

---

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

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE GUIAMETS

---



DICIEMBRE 2012  
SERVICIO CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO  
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:**

68.857,47 €

**CONTENIDO:**

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE GUIAMETS.

**AÑO DE EJECUCIÓN:**

2012

**FECHA ENTREGA:**

DICIEMBRE 2012

**FOTO PORTADA:**

Vista de la presa del embalse de Guiamets desde el punto de toma de muestras.

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.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2012). Explotación de la red de seguimiento en embalses en aplicación de la Directiva Marco del Agua en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 210 págs. más anejos. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

## ÍNDICE

	Página
<b><u>1. INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>5</b>
<b><u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u></b>	<b>5</b>
2.1.  Ámbito geológico y geográfico	5
2.2.  Características morfométricas e hidrológicas	6
2.3.  Usos del agua	7
2.4.  Registro de zonas protegidas	7
<b><u>3. TRABAJOS REALIZADOS</u></b>	<b>8</b>
<b><u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u></b>	<b>9</b>
4.1.  Características fisicoquímicas de las aguas	9
4.2.  Hidroquímica del embalse	12
4.3.  Fitoplancton y concentración de clorofila	13
4.4.  Zooplancton	16
<b><u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u></b>	<b>19</b>
<b><u>6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u></b>	<b>20</b>
<b>ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>	

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

### ÍNDICE DE FIGURAS CORRESPONDIENTES A GRÁFICOS Y FOTOS

<b>Figura 1.</b> Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2011-2012.....	7
<b>Figura 2.</b> Localización de la estación de muestreo en el embalse.....	8
<b>Figura 3.</b> Perfil vertical de la temperatura y pH .....	9
<b>Figura 4.</b> Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto .....	10
<b>Figura 5.</b> Perfil vertical de la conductividad .....	11
<b>Figura 6.</b> Perfil vertical de la clorofila <i>a</i> .....	14
<b>Figura 7.</b> Fotografía de la presa del embalse.....	26
<b>Figura 8.</b> Fotografía del punto de acceso al embalse. ....	26

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características morfométricas del embalse de Guiamets .....	6
<b>Tabla 2.</b> Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	13
<b>Tabla 3.</b> Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	17
<b>Tabla 4.</b> Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.....	19
<b>Tabla 5.</b> Diagnóstico del estado trófico del embalse de Guiamets.....	19
<b>Tabla 6.</b> Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.....	20
<b>Tabla 7.</b> Combinación de los indicadores. ....	21
<b>Tabla 8.</b> Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Guiamets.....	21
<b>Tabla 9.</b> Valores de referencia propios del tipo ( $VR_i$ ) 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). ....	22
<b>Tabla 10.</b> Parámetros, rangos del RECT y valores para la determinación del potencial ecológico normativo. ....	23
<b>Tabla 11.</b> Combinación de los indicadores. ....	23
<b>Tabla 12.</b> Diagnóstico del potencial ecológico ( $PE_{norm}$ ) del embalse de Guiamets. ....	24

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Guiamets durante los muestreos de 2012 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 2012, correspondiente al año hidrológico 2011-2012).

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

La cuenca vertiente del embalse de Guiamets se ubica en la zona de transferencia entre los Pirineos y el Sistema Mediterráneo. “La zona de transferencia” presenta fallas alpinas reactivadas y nuevas de la edad pliocena-cuaternaria de dirección NW-SE que afectan la terminación oriental de la Cuenca del Ebro. En esta región se sitúa la zona volcánica neógena-cuaternaria, la cuenca neógena de l'Empordà y la fosa plio-cuaternaria de la Selva. Geológicamente se encuentra sobre materiales del Paleozoico: pizarras, cuarcitas, areniscas; y del Triásico Medio-Inferior: calizas, dolomías, areniscas, arcillas, conglomerados, lutitas rojas, yesos y margas.

El embalse de Guiamets se sitúa dentro del término municipal de Els Guiamets, en la provincia de Tarragona. Regula las aguas del río Asmat.

