



---

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE EUGI  
AÑO 2011

---



VNIVERSITAT D 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
<b><u>1. INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b><u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u></b>	<b>2</b>
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
<b><u>3. TRABAJOS REALIZADOS</u></b>	<b>5</b>
<b><u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u></b>	<b>6</b>
4.1.  Características físico-químicas de las aguas	6
4.2.  Hidroquímica del embalse	9
4.3.  Fitoplancton y concentración de clorofila	10
4.4.  Zooplancton	14
<b><u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u></b>	<b>15</b>
<b><u>6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u></b>	<b>18</b>

### ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Eugi 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 (verano 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 Eugi pertenece a unas estribaciones de los Pirineos Vascos en las que hay tres macizos paleozoicos que se hundan en la más moderna cobertura mesozoica. El macizo paleozoico de Quinto Real es el que afecta al embalse y aparece en la parte oriental, al sur de Elizondo. Desde un punto de vista litológico, en estos macizos paleozoicos los materiales presentes son esquistos, pizarras, calizas y cuarcitas.

El embalse de Eugui se sitúa dentro del término municipal de Esteribar en la provincia de Navarra. Regula las aguas del río Arga.

### 2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones, de geometría regular.

La cuenca vertiente al embalse del Eugui tiene una superficie total de 7008,09 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 21,39 hm<sup>3</sup>. Tiene una profundidad media de 17 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 43 m.

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

**CUADRO 1**  
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE EUGUI

Superficie de la cuenca	69 km <sup>2</sup>
Capacidad total N.M.N.	21,39 hm <sup>3</sup>
Capacidad útil	20,30 hm <sup>3</sup>
Aportación media anual	124 hm <sup>3</sup>
Superficie inundada	123 ha
Cota máximo embalse normal	628 msnm

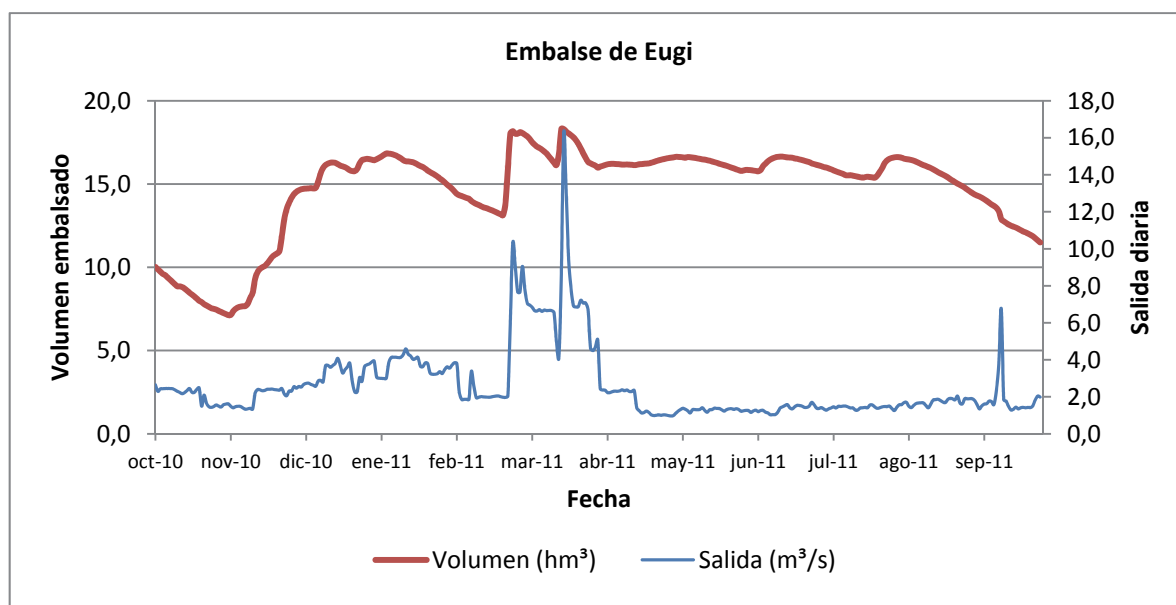
Tipo de clasificación: 7. Monomítico, calcáreo, de zona húmeda, perteneciente a ríos de cabecera y tramo alto, con temperatura media anual menor de 15 °C.

