
EXPLOTACIÓN DE LA RED DE SEGUIMIENTO EN EMBALSES EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE ALBIÑA



DICIEMBRE 2012
SERVICIO CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

EXPLOTACIÓN DE LA RED DE SEGUIMIENTO DE EMBALSES EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Concha Durán Lalaguna y María José Rodríguez Pérez

EMPRESA CONSULTORA:

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universidad de Valencia
Estudi General

EQUIPO DE TRABAJO

Área de Limnología, dirigida por Dr. Eduardo Vicente Pedrós, Catedrático de Ecología.
Director del Estudio.

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

68.857,47 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE ALBIÑA.

AÑO DE EJECUCIÓN:

2012

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2012

FOTO PORTADA:

Vista de la cola del embalse de Albiña desde el punto de toma de muestras.

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Ebro a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2012). Explotación de la red de seguimiento en embalses en aplicación de la Directiva Marco del Agua en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 210 págs. más anejos. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

ÍNDICE

	Página
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	5
<u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u>	5
2.1. Ámbito geográfico y geológico	5
2.2. Características morfométricas e hidrológicas	5
2.3. Usos del agua	6
2.4. Registro de zonas protegidas	6
<u>3. TRABAJOS REALIZADOS</u>	6
<u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	8
4.1. Características físico-químicas de las aguas	8
4.2. Hidroquímica del embalse	11
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	12
4.4. Zooplancton	16
<u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u>	18
<u>6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u>	19

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS CORRESPONDIENTES A GRÁFICOS Y FOTOS

Figura 1. Localización de la estación de muestreo en el embalse.	7
Figura 2. Perfil vertical de la temperatura y pH.....	8
Figura 3. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto	9
Figura 4. Perfil vertical de la conductividad	10
Figura 5. Perfil vertical de la clorofila <i>a</i>	13
Figura 6. Fotografía de la presa del embalse	25
Figura 7. Fotografía del punto de acceso al embalse.	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Albiña.....	6
Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.	12
Tabla 3. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.	16
Tabla 4. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	18
Tabla 5. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Albiña.	18
Tabla 6. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	19
Tabla 7. Combinación de los indicadores.	20
Tabla 8. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Albiña.....	20
Tabla 9. Valores de referencia propios del tipo (VR_t) y límites de cambio de clase de potencial ecológico (B/M, Bueno-Moderado) de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (Orden ARM/2656/2008).	21
Tabla 10. Parámetros, rangos del RECT y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.	22
Tabla 11. Combinación de los indicadores.	22
Tabla 12. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Albiña.....	23

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Albiña durante los muestreos de 2012 y la interpretación de los mismos, a efectos de proporcionar una referencia que facilite la consulta y explotación de la información obtenida.

En general, se recurre a presentaciones gráficas y sintéticas de la información, acompañadas de un texto conciso, lo que permitirá una consulta ágil y rápida del documento.

En el **Anexo 1** se presenta un reportaje fotográfico que refleja el estado del embalse durante el periodo estudiado (verano de 2012, correspondiente al año hidrológico 2011-2012).

En los apartados sucesivos se tratan los siguientes aspectos:

- Resultados del estudio en el embalse (FASE DE CARACTERIZACIÓN) de todos los aspectos tratados (hidrológicos, fisicoquímicos y biológicos), que culminan en el diagnóstico del grado trófico.
- Clasificación del “Potencial Ecológico”, tras la aplicación de los indicadores biológicos y fisicoquímicos propuestos en la Directiva Marco del Agua.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE

2.1. Ámbito geográfico y geológico

El embalse de Albiña está situado en las faldas del puerto de Kruzeta, dentro de los términos municipales de Aramaio y Legutiano, en la provincia de Álava. Regula las aguas del río Albiña.

Geológicamente, la cuenca del embalse de Albiña, se enclava entre materiales del Cretácico inferior (piso Aptiense y facies Urgoniana), constituidos por areniscas, lutitas y margas.