## 2.2. Características morfométricas e hidrológicas

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

La cuenca vertiente al embalse de Guiamets tiene una superficie total de 7191,43 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 9,7 hm<sup>3</sup>. Caracterizado por una profundidad media de 16,1 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 34,9 m.

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

**Tabla 1.** Características morfométricas del embalse de Guiamets

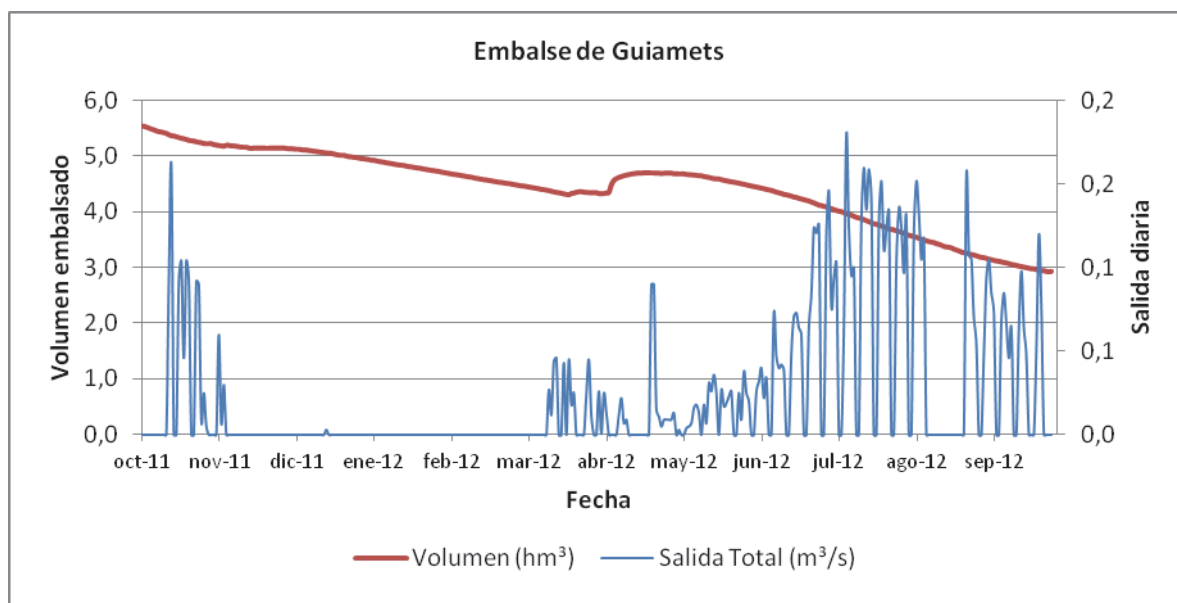
Superficie de la cuenca	75 km <sup>2</sup> .
Capacidad total N.M.N.	9,70 hm <sup>3</sup>
Capacidad útil	9,20 hm <sup>3</sup>
Aportación media anual	100 hm <sup>3</sup>
Superficie inundada	62 ha
Cota máximo embalse normal	184,87 msnm

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

Se trata de un embalse monomítico. En el periodo estival existe termoclina entre los 5,4 y 12 metros de profundidad. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 3,8 metros de profundidad, determinado mediante el Disco de Secchi, similar al valor obtenido con el medidor fotoeléctrico, 3,4 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Guiamets para el año hidrológico 2011-2012 fue de 70,69 meses.

En la figura 1 se presentan los valores diarios del volumen embalsado y salida media correspondientes al año hidrológico 2011-2012.



**Figura 1.** Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2011-2012.

### 2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente a los regadíos. Los usos recreativo y deportivo también son significativos, permitiéndose la navegación (sin restricciones para el remo, con condiciones poco favorables para la vela, y no es apto para motor).

