



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE RIALB
AÑO 2011



VNIVERSITAT Ò E VALÈNCIA

CONSULTOR:

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA ESTUDI GENERAL

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Área de Limnología

Departamento de Microbiología y Ecología. Facultad de Ciencias Biológicas

46100 – Burjassot (Valencia)

DICIEMBRE 2011

ÍNDICE

	Página
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u>	2
2.1. Ámbito geológico y geográfico	2
2.2. Características morfométricas e hidrológicas	2
2.3. Usos del agua	4
2.4. Registro de zonas protegidas	4
<u>3. TRABAJOS REALIZADOS</u>	5
<u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	6
4.1. Características fisicoquímicas de las aguas	6
4.2. Hidroquímica del embalse	9
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	10
4.4. Zooplancton	14
<u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u>	15
<u>6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u>	18

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Rialb durante los muestreos de 2011 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 (septiembre 2011, correspondiente al año hidrológico 2010-2011).

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

El embalse de Rialb se sitúa en una zona topográficamente deprimida conocida como Depresión Intermedia. Está formada por materiales terrígenos del Eoceno (flysch, margas azules y depósitos de transición) y por molasas del Oligoceno y posee una geometría sinclinal en dirección ONO-ESE.

El embalse de Rialb se sitúa dentro del término municipal de Baronia de Rialb, en la provincia de Lleida. Regula las aguas del río Segre.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de grandes dimensiones, de geometría alargada y regular.

La cuenca vertiente al embalse de Rialb tiene una superficie total de 329865,76 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 402 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 28 m, mientras que la profundidad máxima es de 78 m.

En el **Cuadro 1** se presentan las características morfométricas del embalse.

CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE RIALB

Superficie de la cuenca	3320 km ²
Capacidad total N.M.N.	402 hm ³
Capacidad útil	401 hm ³
Aportación media anual	1108 hm ³
Superficie inundada	1505 ha
Cota máximo embalse normal	430 msnm

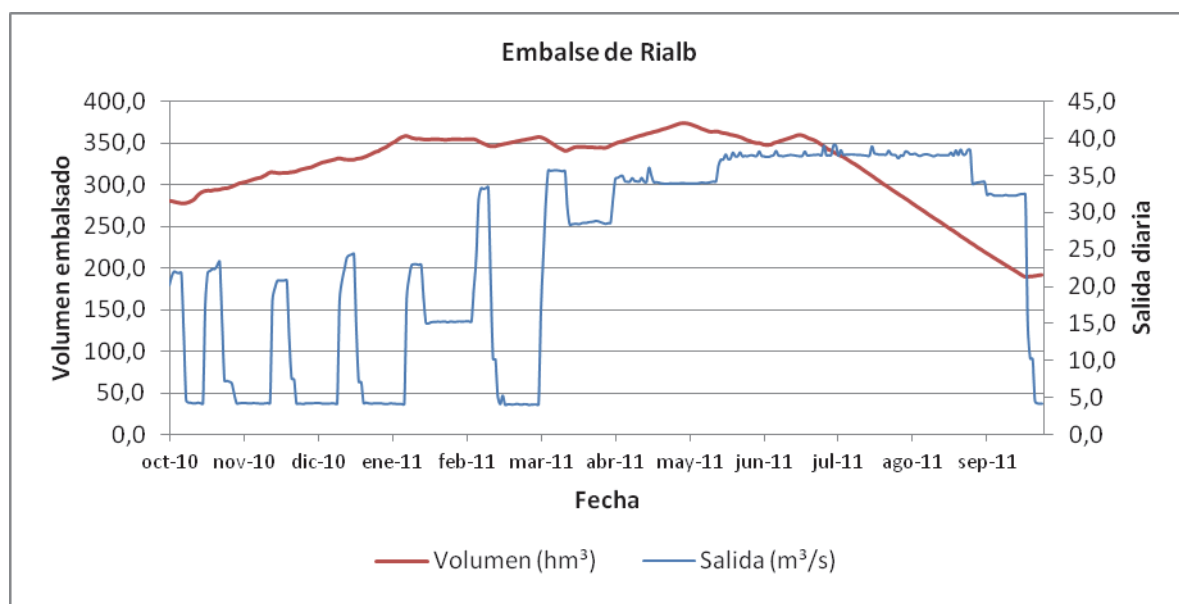
Tipo de clasificación: 11. Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

