



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2017

ESTABLECIMIENTO DE UNA METODOLOGÍA PARA EL SEGUIMIENTO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO VS. ESTADO TRÓFICO DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA DEL EBRO

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE ESTANCA DE ALCAÑIZ



**ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**





ESTABLECIMIENTO DE UNA METODOLOGÍA PARA EL SEGUIMIENTO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO VS. ESTADO TRÓFICO DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA DEL EBRO

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



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 de Ecología. Director del Estudio.

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

89.000,00 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DE LA ESTANCA DE ALCAÑIZ

AÑO DE EJECUCIÓN:

2017

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2017



REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista de la cola de La Estanca de Alcañiz desde el punto de muestreo.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2017). Establecimiento de una metodología para el seguimiento del potencial ecológico vs. estado trófico de los embalses de la cuenca del Ebro. 212 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>10</i>
3. TRABAJOS REALIZADOS	11
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	12
4.1. <i>Características fisicoquímicas de las aguas</i>	<i>12</i>
4.2. <i>Hidroquímica del embalse.....</i>	<i>15</i>
4.3. <i>Fitoplancton y concentración de clorofila</i>	<i>16</i>
4.4. <i>Zooplancton.....</i>	<i>19</i>
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	22
6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	23
ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS CORRESPONDIENTES A GRÁFICOS Y FOTOS

Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2016-2017.	9
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.	11
Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH	12
Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto	13
Figura 5. Perfil vertical de la conductividad	14
Figura 6. Perfil vertical de la clorofila <i>a</i>	17
Figura 7. Vista de la cola del embalse	29
Figura 8. Vista del punto de acceso al embalse.	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas de La Estanca de Alcañiz	8
Tabla 1. Concentración de los diferentes nutrientes analizados en las muestras integradas.....	15
Tabla 3. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	16
Tabla 4. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.....	17
Tabla 5. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	20
Tabla 6. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.....	21
Tabla 7. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	22
Tabla 8. Diagnóstico del estado trófico de La Estanca de Alcañiz.	22
Tabla 9. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	23
Tabla 10. Combinación de los indicadores.	24
Tabla 11. Diagnóstico del potencial ecológico de La Estanca de Alcañiz.....	24
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).	25
Tabla 13. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.	26
Tabla 14. Combinación de los indicadores.	26
Tabla 15. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) de La Estanca de Alcañiz.	27



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en La Estanca de Alcañiz durante los muestreos de 2017 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 2017, correspondiente al año hidrológico 2016-2017).

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**

Geológicamente, la cuenca de La Estanca de Alcañiz se sitúa sobre materiales detríticos, con intercalaciones de calizas y yesos. De edad oligocena en su parte inferior y miocena en la superior, se caracteriza por presentar una extensa red de paleocanales que han formado relieves invertidos por efecto de la erosión.



La presa de La Estanca de Alcañiz se sitúa dentro del término municipal de Alcañiz, en la provincia de Teruel. Es una cuenca de origen endorreico.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

La Estanca de Alcañiz es una antigua laguna de agua salada recrecida a embalse, con una extensión de 875.000 m², que hoy recibe agua dulce por la afluencia artificial del río Guadalope. Se trata de un embalse de moderadas dimensiones, con forma triangular.

La cuenca vertiente de La Estanca de Alcañiz tiene una superficie de cuenca de escorrentía directa de 10 km².

El embalse tiene una capacidad total de 7,30 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 5 m.

En la tabla 1 se presentan las características morfométricas del embalse y de las subcuencas.

Tabla 1. Características morfométricas de La Estanca de Alcañiz.

