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

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE MEZALOCHA



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
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:

69.814,27 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE MEZALLOCHA

AÑO DE EJECUCIÓN:

2013

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2013

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista de la presa del embalse de Mezalocha, completamente lleno y vertiendo por el aliviadero.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2013). Explotación de la red de seguimiento de embalses en aplicación de la Directiva Marco del Agua en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 198 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>8</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>15</i>
4.4. <i>Zooplancton.....</i>	<i>17</i>
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	20
6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	21
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 2012-2013.	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	13
Figura 6. Fotografía de la presa del embalse	27
Figura 7. Fotografía del punto de acceso al embalse	27
Figura 8. Fotografía de la cola del embalse.	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfológicas del embalse de Mezalocha	8
Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	15
Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.....	16
Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	18
Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.....	19
Tabla 6. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	20
Tabla 7. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Mezalocha.....	20
Tabla 8. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	21
Tabla 9. Combinación de los indicadores.	22
Tabla 10. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Mezalocha.....	22
Tabla 11. 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).	23
Tabla 12. Parámetros, rangos del RECT y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.....	24
Tabla 13. Combinación de los indicadores.....	24
Tabla 14. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse del Ebro.	25

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Mezalocha durante los muestreos de 2013 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 2013, correspondiente al año hidrológico 2012-2013).

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”, 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

En sentido amplio, la cuenca del Embalse de Mezalocha, se enclava entre materiales del Jurásico y Cuaternario, pertenecientes a las Eras del Mesozoico y del Cenozoico.

Concretamente, del Jurásico Piso Kimmeridgiense -Malm (Fm. Ritmita calcárea de loriguilla y calizas con oncolitos de Higuieruelas), con calizas y margocalizas y calizas con oncolitos. Y del Cuaternario con colusiones compuestos de cantos angulosos en matriz arcillosa; conos de deyección con gravas, arenas, limos y arcillas; y terrazas con cantos y gravas.

El embalse de Mezalocha se sitúa dentro del término municipal de Mezalocha en la provincia de Zaragoza. Regula las aguas del río Huerva.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones, de geometría alargada y ondulada.

La cuenca vertiente al embalse de Mezalocha tiene una superficie total de 1033,71 km².

El embalse tiene una capacidad total de 3,92 hm³, que coincide con la capacidad útil. Caracterizado por una profundidad media de 10 m., siendo la profundidad máxima de 26 m.

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

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Mezalocha

Capacidad total N.M.N.	3,92 hm ³
Capacidad útil	3,92 hm ³
Superficie inundada	75 ha
Cota máximo embalse normal	472,5 msnm

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

Se trata de un embalse monomítico, ubicado en zonas no húmedas de cabecera y tramos altos de geología calcárea. En el momento del muestreo, no existe termoclina. El límite inferior de la capa fótica se encuentra a 7 metros de profundidad determinado mediante medidor fotoeléctrico, mismo resultado que con la estimación mediante el Disco de Secchi.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Mezalocha para el año hidrológico 2012-2013 ha sido de 0,64 meses.

En la figura 1 se presentan los valores diarios de salida media del embalse correspondientes al año hidrológico 2012-2013.

2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente a los regadíos. Los usos recreativos y deportivos también son significativos, permitiéndose en este embalse la navegación a remo, no siendo apto para navegar a motor y a vela.