Se trata de un embalse monomítico. Durante el periodo estival la termoclina se situaba entre 6 - 16 metros de profundidad y el límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 11,3 metros de profundidad.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Eugi para el año hidrológico 2010-2011 fue de 2,2 meses.

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

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



## **Usos del agua**

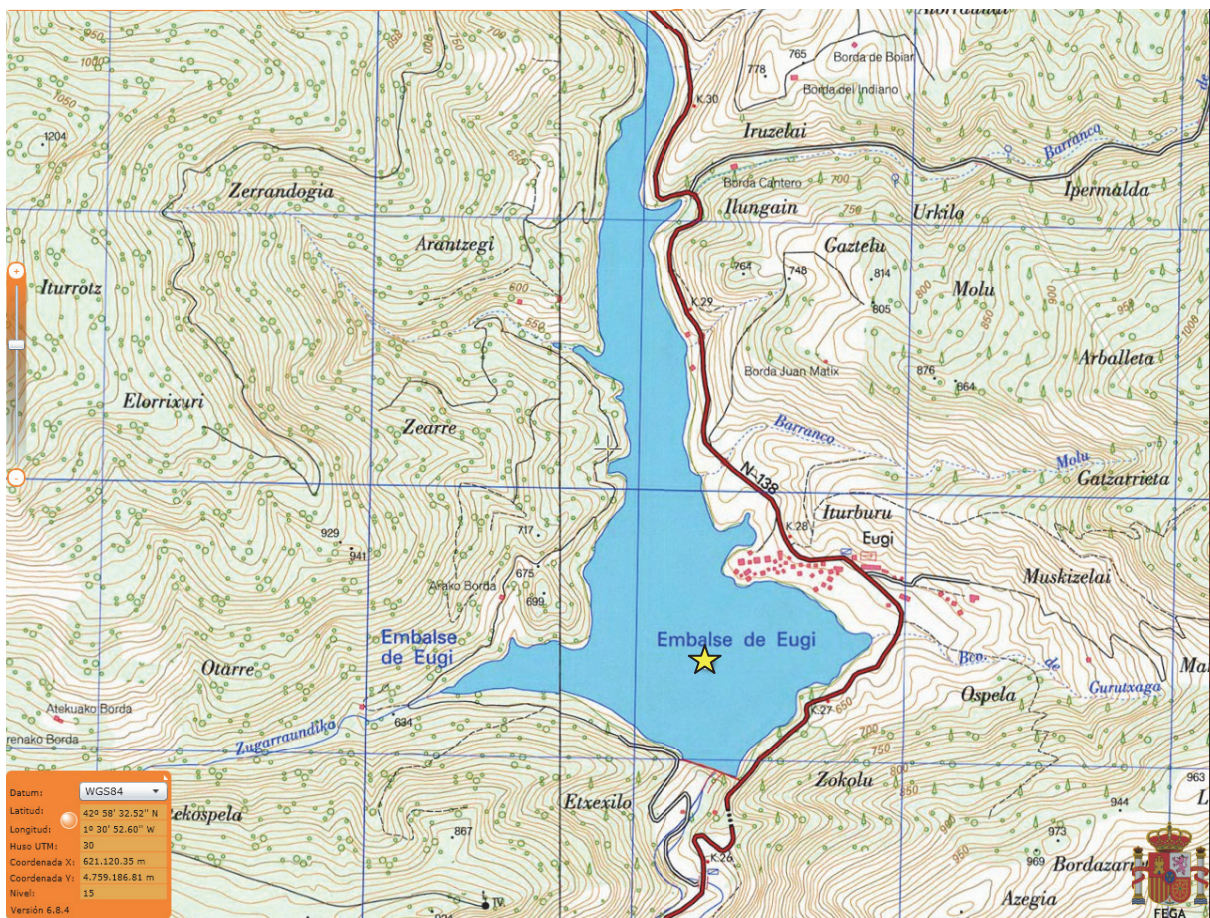
Las aguas del embalse se destinan principalmente al aprovechamiento hidroeléctrico y al abastecimiento de la población.