2.2. Características morfológicas e hidrológicas

Se trata de un embalse pequeño, de unas 50 ha de superficie y de geometría regular y alargada. La cuenca de drenaje del embalse de Albiña tiene una superficie de 10,40 km². El embalse tiene una capacidad total de 5,67 hm³ y una profundidad media de 12,5 m. La

profundidad máxima es de 25,4 m. En la tabla 1 se presentan las características morfométricas del embalse.

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Albiña.

Superficie de la cuenca	10,40 km ²
Capacidad total N.M.N.	5,67 hm ³
Capacidad útil	5,34 hm ³
Superficie inundada	50 has
Cota máximo embalse normal	608,3 msnm

Tipo de clasificación: 7. Monomítico, calcáreo, de zona húmeda, perteneciente a ríos de cabecera y tramo alto, con temperatura media anual menor de 15 °C.

Se trata de un embalse monomítico, típico de zonas templadas. En el verano de 2012 la termoclina se encuentra entre 6,5 y 9,5 m. de profundidad y el límite inferior de la capa fótica alrededor de los 7,6 metros de profundidad determinado mediante medidor fotoeléctrico, aunque la estimación mediante el Disco de Secchi era de 11,3 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Albiña para el año hidrológico 2011-2012 no pudo ser calculado debido a la ausencia de datos de salidas de caudal de explotación del embalse.

2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan al consumo humano. También existe un uso recreativo, siendo este embalse en su totalidad zona de pesca libre y coto de pesca de cangrejo rojo.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Albiña forma parte del Registro de Zonas Protegidas elaborado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, en contestación al artículo 6 de la Directiva Marco del Agua, en la categoría de zonas de extracción de agua para consumo humano.

3. TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa (ver figura 1). Se ha completado una campaña de muestreo el 31

de Julio de 2012, en la que se midieron in situ los parámetros físicoquímicos y la transparencia en la columna de agua, se tomó una muestra de agua integrada y otras puntuales para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fito y zooplancton.

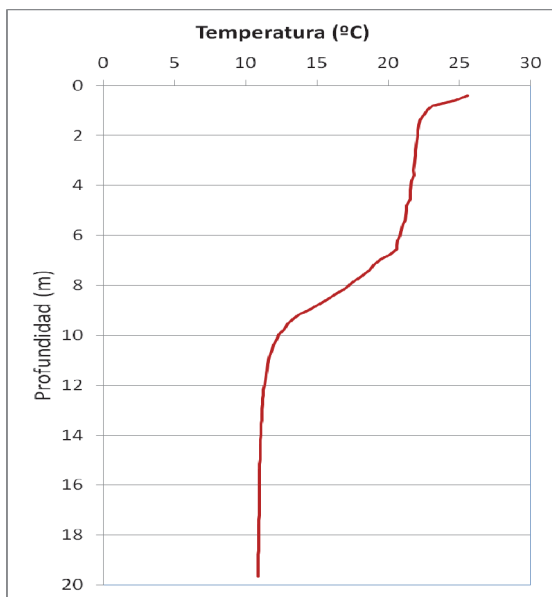


Figura 1. Localización de la estación de muestreo en el embalse

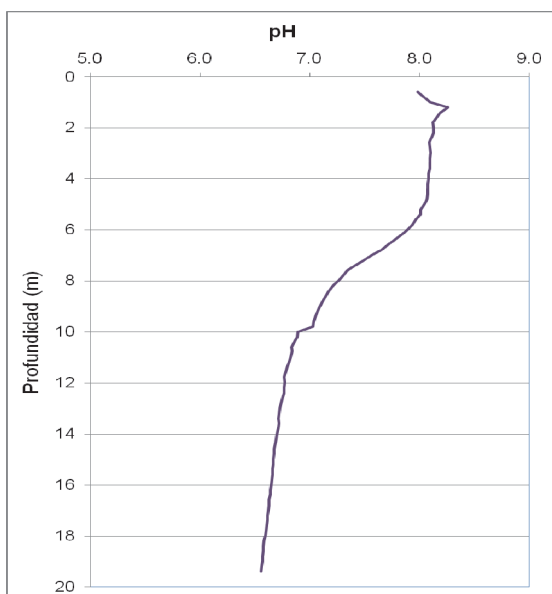
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