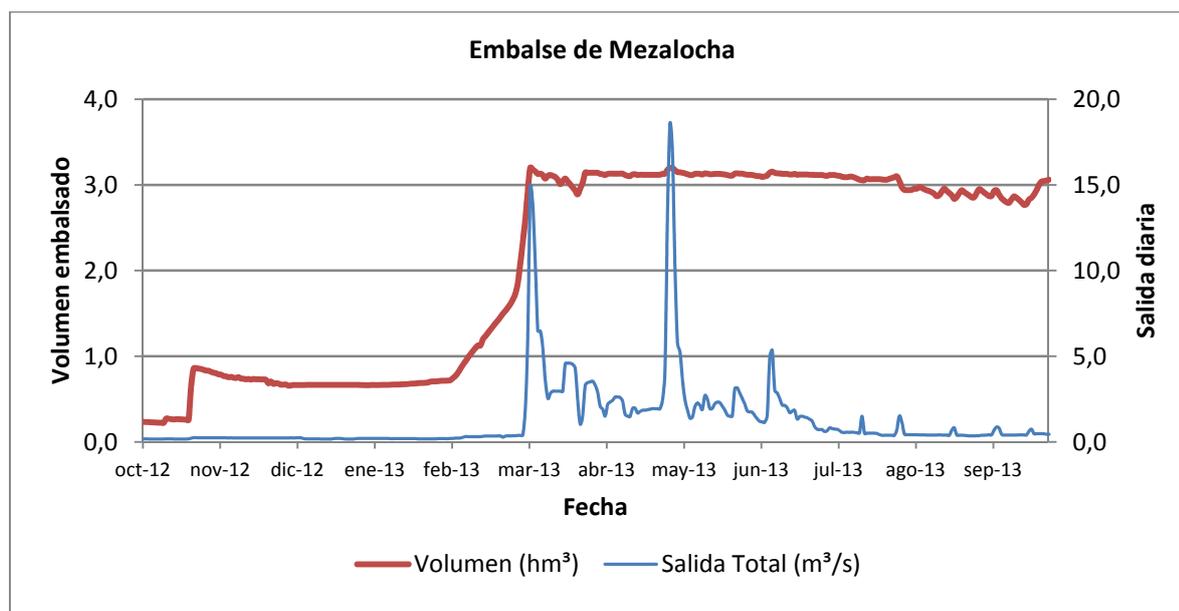


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2013-2013.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Mezalocha 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 protección de hábitat o especie (Punto Red Natura 2000: ZEPA ES0000300, Río Huerva y Las Planas).

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 11 de Junio de 2013, 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 para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fitoplancton y zooplancton.

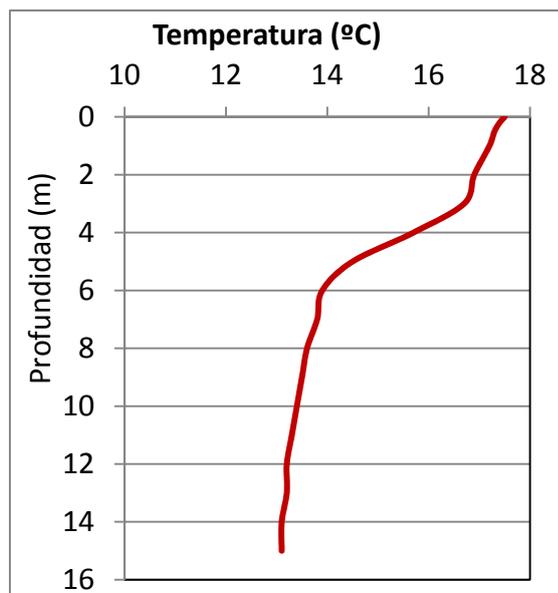


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

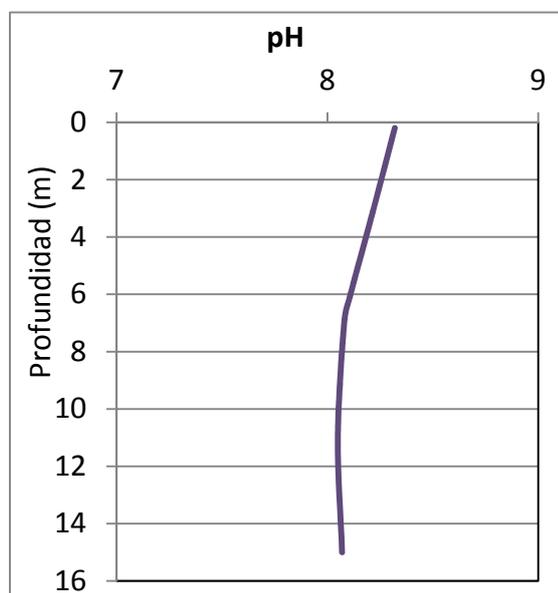
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

