



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2019

SEGUIMIENTO DE EMBALSES 2019

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE ALBIÑA



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SEGUIMIENTO DE EMBALSES 2019

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Vicente Sancho Tello Valls 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 Emérito de Ecología.
Director del Estudio.

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

17.772,83 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE ALBIÑA

AÑO DE EJECUCIÓN:

2019

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2019



REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista de la cola del embalse de Albiña.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2019). Seguimiento de embalses 2019. 188 págs. más anejos.
Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

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.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE.....	7
2.1. <i>Ámbito geológico y geográfico</i>	<i>7</i>
2.2. <i>Características morfométricas e hidrológicas</i>	<i>8</i>
2.3. <i>Usos del agua</i>	<i>9</i>
2.4. <i>Registro de zonas protegidas.....</i>	<i>9</i>
3. TRABAJOS REALIZADOS	10
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	11
4.1. <i>Características físico-químicas de las aguas</i>	<i>11</i>
4.2. <i>Hidroquímica del embalse.....</i>	<i>14</i>
4.3. <i>Fitoplancton y concentración de clorofila</i>	<i>14</i>
4.4. <i>Zooplancton.....</i>	<i>19</i>
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO.....	21
6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	22
ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	27

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS CORRESPONDIENTES A GRÁFICOS Y FOTOS

Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2018-2019.	9
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.	10
Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH	11
Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto	12
Figura 5. Perfil vertical de la conductividad y de la materia orgánica disuelta cromofórica	13
Figura 6. Perfil vertical de la clorofila <i>a</i>	16
Figura 7. Vista de la presa del embalse	28
Figura 8. Vista del punto de acceso al embalse	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Albiña	8
Tabla 1. Concentración de los diferentes nutrientes analizados en las muestras integradas	14
Tabla 3. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton	15
Tabla 4. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton	16
Tabla 5. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton	19
Tabla 6. Composición detallada de la comunidad de zooplancton	20
Tabla 7. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	21
Tabla 8. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Albiña.	21
Tabla 9. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	22
Tabla 10. Combinación de los indicadores	23
Tabla 11. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Albiña.	23
Tabla 12. Valores de referencia propios del tipo (VR_t) y límites de cambio de clase de potencial ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (RD 817/2015).	24
Tabla 13. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.	25
Tabla 14. Combinación de los indicadores	25
Tabla 15. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Albiña	26

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Albiña durante los muestreos de 2019 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 I** se presenta un reportaje fotográfico que refleja el estado del embalse durante el periodo estudiado (verano 2019, correspondiente al año hidrológico 2018-2019).

En apartados sucesivos se comentan 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 experimental”, tras la aplicación de los indicadores biológicos, propuestos en la MEMORIA DEL ESTUDIO, y fisicoquímicos, propuestos en la Directiva Marco del Agua.
-
- Clasificación del “Potencial Ecológico normativo”, 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 geológico y geográfico

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 morfométricas 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. En el periodo estival existe termoclina entre los 4 y 9 metros de profundidad. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra a 8,5 metros de profundidad determinado mediante medidor fotoeléctrico, muy similar a la estimación mediante el Disco de Secchi, que era de 8,8 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Albiña para el año hidrológico 2018-2019 es de 1,85 meses. Este dato se ha estimado a partir del caudal de salida ecológico y las variaciones de volumen del embalse.

En la figura 1 se presentan los valores diarios del volumen embalsado y salida media correspondientes al año hidrológico 2018-2019, nótese que faltan datos de la serie de datos correspondiente al caudal de salida.