### 2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Guiamets 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 en las inmediaciones de la presa (ver figura 2). Se ha completado una campaña de muestreo el 28 de Agosto de 2012, en la que se midieron *in situ* los parámetros fisicoquímicos y la transparencia en la columna de agua, se tomó una muestra de agua integrada y otras puntuales para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fito y zooplancton.

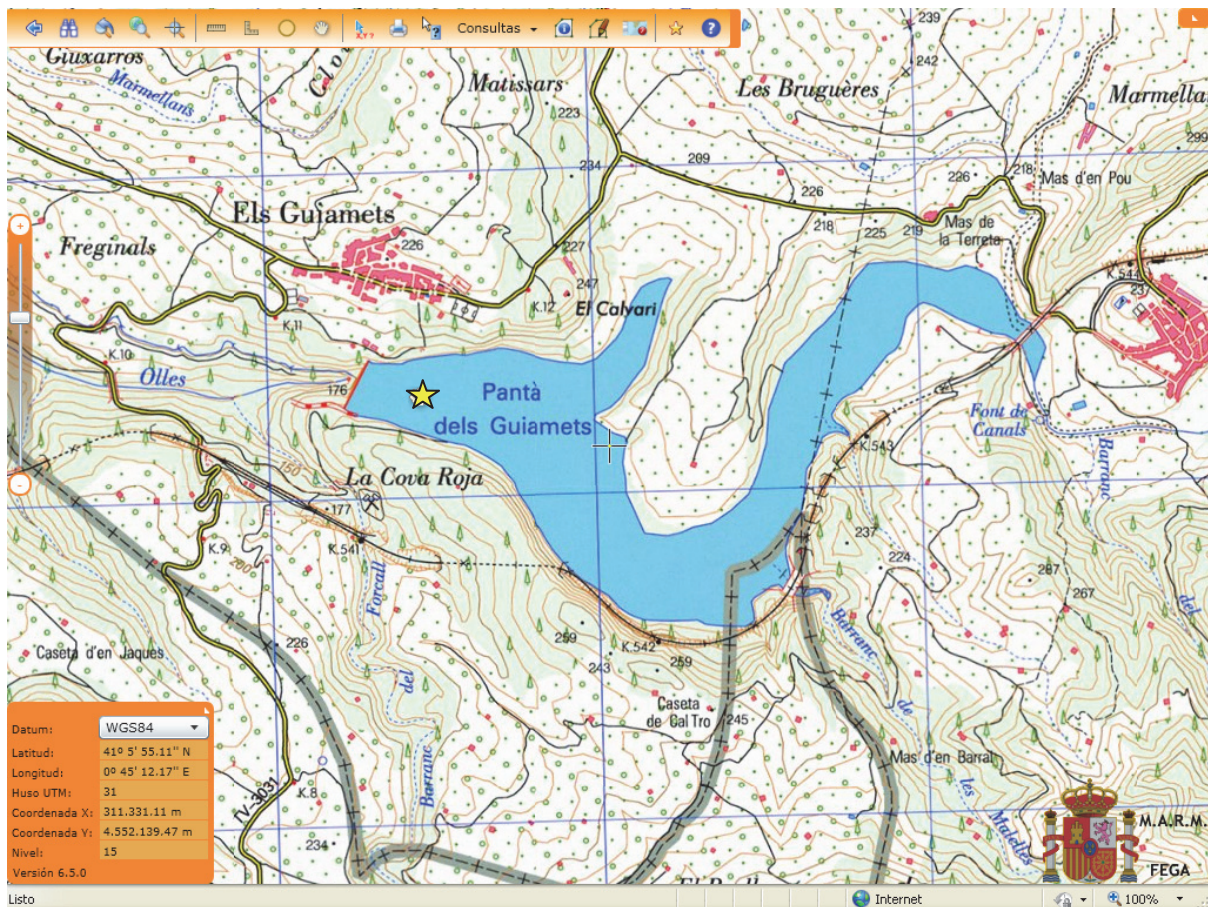


