

BIORREGIÓN ALPINA	AGUAS ESTANCADAS, OLIGOTRÓFICAS O MESOTRÓFICAS CON VEGETACIÓN DE <i>Littorelletea uniflorae</i> y/o <i>Isoeto- Nanojuncetea</i>
------------------------------	--

MANUAL DE GESTIÓN DEL HABITAT: FICHA DE MANEJO Y
CONSERVACION

MAYO, 2010

DATOS GENERALES DEL HÁBITAT:

CÓDIGO HÁBITAT	DESCRIPCIÓN
3130	Aguas estancadas, oligotróficas o mesotróficas con vegetación de <i>Littorelletea uniflorae</i> y/o <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> <input type="checkbox"/> Prioritario
BIORREGION	ALP

No está declarada la presencia en España

Códigos LHA:

22.12 Aguas dulces estancadas mesotróficas (compartido con el 3140)

22.313 Poblaciones de *Juncus bulbosus*, *Potamogeton polygonifolius*, *Hypericum elodes*, *Ranunculus flammula*, de márgenes de aguas someras, ácidas (compartido con el 3110)

22.32 Vegetación anfibia anual, eurosiberiana

Bio-región:

Alpina

Descripción del hábitat:

Definición de la Directiva Hábitats (Traducción del Inglés): Vegetación perenne y de bajo porte, acuática o anfibia, oligotrófica o mesotrófica, de lagos, lagunas o charcas y orillas, perteneciente a la clase *Litorelletalia uniflorae* y vegetación anual de bajo porte, pionera, de orillas de lagos, lagunas y charcas con suelos pobres en nutrientes o que crecen durante los períodos de desecación temporal de estas agua estancadas (calse *Isoeto-Nanojuncetea*).

Se trata de láminas de agua de la región eurosiberiana. Se encuentra muy próximo al hábitat 3110, pero se diferencia de éste por una mayor fluctuación de las aguas y por presentar comunidades de terófitos.

Especies típicas

Este hábitat solamente se diferencia del 3110 en que tiene vegetación anfibia anual, por lo que las especies típicas son las mismas, pero hay que añadirle *Juncus bufonius*

2.- INVENTARIO: SUPERFICIES Y DISTRIBUCIÓN.

No existen datos disponibles de la superficie de este hábitat en España

Región Biogeográfica	Superficie ocupada por el tipo de hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	—	—	—
Atlántica	—	—	—
Macaronésica	—	—	—
Mediterránea	—	—	—
TOTAL	—	—	—

No poseemos datos de la distribución ni de la superficie real de este hábitat en la biorregión alpina en Aragón, pero se encuentra incluido en la leyenda del mapa de hábitat de Aragón, por haberse detectado su presencia en algunas zonas en los actuales trabajos de cartografía de hábitats.

Región Biogeográfica	Superficie de distribución del tipo de hábitat (ha)	Superficie real ocupada por el tipo de hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
			ha	%
Alpina Aragón	—	—	—	—

Este hábitat se ha incluido dentro de los ecosistemas acuáticos oligotróficos o mesotróficos de lagos, lagunas o charcos que con vegetación anual y de bajo porte que crece en las orillas en los periodos de estiaje ya que pueden llegar a desecarse.

Distribución por espacios (un total de 0 ZEC):

Superficies en los ZEC	Valores		
ZEC	Suma de Área de distribución	Suma de Área de ocupación real	%
Total general	—	—	—

No podemos realizar el análisis del estado de conservación puesto que no poseemos datos de este hábitat en Aragón, pero en los trabajos que se están realizando actualmente de cartografía de hábitats de Aragón se han identificado varias zonas que se corresponderían con este tipo de hábitat y al que están asignando la mayoría de los ibones.

No existe información de este hábitat en la Base de Datos CNTRYES, con referencia a la zona alpina.