### **2.3. Registro de zonas protegidas**

El embalse de Eugui 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, dentro de la categoría de zonas de extracción de agua para consumo humano.

### 3. TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa (ver **Figura 1**). Se ha completado una campaña de muestreo el 18 de Julio de 2011, en la que se midieron *in situ* los parámetros físico-químicos 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.

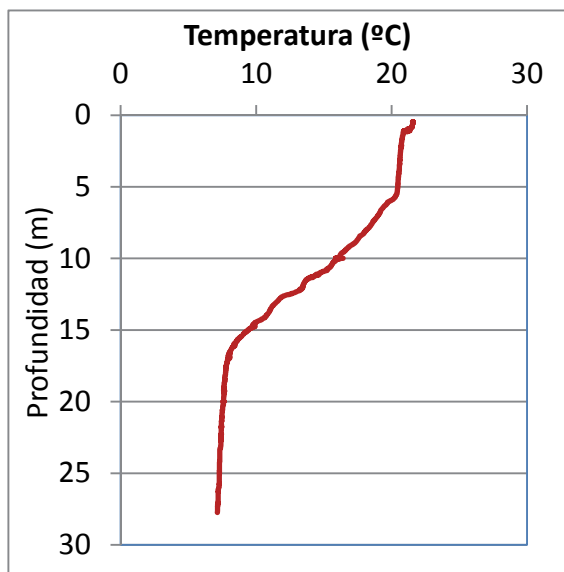


**Figura 1.** Localización de la estación de muestreo en el embalse.

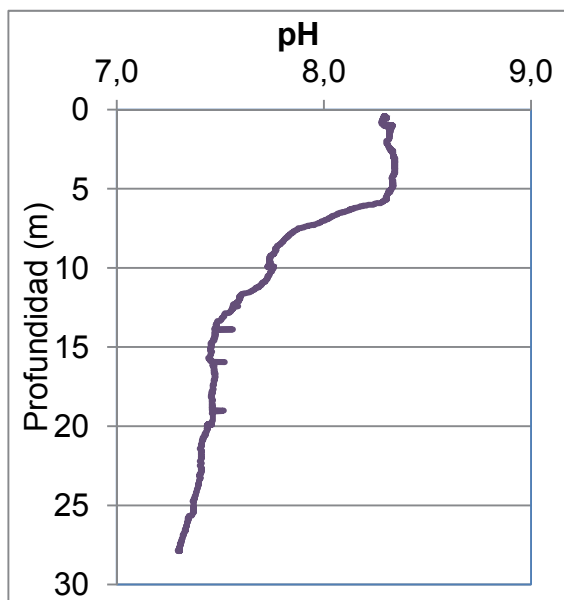
## 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