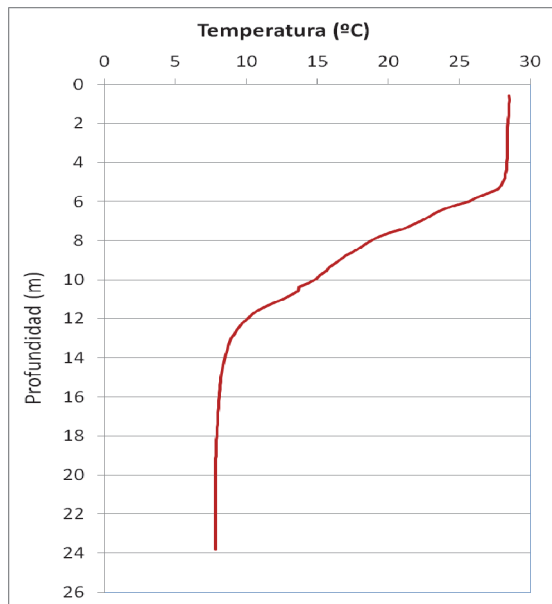
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.



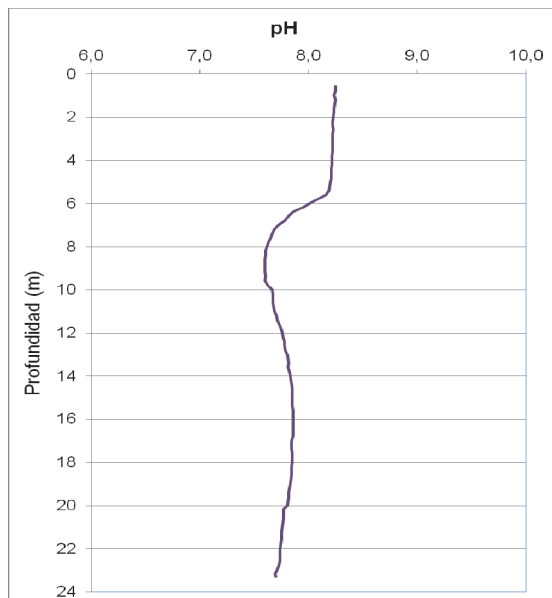
## 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

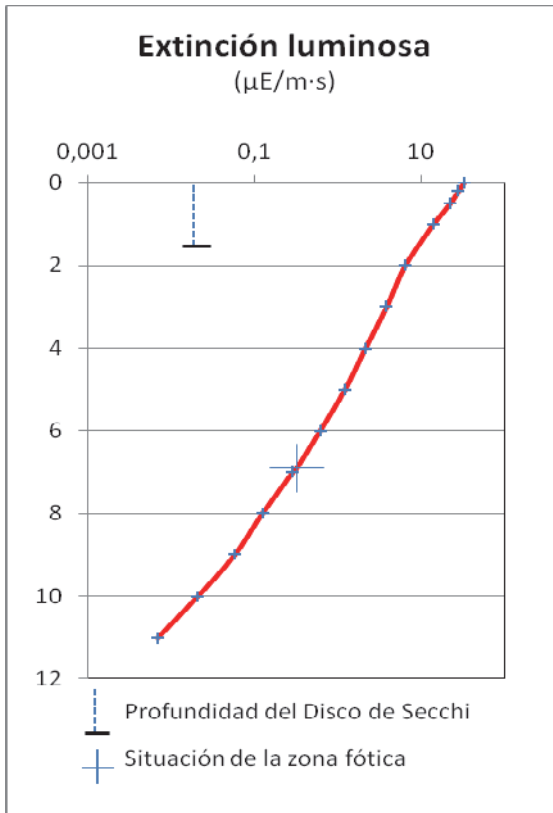


La temperatura del agua oscila entre los 7,82 °C – en el fondo- y los 28,51 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2012) la termoclina se sitúa entre los 5,4 y 12 metros de profundidad.