CNTRYES <i>(Datos que figuran en el formulario CNTRYES)</i>	Superficie (% de superficie del ZEC)	—
	Representatividad Excelente (A) – Buena (B) – Significativa (C) – No significativa (D)	—
	Superficie relativa % sobre el conjunto del hábitat en la región Alpina <= 100% (A) – <= 15% (B) – <= 2% (C)	—
	Estado de conservación Índice de naturalidad Excelente (A) – Buena (B) – Normal (C)	—
	Evaluación global Excelente (A) – Buena (B) – Significativa (C)	—
ACTUALIZACIÓN	Este hábitat no se cartografió en los trabajos existentes de cartografía de hábitats, pero se ha detectado su presencia en el pirineo Aragonés	
CALIDAD DATOS	Deficiente Comentarios: sigue pendiente de actualización el mapa de hábitat de Aragón, actualmente se están realizando trabajos de cartografía. Se hace necesaria la recopilación de datos sobre el estado de conservación así como de posibles amenazas existentes sobre este hábitat.	
METODOLOGIA		
RAZONES		

ANÁLISIS DE ESTADO DE CONSERVACIÓN:

No podemos realizar el análisis sobre el estado de conservación de este hábitat pues no poseemos datos.

Para valorar el estado de conservación del hábitat 3130, es necesario identificar los elementos indicadores que nos permitan realizar una categorización de su estado de conservación y así establecer los criterios necesarios para ello.

Criterios de evaluación

Atributo	Factor (o variable)	Método (procedimiento de medición)	Tendencia deseable	Nivel
Propiedades físicas	Superficie del tipo de hábitat	Cartografía detallada	Mantenimiento o aumento de la superficie	1
	Sistema de llenado	<ul style="list-style-type: none"> Inspección visual Aforos, escalas, piezómetros 	No hay cambios en el sistema de llenado	1y3
	Sistema de vaciado	<ul style="list-style-type: none"> Inspección visual Aforos, escalas, piezómetros 	No hay cambios en los mecanismos naturales de vaciado	1y3
	Hidroperíodo	Inspección visual	Se mantiene el patrón de inundación normal	1
	Modelado	Inspección visual	Sin cambios apreciables en el modelado de la zona ribereña	1

	Colmatación	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual • Agujas de erosión / muestras de sedimento 	No se observa ningún indicio de colmatación	1y3
Hidrología	Transparencia	Profundidad de visión del disco de Secchi	Máxima profundidad de visión	1
	Mineralización de la masa de agua. Conductividad (K25) epilimnética o subsuperficial	Conductivímetro	Mínima conductividad	3
	Estado de acidificación (pH)	Medida con electrodo portátil	pH entre 5,5 y 6,5	3
	Nutrientes. Concentración epilimnética o subsuperficial de fósforo total [P]	Muestras y análisis de agua	Mínima [P]	3
Composición	Vegetación sumergida (hidrófitos). Cobertura	Mapa detallado de comunidades o poblaciones	Máxima cobertura de especies típicas de hidrófitos	2
	Vegetación marginal no inundada: Cobertura	Mapa detallado de comunidades o poblaciones	Máxima cobertura de especies típicas en las orillas	2
	Diversidad – riqueza de especies típicas	Inventario de vegetación	Máxima riqueza de especies típicas	2
	Fitoplancton: biomasa	Concentración de clorofila epilimnética o subsuperficial (mg/m3)	Mínima concentración de clorofila-a epilimnética	3
	Fitoplancton: composición de la comunidad	Índice Trófico planctónico (ITP)	Valores mínimos de ITP	3

Branquiópodos y copépodos: número de taxones	Muestreo con mangas	Máximo nº de taxones	3
Invertebrados bentónicos en la zona litoral	Muestreo con mangas	Máximo número de familias o de taxones presentes	3
Peces (ictiofauna, si la hubiera de forma natural)	Pescas eléctricas	Máximo porcentaje de especies autóctonas	3
Anfibios y reptiles acuáticos autóctonos	Trampeos o sesiones de búsqueda	Máximo número de taxones típicos de anfibios	2
Especies raras o endémicas autóctonas, y/o de los anexos II y IV (especies de interés)	Mismos procedimientos que en flora y anfibios	Máxima riqueza de especies raras o endémicas autóctonas	2
Flora y fauna exótica	Mismos procedimientos que en flora y anfibios	Ausencia de flora y fauna exótica	2

Criterios específicos obtenidos de BEPCTHICE, aplicando la versión para el Hábitat 3110 del sistema ECLECTIC. En sombreado: variables obligatorias.

En este manual gestión no podemos establecer el grado de conservación inicial en cuanto a la superficie que ocupan y el grado de conservación, ya que no existe información sobre este hábitat, pero al compartir espacio y área de problemática con otros ecosistemas acuáticos las afecciones son similares, por lo que usaremos las fichas de este hábitat en Cataluña como referencia (http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/fitxespdf/22_12.pdf, http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/fitxespdf/22_313.pdf, http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/fitxespdf/22_314.pdf, http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/fitxespdf/22_3231.pdf,

http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/fitxespdf/22_3232.pdf,
http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/habitats/fitxespdf/22_3233.pdf).

