



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE LA PEÑA
AÑO 2011



VNIVERSITAT Æ 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	3
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	8
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	9
4.4. Zooplancton	12
<u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u>	14
<u>6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u>	15

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de La Peña 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 apartados sucesivos se comentan los siguientes aspectos:

- Resultados del estudio en el embalse (FASE DE CARACTERIZACIÓN) de todos los aspectos tratados (hidrológicos y fisicoquímicos).
- Al no contarse con muestras biológicas, no ha sido posible determinar el estado trófico ni el potencial ecológico.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE

2.1. Ámbito geológico y geográfico

El embalse de La Peña se ubica en las Sierras Exteriores del Prepirineo Aragonés que se describen como una larga alineación montañosa dispuesta en sentido oeste-este. Desde el punto de vista litológico incluye conglomerados calcáreos en el sector más meridional, calizas eocenas coincidiendo con las sierras exteriores y molasas oligocenas.

El embalse de La Peña se sitúa dentro del término municipal de Triste, en la provincia de Huesca. Regula las aguas del río Gállego.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones de geometría alargada y regular.

La cuenca vertiente al embalse de La Peña tiene una superficie total de 172142,26 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 25,1 Hm³. Caracterizado por una profundidad media de 7,8 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 39 m.

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

CUADRO 1

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE LA PEÑA

Capacidad total N.M.N.	25,1 Hm ³
Superficie inundada	77 ha
Cota máximo embalse normal	539 msnm

Tipo de clasificación: 9. Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

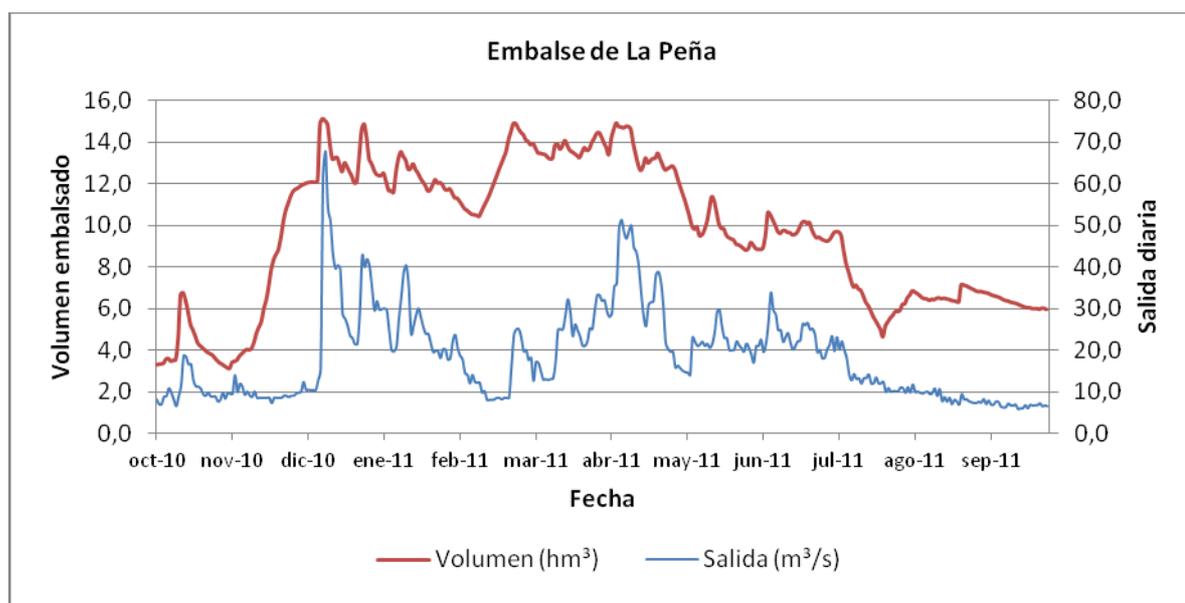
Se trata de un embalse monomítico de zonas templadas de geología calcárea y situado en zona húmeda. En la fecha de la realización del muestreo no presentaba termoclina. El límite inferior de la capa fótica se encuentra alrededor de los 1,70 metros de profundidad.