Superficie de la cuenca total (ha)	340.950
Superficie de la cuenca parcial (ha)	66.950
Superficie de la subcuenca de escorrentía (ha)	300
Superficie del embalse (ha)	135,33
Longitud máxima del embalse (km)	1,7
Capacidad total (hm ³)	6,88
Capacidad útil (hm ³)	6,88
Profundidad máxima (m)	9,5
Profundidad media (m)	5
Perímetro en máximo nivel (km)	4,8
Cota máximo nivel embalsado (msnm)	342
Cota(s) de la toma(s) de agua principal(es) (msnm)	337,7; 335,7; 331,7

Tipo de clasificación: 10. Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

Se trata de un embalse monomítico. En el periodo estival no existe termoclina. La capa fótica en el momento del muestreo abarca toda la columna de agua. Siendo tanto para medidor fotoeléctrico como para el disco de Secchi de 4 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en La Estanca de Alcañiz para el año hidrológico 2016-2017 fue de 1,42 meses.

En la figura 1 se presentan los valores diarios del volumen embalsado y salida media correspondientes al año hidrológico 2016-2017.

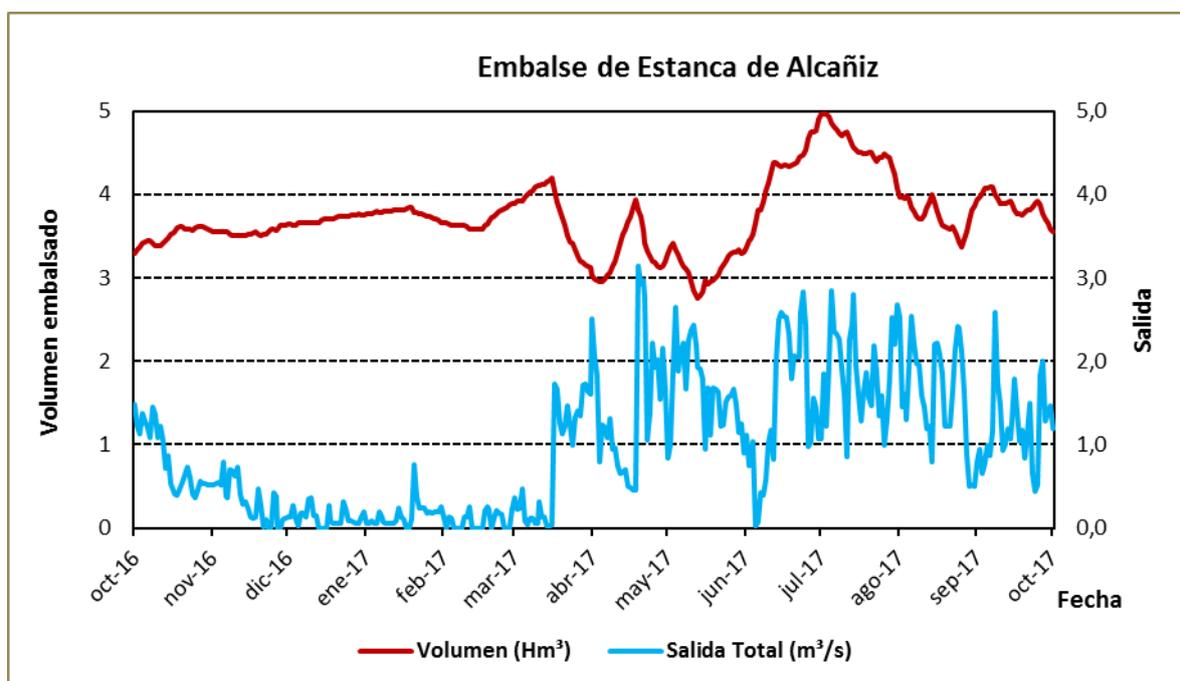


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2016-2017.

2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente al abastecimiento humano y a los regadíos. Con respecto al uso recreativo, destacar la pesca y la navegación. Incluso existe un club náutico instalado en su margen derecha junto a la presa. Otras actividades recreativas, como baños y zonas de picnic, se desarrollan en diferentes puntos del litoral.



2.4. Registro de zonas protegidas

La Estanca de Alcañiz 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 las categorías de: zonas de extracción de agua para consumo humano y zonas sensibles a nutrientes (zonas sensibles bajo el marco de la directiva 91/271/CEE).

