

---

**INFORME FINAL DEL EMBALSE DE BARASONA (JOAQUIN COSTA)**  
**AÑO 2007**

---



**UTE DBO5, SL-ICA, SL-ENTECSA**  
C/MIGUEL MENÉNDEZ BONETA, 2 Puerta 8  
28460 LOS MOLINOS (MADRID)  
CIF: G-84535319

**CONSULTOR:**  
**UTE RED BIOLÓGICA EBRO**

Oficinas UTE Madrid: c/ Miguel Menéndez Boneta 2-4, puerta 8  
28460 Los Molinos, Madrid TF y FAX 91 855 00 29 E-mail: [consultoria@ica1.e.telefonica.net](mailto:consultoria@ica1.e.telefonica.net)

**JULIO 2008**

## ÍNDICE

	Página
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</b>	<b>2</b>
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
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS</b>	<b>5</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>6</b>
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	10
<b>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</b>	<b>12</b>
<b>6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</b>	<b>13</b>

### ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Barasona (Joaquín Costa) durante los muestreos de 2007 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 ágil y rápida consulta del documento.

En el **Anexo I** se presenta un reportaje fotográfico que refleja el estado del embalse durante el periodo estudiado (verano del 2007, correspondiente al año hidrológico 2006-2007).

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 Barasona se encuentra encajado en la formación geológica denominada "Depresión media", al sur de la cuenca del río Ésera. Está constituida por materiales terciarios relativamente blandos que dan lugar a una monótona serie de conglomerados, areniscas y margas.

El embalse de Barasona se sitúa dentro del término municipal de Graus, en la provincia de Huesca. Regula las aguas del río Ésera.

### 2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de gran superficie y de geometría alargada.

La cuenca vertiente al embalse de Barasona tiene una superficie total de 151459,69 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 92,20 hm<sup>3</sup>. Caracterizado por una profundidad media de 13,3 m, mientras que la profundidad máxima es de 59,50 m. En el **Cuadro 1** se presentan las características morfométricas del embalse.

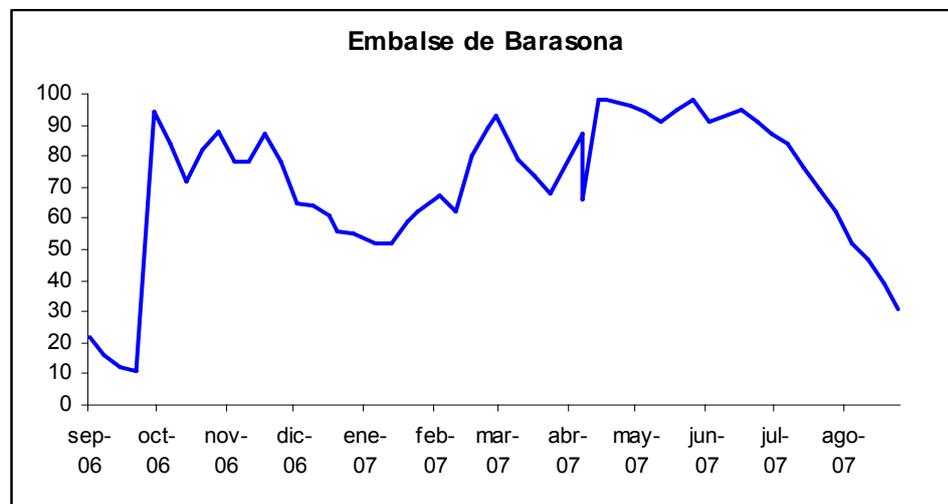
**CUADRO 1**  
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE BARASONA

Superficie de la cuenca	1511 km <sup>2</sup>
Capacidad total N.M.N.	92,20 hm <sup>3</sup>
Capacidad útil	91,70 hm <sup>3</sup>
Aportación media anual	845 hm <sup>3</sup>
Superficie inundada	692,70 ha
Cota máximo embalse normal	448,37 m

Se trata de un embalse monomítico. La termoclina en el periodo estival se sitúa entorno a los 9,5 metros de profundidad y el límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra entorno a los 6,24 metros de profundidad.

En la **Figura 1** se presentan los valores semanales del volumen embalsado correspondientes al año hidrológico 2006-2007.

**Figura 1**  
VOLUMEN EMBALSADO (%) DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2006-2007



### 2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente al abastecimiento de la población, a los regadíos y al aprovechamiento hidroeléctrico. Los usos recreativo y deportivo también son significativos, permitiéndose la navegación en este embalse (sin restricciones para remo, vela y motor).

#### **2.4. Registro de zonas protegidas**

El embalse de Barasona 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 uso recreativo (zona de baño: Puebla de Castro), zonas de extracción de agua para consumo humano y zonas de protección de hábitats o especies (Punto Red Natura 2000: LIC ES2410071 "Congosto de Olvena")

### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa.

Se ha realizado una campaña de muestreo el 14 de Agosto de 2007. En esa fecha hay estratificación térmica en el embalse.