Por las características de accesibilidad y nivel de agua, no se permitía la navegación en el embalse, por lo que realizó la toma de muestras desde la presa.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de La Peña para el año hidrológico 2010-2011 fue de 0,20 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

Las aguas del embalse se destinan principalmente al riego. Los usos recreativo y deportivo también son significativos, permitiéndose la navegación (sin restricciones para el

remo, con condiciones poco favorables para la vela y con limitaciones para motor) en este embalse.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Peña no 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 ninguna de sus categorías.

3. TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo junto a la presa lateral al este de la principal, debido a que la cota embalsada no permitía la navegación por el mismo (ver **Figura 1**). Se ha completado una campaña de muestreo el 7 de Septiembre de 2011, en la que se midieron *in situ* los parámetros fisicoquímicos 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.

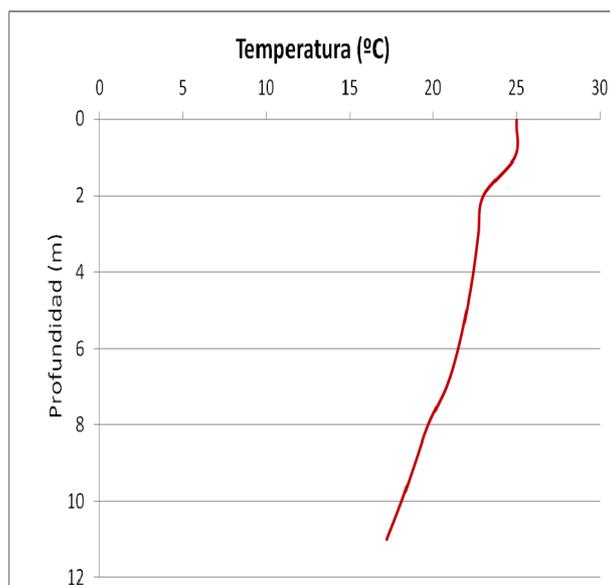


Figura 1. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

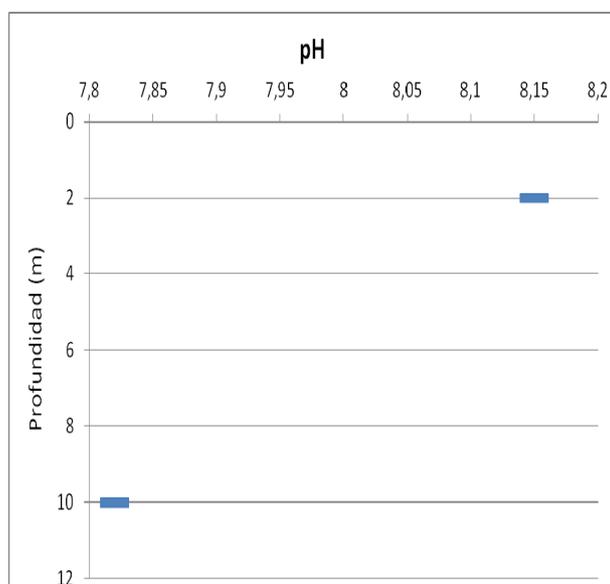
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

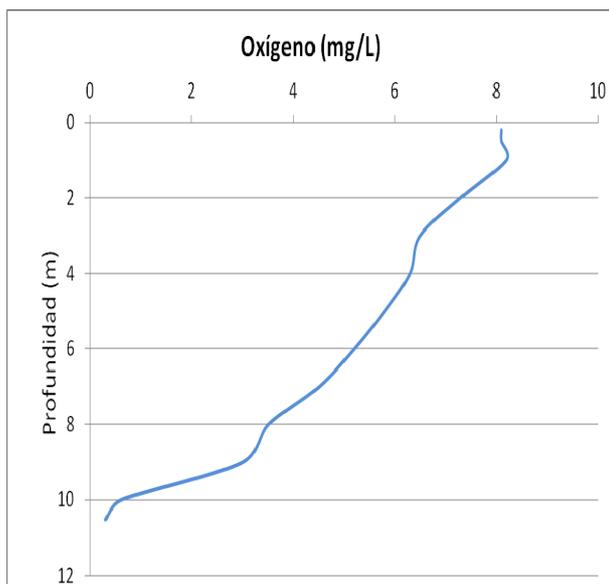


La temperatura del agua oscila entre los 18,1 °C – en el fondo- y los 23,0 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Septiembre 2011) la termoclina no se observa.