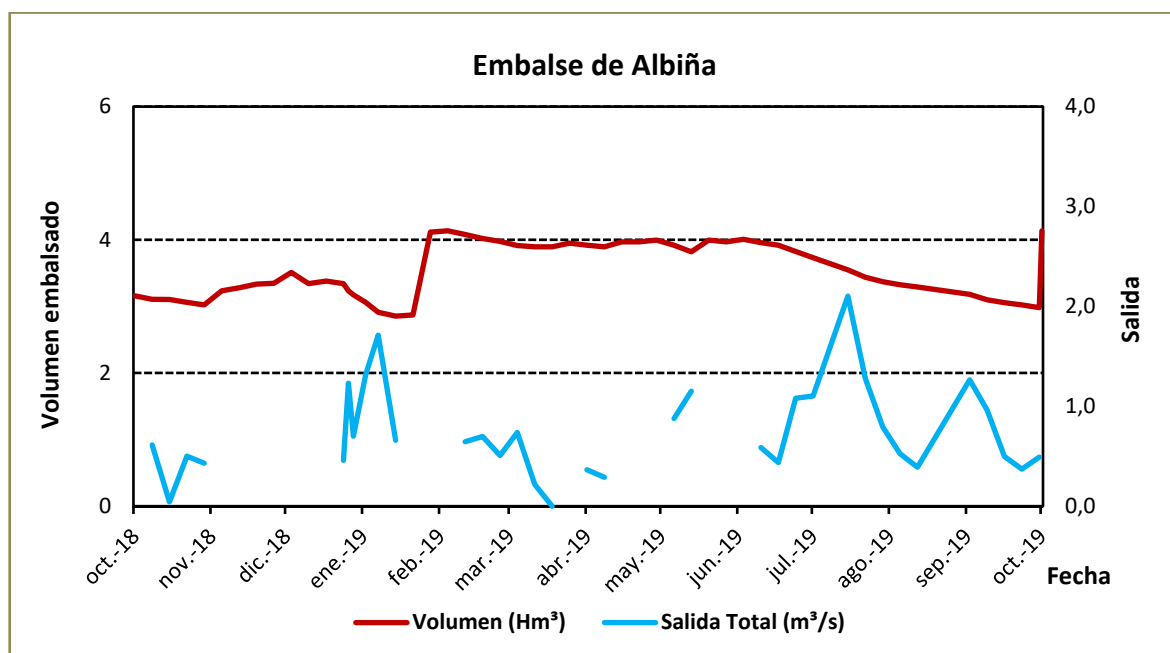


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2018-2019.

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 2). Se ha completado una campaña de muestreo el 15 de Julio de 2019, en la que se midieron *in situ* los parámetros físico-químicos 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 fitoplancton y zooplancton.

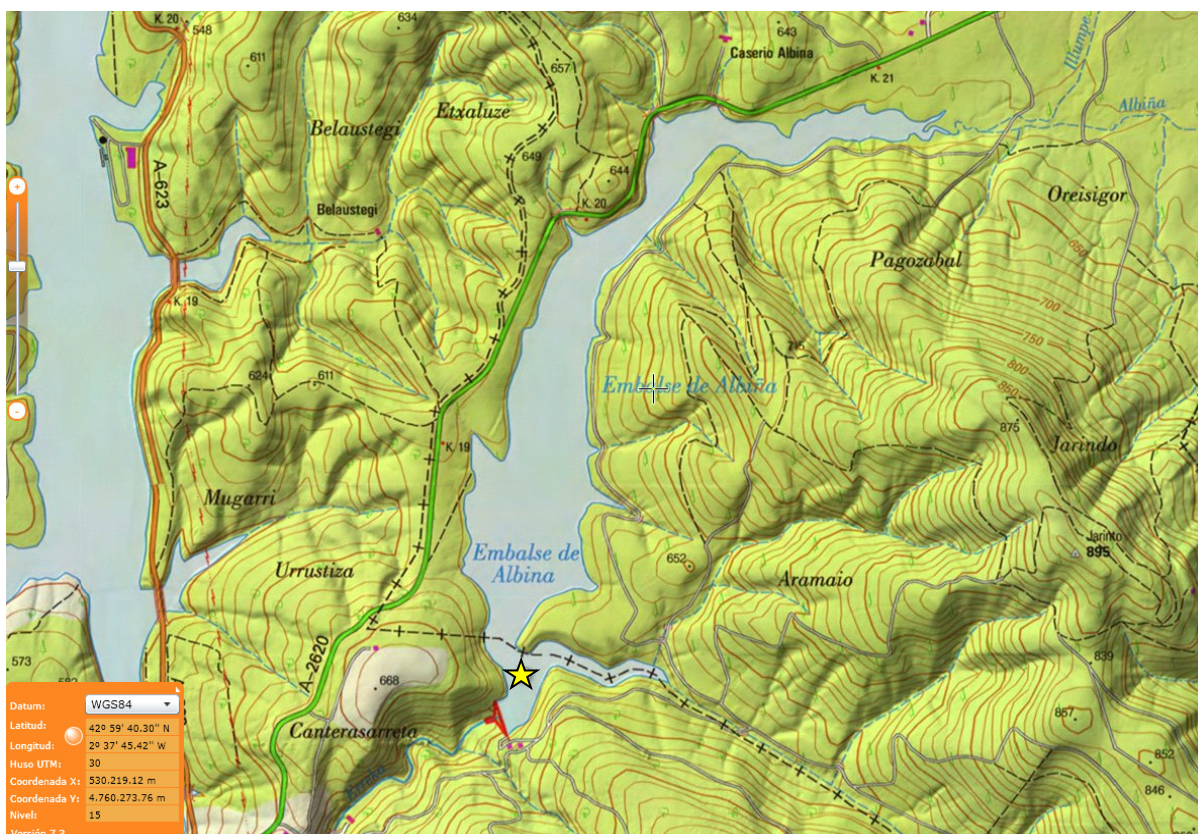
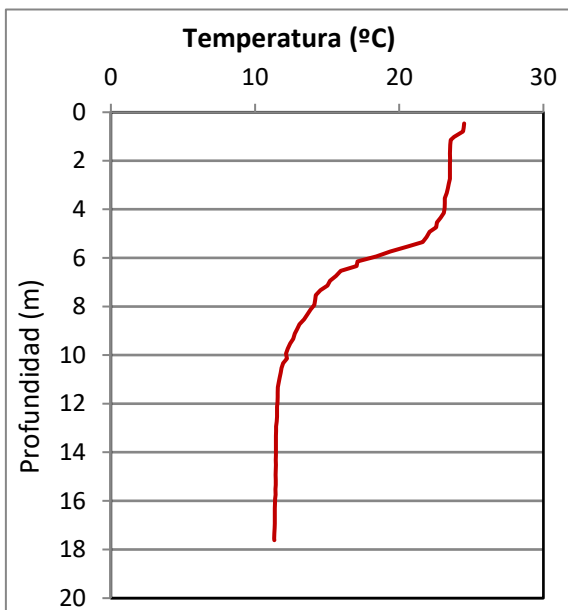