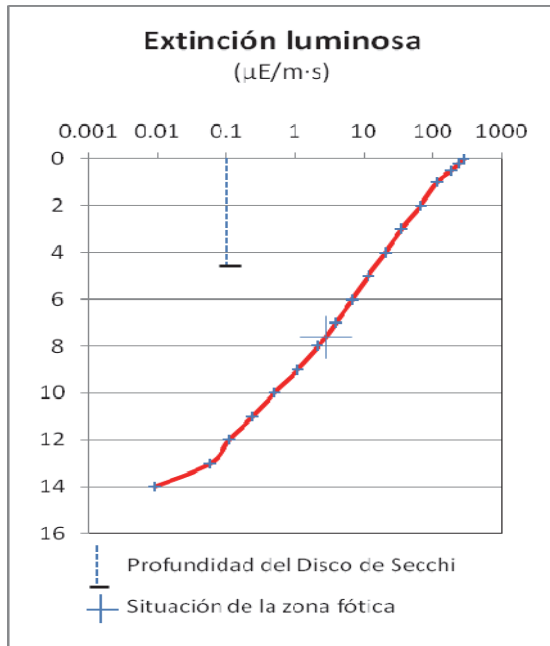


La temperatura del agua oscila entre los 10,85 °C en el fondo y los 25,56 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo existe una termoclina entre los 6,5 y los 9,5 metros de profundidad.



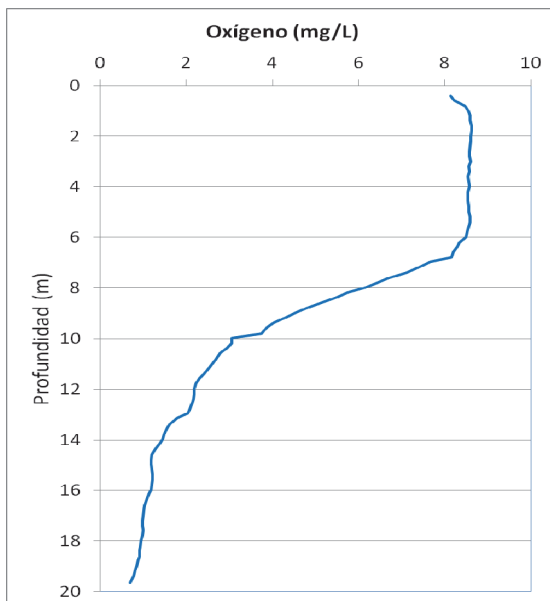
El pH del agua en superficie es de 7,99 y, en el fondo de 6,56. Presenta su valor máximo a 1,1 m de profundidad con 8,26 para descender suavemente desde los 6 m y alcanzar el mínimo en el fondo.

Figura 2. Perfil vertical de la temperatura y pH.



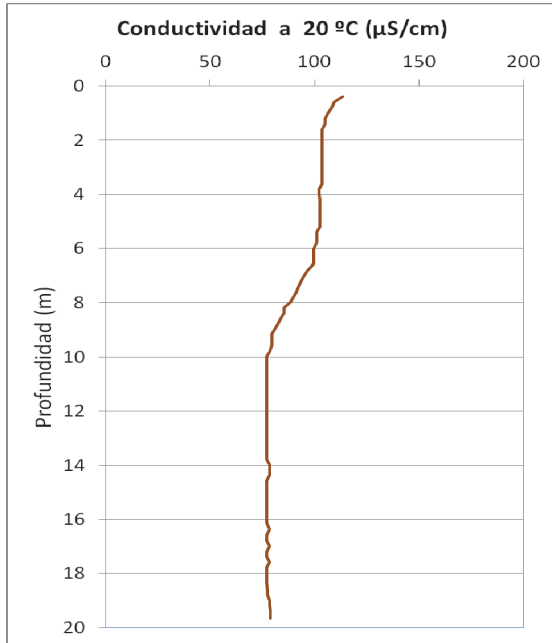
La transparencia del agua registrada en la lectura del disco de Secchi (DS) es de 4,5 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 11,3 metros. Sin embargo, la capa fótica determinada con medidor fotoeléctrico es de 7,6 m, por lo que a efectos de muestreo se considera ese espesor de columna de agua.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 8 m de profundidad) fue de 3,77 NTU.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en la zona epilimnética teórica (unos 6,5 m) alcanzan en el muestreo una concentración media de 8,52 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O_2/L), en profundidades superiores a 13 m.