Estado de conservación: Problemática y diagnóstico.

Estas formaciones hacen referencia a un tipo de humedales de aguas principalmente acidas pero que pueden poseer cierta oligotrofia. Restringiendo su distribución a áreas cuya litología esté dominada por rocas muy poco solubles, esto es, las zonas de carácter silíceo localizadas dentro de la región eurosiberiana.

Estas formaciones presentan unas características comunidades vegetales anuales (terófitos) que se desarrollan en primavera verano, formando praderas de porte bajo. Este hábitat suele estar asociado a sistemas de niveles freáticos que fluctúan pudiendo secarse, momento en el que aprovechan las especies anuales para crecer en las zonas que han emergido tras la retirada del agua..

Como se ha mencionado en la descripción una de las características principales de estas formaciones es el carácter pionero de su vegetación que coloniza las zonas orillas en ambientes de humedales oligotróficos o mesotróficos.

Estas formaciones son susceptibles de sufrir modificaciones del nivel de nutrientes y características físico químicas, ya que muchos de estos humedales son aprovechados por el ganado, además algunas de estas formaciones se han destinado para el aprovechamiento hidroeléctrico lo que requiere de un embalsado y mantenimiento de la lámina de agua más o menos estable , ello supone unas afecciones que alteran el entorno y las condiciones del agua.

Se trata de pues de el mayor problema de estas formaciones, ya que se produce la alteración de las condiciones físicoquímicas y de nutrientes del agua, la presencia del ganado que favorece la eutrofización del agua por el aporte de nutrientes que incrementan la producción primaria favoreciendo la

proliferación del fitoplancton que favorece la turbidez del agua, además de las alteraciones químicas de agua por eutrofia hay que sumarle el pisoteo que generan en las orillas y la destrucción de la vegetación de estas además de los procesos de erosión que favorece su presencia y el consiguiente proceso de arrastre y colmatación de estos humedales.

Esta característica de dependencia del nivel hidrológico de la zona las hace especialmente sensibles a la presencia de zanjas de drenaje, que podrían alterar la continuidad de la capa freática, lo que produciría una degradación casi irreversible. De igual forma la inundación provocada por las represas para su aprovechamiento hidroeléctrico supone una alteración de este tipo de hábitats.

Estas formaciones son muy atractivas para la gente que encuentran en su entorno zonas amplias y llanas un lugar de recreo idóneo por o que en algunas zonas muy concurridas de algunos parques naturales se pueden producir problemas de conservación por pisoteo. La presencia de excursionistas en estas zonas genera procesos de eutrofia, turbidez, erosión, contaminación de las aguas y destrucción de la vegetación de las orillas.

Otro de los usos que se les ha dado a estos humedales es la pesca, realizándose habitualmente introducciones especies piscícolas, que alteran el ecosistema depredando sobre especies de artrópodos o anfibios.

Por lo que resumiendo, sus principales amenazas son su degradación por la ganadería, desecaciones artificiales, detracciones de agua y construcción de infraestructuras (presas, urbanizaciones, áreas de recreo, etc.).

Dado su carácter de comunidades acuáticas, resulta imprescindible la conservación de las condiciones hidrológicas, y respetar los factores ecológicos que las originan: ríos, arroyos, vaguadas, manantiales, rezumaderos y otros. No sólo a la cuantía y la distribución estacional de los recursos hídricos, sino también a su calidad. Por ello, si afectan a estas comunidades, se deben evitar las captaciones de agua, los drenajes y los cortes del flujo de agua, bien superficial o bien freática, por infraestructuras u otras alteraciones.