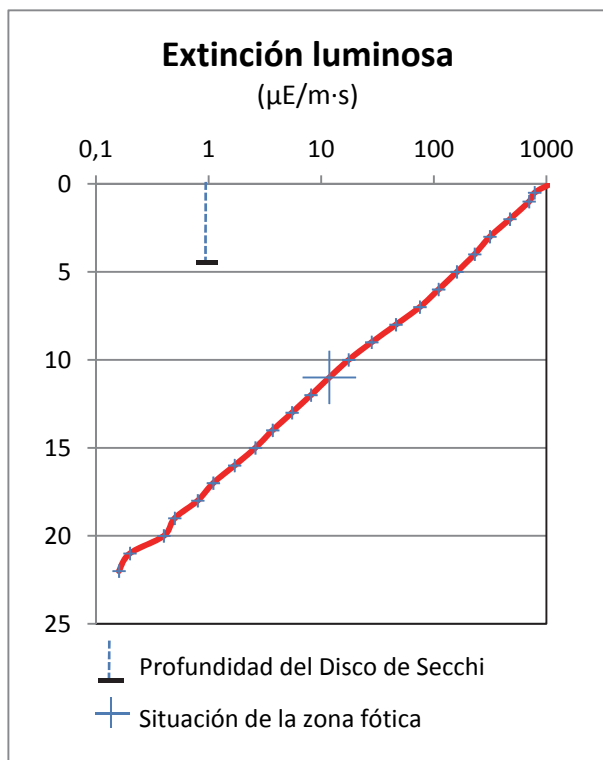


La temperatura del agua oscila entre los 7,1 °C – en el fondo- y los 21,5 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Junio 2011) existe una termoclina de 10 m entre los 6 y los 16 metros de profundidad.



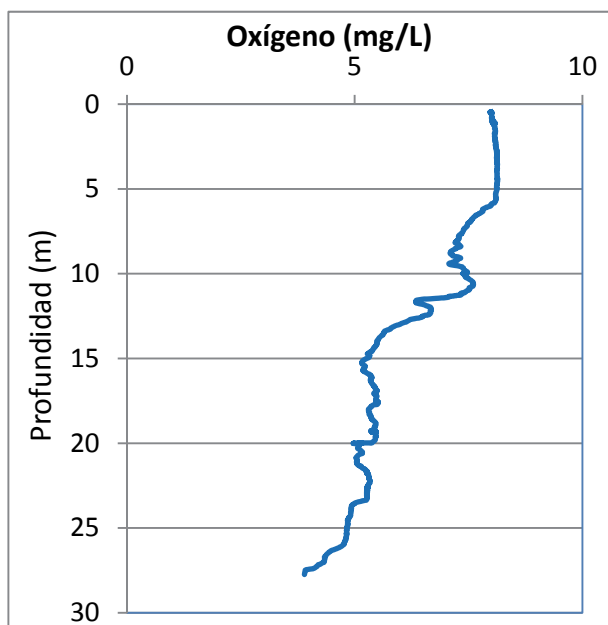
El pH del agua en superficie es 8,26. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,30 correspondiendo con el valor más bajo del perfil vertical.



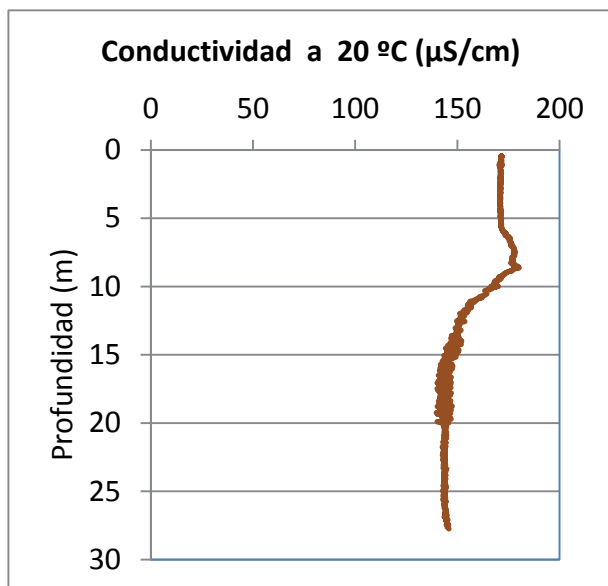


La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 4,50 metros, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 11,3 metros. El valor registrado mediante medidor de PAR ha sido muy similar a éste.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada de 12 m de profundidad) fue de 3,19 NTU.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el muestreo alcanza una concentración media de 7,14 mg/L. La concentración de oxígeno en el hipolimnion es de 5,17 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas ( $<2 \text{ mg O}_2/\text{L}$ ).