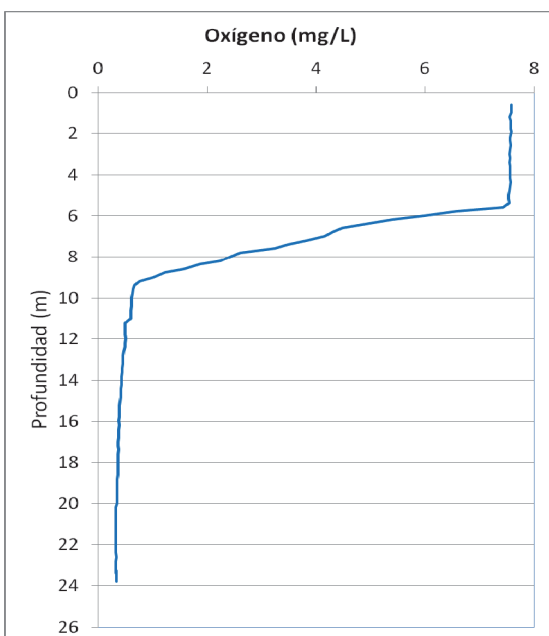
El pH del agua en la superficie es de 8,25. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,69. Ambos valores coinciden con el máximo epilimnético y mínimo hipolimnético estival registrados respectivamente. El valor mínimo de la columna de agua se registra en el metalimnion, a 9 m de profundidad, con un pH de 7,60.

Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH.



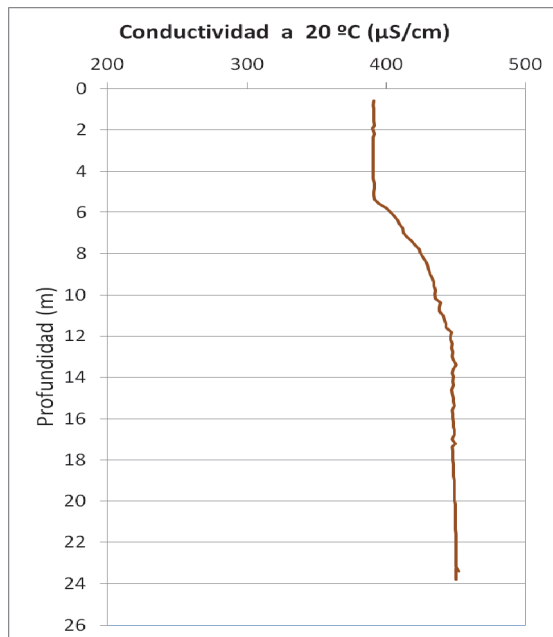
La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 1,50 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 3,7 metros. La determinación mediante medidor fotoeléctrico proporciona un valor similar, 6,9 m de capa fótica.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada de 6 m de profundidad) fue de 5,29 NTU.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan en el muestreo una concentración media de 7,56 mg/L. En el hipolimnion la concentración media alcanza 0,37 mg/L. Las condiciones anóxicas ( $<2 \text{ mg O}_2/\text{L}$ ) comienzan a partir de los 8,4 m de profundidad. Se observa una oxiclina muy brusca que coincide con la termoclina.

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



La conductividad del agua es de 390  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en la superficie y de 449  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el fondo, valor máximo del perfil.

**Figura 5.** Perfil vertical de la conductividad.



## 4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2012 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 12,07  $\mu\text{g P/L}$ .
- La concentración de P soluble fue de 2,82  $\mu\text{g P/L}$ .
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,38 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor por bajo del límite de detección de 0,01 mg N /L.
- La concentración de amonio ( $\text{NH}_4$ ) resultó ser de 0,019 mg N/L.
- La concentración de sílice tomó un valor de 0,48 mg  $\text{SiO}_2/\text{L}$ .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 2,72 meq/L.