Figura 3. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto.



La conductividad del agua es de 113 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 73 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo. La variación es pequeña en el perfil vertical.

Figura 4. Perfil vertical de la conductividad.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2012 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 6,44 μg P/L.
- La concentración de P soluble fue de 0,83 μg P/L.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,38 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,17 mg N /L.
- La concentración de amonio (NH_4) fue de 0,023 mg N/L.
- La concentración de sílice tomó un valor de 3,64 mg SiO_2 /L.
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 1,01 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton de las muestras del embalse de Albiña se han identificado un total de 23 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	5
CHRYSTOPHYCEAE	3
SYNUROPHYCEAE	1
CHLOROPHYTA	9
CYANOBACTERIA	1
CRYPTOPHYCEAE	3
DINOPHYCEAE	1

La estructura y composición de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 2 siguiente:

Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES FITOPLANCTON	nº cel/ml	502,81
BIOVOLUMEN TOTAL FITOPLANCTON	µm ³ /ml	209351
Diversidad Shannon-Wiener		3,02
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		Cryptophyceae
Nº células/ml		276,55
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Plagioselmis (=Rhodomonas)* lacustris</i>
Nº células/ml		245,82
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		Cryptophyceae
µm ³ /ml		122859
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		<i>Cryptomonas erosa</i>
µm ³ /ml		86001

* Nota: Entre paréntesis se cita el anterior nombre de la especie.

La concentración de clorofila fue de 3,63 $\mu\text{g/L}$ en la muestra integrada (profundidad señalada en la figura con una línea roja). Se observa en el perfil medido por fluorimetría que hay un valor máximo en el epilimnion, sobre los 7,4 m de profundidad.

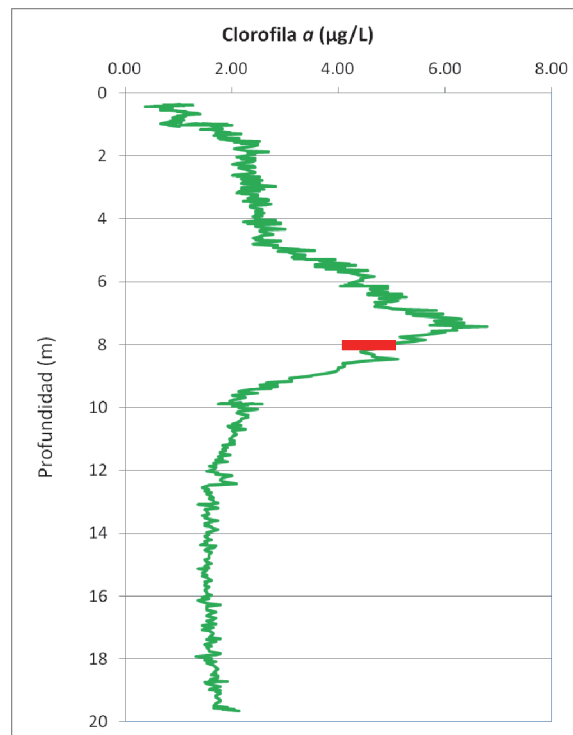


Figura 5. Perfil vertical de la clorofila a

La composición de la población fitoplanctónica de la muestra integrada de la zona fótica indicando su abundancia y biovolumen, y la densidad cualitativa de la muestra integrada de fitoplancton del muestreo vertical con red de plancton muestran los resultados del cuadro siguiente:

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	$\mu\text{m}^3/\text{ml}$	
BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	-	1
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	-	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	30,73	6757,28	1
BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (= <i>Achnanthes minutissima</i>)	8,38	1579,62	-