La conductividad del agua es de 171  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en la superficie y un valor de 145  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el fondo del embalse. El valor máximo se sitúa a 8,6 m con una conductividad de 180  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

#### 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 9,60 µg P/L.
- La concentración de P soluble fue de 0,82 µg P/L.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,33 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,19 mg N /L.
- La concentración de amonio (NH<sub>4</sub>) resultó ser de 0,025 mg N/L.
- La concentración de sílice tomó un valor de 2,14 mg SiO<sub>2</sub>/L.
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 1,73 meq/L

### 4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 22 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	8
CHRYSOPHYCEAE	6
CHLOROPHYTA	1
ZYGNEMATOPHYCEAE	1
CRYPTOPHYCEAE	5
DINOPHYCEAE	1

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

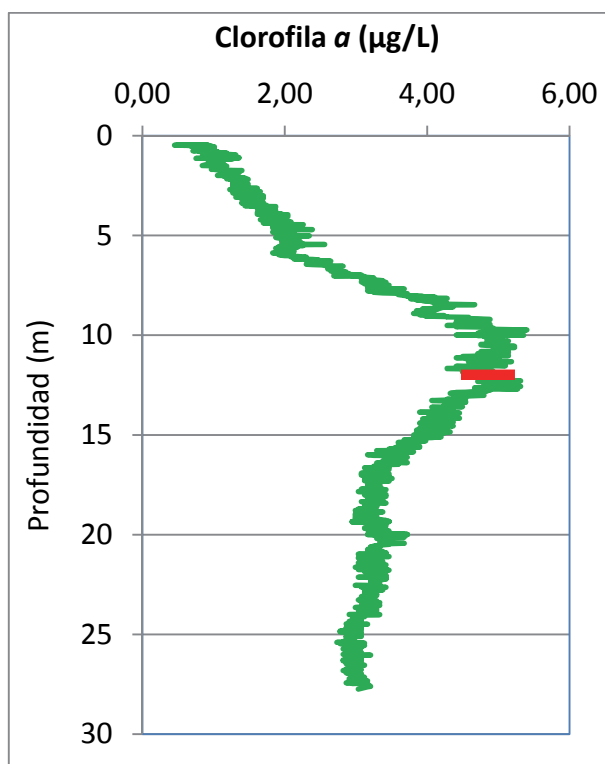
**CUADRO 2**

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE FITOPLANCTON**

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES FITOPLANCTON	nº cel/ml	407,83
BIOVOLUMEN TOTAL FITOPLANCTON	µm <sup>3</sup> /ml	210008
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		Bacillariophyceae
Nº células/ml		178,78
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Cyclotella radiosa</i>
Nº células/ml		83,80
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		Cryptophyceae
µm <sup>3</sup> /ml		112797
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		<i>Cryptomonas erosa</i>
µm <sup>3</sup> /ml		86002

La diversidad calculada para el fitoplancton según el índice de Shannon-Wiener ha sido de 3,57.

La concentración de clorofila fue de 2,01  $\mu\text{g/L}$  en la muestra integrada (profundidad señalada en la figura con una línea roja). Se observa en el perfil medido por fluorimetría un máximo a 12,5 m de profundidad y que la concentración de clorofila se estabiliza entorno a los 3  $\mu\text{g/L}$  a partir de los 17 m de profundidad.



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 <sup>3</sup> /ml	
<b>BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/</b>			
<i>Cyclotella radiosa</i>	83,80	18429	1
<i>Cyclotella</i> sp. pequeña	61,45	7240	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	2,79	3159	1
<b>BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/</b>			
<i>Achnanthes laevis</i>	2,79	1053	1
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (= <i>Achnanthes minutissima</i> )	2,79	527	2
<i>Asterionella formosa</i>	19,55	15972	2
<i>Nitzschia acicularis</i>	2,79	1788	1
<i>Nitzschia palea</i>	2,79	1486	1
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>			
<i>Dinobryon bavaricum</i>	16,76	6634	2
<i>Dinobryon sertularia</i>	44,69	18166	2
<i>Kephyrion ovale</i>	2,79	92	
<i>Kephyrion rubri-claustri</i>	8,38	276	
<i>Ochromonas</i> sp.	2,79	1599	
<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	33,52	1106	
<b>CHLOROPHYTA</b>			
<i>Pandorina morum</i>			1
<i>Planctonema lauterbornii</i>	5,59	246	1
<b>ZYGNEMATOPHYCEAE</b>			
<i>Staurastrum</i> sp. pequeño	2,79	10662	1
<b>CRYPTOPHYCEAE</b>			
<i>Chroomonas acuta</i>	2,79	2238	1