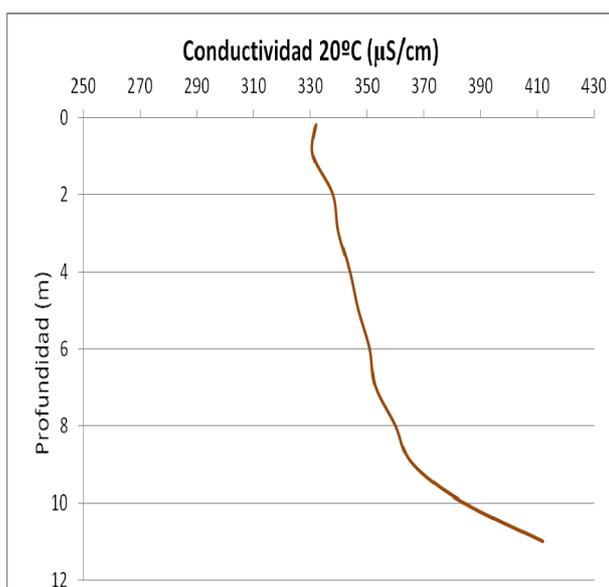
El pH del agua en la superficie es de 8,15. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,82. Ambos valores coinciden respectivamente con el máximo y el mínimo valor de pH medidos de la columna de agua.

La transparencia del agua presenta un registro en la lectura de disco de Secchi (DS) de 0,67 m lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 1,70 metros.



La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 2,5 veces la profundidad de Secchi) fue de 12,76 NTU.

Las condiciones de oxigenación de la columna de agua integrada alcanza en el muestreo una concentración media de 6,94 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L) a partir de los 10 m de profundidad.



La conductividad del agua es de 304 µS/cm en la superficie, y de 345 µS/cm en el fondo que coincide con el 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 20,36 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de P soluble fue de 0,16 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,42 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,18 mg N /L.
- La concentración de amonio (NH_4) resultó ser de 0,042 mg N/L.
- La concentración de sílice tomó un valor de 3,13 mg SiO_2/L .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 2,24 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 19 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	3
CHRYSOPHYCEAE	2
XANTHOPHYCEAE	1
CHLOROPHYTA	6
CRYPTOPHYCEAE	4
DINOPHYCEAE	1
EUGLENOPHYCEAE	2

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	469,29
BIOVOLUMEN TOTAL FITOPLANCTON	$\mu\text{m}^3/\text{ml}$	231236
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		Cryptophyceae
Nº células/ml		251,40
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Plagioselmis lacustris</i>
Nº células/ml		145,26
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		Cryptophyceae
$\mu\text{m}^3/\text{ml}$		197784

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		<i>Cryptomonas erosa</i>
	µm ³ /ml	154803

La diversidad calculada según el índice de Shannon-Wiener ha sido de 3,12.

La concentración de clorofila fue de 3,16 µg/L.

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

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml
BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/		
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (= <i>Achnanthes minutissima</i>)	8,38	1580
<i>Nitzschia palea</i>	5,59	2972
<i>Stausosira construens</i> (= <i>Fragilaria construens</i>)	5,59	790
CHRYSOPHYCEAE		
<i>Dinobryon sertularia</i>	2,79	1135
<i>Kephyrion rubri-claustri</i>	8,38	276
XANTHOPHYCEAE		
<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	100,56	12637
CHLOROPHYTA		
<i>Kirchneriella cornuta</i>	11,17	562
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	2,79	158
<i>Monoraphidium contortum</i>	19,55	737
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	2,79	92
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>	5,59	234
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (= <i>Didymocystis planctonica</i>)	36,31	685
CRYPTOPHYCEAE		
<i>Cryptomonas erosa</i>	50,28	154803

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml
<i>Cryptomonas marssonii</i>	39,11	22279
<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	145,26	19166
<i>Plagioselmis nannoplanctica (=Rhodomonas lacustris var. nannoplanctica)</i>	16,76	1536
DINOPHYCEAE		
<i>Peridinium umbonatum</i>	2,79	6661
EUGLENOPHYCEAE		
<i>Euglena lucens</i>	2,79	2633
<i>Euglena retronata</i>	2,79	2301
TOTAL BACILLARIOPHYCEAE	19,55	5342
TOTAL CHRYSOPHYCEAE	11,17	1412
TOTAL XANTHOPHYCEAE	100,56	12637
TOTAL CHLOROPHYTA	78,21	2467
TOTAL CRYPTOPHYCEAE	251,40	197784
TOTAL DINOPHYCEAE	2,79	6661
TOTAL EUGLENOPHYCEAE	5,59	4933
TOTAL ALGAS	469,29	231236

No fue posible la toma de muestras de red de fitoplancton desde la presa.