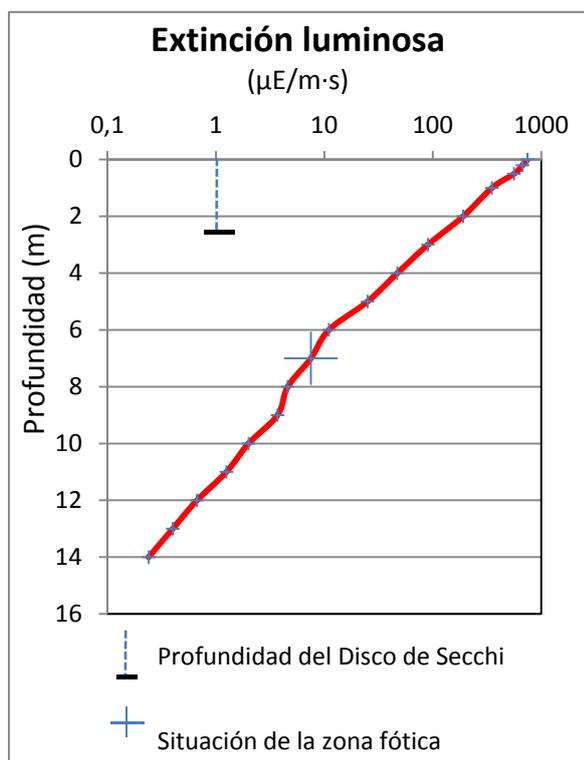


La temperatura del agua oscila entre los 13,1 °C en el fondo y los 17,5 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (11 Junio 2013) no existe termoclina marcada.



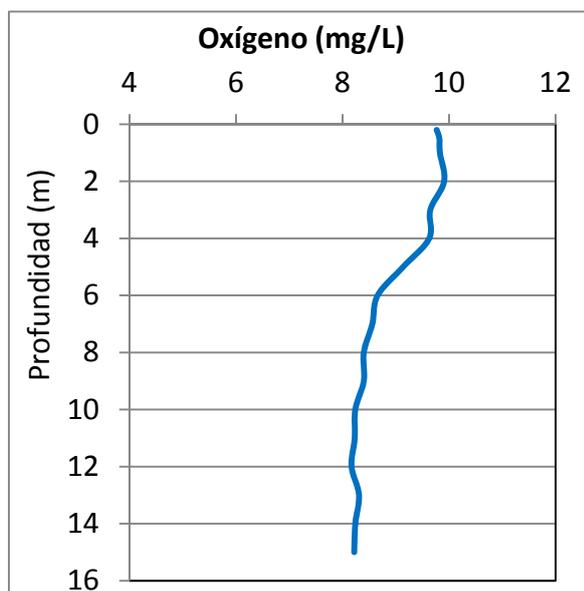
El pH del agua en superficie es de 8,32 y, en el fondo de 8,07.

Figura 3. Perfiles verticales de la temperatura y el pH.



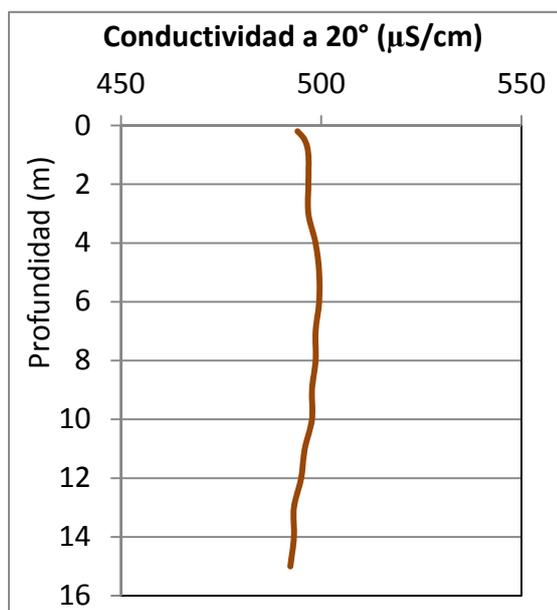
La transparencia del agua registrada en la lectura del disco de Secchi (DS) es de 2,8 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 7 metros. Mismo resultado que el obtenido con medidor fotoeléctrico.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 7 m de profundidad) fue de 4,04 UAF.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua alcanzan en el punto de muestreo una concentración media de 8,89 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas ($<2 \text{ mg O}_2/\text{L}$).

Figura 4. Perfiles verticales de la extinción luminosa y el oxígeno disuelto.



La conductividad del agua es de 494 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 492 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo. Quedando muy homogénea toda la columna de agua.

Figura 5. Perfil vertical de la conductividad.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2013 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 11,66 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de P soluble fue de 1,16 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 4,07 mg N/L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 3,69 mg N/L.
- La concentración de amonio (NH_4) resultó ser de 0,032 mg N/L.
- La concentración de sílice tomó un valor de 6,48 mg SiO_2/L .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 3,36 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila.