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

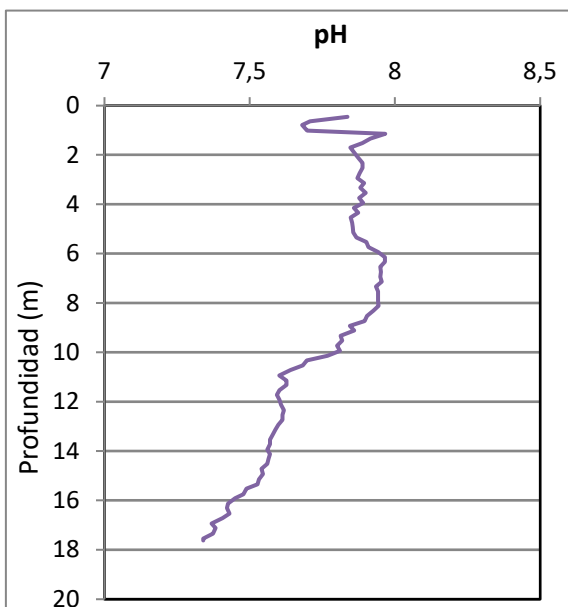
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos en las variables fisicoquímicas se desprenden las siguientes apreciaciones:

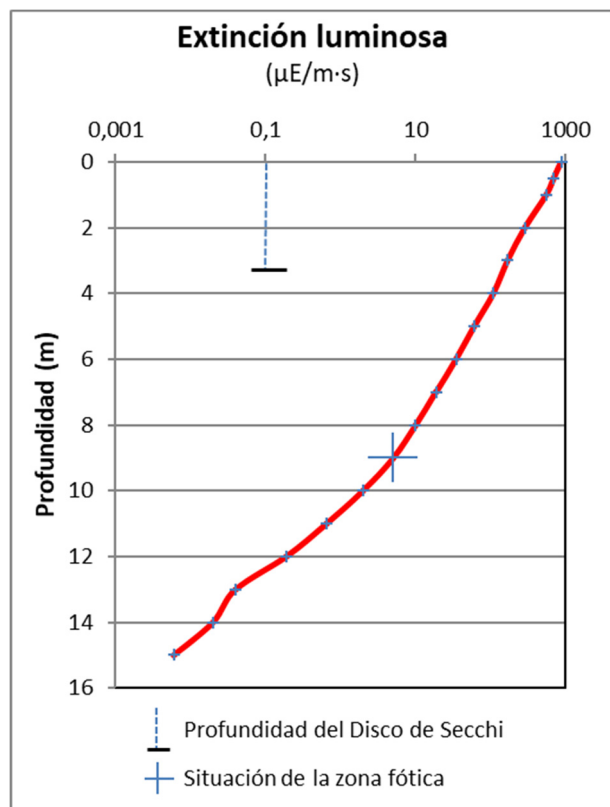


La temperatura del agua oscila entre los 11,33 °C – en el fondo- y los 24,47 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Julio 2019) la termoclina se sitúa entre los 4 y los 9 metros de profundidad.