4.4. Zooplancton

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

- 4 Cladocera
- 3 Copepoda
- 5 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	m	5,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	516,74
BIOMASA TOTAL	µg/L	123,07
Diversidad Shannon-Wiener		1,29
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
	individuos/L	427,88
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Polyarthra dolichoptera</i>
	individuos/L	401,54
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		Cladóceros
	µg/L	54,19

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Diaphanosoma mongolianum</i>
	µg/L	50,00

La composición detallada de la población zooplanctónica presente en la muestra cuantitativa de zooplancton, indicando la densidad y biomasa, se muestran en el cuadro siguiente:

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA
ZOOPLANCTON	Ind./L	µg/L
CLADÓCEROS		
<i>Alona quadrangularis</i>	0,38	0,35
<i>Bosmina longirostris</i>	1,54	2,00
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	1,54	1,85
<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	20,00	50,00
COPÉPODOS	0,00	
<i>Acanthocyclops americanus</i>	11,35	28,43
<i>Tropocyclops prasinus</i>	0,19	0,19
Orden Cyclopoida	53,85	17,77
ROTÍFEROS		
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,19	0,14
<i>Collotheca sp.</i>	9,23	0,28
<i>Keratella cochlearis</i>	7,69	0,38
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	401,54	20,48
<i>Polyarthra major</i>	9,23	1,20
Total Cladóceros	23,46	54,19
Total Copépodos	65,39	46,39
Total Rotíferos	427,88	22,48
Total	516,74	123,07

No se han tomado muestras de red por imposibilitarlo el muestreo desde la presa.

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.

CUADRO 4
PARÁMETROS INDICADORES Y RANGOS DE ESTADO TRÓFICO

Parámetros Estado Trófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Concentración P ($\mu\text{g P /L}$)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
Disco de Secchi (m)	>6	6-3	3-1,5	1,5-0,7	<0,7
Clorofila 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	> 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 LA PEÑA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	36,13	Mesotrófico
CLOROFILA a	3,16	Mesotrófico
DISCO SECCHI	0,67	Hipereutrófico
DENSIDAD ALGAL	469	Oligotrófico
ESTADO TRÓFICO FINAL	2,75	MESOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro de la transparencia (DS) sitúa al embalse en rangos de hipereutrofia. Los resultados obtenidos según la densidad algal, catalogan al embalse como oligotrófico. Combinando todos los indicadores el fósforo total y la clorofila a en el rango mesotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de LA PEÑA ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PEexp*)

Se han considerando 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.

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 3,4 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 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 PEÑA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	469	Bueno
		Clorofila <i>a</i> (µg/L)	3,16	Moderado
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,23	Bueno
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,22	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	2,31	Deficiente
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,58	Bueno
		Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)	8,1	Moderado
	Zooplancton	Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)	5,75	Bueno
INDICADOR BIOLÓGICO			3,3	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	0,67	Malo
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂)	5,18	Moderado
	Nutrientes	Concentración de PT (µg/L P)	20,36	Moderado
INDICADOR FISICOQUÍMICO			2,3	NO AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO				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.

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 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 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 PEÑA

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	3,16	2,60	2,12	Máximo
			Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,23	3,29	2,43	Máximo
			Media			2,28	
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	1,29	0,998	0,96	No alcanza
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	0,00	1,00	1,00	Máximo
			Media			0,98	
Media global						1,63	
INDICADOR BIOLÓGICO					1,63		MÁXIMO
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE_{norm}</i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	0,67			Malo	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	5,18			Moderado	
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	20,36			Moderado	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				2,3		NO AS FUN	
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>				MODERADO			

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Vista general del embalse observándose el bajo nivel



Foto 2: Vista de la presa desde un lateral