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	
<i>Eucocconeis flexella</i> (= <i>Achnanthes flexella</i>)	2,79	2106,17	-
<i>Mastogloia smithii</i>	2,79	4975,82	1
<i>Nitzschia palea</i>	2,79	1486,08	-
CHRYSOPHYCEAE			
<i>Dinobryon bavaricum</i>	5,59	2211,47	1
<i>Kephyrion rubri-claustri</i>	2,79	92,14	-
<i>Ochromonas</i> sp.	5,59	3198,74	-
<i>Rhizochrysis</i> (= <i>Chrysamoeba</i>) <i>planktonica</i>	-	-	1
SYNUROPHYCEAE			
<i>Mallomonas oviformis</i> (= <i>Mallomonopsis oviformis</i>)	16,76	6318,50	1
CHLOROPHYTA			
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	33,52	6637,09	1
<i>Desmodesmus intermedius</i> (= <i>Scenedesmus intermedius</i>)	5,59	631,85	-
<i>Kirchneriella arcuata</i>	13,97	585,05	-
<i>Oocystis lacustris</i>	5,59	412,81	1
<i>Oocystis marssonii</i>	5,59	592,36	-
<i>Pedinomonas</i> sp.	8,38	118,47	-
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (= <i>Didymocystis planctonica</i>)	30,73	579,20	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	5,59	658,18	1
<i>Sphaerocystis planctonica</i>	-	-	2
<i>Tetraedron minimum</i>	2,79	715,11	-
CYANOBACTERIA			
<i>Limnothrix</i> sp.	16,76	210,62	2
CRYPTOPHYCEAE			
<i>Cryptomonas erosa</i>	27,93	86001,75	1
<i>Cryptomonas ovata</i>	2,79	4422,95	-



COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	
<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	245,82	32434,94	1
DINOPHYCEAE			
<i>Gymnodinium lacustre</i>	-	-	1
<i>Peridinium umbonatum</i>	19,55	46625,23	1
EUGLENOPHYCEAE			
<i>Euglena</i> sp.	-	-	1
TOTAL BACILLARIOPHYCEAE	47,49	16904,97	
TOTAL CHRYSOPHYCEAE	13,97	5502,36	
TOTAL SYNUROPHYCEAE	16,76	6318,50	
TOTAL CHLOROPHYTA	111,74	10930,11	
TOTAL CYANOBACTERIA	16,76	210,62	
TOTAL CRYPTOPHYCEAE	276,55	122859,64	
TOTAL DINOPHYCEAE	19,55	46625,23	
TOTAL ALGAS	502,81	209351,41	

Nota: Entre paréntesis se cita el anterior nombre de la especie.

Clases de abundancia	% de presencia
1	<9
2	10-24
3	25-60
4	61-99
5	>99

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Albiña se han identificado un total de 12 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 4 Cladocera
- 3 Copepoda
- 4 Rotifera
- 1 Ostrácodo

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	8,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	27,9
BIOMASA TOTAL	µg/L	10,61
Diversidad Shannon-Wiener		2,76
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		15,58
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Keratella cochlearis</i>
individuos/L		9,23
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		Copépodos
µg/L		6,18
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Daphnia galeata</i>
µg/L		2,62
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 18 m
CLADÓCEROS: %	COPÉPODOS: %	ROTÍFEROS: %

La composición detallada de la población zooplanctónica presente en la muestra cuantitativa de zooplancton indicando la densidad y biomasa, y el porcentaje de las especies presentes en la muestra integrada de la red vertical, se muestran en el cuadro siguiente:

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
ZOOPLANCTON	Ind./L	µg/L	%
CLADÓCEROS			
<i>Bosmina longirostris</i>	0,19	0,25	1,40
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	0,38	0,46	5,61
<i>Daphnia cucullata</i>	0,77	2,62	8,42
<i>Diaphanosoma joveri</i>	0,19	0,24	0,07
<i>Holopedium gibberum</i>	-	-	0,35
COPEÓDOS			
<i>Acanthocyclops americanus</i>	3,65	3,30	4,21
<i>Cyclops abyssorum</i>	1,92	2,19	1,40
Fam. Cyclopidae	4,62	0,69	46,28
ROTÍFEROS			
<i>Ascomorpha ovalis</i>	-	-	0,35
<i>Bdelloide</i> sp.	-	-	0,70
<i>Collotheca</i> sp.	4,62	0,14	0,18
<i>Gastropus stylifer</i>	-	-	8,42
<i>Keratella cochlearis</i>	9,23	0,46	5,61
<i>Polyarthra luminosa</i>	-	-	12,62
<i>Polyarthra major</i>	1,54	0,20	-
<i>Synchaeta pectinata</i>	0,19	0,06	0,18
OTROS			
Clase Ostrácoda	0,58	-	-
Clase Turbellaria	-	-	4,21
Total Cladóceros	1,54	3,57	15,85
Total Copéodos	10,19	6,18	51,89
Total Rotíferos	15,58	0,86	28,05
Total Otros	0,58	-	4,21
Total	27,88	10,61	100

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 4 para los valores medios en el embalse, estableciéndose el estado trófico global del embalse según la metodología descrita en la sección 5 de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 4. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.

Parámetros Estado Trófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Concentración P ($\mu\text{g P /L}$)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
Disco de Secchi (m)	>6	6-3	3-1,5	1,5-0,7	<0,7
Clorofila <i>a</i> ($\mu\text{g/L}$) epilimnion	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
Densidad algal (cel/ml)	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
VALOR PROMEDIO FINAL	> 4,2	3,4 – 4,2	2,6 – 3,4	1,8 – 2,6	< 1,8

En la tabla 5 se incluye el estado trófico indicado por cada uno de los parámetros, así como la catalogación de la masa de agua según la valoración de este estado trófico final.

Tabla 5. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Albiña.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	6,44	Oligotrófico
CLOROFILA <i>a</i>	3,63	Mesotrófico
DISCO SECCHI	4,50	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	503	Oligotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,75	OLIGOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, la concentración de clorofila *a* clasifica al embalse como mesotrófico. El resto de parámetros (fósforo total (PT), densidad algal y transparencia (DS) indican un estado de oligotrofia. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse del ALBIÑA ha resultado ser **OLIGOTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PE_{exp}*)

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 6, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 6. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.

Indicador	Elementos	Parámetros	Máximo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	<100	100-10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵
		Biomasa algal, Clorofila a (µg/L)	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	<0,1	0,1-0,5	0,5-2	2-8	>8
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	>4	3-4	2-3	1-2	<1
		<i>Trophic Index (TI)</i>	<2,06	2,06-2,79	2,79-3,52	3,52-4,25	>4,25
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	>4,2	3,4-4,2	2,6-3,4	1,8-2,6	<1,8
	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	<3,8	3,8-6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2	
Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	<3,8	3,8-6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2	
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			> 4, 2	3, 4 -4, 2	2,6-3,4	1, 8 -2, 6	< 1, 8
Fisicoquímico	Transparencia	Profundidad Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1, 5 -3	0, 7 -1,5	<0, 7
	Oxigenación	Concentración O ₂ (mg O ₂ /L)	>8	8-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P /L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)			MPE	AS FUN	NO AS FUN		
			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

(1) La valoración del indicador biológico se obtiene asignando la calificación de los elementos de menor puntuación (fitoplancton o zooplancton) o peor calidad, según la metodología *one out, all out*.

(2) La valoración del indicador fisicoquímico se obtiene realizando la media de las puntuaciones obtenidas para los distintos elementos. Si la media de los 3 elementos es igual o superior a 4,2, se considera que se cumplen las condiciones fisicoquímicas propias del máximo potencial ecológico (MPE). Si se alcanzan o superan los 3,4 puntos, se considera que las condiciones fisicoquímicas aseguran el funcionamiento del ecosistema (AS.FUN). Si

no se alcanzan los 3,4 puntos, el estado fisicoquímico no asegura el funcionamiento del ecosistema (NO AS.FUN).