También está catalogada de interés natural por aves acuáticas, por estar incluido en la lista de Zonas Húmedas de Importancia Regional elaborada por la SEO (1987).

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 2017, en la que se midieron *in situ* los parámetros fisicoquímicos 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.

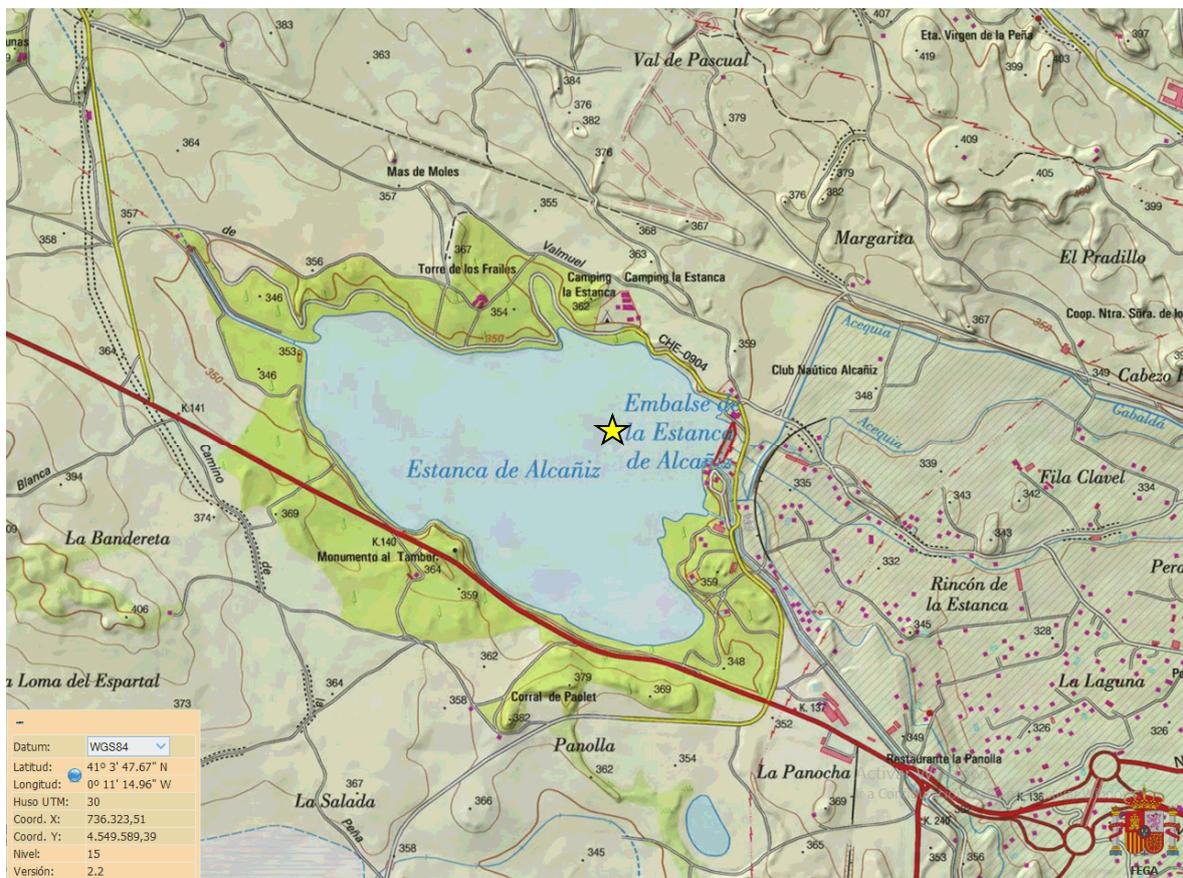
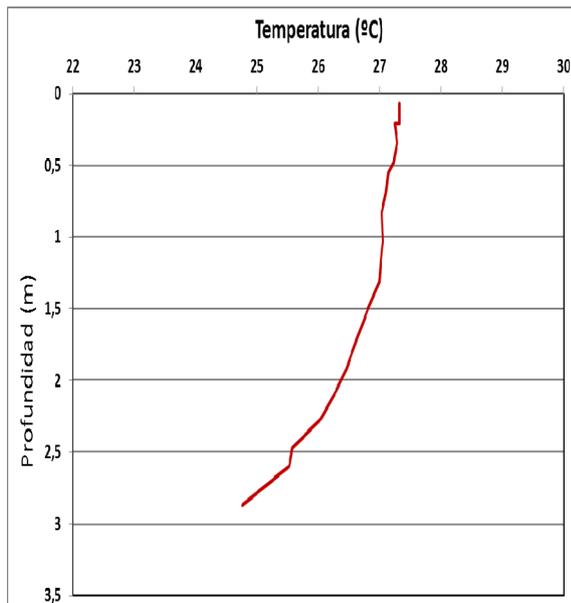