Se trata de un embalse monomíctico de geología calcárea, situado en zona no húmeda de la red principal. En la fecha de realización del muestreo, la termoclina ya había desaparecido claramente. El límite inferior de la capa fótica se encuentra alrededor de los 8 metros de profundidad cuando se determina mediante el medidor fotoeléctrico, mientras que el valor estimado mediante el Disco de Secchi fue de 9 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Rialb para el año hidrológico 2010-2011 fue de 5,0 meses.

En el **GRÁFICO 1** se presentan los valores diarios del volumen embalsado y salida media correspondientes al año hidrológico 2010-2011.

GRÁFICO 1
VOLUMEN EMBALSADO Y SALIDA DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2010-2011



2.3. Usos del agua

Los usos de las aguas del embalse son, principalmente: abastecimiento de la población, aprovechamiento hidroeléctrico y regadíos. También el uso recreativo del embalse es significativo, existiendo una zona de pesca libre de ciprínidos, y permitiéndose la navegación (sin restricciones para el remo y con limitaciones para la vela y motor).

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Rialb 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, zonas sensibles a nutrientes bajo el marco de la Directiva 91/271/CEE y zonas de protección de hábitat o especie (Punto Red Natura 2000: ZEPA y LIC ES5130008 "Serra d'Aubenç i Roc de Cogul").

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 28 de Septiembre de 2011, en la que se midieron *in situ* los parámetros físicoquímicos y el Disco de Secchi en la columna de agua, se tomó una muestra de agua integrada para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fito y zooplancton.

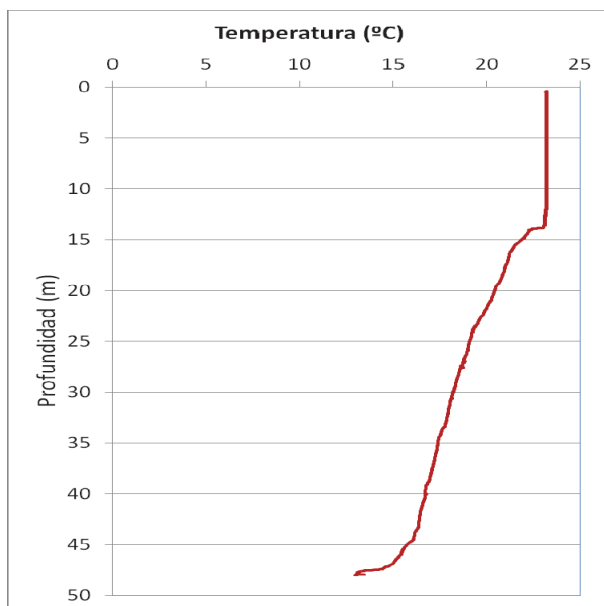


Figura 1. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

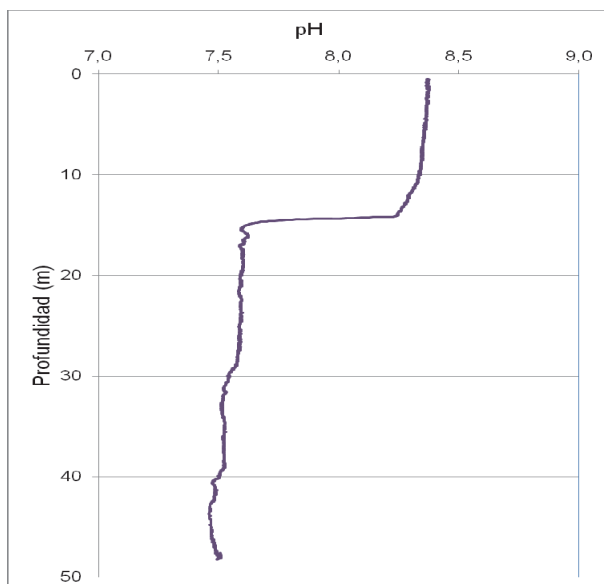
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