Actividades vs factores de conservación:

Agricultura y actividades forestales		
140	Pastoreo	Eliminación de renuevos
141	abandono de sistemas pastorales	Eliminación de estructura de especies
170	Ganadería	Eliminación de renuevos, contaminación
Pesca, caza y captura/recolección		
220	Pesca deportiva	Eliminación de estructura de especies
Urbanización, industrialización y actividades similares		
400	Zonas urbanizadas para la construcción de viviendas	Contaminación, colmatación
402	urbanización discontinua	Contaminación, colmatación
403	urbanización dispersa	Contaminación, colmatación
409	otras modalidades de urbanización	Contaminación, colmatación
Transportes y comunicaciones		
500	Redes de comunicaciones	Contaminación, colmatación
501	sendas, pistas y carriles para bicicletas	Contaminación, colmatación
530	Mejora de accesos	Contaminación, colmatación
Ocio y turismo (algunas actividades se incluyen en otros apartados)		
600	Deportes e instalaciones para el ocio	Eliminación del hábitat, contaminación
608	camping y caravanas	Eliminación del hábitat, contaminación
610	Centros interpretativos	Eliminación del hábitat, contaminación
Contaminación y otros impactos/actividades humanas		

700	Contaminación	Eliminación de estructura de especies
701	contaminación del agua	Eliminación de estructura de especies
720	Pisoteo, sobreutilización	Eliminación de renovos
Cambios hidrológicos inducidos por el hombre (zonas húmedas y ambientes marinos)		
810	Drenaje	Eliminación del hábitat
830	Canalización	Eliminación del hábitat
840	Inundación	Eliminación del hábitat
850	Alteración del funcionamiento hidrológico (general)	Eliminación del hábitat
853	manejo de los niveles hídricos	Eliminación del hábitat
Procesos naturales (bióticos y abióticos)		
900	Erosión	Eliminación del hábitat
910	Colmatación	Eliminación del hábitat
920	Desecación	Eliminación del hábitat
950	Dinámica de las biocenosis	Eliminación de estructura de especies
951	acumulación de materia orgánica (excrementos)	Eliminación de estructura de especies
952	eutrofización	Eliminación de estructura de especies
953	acidificación	Eliminación de estructura de especies
954	invasión del medio por una especie	Eliminación de estructura de especies
960	Relaciones faunísticas interespecíficas	Eliminación de estructura de especies
966	antagonismo a consecuencia de la introducción de una especie	Eliminación de estructura de

		especies
970	Relaciones florísticas interespecíficas	Eliminación de estructura de especies
971	competencia	Eliminación de estructura de especies

Enfoque de conservación - objetivos: Priorización de espacios.

Para la conservación de este hábitat establecemos los siguientes objetivos, de cara a priorizar las labores que se deben de llevar a cabo para mejorar el estado de conservación del hábitat y las especies que a él están ligadas y favorecer los procesos ecológicos que se ven alterados por las actividades que generan afecciones a este ecosistema.

1. Mejorar el conocimiento de este hábitat haciendo una clasificación de las tipologías de este hábitat para establecer las medidas de gestión adecuadas a cada una de ellas.
2. Ampliar la superficie de este hábitat dentro de los espacios Red Natura para asegurar su conservación.
3. Conservar las formaciones de este hábitat sin intervenciones, eliminando o evitando daños sobre él provocados por actividades humanas perjudiciales.
4. Favorecer procesos de recuperación en aquellas zonas afectadas por algún tipo de obra de cara a recuperar la dinámica de este tipo de hábitats. Impidiendo la colmatación del vaso por arrastre de materiales erosionados.
5. Conservar la estructura de especies y asegurar el mantenimiento de la sucesión natural.

6. Mantener usos ganaderos compatibles con un buen estado de conservación del hábitat.
7. Prevenir y corregir las alteraciones del régimen hidrológico, favoreciendo los procesos naturales de recuperación en aquellas zonas afectadas por el deterioro de su régimen hídrico.
8. Evitar la construcción de infraestructuras turísticas perjudiciales en el entorno de este tipo de humedales.
9. Regular la presencia de excursionistas en los entornos de este tipo de hábitats.
10. Regular la actividad de la pesca y la introducción de especies en estos humedales.
11. Eliminar aquellas barreras artificiales que fragmenten o limiten el desarrollo natural del pasto y que en la actualidad no tengan utilización o existan alternativas menos agresivas para este hábitat.

Como paso previo a la aplicación de estos objetivos y de las medidas de gestión que se proponen es del todo indispensable la elaboración de una cartografía del hábitat de calidad, identificando las diferentes tipologías de humedales oligotróficos y mesotróficos, y en la que se identifiquen aquellos espacios LIC que más importancia tienen para la conservación de este hábitat. Estos espacios serían prioritarios para la conservación de este hábitat en la región mediterránea, por lo que la puesta en marcha de medidas de gestión que asegurasen su conservación debería iniciarse o realizar un mayor esfuerzo en estos espacios.