En el análisis realizado se han identificado un total de 25 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	7
CHRYSTOPHYCEAE	1
XANTHOPHYCEAE	1
CHLOROPHYCEAE	9
ZYGNEMATOPHYCEAE	1
CRYPTOPHYCEAE	4
DINOPHYCEAE	1
EUGLENOPHYCEAE	1

La estructura de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 2 y la composición detallada en la tabla 3.

Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CELULAS TOTALES	nº cel/ml	1106,18
BIOVOLUMEN TOTAL	µm ³ /ml	332561
Diversidad Shannon-Wiener		2,01
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Cryptophyceae
Nº células/ml		891,09
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Plagioselmis (=Rhodomonas)* lacustris</i>
Nº células/ml		770,98
CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		Cryptophyceae
µm³/ml		210909
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		<i>Plagioselmis (=Rhodomonas)* lacustris</i>
µm³/ml		101727

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

La concentración de clorofila fue de 3,76 µg/L en la muestra integrada.

La composición de la población fitoplanctónica de la muestra integrada de la zona fótica indicando su abundancia y biovolumen, muestra los resultados de la tabla 3 siguiente:

Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	
BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	-	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	13,97	3071,49	-
BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (=Achnanthes minutissima)	16,76	3159,25	-
<i>Diatoma vulgare</i>	2,79	2764,34	1
<i>Encyonema minutum</i> (=Cymbella minuta)	2,79	1447,99	1
<i>Nitzschia palea</i>	5,59	2972,17	1
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (=Rhoicosphenia curvata)	2,79	1520,39	1
<i>Synedra ulna</i>	2,79	4413,55	1
CHRYSOPHYCEAE			
<i>Chrysococcus</i> sp.	2,79	117,01	-
<i>Dinobryon bavaricum</i>	-	-	1
<i>Dinobryon divergens</i>	-	-	2
<i>Dinobryon sertularia</i>	-	-	1
XANTHOPHYCEAE			
<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	2,79	351,03	-
CHLOROPHYTA			
<i>Coelastrum microporum</i>	22,35	4586,76	2
<i>Coenochloris</i> sp.	11,17	2793,39	1
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	11,17	2212,36	1
<i>Kirchneriella arcuata</i>	2,79	117,01	-
<i>Monactinus simplex</i> (=Pediastrum simplex)	22,35	54058,24	2
<i>Monoraphidium contortum</i>	2,79	105,31	
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	1
<i>Pediastrum boryanum</i>	-	-	1
<i>Pedinomonas</i> sp.	61,45	868,79	-
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (=Didymocystis planctonica)	5,59	105,31	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	11,17	2047,66	1
<i>Scenedesmus verrucosus</i> (=Scenedesmus disciformis)	-	-	1
<i>Sphaerocystis planctonica</i>	-	-	1
ZYGNEMATOPHYCEAE			
<i>Closterium aciculare</i>	2,79	416,85	1

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	
<i>Staurastrum paradoxum</i>	-	-	1
CYANOBACTERIA			
<i>Aphanocapsa</i> sp.	-	-	2
CRYPTOPHYCEAE			
<i>Cryptomonas erosa</i>	-	-	1
<i>Cryptomonas marsonii</i>	19,55	11139,27	1
<i>Cryptomonas ovata</i>	22,35	35383,58	1
<i>Cryptomonas rostratiformis</i> (= <i>Cryptomonas curvata</i>)	78,21	62658,42	2
<i>Plagioselmis</i> (= <i>Rhodomonas</i>) <i>lacustris</i>	770,98	101727,78	1
DINOPHYCEAE			
<i>Gymnodinium wawrikan</i>	5,59	28520,99	1
<i>Peridinium cinctum</i>	-	-	1
<i>Peridinium umbonatum</i>	-	-	1
EUGLENOPHYCEAE			
<i>Phacus caudatus</i>	2,79	6002,57	1
<i>Trachelomonas volvocina</i>	-	-	1
TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	47,49	19349,18	
TOTALES CHRYSOPHYCEAE	2,79	117,01	
TOTALES XANTHOPHYCEAE	2,79	351,03	
TOTALES CHLOROPHYTA	150,84	66894,83	
TOTALES ZYGNEMATOPHYCEAE	2,79	416,85	
TOTALES CRYPTOPHYCEAE	891,09	210909,05	
TOTALES DINOPHYCEAE	5,59	28520,99	
TOTALES EUGLENOPHYCEAE	2,79	6002,57	
TOTALES ALGAS	1106,18	332561,50	