### 4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 26 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	4
CHRYSTOPHYCEAE	2
XANTHOPHYCEAE	1
CHLOROPHYTA	13
ZYGNEMATOPHYCEAE	1
CRYPTOPHYCEAE	4
DINOPHYCEAE	1

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

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

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES FITOPLANCTON	nº cel/ml	2704,00
BIOVOLUMEN TOTAL FITOPLANCTON	$\mu\text{m}^3/\text{ml}$	332121
Diversidad Shannon-Wiener		3,35
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		Chlorophyceae
Nº células/ml		1698,38
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Planctonema lauterbornii</i>
Nº células/ml		581,02
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		Chlorophyceae
$\mu\text{m}^3/\text{ml}$		112709
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		<i>Cyclotella ocellata</i>
$\mu\text{m}^3/\text{ml}$		58762



La concentración de clorofila fue de 2,6  $\mu\text{g/L}$  para la muestra integrada, cuya profundidad se ha señalado en la figura con una línea roja. En el perfil vertical se observa mediante el sensor de fluorimetría un máximo a 12 m de profundidad, con una concentración de 19,65  $\mu\text{g/L}$ .

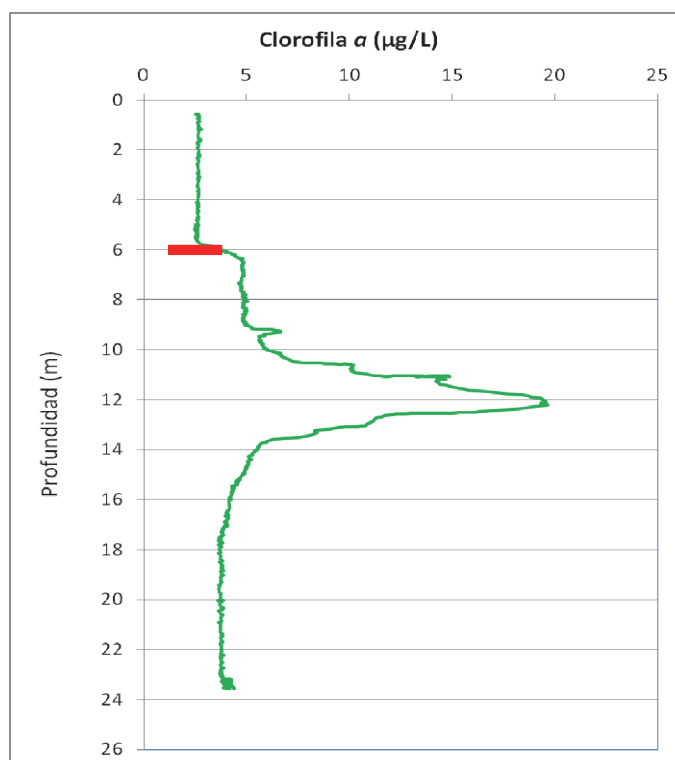


Figura 6. Perfil vertical de la clorofila a

La composición de la población fitoplanctónica de la muestra integrada de la zona fótica indicando su abundancia y biovolumen, y la densidad cualitativa de la muestra integrada de fitoplancton del muestreo vertical con red de plancton muestran los resultados del cuadro siguiente:

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	$\mu\text{m}^3/\text{ml}$	
<b>BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/</b>			
<i>Cyclotella ocellata</i>	519,57	58762,01	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	5,59	1228,60	-
<b>BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/</b>			
<i>Achnanidium minutissimum</i> (= <i>Achnanthes minutissima</i> )	5,59	1053,08	1