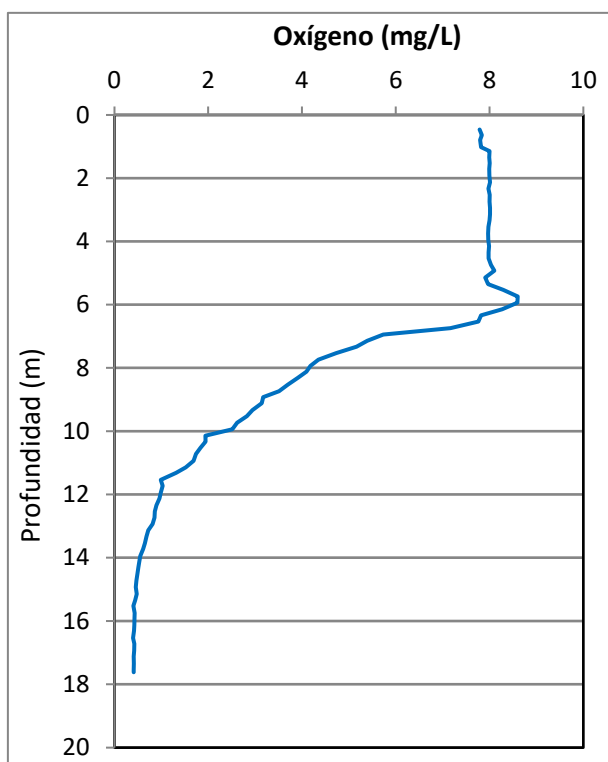
El pH del agua en la superficie es de 7,71, con un máximo epilimnético a 1 m con un valor de 7,97. En el fondo del embalse de Albiña el pH es de 7,34, mínimo hipolimnético.

Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH.



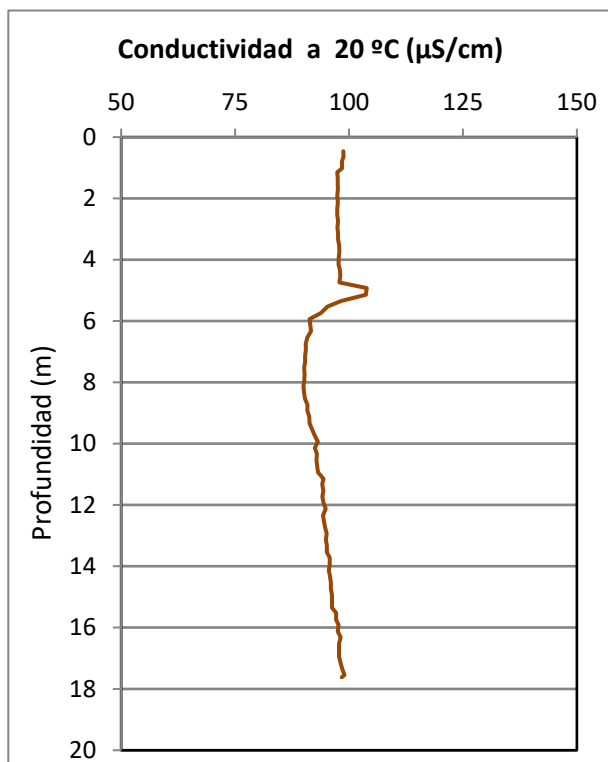
La transparencia del agua registrada en la lectura del disco de Secchi (DS) es de 3,50 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 8,8 metros, la capa fótica determinada con medidor fotoeléctrico es de 8,5 m, por lo que a efectos de muestreo se considera 9 m como espesor de columna de agua.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 9 m de profundidad) fue de 3,58 UAF.