Actualmente se propone, que para llevar a cabo estos objetivos y asegurar el mantenimiento y conservación de la mayor cantidad de superficie de este hábitat, se realicen las labores en todas aquellas zonas ocupadas por este hábitat que se identifiquen como tal en la nueva cartografía de hábitats que se está realizando.

Medidas de gestión:

La conservación de los humedales de aguas oligotróficas y mesotróficas, en la biorregión alpina debe preservar su extensión, así como los procesos y la dinámica que regeneran y mantienen su biodiversidad.

Para ello se recomienda (el primer número identifica el objetivo, el segundo la medida):

- 1.1. Realizar estudios de la ecología de este hábitat y establecer una cartografía de calidad en la que se identifiquen las tipologías de este hábitat, así como de los elementos de su biocenosis.
- 1.2. Integrar los conocimientos sobre la dinámica (regeneración, mortalidad) en la gestión de este hábitat para determinar las causas de posibles procesos de decaimiento.
- 1.3. Potenciar y estimular la investigación de estos sistemas mediante diseños experimentales, estudios retrospectivos (paleoecología, arqueopalinología, etc.) y seguimientos a largo plazo.
- 1.4. Facilitar la colaboración entre gestores, conservadores e investigadores, así como la difusión de experiencias e investigaciones mediante todos los medios disponibles (congresos, charlas, revistas, internet, jornadas de investigación de los parques nacionales y naturales, etc.).
- 2.1. Elaborar propuestas de ampliación de espacios LIC que incorporen áreas ocupadas por este hábitat, que en la actualidad quedan fuera de la RN2000.
- 3.1. Establecer la obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental a cualquier proyecto o iniciativa que pudiera afectar en

alguna manera a este hábitat o a alguno de sus procesos ecológicos.

- 3.2. Preservar zonas sin intervención y de acceso restringido para su conservación integral, seguimiento e investigación, de los procesos de seriación que se producirían en ausencia de gestión, así como establecer zonas en las que las únicas intervenciones sean las destinadas a la conservación de este tipo de hábitat.
- 4.1. Aplicar técnicas de gestión que contemplen el régimen de perturbaciones naturales o no en cuanto a la recuperación de áreas afectadas por acciones de origen antrópico dependiendo de la localización y tipología.
- 4.2. Evitar la colmatación de estos humedales mediante el establecimiento de medidas de control de la erosión en aquellas zonas afectadas por estos procesos con trampas de sedimentos, evitando así que lleguen al vaso del humedal.
- 5.1. Realizar descastes de especies de peces tanto alóctonas como autóctonas en aquellos humedales en los que ha sido detectada la presencia procedente de introducciones por parte de pescadores.
- 5.2. Realizar estudios de las poblaciones de anfibios para evitar la presencia enfermedades que pudieran provocar mortalidades en masa.
- 6.1. Proteger las zonas ocupadas por este hábitat y recuperadas de la presión por parte de ganado, estableciendo un protocolo de pastoreo y un estudio de capacidad de carga del medio. Controlar la carga ganadera, para evitar procesos de eutrofización del humedal.
- 6.2. Impedir que estos humedales sean utilizados para abrevar. Especialmente cuando baja el nivel del agua y las orillas quedan al

descubierto, momento en el que desarrollan su ciclo los terófitos, pero también en el que puede ser más intenso y dañino el pisoteo.

- 7.1. Restaurar los elementos hidrológicos que sean necesarios para conservar y corregir posibles alteraciones de su régimen hídrico, asegurando un nivel freático mínimo que permita la conservación de este tipo de hábitats.
- 7.2. Evitar la desecación. Controlar de forma rigurosa cualquier actuación sobre el medio físico que pueda favorecer el drenaje y/o entorpecer el aporte de agua al sistema. Controlar de forma rigurosa cualquier actuación sobre el medio físico que pueda favorecer la excesiva inundación del sistema.
- 8.1. Evitar el desarrollo de infraestructuras turísticas en el entorno de los humedales, caminos, zonas de recreo, centros de interpretación, etc..
- 9.1. Establecer un estudio de carga de visitantes en el entorno de este tipo de humedales limitando el acceso mediante paneles informativos con una normativa que regule e informe sobre las actividades que se pueden realizar en esas zonas, prohibiendo el baño si así se considerase oportuno. Especialmente impedir el pisoteo en las orilas.
- 10.1. Establecer una normativa sobre la pesca en los humedales, controlando las introducciones de especies piscícolas, así como establecer un protocolo de desinfección del material de pesca (trajes, redes, cañas etc.) para evitar la proliferación de enfermedades en anfibios, crustáceos y peces.
- 11.1. Cierre de pistas o eliminación de infraestructuras obsoletas no utilizables o cuya función está suplida por otras cuya afección sea menor a la actual.