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm <sup>3</sup> /ml	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	16,76	3791,10	1
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>			
<i>Dinobryon bavaricum</i>	5,59	2211,47	1
<i>Dinobryon crenulatum</i>	128,50	52317,14	2
<b>XANTHOPHYCEAE</b>			
<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	184,36	23167,82	-
<b>CHLOROPHYTA</b>			
<i>Acutodesmus obliquus</i> (=Scenedesmus obliquus=Scenedesmus acutus)	22,35	5616,44	-
<i>Carteria</i> sp.	5,59	1497,72	-
<i>Hariotina reticulata</i> (=Coelastrum reticulatum)	-	-	1
<i>Lagerheimia quadriseta</i>	201,12	18428,95	1
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	22,35	737,16	1
<i>Oocystis lacustris</i>	22,35	1651,23	1
<i>Oocystis parva</i>	156,43	15756,75	1
<i>Planctonema lauterbornii</i>	581,02	25554,81	2
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (=Didymocystis planctonica)	525,16	9898,98	1
<i>Saturnella cortiola</i>	61,45	18019,41	1
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	22,35	4095,32	1
<i>Schroederia setigera</i>	5,59	368,58	-
<i>Tetraedron minimum</i>	5,59	1430,21	-
<i>Tetrastrum komarekii</i>	67,04	9653,95	-
<b>ZYGNEMATOPHYCEAE</b>			
<i>Closterium acutum</i>	5,59	1243,22	1
<i>Staurastrum</i> sp. pequeño	-	-	1
<b>CYANOBACTERIA</b>			
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	1
<i>Woronichinia elorantae</i>	-	-	2
<i>Woronichinia naegeliana</i>	-	-	3

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm <sup>3</sup> /ml	
<b>CRYPTOPHYCEAE</b>			
<i>Cryptomonas erosa</i>	11,17	34400,70	1
<i>Cryptomonas marsonii</i>	22,35	12730,60	-
<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	55,87	7371,58	-
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (= <i>Rhodomonas lacustris</i> var. <i>nannoplanctica</i> )	39,11	3583,41	-
<b>DINOPHYCEAE</b>			
<i>Ceratium hirundinella</i>	-	-	1
<i>Gymnodinium lacustre</i>	5,59	17551,38	1
<b>EUGLENOPHYCEAE</b>			
<i>Phacus caudatus</i>	-	-	1
<b>TOTAL BACILLARIOPHYCEAE</b>	<b>547,50</b>	<b>64834,79</b>	
<b>TOTAL CHRYSOPHYCEAE</b>	<b>134,08</b>	<b>54528,62</b>	
<b>TOTAL XANTHOPHYCEAE</b>	<b>184,36</b>	<b>23167,82</b>	
<b>TOTAL CHLOROPHYTA</b>	<b>1698,38</b>	<b>112709,51</b>	
<b>TOTAL ZYGNEMATOPHYCEAE</b>	<b>5,59</b>	<b>1243,22</b>	
<b>TOTAL CRYPTOPHYCEAE</b>	<b>128,50</b>	<b>58086,28</b>	
<b>TOTAL DINOPHYCEAE</b>	<b>5,59</b>	<b>17551,38</b>	
<b>TOTAL ALGAS</b>	<b>2704,00</b>	<b>332121,61</b>	

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 Guiamets se han identificado un total de 15 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 4 Cladocera
- 4 Copepoda
- 7 Rotifera

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

**Tabla 3.** Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD ZOOPLANCTON	m	8,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	343,08
BIOMASA TOTAL	µg/L	201,46
Diversidad Shannon-Wiener		3,01
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (DENSIDAD)		Rotíferos
	individuos/L	166,92
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Polyarthra luminosa</i>
	individuos/L	80,00
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		Copépodos
	µg/L	105,30
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Bosmina longirostris</i>
	µg/L	34,00
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 22 m
CLADÓCEROS: 13,97 %	COPÉPODOS: 64,09 %	ROTÍFEROS: 21,95 %