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

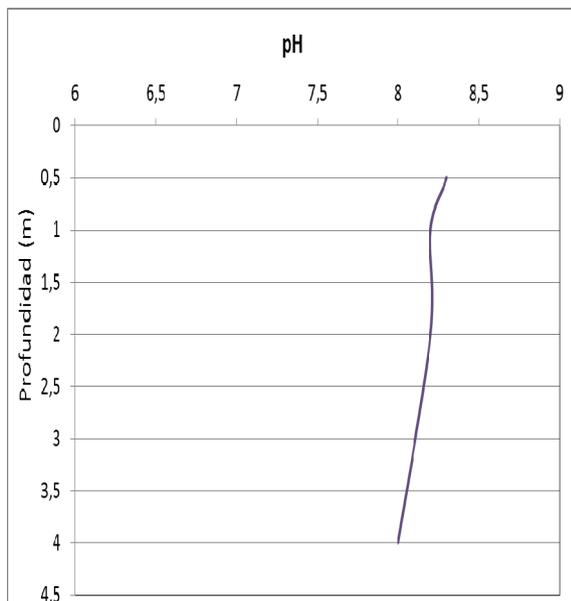
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

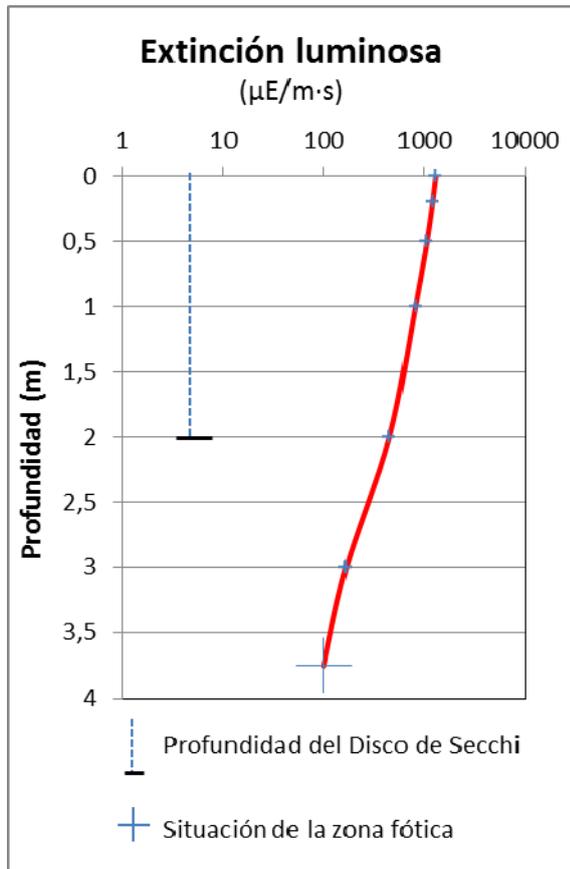


La temperatura del agua oscila entre los 24,76 °C – en el fondo- y los 27,33 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (julio 2017) no existe termoclina.