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm <sup>3</sup> /ml	
<i>Cryptomonas erosa</i>	27,93	86002	2
<i>Cryptomonas marssonii</i>	11,17	6365	1
<i>Cryptomonas phaseolus</i>	13,97	11189	1
<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	53,07	7003	2
<b>DINOPHYCEAE</b>			
<i>Gymnodinium lacustre</i>	2,79	8776	1
<b>TOTAL BACILLARIOPHYCEAE</b>	<b>178,78</b>	<b>49653</b>	
<b>TOTAL CHRYSOPHYCEAE</b>	<b>108,94</b>	<b>27874</b>	
<b>TOTAL CHLOROPHYTA</b>	<b>5,59</b>	<b>246</b>	
<b>TOTAL ZYGNEMATOPHYCEAE</b>	<b>2,79</b>	<b>10662</b>	
<b>TOTAL CRYPTOPHYCEAE</b>	<b>108,94</b>	<b>112797</b>	
<b>TOTAL DINOPHYCEAE</b>	<b>2,79</b>	<b>8776</b>	
<b>TOTAL ALGAS</b>	<b>407,83</b>	<b>210008</b>	

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 Eugui se han identificado un total de 13 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 2 Cladocera
- 1 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	m	13,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	73,07
BIOMASA TOTAL	µg/L	11,66
Diversidad Shannon-Wiener		1,97
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		39,81
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Cyclops abyssorum</i>
individuos/L		32,69
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		Copépodos
µg/L		7,69



PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Cyclops abyssorum</i>	
	µg/L	7,69	
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 28 m	
CLADÓCEROS: 3,48 %		COPÉPODOS: 8,99 %	ROTÍFEROS: 87,54 %

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	
<b>CLADÓCEROS</b>			
<i>Bosmina longirostris</i>	0,19	0,25	1,45
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>			0,87
<i>Chydorus sphaericus</i>			0,29
<i>Daphnia longispina</i>	0,38	1,46	0,87
<b>COPÉPODOS</b>			
<i>Cyclops abyssorum</i>	32,69	7,69	8,99
<b>ROTÍFEROS</b>			
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0,77	0,05	2,32
<i>Asplanchna priodonta</i>			0,29
<i>Bdelloides sp.</i>	0,19	0,02	0,29
<i>Conochilus sp.</i>	0,19	0,02	0,29
<i>Filinia terminalis</i>			2,03
<i>Keratella cochlearis</i>	0,19	0,01	1,74
<i>Keratella quadrata</i>			2,61
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	5,38	0,27	63,77
<i>Polyarthra major</i>	1,54	0,20	3,48
<i>Synchaeta kitina</i>	4,62	0,23	0,29

---

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
ZOOPLANCTON	Ind./L	µg/L	
<i>Synchaeta oblonga</i>	26,15	1,31	9,86
<i>Synchaeta pectinata</i>	0,38	0,13	0,29
<i>Trichocerca pusilla</i>	0,38	0,01	0,29
<b>Total Cladóceros</b>	<b>0,58</b>	<b>1,71</b>	<b>3,48</b>
<b>Total Copépodos</b>	<b>32,69</b>	<b>7,69</b>	<b>8,99</b>
<b>Total Rotíferos</b>	<b>39,81</b>	<b>2,25</b>	<b>87,54</b>
<b>Total</b>	<b>73,07</b>	<b>11,66</b>	<b>100</b>