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico experimental final sigue el esquema de decisiones indicado en la tabla 7:

Tabla 7. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Máximo	M P E	Máximo
Máximo	As Fun	Bueno
Máximo	No As Fun	Moderado
Bueno	M P E	Bueno
Bueno	As Fun	Bueno
Bueno	No As Fun	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado

En la tabla 8 se incluye el potencial indicado por cada uno de los parámetros e indicadores, así como la catalogación de la masa de agua según el potencial ecológico final.

Tabla 8. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Albiña.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal(ce/ml)	503	Bueno
		Clorofila a (µg/L)	3,63	Moderado
		Biovolumen algal(mm ³ /L)	0,21	Bueno
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,73	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,08	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,38	Bueno
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	7,9	Moderado
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	7,82	Moderado
INDICADOR BIOLÓGICO			3,0	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	4,50	Bueno
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/LO ₂)	1,63	Malo
	Nutrientes	Concentración de PT (µg/LP)	6,44	Bueno
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,0	NO AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO P_{Exp}			MODERADO	

b) Aproximación normativa (*PE_{norm}*)

Se han considerado los indicadores, los valores de referencia y los límites de clase bueno-moderado (B/M), así como sus ratios de calidad ecológica (RCE), especificados en las tablas 9 y 10, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 9. Valores de referencia propios del tipo (VR_t) y límites de cambio de clase de potencial ecológico (B/M, Bueno-Moderado) de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (Orden ARM/2656/2008).

Tipo	Elemento	Parámetro	Indicador	VR _t	B/M	B/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2	9,5	0,21
			Biovolumen mm ³ /L	0,36	1,9	0,19
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,1	10,6	0,97
			Porcentaje de cianobacterias	0	9,2	0,91
Tipo 7	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 9	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 10	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 11	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72

Tabla 10. Parámetros, rangos del RECT y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.

			RANGOS DEL RCET				
Indicador	Elementos	Parámetros	Máximo	Bueno	No alcanza		
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	> 1	1-0,43	< 0,43		
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	> 1	1-0,36	< 0,36		
		Índice de Catalán (IGA)	> 1	1-0,9822	< 0,9822		
		Porcentaje de cianobacterias	> 1	1-0,72	< 0,72		
			Máximo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
INDICADOR BIOLÓGICO			> 0,8	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	< 0,2
			RANGOS DE VALORES				
Indicador	Elementos	Parámetros	Máximo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1, 5 -3	0, 7 -1,5	<0, 7
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	>8	8-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
			MPE	AS FUN	NO AS FUN		
INDICADOR FISICOQUÍMICO			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico normativo final sigue el esquema de decisiones indicado en la tabla 11:

Tabla 11. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Normativo
Máximo	M P E	Máximo
Máximo	As Fun	Bueno
Máximo	No As Fun	Moderado
Bueno	M P E	Bueno
Bueno	As Fun	Bueno
Bueno	No As Fun	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado

En la tabla 12 se incluye el potencial indicado por cada uno de los parámetros, así como la catalogación de la masa de agua según el potencial ecológico final (PE_{norm}) tras pasar el filtro del estado fisicoquímico.

Tabla 12. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Albiña.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	PE_{norm}
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	3,63	0,72	0,80	Bueno
			Biovolumen algal (mm^3/L)	0,21	3,63	2,64	Máximo
			Media			1,72	
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	0,25	1,001	1,02	Máximo
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	3,33	0,97	0,95	Bueno
			Media			0,99	
Media global						1,35	
INDICADOR BIOLÓGICO				1,35		MÁXIMO	
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			PE_{norm}	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	4,50			Bueno	
	Oxigenación	O_2 hipolimnética ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	1,63			Malo	
	Nutrientes	Concentración de PT ($\mu\text{g P/L}$)	6,44			Bueno	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				3,0		NO AS FUN	
POTENCIAL ECOLÓGICO PE_{norm}				MODERADO			



ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 6: Vista de la presa del embalse



Figura 7: Vista del punto de acceso