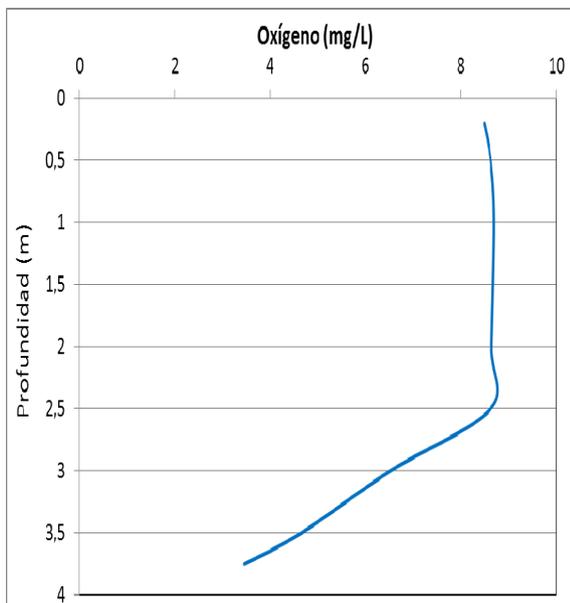
El pH del agua en la columna de agua es muy homogéneo, con un valor medio de 8,2.

Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH.



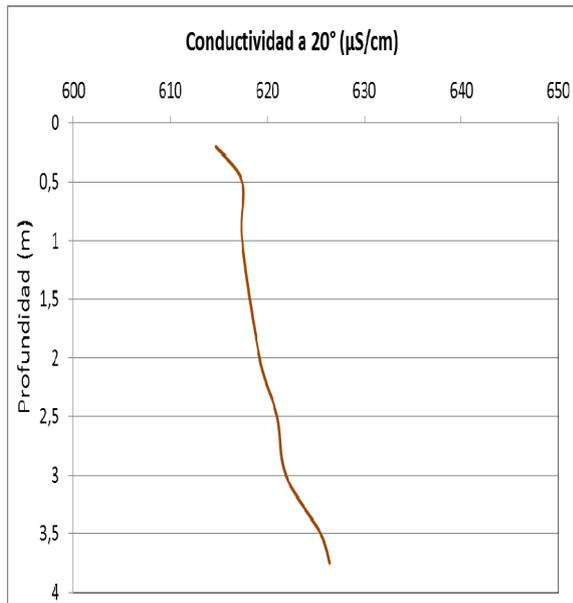
La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 2,0 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica de 4 m, hasta el fondo. Coincidiendo con el valor obtenido mediante el medidor fotoeléctrico de 4 m.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a de 4 m de profundidad) fue de 3,55 UAF.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el punto de muestreo alcanzan una concentración media de 7,21 mg/L.

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



La conductividad del agua es de 614 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 626 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo.

Figura 5. Perfil vertical de la conductividad.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2017 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	4,0
AMONIO	mg NH ₄ /L	0,037
FÓSFORO TOTAL	µg P/L	14,28
FÓSFORO SOLUBLE	µg P/L	0,32
NIO (NO ₃ + NO ₂)	mg N/L	0,37
NITRÓGENO TOTAL	mg N/L	0,61
SÍLICE	mg SiO ₂ /L	4,89
ALCALINIDAD	meq/L	2,37

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 35 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	4
CHRYSOPHYCEAE	3
XANTHOPHYCEAE	1
CHLOROPHYTA	17
ZYGNEMATOPHYCEAE	2
CYANOBACTERIA	1
CRYPTOPHYCEAE	5
DINOPHYCEAE	1
EUGLENOPHYCEAE	1

La estructura de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 3 y la composición detallada en la tabla 4.