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 Mezalocha se han identificado un total de 11 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 2 Cladocera
- 3 Copepoda
- 6 Rotifera

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en la tabla 4:

Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	6,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	94,62
BIOMASA TOTAL	µg/L	81,42
Diversidad Shannon-Wiener		1,92
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		52,69
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Asplanchna priodonta</i>
individuos/L		3538
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Cladóceros
µg/L		31,23
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		<i>Daphnia longispina</i>
µg/L		29,23
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 15
CLADÓCEROS: 9,76 %	COPÉPODOS: 34,55 %	ROTÍFEROS: 55,69 %

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 5 siguiente:

Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
ZOOPLANCTON	Ind./L	µg/L	%
CLADÓCEROS			
<i>Bosmina longirostris</i>	1,54	2,00	
<i>Daphnia longispina</i>	7,69	29,23	
COPÉPODOS			
<i>Cyclops vicinus</i>	0,38	2,00	
Fam. Cyclopidae	20,00	4,38	
Fam. Diaptomidae	12,31	15,54	
ROTÍFEROS			
<i>Asplanchna priodonta</i>	35,38	26,54	
<i>Keratella cochlearis</i>	1,54	0,08	
<i>Lecane lunaris</i>	0,38	0,02	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	1,54	0,07	
<i>Synchaeta oblonga</i>	10,77	0,54	
<i>Synchaeta pectinata</i>	3,08	1,02	
Total Cladóceros	9,23	31,23	9,76
Total Copépodos	32,69	21,92	34,55
Total Rotíferos	52,69	28,27	55,69
Total	94,62	81,42	100,00

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 6 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 6. 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 7 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 7. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Mezalocha.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	11,66	Mesotrófico
CLOROFILA <i>a</i>	3,76	Mesotrófico
DISCO SECCHI	2,80	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	1106	Mesotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,0	MESOTRÓFICO

Atendiendo a todos los criterios seleccionados, (fósforo total (PT), concentración de clorofila *a*, transparencia (DS) y densidad algal) califican el embalse como mesotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de MEZALOCHA ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (PEexp)

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 8, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 8. 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
		Phytoplankton Assemblage Index (Q)	>4	3-4	2-3	1-2	<1
		Trophic Index (TI)	<2,06	2,06-2,79	2,79-3,52	3,52-4,25	>4,25
		Phytoplankton Trophic Index (PTI)	>4,2	3,4-4,2	2,6-3,4	1,8-2,6	<1,8
	Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)	<3,8	3,8-6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2	
Zooplancton	Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)	<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 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 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 indicador 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 9:

Tabla 9. 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 10 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 10. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Mezalocha.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel./ml)	1106	Moderado
		Clorofila a (µg/L)	3,76	Moderado
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,33	Bueno
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,34	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,34	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,41	Bueno
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	7,7	Moderado
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	5,71	Bueno
INDICADOR BIOLÓGICO			3,3	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	2,80	Moderado
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	8,30	Máximo
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	11,66	Moderado
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,7	AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO				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 11 y 12, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 11. 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 <i>a</i> mg/m ³	2	9,5	0,21
			Biovolumen mm ³ /L	0,36	1,9	0,19
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,1	10,6	0,97
			Porcentaje de cianobacterias	0	9,2	0,91
Tipo 7	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 9	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 10	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 11	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72

Tabla 12. Parámetros, rangos del RECT y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.

Indicador	Elementos	Parámetros	RANGOS DEL RCET				
			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 13:

Tabla 13. 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 14 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 14. Diagnóstico del potencial ecológico (*PE_{norm}*) del embalse de Mezalocha.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE_{norm}</i>	
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	3,76	0,69	0,78	Bueno	
			Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,33	2,29	1,80	Máximo	
			Media				1,29	
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,96	0,997	0,92	No alcanza	
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	1,00	1,00	Máximo	
			Media				0,96	
Media global						1,13		
INDICADOR BIOLÓGICO						1,13	MÁXIMO	
<hr/>								
Indicador	Elementos	Indicador	Valor				<i>PE_{norm}</i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	2,80				Moderado	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	8,30				Máximo	
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	11,66				Moderado	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				3,7				AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>								BUENO

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 6. Vista de la presa del embalse



Figura 7. Vista del punto de acceso



Figura 8. Vista de la cola del embalse