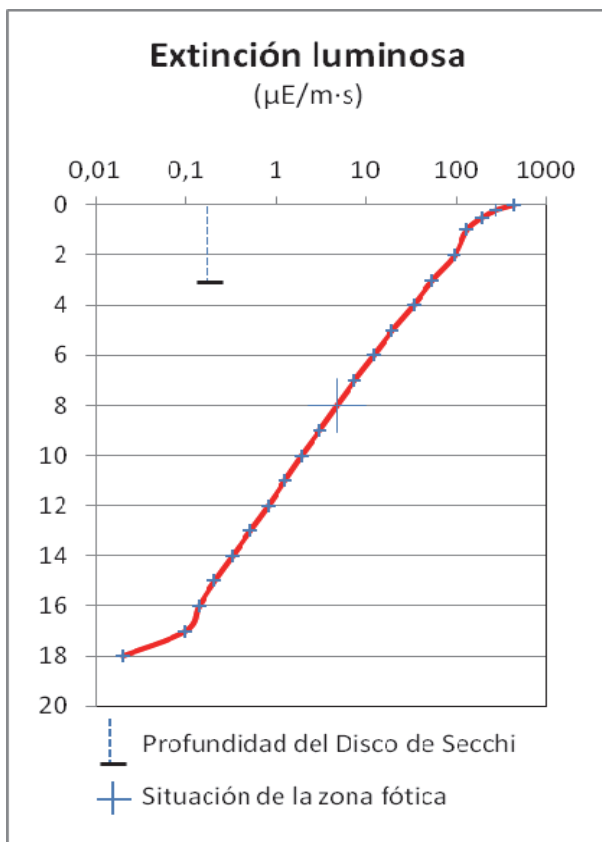
De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:



La temperatura del agua oscila entre los 13 °C – en el fondo- y los 23,2 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestro (Septiembre 2011) la termoclina había desaparecido ya, aunque existía una capa epilimnetica de unos 14 m de profundidad, mezclada, seguida de un descenso suave de la temperatura hacia el fondo.

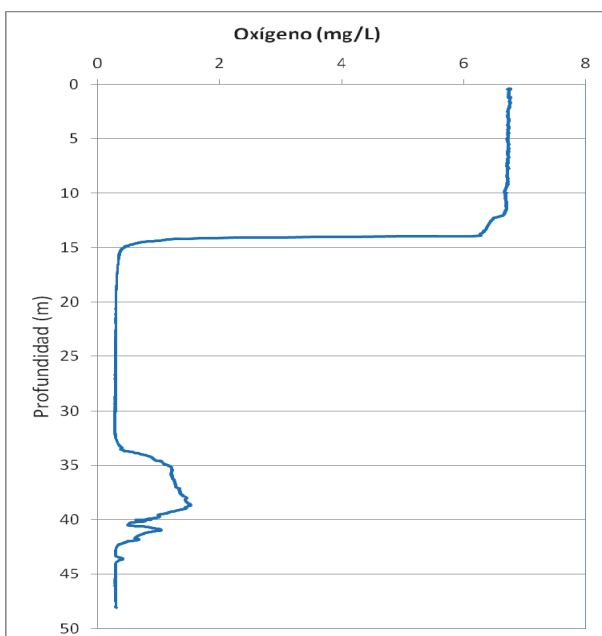


El pH del agua en la superficie es de 8,35. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,52. Ambos valores coinciden respectivamente con el máximo epilimnético y el mínimo hipolimnético estival.