Protocolo de seguimiento

Nivel 1

La evaluación y seguimiento de nivel 1 consiste en delimitar bien la ocupación espacial del hábitat y obtener valores de variables cualitativas o semi-cuantitativas mediante una prospección extensiva. Se puede realizar por personal bien entrenado pero no necesariamente especializado en biología. Se realizarán las siguientes tareas:

- a) Delimitación del área ocupada. Cada 5 – 10 años, cuando se disponga de nueva ortofotografía, se deben de **rehacer los mapas de hábitat** a nivel de LIC. Interesa bajar a un detalle mayor (1:5000) para delimitar bien los humedales.
- b) Evaluar cambios en el sistema de llenado y de vaciado. Comprobar que no haya aportes o detracciones artificiales.
- c) Evaluar cambios en el modelado de la zona ribereña.
- d) Observar indicios de colmatación.
- e) Si es posible introducirse en la masa de agua con una embarcación, se medirá la transparencia del agua con un disco de Secchi.

Nivel 2

La evaluación y seguimiento de nivel 2 consiste en la toma de datos semicuantitativos, básicamente de composición de especies. Se deben realizar por personal experto en el reconocimiento de especies vegetales y herpetofauna. La inventariación de hidrófitos tiene la dificultad especial del acceso a las plantas y de la pérdida de calidad del material una vez recogidas muestras, ya que en el secado pierden caracteres diagnósticos y además muchas veces, por un mal secado el material se estropea. Se recomienda por ello el reconocimiento in situ, para lo que es necesario utilizar equipo de inmersión. Lo más eficiente es utilizar equipo de snorkle, y una pizarra o cuaderno subacuático.

- a) Sobre fotografía detallada se debe plasmar un croquis en el que se delimiten las manchas de helófitos que pueblan la ribera de la masa de agua. A menudo las manchas son monoespecíficas, pero a veces pueden ser comunidades en las que se mezclan poblaciones de varias especies. Se deberán distinguir todas las posibles combinaciones. Se anotarán en un listado todas las especies y se les asignará un índice de abundancia-dominancia para cada mancha diferenciada.
- b) Se realizará también un mapa detallado de la distribución de especies o combinaciones de ellas (comunidades *sensu lato*) de hidrófitos en la masa de agua libre. Se anotarán en un listado todas las especies y se les asignará un índice de abundancia-dominancia para cada mancha diferenciada.
- c) Se realizarán, por personal especializado y como tarea aparte, censos de herpetofauna.

Nivel 3

La evaluación y seguimiento de nivel 3 requiere la toma de datos cuantitativos. Se debe llevar a cabo por expertos en limnología. Existen múltiples aproximaciones a la evaluación o el estudio de ecosistemas leníticos. El protocolo que se propone aquí está pensado para poder medir las variables propuestas en la ficha de BEPCHICE para los hábitats de aguas retenidas (31XX).

- a) Mediante estaciones de aforo puede calcularse los caudales de llenado y de vaciado. También pueden ser útiles escalas limnimétricas o piezómetros cuando la masa de agua se alimenta subterráneamente. Se puede calcular el aporte por escorrentía y la pérdida por evaporación. De esta forma se controla que el sistema de llenado y de vaciado.
- b) Instalar agujas de erosión en las orillas y recoger muestras de sedimento en el interior del lago para medir los fenómenos de colmatación.
- c) Realizar pescas eléctricas para estudiar la ictiofauna.
- d) Se tomarán muestras de agua mediante botellas hidrográficas, para medir los contenidos de fitoplancton y de clorofila, así como de fósforo total.
- e) Se tomarán, mediante mangas de zooplancton, muestras para estudiar la composición de copépodos y braquiópodos.
- f) Mediante mangas con poros de mayor tamaño, se tomarán muestras de invertebrados bentónicos en la zona litoral.
- g) Se medirán, con conductivímetro, pH-metro y oxímetro, la conductividad, el pH y la concentración de oxígeno, respectivamente.