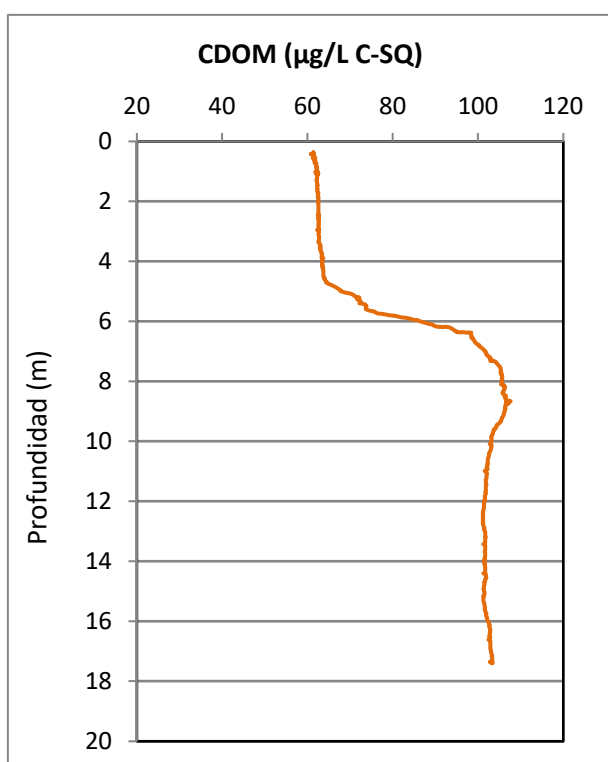


Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan una concentración media de 8,03 mg/L. En el hipolimnion las condiciones de oxigenación obtenidas son 0,79 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas ($<2 \text{ mg/L O}_2$).

Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto



La conductividad del agua registrada es de 98 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y en el fondo. Se registra un máximo a los 5 m de profundidad, 103 $\mu\text{S}/\text{cm}$, en el inicio del metalimnion.



El CDOM del agua es de 61 QSE (equivalentes de sulfato de quinina) en la superficie y de 103 QSE en el fondo. El valores máximo del perfil vertical es de 107 QSE y se encuentra a 8,7 metros de profundidad.

Figura 5. Perfil vertical de la conductividad y de la materia orgánica disuelta cromofórica..

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2019 en la muestra integrada, se desprenden los resultados de la tabla 2.

Tabla 2. Concentración de los diferentes nutrientes -analizados en las muestras integradas.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD CAPA FÓTICA	m	9,0
AMONIO	mg NH ₄ /L	0,181
FÓSFORO TOTAL	µg P/L	9,74
FÓSFORO SOLUBLE	µg P/L	2,34
NIO (NO ₃ + NO ₂)	mg N/L	0,32
NITRÓGENO TOTAL	mg N/L	0,51
SÍLICE	mg SiO ₂ /L	1,86
ALCALINIDAD	meq/L	0,60

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis realizado se han identificado un total de 40 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	4
CHRYSOPHYCEAE	2
XANTHOPHYCEAE	1
CHLOROPHYCEAE	16
ZYGNEMATOPHYCEAE	2
CYANOBACTERIA	4
CRYPTOPHYCEAE	5
DINOPHYCEAE	4
EUGLENOPHYCEAE	2

La estructura y composición de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 3:

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

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES	nº cél./ml	13286
BIOVOLUMEN TOTAL	µm³/ml	572722
Diversidad Shannon-Wiener		1,18
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Cyanobacteria
Nº células/ml		12314
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Aphanocapsa</i> sp.
Nº células/ml		10864
CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		Cyanobacteria
µm³/ml		221141
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		<i>Planktothrix agardhii</i>
µm³/ml		214315

La concentración de clorofila fue de 2,25 µg/L en la muestra integrada (profundidad señalada en la figura 6 con una línea roja). Se observa en el perfil medido por fluorimetría que el valor máximo de concentración de clorofila se sitúa entre los 6 y los 7 m de profundidad con un valor de 3,8 µg/L.

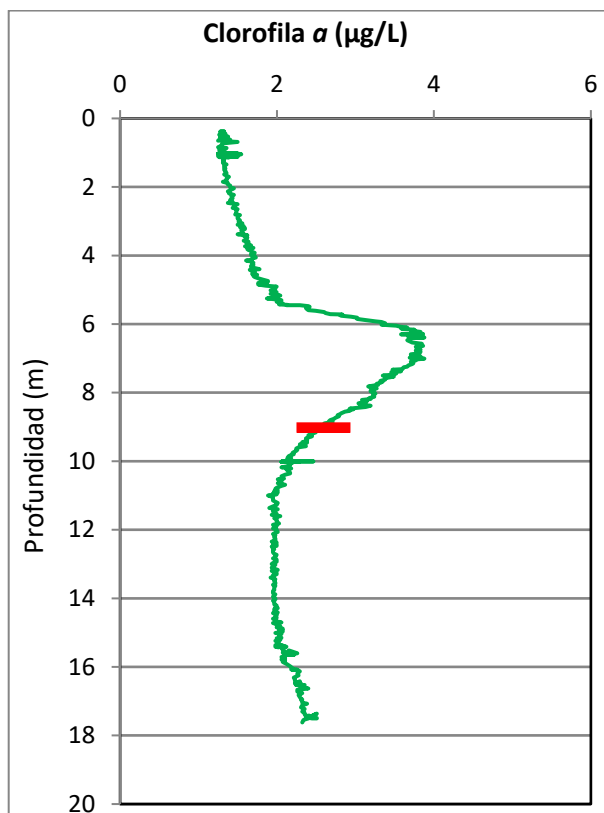


Figura 5. Perfil vertical de la clorofila a

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, se muestran en la tabla 4:

Tabla 4. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
	BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
AULAGRAN0	<i>Aulacoseira granulata</i>			1
CYCLRADI0	<i>Cyclotella radiosa</i> (=Lindavia radiosa)	124,70	126.805,69	1
	BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
ACHNMINU0	<i>Achnanthydium minutissimum</i> (=Achnanthes minutissima)	1,89	47,24	

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm³/ml	(1 al 5)
NAVIRADIO	<i>Navicula radiosa</i>	1,89	9.411,16	
NITZACIC0	<i>Nitzschia acicularis</i>			1
NITZPALE0	<i>Nitzschia palea</i>	1,89	746,09	1
	CHRYSOPHYCEAE			
DINOBAVA0	<i>Dinobryon bavaricum</i>	43,46	7.571,35	
DINODIVE0	<i>Dinobryon divergens</i>			1
OCHROGEN0	<i>Ochromonas</i> sp.	1,89	2.714,64	
STICDOED0	<i>Stichogloea doederleinii</i>			1
	XANTHOPHYCEAE			
TRADYGEN0	<i>Trachydiscus</i> sp.	39,68	5.983,28	
	CHLOROPHYTA			
ANKIFUSI0	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	1,31	231,51	
BOTRBRAU0	<i>Botryococcus braunii</i>			1
COENHIND0	<i>Coenochloris hindakii</i>	120,92	4.052,17	
CRUCTETRO	<i>Crucigenia tetrapedia</i>			1
CRUGPULC0	<i>Crucigeniella pulchra</i>	52,90	1.246,52	
CRUCRECT0	<i>Crucigeniella rectangularis</i>	120,92	7.739,07	1
DIDYCOMA0	<i>Didymocystis comasii</i>	7,56	79,14	
ELAKGELA0	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	0,66	27,83	1
MONODYBO0	<i>Monoraphidium dybowskii</i>	5,67	146,91	
MONOMINU0	<i>Monoraphidium minutum</i>	32,12	788,35	
OOCYBORG0	<i>Oocystis borgei</i>	9,45	3.895,37	
OOCYLACU0	<i>Oocystis lacustris</i>	7,56	443,21	
PANDMORU0	<i>Pandorina morum</i>			1
PEDINGEN0	<i>Pedinomonas</i> sp.	11,34	142,46	
QUADLACU0	<i>Quadrigula lacustris</i>	18,89	2.604,33	
SCENLINE0	<i>Scenedesmus ellipticus</i> (=Scenedesmus linearis)	7,56	633,15	
SCENOBTU0	<i>Scenedesmus obtusus</i>	22,67	1.709,51	
SCENOBTU0	<i>Scenedesmus obtusus</i>			1
SPHAPLAN0	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	86,91	23.299,98	1
TETRKOMA0	<i>Tetrastrum komarekii</i>	120,92	8.706,46	
	ZYGNEMATOPHYCEAE			
COSMABBR0	<i>Cosmarium abbreviatum</i>	13,23	2.770,04	1
COSMBIOC0	<i>Cosmarium bioculatum</i>	51,01	6.838,04	1
	CYANOBACTERIA			
APHASGEN0	<i>Aphanocapsa</i> sp.	10.864,18	5.688,47	1
CHRODISP0	<i>Chroococcus dispersus</i>	22,67	320,53	
MERIPUNC0	<i>Merismopedia punctata</i>			1
PLANAGAR0	<i>Planktothrix agardhii</i>	1.386,03	214.315,49	4
PSEUDGEN0	<i>Pseudanabaena</i> sp.	41,57	816,17	
	CRYPTOPHYCEAE			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	1,89	4.516,24	