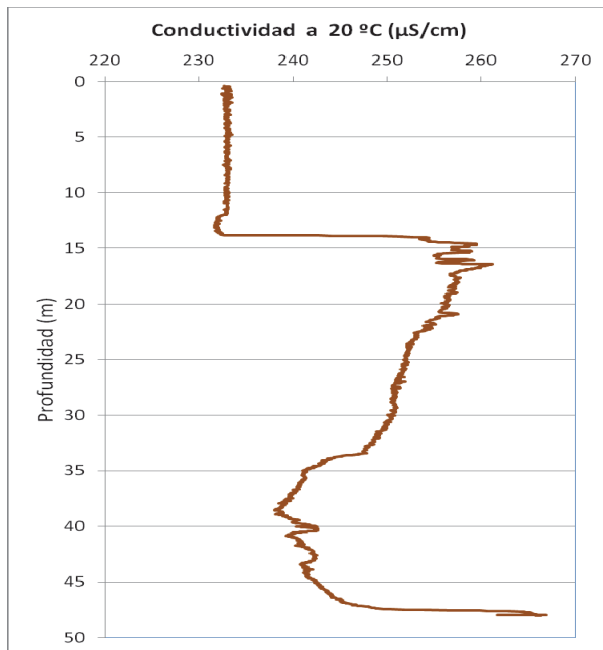


La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi es de 3,60 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 9,0 metros. Sin embargo, la medición mediante célula fotoeléctrica nos indica que la capa fótica real es de 8 m.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 2,5 veces la profundidad de Secchi) fue de 2,79 NTU.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en la capa fótica alcanzan una concentración media de 6,73 mg/L. Este valor se mantiene hasta el final, bajando bruscamente a 14 m de profundidad formando una oxiclina muy acusada. Por debajo, la concentración media es de 0,51 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L) desde los 14 m hasta el fondo.



La conductividad del agua es de 232 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 265 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo del embalse (donde alcanza su valor máximo).

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2011 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 5,90 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de P soluble resultó ser de 0,33 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,34 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,07 mg N /L.
- La concentración de amonio (NH_4) resultó inferior al límite de detección (0,01 mg N/L).
- La concentración de sílice tomó un valor de 1,77 mg SiO_2/L .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 1,54 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

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

BACILLARIOPHYCEAE	4
CHRYSOPHYCEAE	1
XANTHOPHYCEAE	1
CHLOROPHYTA	12
CYANOBACTERIA	1
CRYPTOPHYCEAE	4

La estructura y composición de la comunidad de fitoplancton se resume en el siguiente cuadro:

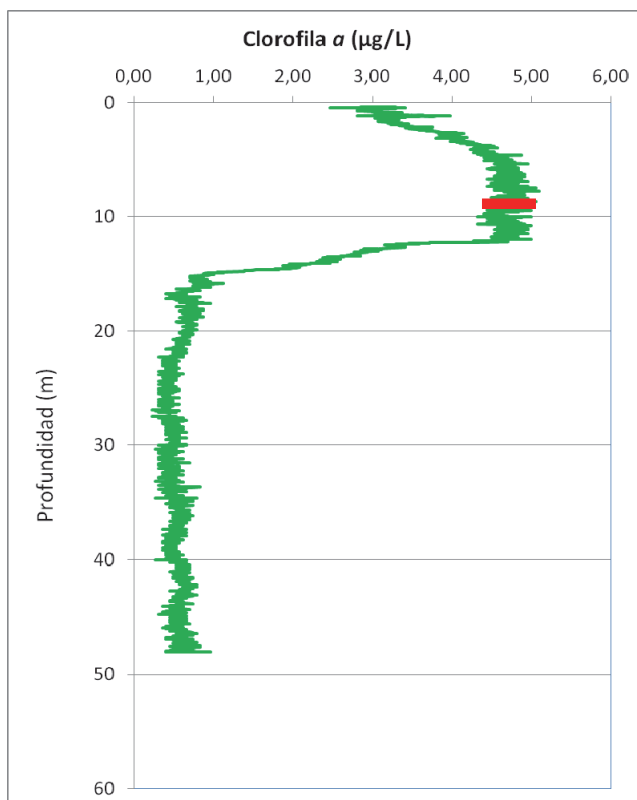
CUADRO 2

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE FITOPLANCTON

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES FITOPLANCTON	nº cel/ml	1125,74
BIOVOLUMEN TOTAL FITOPLANCTON	$\mu\text{m}^3/\text{ml}$	169650
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		Chlorophyta
Nº células/ml		659,24
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Plagioselmis lacustris</i>
Nº células/ml		248,61
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		Chlorophyta
$\mu\text{m}^3/\text{ml}$		70071
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		<i>Plagioselmis lacustris</i>
$\mu\text{m}^3/\text{ml}$		32804

