EN CURSO MEDIO-BAJO EN LLANURAS DE INUNDACIÓN

Corresponde a los tipos DMA: 24, 25

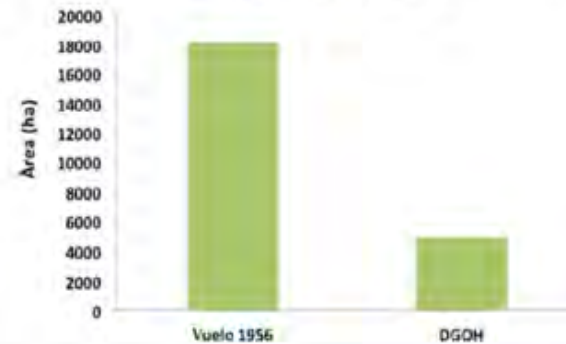
Este tipo de ecosistema cumple los criterios 2 y 3, por tanto va a ser propuesto como HPD para su inclusión en el CEHPD



Localización de los humedales del tipo 1.3.2.1.1 recogidos en la base de datos de la DGOH (1996) y que se han utilizado en la evaluación de los criterios 1, 2 y 3.

Criterio 2) Destruídos en su mayor parte de su área de distribución natural

1.3.2.1.1 Área (ha) de lagunas y humedales fluviales en curso medio-bajo en llanuras de inundación

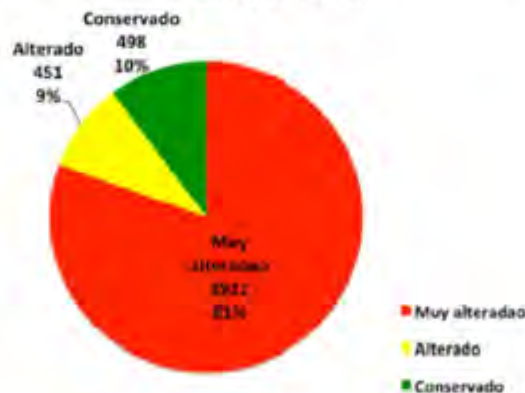


Se ha producido una reducción en el área catalogada en el inventario de la DGOH de un 73,1 % respecto a la información obtenida del vuelo de 1956, mayor de un 50 %, por tanto se cumple el criterio 2.

Criterio 3) Drástico deterioro de su composición, estructura o funciones ecológicas en la mayor parte de su área de distribución natural

3.1 DGOH (n=113, 4870 ha)

1.3.2.1.1 Lagunas y humedales fluviales en curso medio-bajo en llanuras de inundación

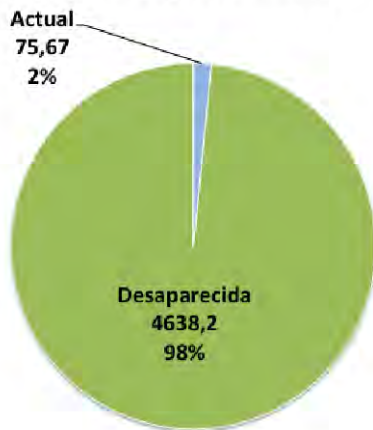


1.3.2.1.1. Lagunas y humedales fluviales en curso medio-bajo en llanuras de inundación. (Tipos DMA: 24, 25).

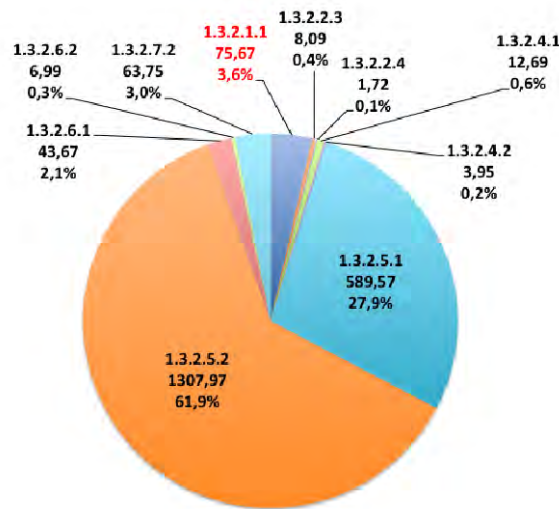


Criterio A. Reducción en el área de distribución para los últimos 50 años

1.3.2.1.1 Área (ha) de lagunas y humedales fluviales en curso medio-bajo en llanuras de inundación

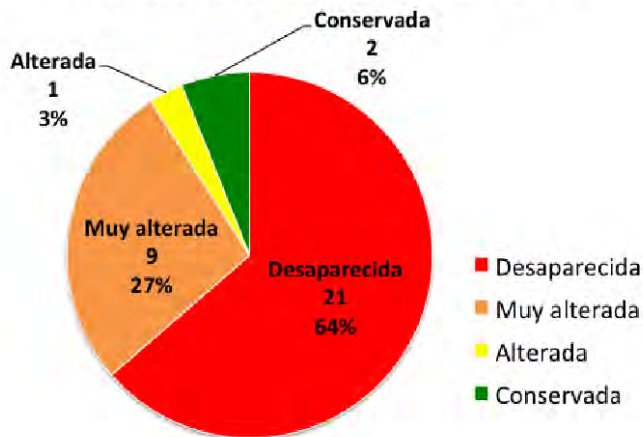


Criterio B. Distribución restringida

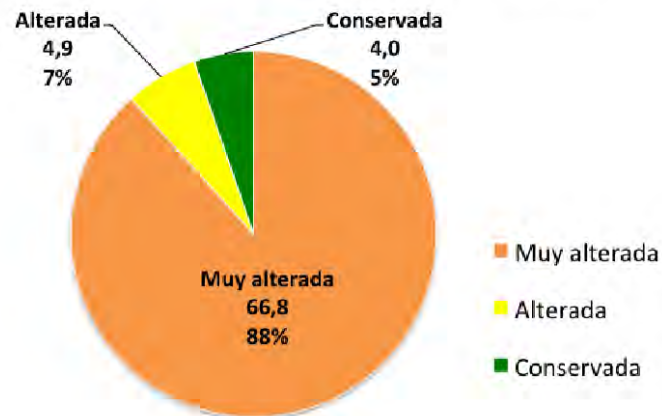


Criterio C y D. Estado de alteración

1.3.2.1.1 Número de lagunas y humedales fluviales en curso medio-bajo en llanuras de inundación.



1.3.2.1.1 Area (ha) de lagunas y humedales fluviales en curso medio-bajo en llanuras de inundación



Criterio E. Perspectivas de futuro del ecosistema

Fuente: Camacho (2014).



Bases para el seguimiento y la evaluación del estado de los humedales



Antonio Camacho



Asociación Ibérica de Limnología – Universidad de Valencia

antonio.camacho@uv.es