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

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES	nº cél./ml	24565
BIOVOLUMEN TOTAL	µm ³ /ml	1155345
Diversidad Shannon-Wiener		2,65
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Chlorophyceae
Nº células/ml		16050
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Planctonema lauterbornii</i>
Nº células/ml		7396
CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		Chlorophyceae
µm³/ml		514277
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		<i>Cryptomonas erosa</i>
µm³/ml		384702

La concentración de clorofila fue de 4,76 µg/L en la muestra integrada (profundidad señalada en la figura 6 con una línea roja).

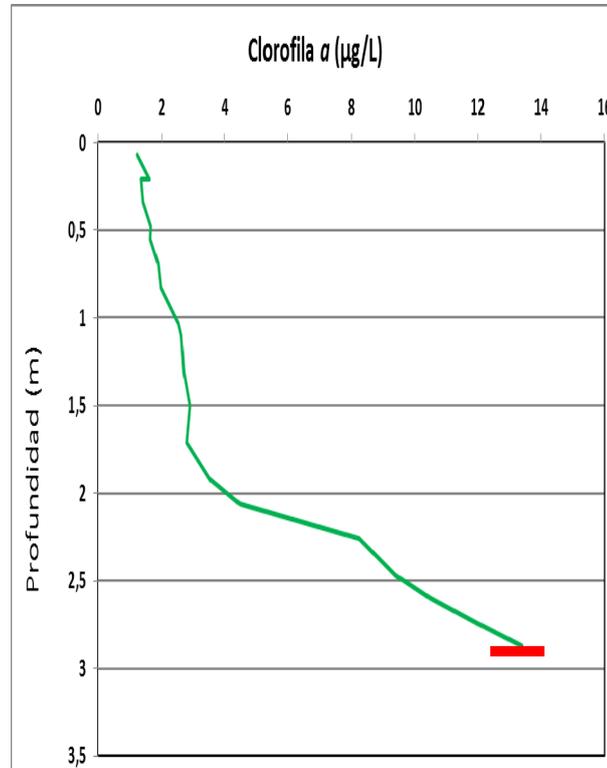


Figura 6. Perfil vertical de la clorofila a.

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 de 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/			
CYCLOCEL0	<i>Cyclotella ocellata</i> (=Lindavia ocellata)	1,89	451,42	1
	BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
ACHLADUB2	<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>dubia</i> (=Planothidium dubium)	1,89	347,65	1
ACHNMINU0	<i>Achnantheidium minutissimum</i> (=Achnanthes minutissima)	1,89	47,24	
FRAGIGEN0	<i>Fragilaria</i> sp.	5,67	1.700,48	
NITZPALE0	<i>Nitzschia palea</i>			1
FRAULACU2	<i>Ulnaria acus</i> (=Fragilaria ulna var. acus)			1
	CHRYSOPHYCEAE			
CHRYOGEN0	<i>Chrysochromulina</i> sp.	1.365,54	43.697,33	1
DINODIVE0	<i>Dinobryon divergens</i>			1
KEPHOVAL0	<i>Kephyrion ovale</i>	3,78	189,95	



COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
OCHROGEN0	<i>Ochromonas</i> sp.	1,89	339,33	
	XANTHOPHYCEAE			
TRACSEXA0	<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	113,80	11.678,27	
	CHLOROPHYTA			
CHLAMGEN0	<i>Chlamydomonas</i> sp.	28,45	5.109,24	1
COELPSEU0	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>			1
CRUGPULC0	<i>Crucigeniella pulchra</i>	3.812,14	89.821,36	2
CRUCRECT0	<i>Crucigeniella rectangularis</i>	113,80	7.282,89	
ELAKGELA0	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	3,78	160,27	
COELPOLY0	<i>Hariotina polychorda</i> (=Coelastrum polychordum)			1
MONODYBO0	<i>Monoraphidium dybowskii</i>	28,45	737,34	
MONONANU0	<i>Monoraphidium nanum</i>	3.669,89	90.072,73	
OOCYLACU0	<i>Oocystis lacustris</i>	142,24	8.341,62	
OOCYMARS0	<i>Oocystis marssonii</i>	56,90	12.869,93	
PEDIBORY0	<i>Pediastrum boryanum</i>	7,56	3.778,84	2
PEDIDUPL0	<i>Pediastrum duplex</i>	15,12	3.778,84	1
PEDISIMP0	<i>Pediastrum simplex</i>	15,12	1.889,42	1
PLANLAUT0	<i>Planctonema lauterbornii</i>	7.396,68	254.158,71	2
SCENACUM0	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	7,56	320,53	
SCENARMA0	<i>Scenedesmus armatus</i> (=Desmodesmus armatus)			1
SCENQUAD0	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	22,67	1.899,45	
SPHAPLAN0	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	474,25	15.892,10	4
TETMINI0	<i>Tetraedron minimum</i>	28,45	1.778,05	
TETRKOMA0	<i>Tetrastrum komarekii</i>	227,59	16.386,50	1
	ZYGNEMATOPHYCEAE			
COSMBIOC0	<i>Cosmarium bioculatum</i>	62,35	8.357,60	
STAUPING0	<i>Staurostrum pingue</i>	1,89	2.856,60	1
	CYANOBACTERIA			
APHASGEN0	<i>Aphanocapsa</i> sp.	6.400,98	3.351,54	2
PLANAGAR0	<i>Planktothrix agardhii</i>			1
SPIRUGEN0	<i>Spirulina</i> sp.			1
	CRYPTOPHYCEAE			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	120,92	384.702,87	1
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marsonii</i>	30,23	17.221,72	
CRYPOVAT0	<i>Cryptomonas ovata</i>	7,56	10.534,06	
CRYPPHAS0	<i>Cryptomonas phaseolus</i>	62,35	12.928,16	
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis</i> (=Rhodomonas) lacustris	312,94	42.274,13	
	DINOPHYCEAE			
CERAHIRU0	<i>Ceratium hirundinella</i>			1
PERICINC0	<i>Peridinium cinctum</i>			1
PERIUMBO0	<i>Peridinium umbonatum</i> (Parvodinium umbonatum)	17,00	88.146,56	2
	EUGLENOPHYCEAE			
EUGLAGIL0	<i>Euglena agilis</i>	1,89	12.242,58	
EUGLOXYU0	<i>Euglena oxyuris</i>			1
EUGLEGEN0	<i>Euglena</i> sp.			1
LEPOTEXT0	<i>Lepocinclis texta</i>			1
PHACCAUD0	<i>Phacus caudatus</i>			1
PHACPLEU0	<i>Phacus pleuronectes</i>			1



COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
	TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	11,34	2.546,79	
	TOTALES CHRYSOPHYCEAE	1.371,21	44.226,61	
	TOTALES XANTHOPHYCEAE	113,80	11.678,27	
	TOTALES CHLOROPHYTA	16.050,63	514.277,83	
	TOTALES ZYGNEMATOPHYCEAE	64,24	11.214,20	
	TOTALES CYANOBACTERIA	6.400,98	3.351,54	
	TOTALES CRYPTOPHYCEAE	534,00	467.660,94	
	TOTALES DINOPHYCEAE	17,00	88.146,56	
	TOTALES EUGLENOPHYCEAE	1,89	12.242,58	
	TOTALES ALGAS	24.565,08	1.155.345,32	

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 de La Estanca de Alcañiz se han identificado un total de 16 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 3 Cladocera
- 2 Copepoda
- 11 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.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	4,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	2925,00
BIOMASA TOTAL	µg/L	575,22
Diversidad Shannon-Wiener		1,68
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		2338,46
TAXÓN PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Keratella cochlearis</i>
individuos/L		1992,31
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Copépodos
µg/L		248,17
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Fam. Cyclopidae
µg/L		171,92
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 3 m
CLADÓCEROS: 4,87 %	COPÉPODOS: 32,58 %	ROTÍFEROS: 62,55 %

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:

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>	61,54	80,00	1
CERIPULC0	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	7,69	9,23	1
DAPHCUCU0	<i>Daphnia cucullata</i>	33,85	101,54	1
DIAPHLACU0	<i>Diaphanosoma lacustris</i>			1
	COPEPODOS			
ACANAMER0	<i>Acanthocyclops americanus</i>	21,54	65,40	1
COPINUMI0	<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	8,08	10,85	1
CYCLVICI0	<i>Cyclops vicinus</i>			1
CYCLOPFAM	Fam. Cyclopidae	453,85	171,92	3
	ROTÍFEROS			
ASPLPRIO0	<i>Asplanchna priodonta</i>	1,54	1,15	1
HEXAFENN0	<i>Hexarthra fennica</i>	3,08	0,64	
HEXAMIRA0	<i>Hexarthra mira</i>	18,46	3,84	
HEXAOXYU0	<i>Hexarthra oxyuris</i>			1
KERACOCH0	<i>Keratella cochlearis</i>	1992,31	99,62	3
LEPAACUM0	<i>Lepadella acuminata</i>	1,54	0,06	
POLYDOLI0	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	127,69	6,51	2
POLYEURY0	<i>Polyarthra euriptera</i>	147,69	19,20	1
POLYLUMI0	<i>Polyarthra luminosa</i>	3,08	0,16	1
POLYMAJO0	<i>Polyarthra major</i>	36,92	4,80	1
POLYVULG0	<i>Polyarthra vulgaris</i>	4,62	0,21	
POMPSULC0	<i>Pompholyx sulcata</i>	1,54	0,09	1
	Total Cladóceros	103,08	190,77	4,87
	Total Copépodos	483,46	248,17	32,58
	Total Rotíferos	2338,46	136,28	62,55
	Total	2925,00	575,22	100

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

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 <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	< 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 de La Estanca de Alcañiz.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	14,28	Mesotrófico
CLOROFILA <i>a</i>	4,76	Mesotrófico
DISCO SECCHI	2,00	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	24565	Eutrófico
ESTADO TRÓFICO FINAL	3,25	MESOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el fósforo total (PT), la clorofila *a* y la transparencia (DS) otorgan al embalse un estado de mesotrofia. Mientras que la densidad algal clasifica el embalse como eutrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para La ESTANCA DE ALCAÑIZ ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNÓSTICO 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 de La Estanca de Alcañiz.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel./ml)	24565	Deficiente
		Clorofila <i>a</i> (µg/L)	4,76	Moderado
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	1,16	Moderado
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	3,24	Bueno o superior
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,56	Bueno o superior
		<i>Trophic Index (TI)</i>	3,21	Moderado
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	6,26	Bueno o superior
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	9,08	Moderado
INDICADOR BIOLÓGICO			3	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	2,00	Moderado
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	7,21	Bueno
	Nutrientes	Concentración de P (µg P/L)	14,28	Moderado
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3	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 <i>a</i> 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 <i>a</i> 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 <i>a</i> 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 <i>a</i> 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 <i>a</i> 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 <i>a</i> 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 <i>a</i> 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 RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.

			RANGOS DEL RCE				
Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (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}) de La Estanca de Alcañiz.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	PE_{norm}
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	4,76	0,55	0,68	Bueno o superior
			Biovolumen algal (mm^3/L)	1,16	0,66	0,79	Bueno o superior
			Media			0,73	
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	2,36	0,996	0,90	Moderado
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	0,29	1,00	1,00	Bueno o superior
			Media			0,95	
Media global						0,84	
INDICADOR BIOLÓGICO				2			BUENO O SUPERIOR
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			PE_{norm}	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	2,00			Moderado	
	Oxigenación	O_2 hipolimnética ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	7,21			Bueno	
	Nutrientes	Concentración de P ($\mu\text{g P/L}$)	14,28			Moderado	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				3		MODERADO	
POTENCIAL ECOLÓGICO PE_{norm}				MODERADO			



ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 7. Vista de la presa del embalse



Figura 8. Vista del punto de acceso