La diversidad calculada según el índice de Shannon-Wiener ha sido de 3,62.

La concentración de clorofila fue de 3,94 $\mu\text{g/L}$ en la muestra integrada, cuya profundidad se ha señalado en la figura con una línea roja. El perfil vertical realizado mediante fluorimetría muestra los valores más altos en la zona epilimnética, mientras que la zona hipolimnética presenta valores inferiores a 1 $\mu\text{g/L}$.



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	µm ³ /ml	
BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	5,59	1865	2
<i>Cyclostephanos dubius</i>			1
<i>Cyclotella ocellata</i>	106,15	12005	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	5,59	1229	1
BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (= <i>Achnanthes minutissima</i>)			1
<i>Nitzschia palea</i>	2,79	1486	1
CHRYSOPHYCEAE			
<i>Ochromonas</i> sp.	44,69	25590	
XANTHOPHYCEAE			
<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	8,38	1053	
CHLOROPHYTA			
<i>Chlamydomonas</i> sp.	2,79	749	1
<i>Coelastrum microporum</i>	11,17	2293	1
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	145,26	29051	1
<i>Desmodesmus denticulatus</i> (= <i>Scenedesmus denticulatus</i>)	55,87	9478	
<i>Didymocystis comasii</i>	122,91	3475	
<i>Lagerheimia balatonica</i>	16,76	1536	
<i>Lagerheimia quadriseta</i>	67,04	6143	1
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	13,97	461	
<i>Oocystis romboidea</i>	111,74	10662	1
<i>Pedinomonas</i> sp.	16,76	237	
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (= <i>Didymocystis planctonica</i>)	61,45	1158	
<i>Tetrastrum komarekii</i>	33,52	4827	
ZYGNEMATOPHYCEAE			
<i>Gonatozygon monotaenium</i>			1
CYANOBACTERIA			

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	
<i>Chroococcus giganteus</i>	27,93	4212	1
<i>Pseudanabaena</i> sp.			1
CRYPTOPHYCEAE			
<i>Cryptomonas erosa</i>			1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	2,79	1591	1
<i>Cryptomonas ovata</i>	8,38	13269	1
<i>Cryptomonas phaseolus</i>	5,59	4476	1
<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	248,61	32804	2
TOTAL BACILLARIOPHYCEAE	120,12	16585	
TOTAL CHRYSOPHYCEAE	44,69	25590	
TOTAL XANTHOPHYCEAE	8,38	1053	
TOTAL CHLOROPHYTA	659,24	70071	
TOTAL CYANOBACTERIA	27,93	4212	
TOTAL CRYPTOPHYCEAE	265,37	52139	
TOTAL ALGAS	1125,74	169650	

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

- 4 Cladocera
- 2 Copepoda
- 10 Rotifera

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en el siguiente cuadro (**Cuadro 3**):

CUADRO 3
ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE ZOOPLANCTON

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD ZOOPLANCTON	m	10,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	555,19
BIOMASA TOTAL	µg/L	148,13
Diversidad Shannon-Wiener		2,54
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
	individuos/L	424,62
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Polyarthra dolichoptera</i>
	individuos/L	270,77
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		Copépodos
	µg/L	60,60

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Eudiaptomus vulgaris</i>	
	µg/L	41,46	
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 30 m	
CLADÓCEROS: 22,67 %		COPÉPODOS: 30,33 %	ROTÍFEROS: 47,00 %