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm³/ml	(1 al 5)
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marsonii</i>	15,12	8.610,86	
CRYPOVAT0	<i>Cryptomonas ovata</i>			1
CRYPROST0	<i>Cryptomonas rostratiformis</i> (=Cryptomonas curvata)	1,89	5.698,36	
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis</i> (=Rhodomonas) <i>lacustris</i>	35,90	2.983,19	1
PLAGNANNO	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (=Rhodomonas <i>lacustris</i> var. <i>nannoplanctica</i>)	1,89	68,59	
	DINOPHYCEAE			
CERAHIRU0	<i>Ceratium hirundinella</i>	0,66	28.705,03	1
GYMNUBER0	<i>Gymnodinium uberrimum</i>	5,91	78.180,31	1
PERIACIC0	<i>Peridinium aciculiferum</i>	0,33	2.078,21	
PERIUMBO0	<i>Peridinium umbonatum</i> (=Parvodinium <i>umbonatum</i>)	0,33	779,33	
	EUGLENOPHYCEAE			
EUGLACUS0	<i>Euglena acus</i>			1
EUGLAGILO	<i>Euglena agilis</i>	0,66	483,82	
PHACTORT0	<i>Phacus tortus</i>			1
TRACHGEN0	<i>Trachelomonas</i> sp.			1
TRACVOLV0	<i>Trachelomonas volvocina</i>	0,33	844,10	
	TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	130	137.010	
	TOTALES CHRYSOPHYCEAE	45	10.286	
	TOTALES XANTHOPHYCEAE	40	5.983	
	TOTALES CHLOROPHYTA	627	55.746	
	TOTALES ZYGNEMATOPHYCEAE	64	9.608	
	TOTALES CYANOBACTERIA	12.314	221.141	
	TOTALES CRYPTOPHYCEAE	57	21.877	
	TOTALES DINOPHYCEAE	7	109.743	
	TOTALES EUGLENOPHYCEAE	1	1.328	
	TOTALES ALGAS	13.286	572.722	

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 10 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 3 Cladocera
- 1 Copepoda
- 6 Rotifera

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en la tabla 5:

Tabla 5. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	7,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	97,12
BIOMASA TOTAL	µg/L	59,22
Diversidad Shannon-Wiener		2,63
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		61,92
TAXÓN PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Cyclops abyssorum</i>
individuos/L		21,15
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Cladóceros
µg/L		34,62
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		<i>Daphnia cucullata</i>
µg/L		27,12
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 17 m
CLADÓCEROS: 14,96 %	COPÉPODOS: 0,43 %	ROTÍFEROS: 84,62 %

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 la tabla 6:

Tabla 6. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.

CÓDIGO	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
TAXÓN	ZOOPLANCTON	Ind./L	mg/L	(1 al 5)
	CLADÓCEROS			
BOSMLONG0	<i>Bosmina longirostris</i>			1
CERIPULC0	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	3,85	4,62	1
CHYDSPHA0	<i>Chydorus sphaericus</i>			1
DAPHCUCU0	<i>Daphnia cucullata</i>	9,04	27,12	2
HOLOGIBB0	<i>Holopedium gibberum</i>	1,15	2,88	1
LEYDIGEN0	<i>Leydigia sp.</i>			1
	COPÉPODOS			
CYCLABYS0	<i>Cyclops abyssorum</i>	21,15	11,88	1
	ROTÍFEROS			
ANURFISS0	<i>Anuraeopsis fissa</i>	2,31	0,12	1
ASCOOVAL0	<i>Ascomorpha ovalis</i>	3,27	0,20	1
ASPLPRIO0	<i>Asplanchna priodonta</i>	7,69	5,77	1
KERACOCH0	<i>Keratella cochlearis</i>	14,23	0,71	1
PLOELEN0	<i>Ploesoma hudsoni</i>			1
POLYVULG0	<i>Polyarthra vulgaris</i>	19,23	0,87	2
SYNCPECT0	<i>Synchaeta pectinata</i>	15,19	5,05	3
	Total Cladóceros	14,04	34,62	
	Total Copépodos	21,15	11,88	
	Total Rotíferos	61,92	12,72	
	Total	97,12	59,22	

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 7 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 7. 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 a ($\mu\text{g/L}$) 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	< 1,8	1,8 – 2,6	2,6 – 3,4	3,4 – 4,2	> 4,2

En la tabla 8 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 8. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Albiña.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	9,74	Oligotrófico
CLOROFILA a	2,25	Oligotrófico
DISCO SECCHI	3,50	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	13286	Eutrófico
ESTADO TROFICO FINAL	2,50	OLIGOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, la transparencia (DS), la concentración de clorofila a y el fósforo total (PT) determinan para el embalse un estado oligotrófico. Mientras que la densidad algal clasifica el embalse como eutrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de Albiña ha resultado ser **OLIGOTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PEexp*)

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 9, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 9. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.

Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	< 10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵	
		Biomasa algal, Clorofila <i>a</i> (µg/L)	< 2,5	2,5-8	8,0-25	>25	
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	< 0,5	0,5-2	2-8	>8	
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	> 3	2-3	1-2	<1	
		<i>Trophic Index (TI)</i>	< 2,79	2,79-3,52	3,52-4,25	>4,25	
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	> 3,4	2,6-3,4	1,8-2,6	<1,8	
	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			< 2,6	2,6 - 3,4	3,4 - 4,2	> 4,2	
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Fisicoquímico	Transparencia	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)			Muy bueno	Bueno	Moderado		
			< 1,6	1,6 - 2,4	> 2,4		

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

(2) La valoración del indicador fisicoquímico se obtiene asignando la calificación del elemento de menor puntuación o peor calidad, según la metodología *one out, all out*.

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 10:

Tabla 10. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Bueno o superior	Muy bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Moderado	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado
Deficiente	Indistinto	Deficiente
Malo	Indistinto	Malo

En la tabla 11 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 11. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Albiña.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cél./ml)	13286	Deficiente
		Clorofila a (µg/L)	2,25	Bueno o superior
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,57	Moderado
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	1,86	Deficiente
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,98	Bueno o superior
		<i>Trophic Index (TI)</i>	3,32	Moderado
	Zooplancton	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	3,35	Bueno o superior
INDICADOR BIOLÓGICO			3,00	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	3,50	Bueno
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	1,02	Malo
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	9,74	Bueno
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,0	MODERADO
POTENCIAL ECOLÓGICO			MODERADO	

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

Se han considerado los indicadores, los valores de referencia y los límites de clase B+/M (Bueno o superior/Moderado), M/D (Moderado/Deficiente) y D/M (Deficiente/Malo), así como sus ratios de calidad ecológica (RCE), especificados en las tablas 12 y 13, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 12. Valores de referencia propios del tipo (VR_t) y límites de cambio de clase de potencial ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (RD 817/2015).

Tipo	Elemento	Parámetro	Indicador	VR_t	B+/M (RCE)	M/D (RCE)	D/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,00	0,211	0,14	0,07
			Biovolumen mm ³ /L	0,36	0,189	0,126	0,063
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,10	0,974	0,649	0,325
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,908	0,607	0,303
Tipo 7	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 9	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 10	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 11	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 12	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,40	0,195	0,13	0,065
			Biovolumen mm ³ /L	0,63	0,175	0,117	0,058
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,50	0,929	0,619	0,31
			Porcentaje de cianobacterias	0,10	0,686	0,457	0,229
Tipo 13	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,10	0,304	0,203	0,101
			Biovolumen mm ³ /L	0,43	0,261	0,174	0,087
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,10	0,979	0,653	0,326
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,931	0,621	0,31

Tabla 13. Parámetros, rangos del RECT y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.

			RANGOS DEL RCE				
Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Clorofila <i>a</i> (µg/L)	≥ 0,433	0,432 – 0,287	0,286 – 0,143	< 0,143	
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	≥ 0,362	0,361 – 0,24	0,23 – 0,12	< 0,12	
		Índice de Catalán (IGA)	≥ 0,982	0,981 – 0,655	0,654 – 0,327	< 0,327	
		Porcentaje de cianobacterias	≥ 0,715	0,714 – 0,48	0,47 – 0,24	< 0,24	
			Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
INDICADOR BIOLÓGICO			> 0,6	0,4-0,6	0,2-0,4	< 0,2	
			RANGOS DE VALORES				
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	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
			Muy bueno	Bueno	Moderado		
INDICADOR FISICOQUÍMICO			< 1,6	1,6 – 2,4	> 2,4		

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 14:

Tabla 14. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Bueno o superior	Muy bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Moderado	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado
Deficiente	Indistinto	Deficiente
Malo	Indistinto	Malo

En la tabla 15 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 indicador fisicoquímico.

Tabla 15. Diagnóstico del potencial ecológico (*PE_{norm}*) del embalse de Albiña.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE_{norm}</i>	
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> (µg/L)	2,25	1,16	1,11	Bueno o superior	
			Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,57	1,33	1,20	Bueno o superior	
			Media			1,16		
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	2,62	0,995	0,89	Moderado	
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	37,56	0,62	0,52	Moderado	
			Media			0,70		
Media global						0,93		
INDICADOR BIOLÓGICO					0,93		BUENO o SUPERIOR	
<hr/>								
Indicador	Elementos	Indicador	Valor				<i>PE_{norm}</i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,50				Bueno	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	1,02				Malo	
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	9,74				Bueno	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				3,0				MODERADO
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>								MODERADO



ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 7. Vista de la presa del embalse.



Figura 8. Vista del embalse desde el punto de acceso.