## 5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 3** 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.

**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
<b>VALOR PROMEDIO FINAL</b>	<b>&gt; 4,2</b>	<b>3,4 – 4,2</b>	<b>2,6 – 3,4</b>	<b>1,8 – 2,6</b>	<b>&lt; 1,8</b>

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**  
DIAGNOSTICO DEL ESTADO TROFICO DEL EMBALSE DE EUGUI

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	9,60	Oligotrófico
CLOROFILA a	2,01	Oligotrófico
DISCO SECCHI	4,50	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	408	Oligotrófico
<b>ESTADO TROFICO FINAL</b>	<b>4,0</b>	<b>OLIGOTRÓFICO</b>

Atendiendo a todos los criterios seleccionados, (fósforo total (PT), clorofila a indican, transparencia (DS) y densidad algal) clasifican al embalse como oligotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de EUGUI ha resultado ser **OLIGOTRÓFICO**.

## 6. DIAGNOSTICO 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.

**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 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>	>10 <sup>5</sup>
		Biomasa algal, Clorofila <i>a</i> (µg/L)	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /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	
<b>INDICADOR BIOLÓGICO (1)</b>			<b>&gt; 4, 2</b>	<b>3, 4 -4, 2</b>	<b>2,6-3,4</b>	<b>1, 8 -2, 6</b>	<b>&lt; 1, 8</b>
Fisicoquímico	Transparencia	Profundidad Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1, 5 -3	0, 7 -1,5	<0, 7
	Oxigenación	Concentración O <sub>2</sub> (mg O <sub>2</sub> /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
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)</b>			<b>MPE</b>	<b>AS FUN</b>	<b>NO AS FUN</b>		
			<b>&gt;4,2</b>	<b>3,4-4,2</b>	<b>&lt;3,4</b>		

(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**  
DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL EMBALSE DE EUGI

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	408	Bueno
		Clorofila a (µg/L)	2,01	Bueno
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	0,21	Bueno
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,77	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	2,67	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,50	Bueno
		Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)	9,9	Deficiente
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	3,70	Máximo
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			<b>3,7</b>	<b>BUENO</b>
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	4,50	Bueno
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg/LO <sub>2</sub> )	5,17	Moderado
	Nutrientes	Concentración de P (µg/LP)	9,60	Bueno
<b>INDICADOR FÍSICOQUÍMICO</b>			<b>3,7</b>	<b>AS FUN</b>
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO</b>				<b>BUENO</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 <sup>3</sup> /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
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			<b>&gt; 0,8</b>	<b>0,6-0,8</b>	<b>0,4-0,6</b>	<b>0,2-0,4</b>	<b>&lt; 0,2</b>
			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 <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /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		
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>			<b>&gt;4,2</b>	<b>3,4-4,2</b>	<b>&lt;3,4</b>		

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<sub>norm</sub>*) tras pasar el filtro del indicador fisicoquímico.

**CUADRO 12**

DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (*PE<sub>norm</sub>*) DEL EMBALSE DE EUGI.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE<sub>norm</sub></i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	2,01	1,29	1,20	Máximo
			Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	0,21	3,62	2,64	Máximo
			<b>Media</b>			<b>1,92</b>	
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	0,19	1,001	1,02	Máximo
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	0,00	1,00	1,00	Máximo
			<b>Media</b>			<b>1,01</b>	
<b>Media global</b>							
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>					<b>1,47</b>		<b>MÁXIMO</b>
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE<sub>norm</sub></i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	4,50			Bueno	
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /L)	5,17			Moderado	
	Nutrientes	Concentración de P (µg P/L)	9,60			Bueno	
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>				<b>3,7</b>		<b>AS FUN</b>	
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE<sub>norm</sub></i></b>				<b>BUENO</b>			

---

**ANEXO I**  
REPORTAJE FOTOGRÁFICO

---



**Foto 1:** Vista de la presa del embalse



**Foto 2:** Panorámica hacia la cola del embalse