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>	1,54	2,00	0,61
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	26,15	31,38	18,38
<i>Daphnia galeata</i>	0,38	1,31	0,61
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	7,69	19,23	3,06
COPÉPODOS			
<i>Acanthocyclops americanus</i>	75,77	19,14	23,47
<i>Eudiaptomus vulgaris</i>	19,04	41,46	6,86
ROTÍFEROS			
<i>Ascomorpha ovalis</i>	1,54	0,10	0,31
<i>Asplanchna priodonta</i>	9,23	6,92	0,06
<i>Collotheca sp.</i>	3,08	0,09	0,06
<i>Kellicotia longispina subsp. longispina</i>	15,38	0,85	5,51
<i>Keratella cochlearis</i>	40,00	2,00	3,06
<i>Keratella cochlearis subsp. tecta</i>	4,62	0,23	1,23
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	270,77	13,81	30,64
<i>Polyarthra major</i>	64,62	8,40	3,68
<i>Pompholyx sulcata</i>			0,61
<i>Synchaeta kitina</i>	13,85	0,69	1,23
<i>Synchaeta pectinata</i>	1,54	0,51	0,61

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
ZOOPLANCTON	Ind./L	µg/L	
Total Cladóceros	35,77	53,92	22,67
Total Copépodos	94,81	60,60	30,33
Total Rotíferos	424,62	33,60	47,00
Total	555,19	148,13	100

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerando los indicadores especificados en el **Cuadro 4**, estableciéndose el estado trófico global del embalse según la metodología descrita en la sección 5 de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 105).

CUADRO 4
PARÁMETROS INDICADORES Y RANGOS DE ESTADO TRÓFICO

Parámetros Estado Trófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Concentración P (µg 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 (µg/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 el **Cuadro 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.

CUADRO 5
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO TRÓFICO DEL EMBALSE DE RIALB

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	5,90	Oligotrófico
CLOROFILA a	3,94	Mesotrófico
DISCO SECCHI (DS)	3,60	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	1126	Mesotrófico
ESTADO TRÓFICO FINAL	3,5	OLIGOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, la densidad algal y la concentración de clorofila a catalogan el embalse como mesotrófico. Mientras que el fósforo total y la transparencia (DS) lo clasifican como oligotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de RIALB ha resultado ser **OLIGOTRÓFICO**.

6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PEexp*)

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 6**, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 116).

CUADRO 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 <i>a</i> (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 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 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 el **Cuadro 7**:

CUADRO 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 el **Cuadro 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.

CUADRO 8
DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL EMBALSE DE RIALB

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	1126	Moderado
		Clorofila a (µg/L)	3,94	Moderado
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,18	Bueno
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,84	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	1,46	Malo
		<i>Trophic Index (TI)</i>	1,84	Máximo
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	6,56	Bueno
INDICADOR BIOLÓGICO			3,2	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,60	Bueno
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂)	2,67	Deficiente
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	5,90	Bueno
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,3	NO AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO P_{Eexp}				MODERADO

b) Aproximación normativa (PEnorm)

Se han considerando 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 los **Cuadros 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 (pág. 138).

CUADRO 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

CUADRO 10
PARÁMETROS, RANGOS DEL RCET 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 P (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 el **Cuadro 11**:

CUADRO 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 el **Cuadro 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 indicador fisicoquímico.

CUADRO 12

DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (*PE_{norm}*) DEL EMBALSE DE RIALB.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	3,94	0,66	0,76	Bueno
			Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,17	4,47	3,17	Máximo
			Media			1,97	
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	1,70	0,997	0,94	No alcanza
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	2,48	0,98	0,96	Bueno
			Media			0,95	
Media global						1,46	
INDICADOR BIOLÓGICO				1,46			MÁXIMO
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE_{norm}</i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,60			Bueno	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	2,67			Deficiente	
	Nutrientes	Concentración de P (µg P/L)	5,90			Bueno	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				3,3		NO AS FUN	
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>				MODERADO			

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Vista general de la presa del embalse



Foto 2: Vista hacia la cola del embalse