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>	26,15	34,00	2,99
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	26,15	31,38	5,99
<i>Daphnia parvula</i>	6,15	18,46	1,00
<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	0,19	0,48	3,99
<b>COPÉPODOS</b>			
<i>Acanthocyclops americanus</i>	1,73	6,33	2,79
<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	38,46	82,96	27,93
<i>Tropocyclops prasinus</i>	0,38	0,32	2,44
Ciclópido	76,92	15,69	30,92
<b>ROTÍFEROS</b>			
<i>Asplanchna priodonta</i>	1,54	1,15	1,00
<i>Collotheca</i> sp.	-	-	2,00
<i>Hexarthra fennica</i>	-	-	1,00
<i>Hexathra mira</i>	4,62	0,96	1,00
<i>Keratella cochlearis</i>	44,62	2,23	6,98
<i>Keratella cochlearis tecta</i>	-	-	3,99
<i>Keratella quadrata</i>	0,77	0,10	1,00
<i>Polyarthra luminosa</i>	80,00	4,08	2,00
<i>Polyarthra major</i>	16,92	2,20	1,00
<i>Pompholyx sulcata</i>	18,46	1,11	2,00
<b>Total Cladóceros</b>	58,65	84,33	13,97
<b>Total Copépodos</b>	117,50	105,30	64,09
<b>Total Rotíferos</b>	166,92	11,83	21,95
<b>Total</b>	343,08	201,46	100



## 5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 4 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 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
<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 la tabla 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.

**Tabla 5.** Diagnóstico del estado trófico del embalse de Guiamets.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	12,07	Mesotrófico
CLOROFILA <i>a</i>	2,26	Oligotrófico
DISCO SECCHI	1,50	Eutrófico
DENSIDAD ALGAL	2704	Mesotrófico
<b>ESTADO TRÓFICO FINAL</b>	<b>3,00</b>	<b>MESOTRÓFICO</b>

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

## 6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

### a) Aproximación experimental (*PEexp*)

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

**Tabla 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 la tabla 7:

**Tabla 7.** Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Físicoquímico	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 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.

**Tabla 8.** Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Guiamets.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	2704	Moderado
		Clorofila a (µg/L)	2,26	Bueno
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	0,33	Bueno
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,67	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,27	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,33	Bueno
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	9,7	Deficiente
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	9,02	Moderado
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			<b>3,0</b>	<b>MODERADO</b>
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	1,50	Deficiente
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg/L O <sub>2</sub> )	0,37	Malo
	Nutrientes	Concentración de PT (µg/L P)	12,07	Moderado
<b>INDICADOR FÍSICOQUÍMICO</b>			<b>2,0</b>	<b>NO AS FUN</b>
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO</b>				<b>MODERADO</b>

### Aproximación normativa (*PE<sub>norm</sub>*)

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 las tablas 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.

**Tabla 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

**Tabla 10.** 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 <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		
			<b>Máximo</b>	<b>Bueno</b>	<b>Moderado</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Malo</b>
<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 PT (µg P/L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
			<b>MPE</b>	<b>AS FUN</b>	<b>NO AS FUN</b>		
<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 la tabla 11:

**Tabla 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.

**Tabla 12.** Diagnóstico del potencial ecológico (*PE<sub>norm</sub>*) del embalse de Guiamets.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE<sub>norm</sub></i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	2,26	1,15	1,11	Máximo
			Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	0,33	2,29	1,81	Máximo
			<b>Media</b>				<b>1,46</b>
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	1,16	0,999	0,97	No alcanza
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	0,00	1,00	1,00	Máximo
			<b>Media</b>				<b>0,98</b>
<b>Media global</b>						<b>1,22</b>	
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>				<b>1,22</b>			<b>MÁXIMO</b>
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE<sub>norm</sub></i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	1,50			Deficiente	
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /L)	0,37			Malo	
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	12,07			Moderado	
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>				<b>2,0</b>		<b>NO AS FUN</b>	
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE<sub>norm</sub></i></b>				<b>MODERADO</b>			



## ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

---



**Figura 7:** Vista de la presa del embalse



**Figura 8:** Panorámica hacia la cola del embalse