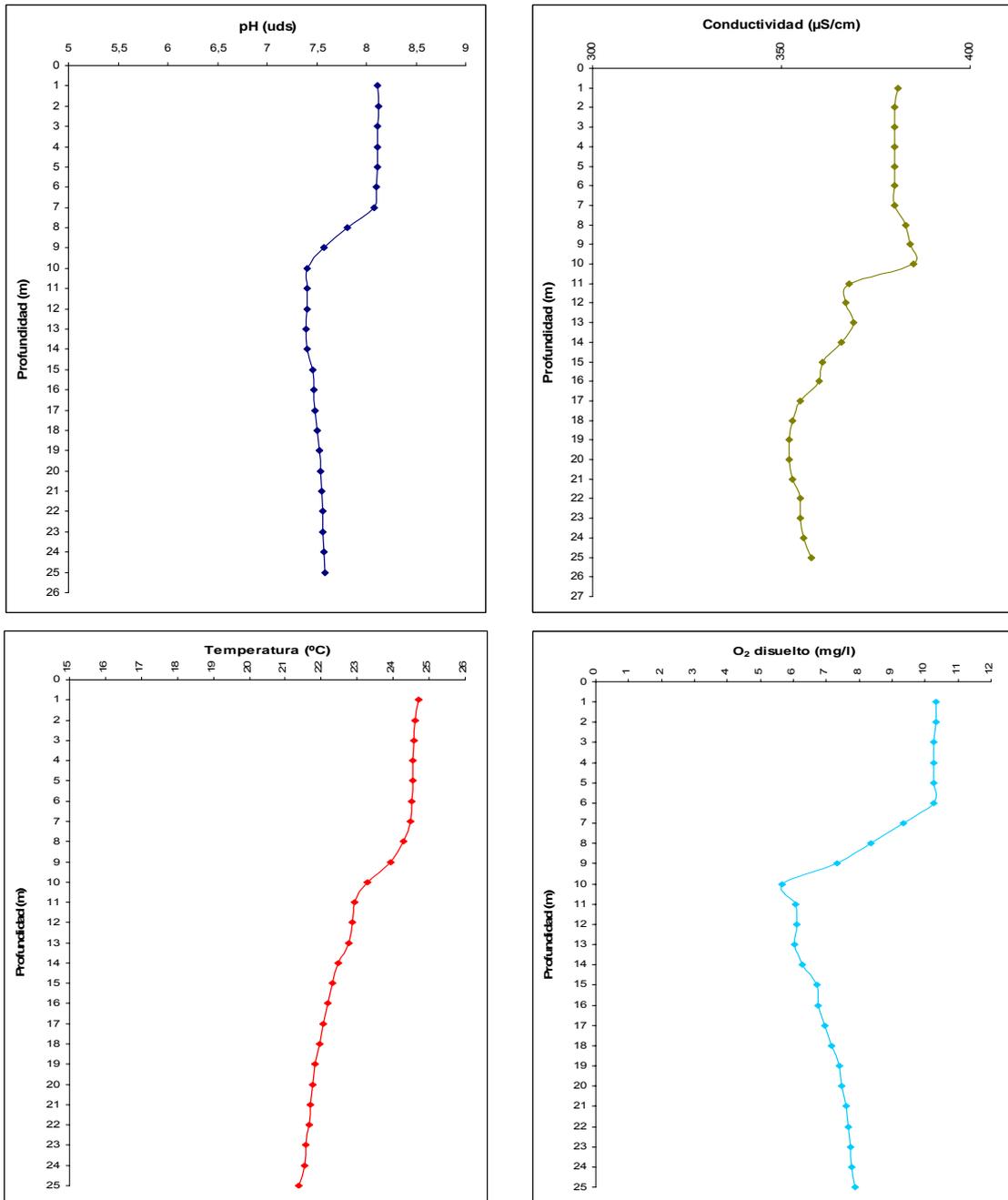
## 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 20,5 °C – en el fondo- y los 24,7 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (14 de Agosto de 2007) la termoclina se sitúa a 9,5 m de profundidad.
- El pH del agua en superficie es de 8,11 (máximo epilimnético estival). En el fondo el pH es 6,92 (mínimo hipolimnético estival).
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 2,6 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 6,2 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion son buenas, alcanzando en el muestreo una concentración media de 9,93 mg/L. Por su parte, las condiciones registradas en el hipolimnion son de 6,81 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O<sub>2</sub>/L).
- La conductividad del agua es de 381 µS/cm en la superficie y un valor máximo de 622 µS/cm en el fondo.

**GRÁFICO 1**  
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE BARASONA



## 4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña correspondiente al año hidrológico 2006-07, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en la muestra integrada es de 7,6 µg/L P, y en la muestra de máxima concentración de O<sub>2</sub>, se alcanza una concentración de 12,4 µg/L P.
- La concentración media de nitrógeno total en la muestra integrada se sitúa en 0,25 mg/L N, y en 0,28 mg/L N en la zona de máxima concentración de oxígeno.
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/L NH<sub>4</sub>) en las dos muestras.
- La concentración de nitratos resultó inferior al límite de detección (1 mg/L NO<sub>3</sub>) en las dos muestras.
- La concentración de sílice tomó un valor de 2,6 mg/L SiO<sub>2</sub> en la muestra integrada y de 1,5 mg/L SiO<sub>2</sub> en la muestra de máxima concentración de O<sub>2</sub>.

### 4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis se han identificado un total de 32 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 9 Chlorophyta
- 6 Bacillariophyceae
- 5 Cryptophyta
- 4 Dinophyta
- 3 Euglenophyta
- 2 Chrysophyceae
- 2 Cyanobacteria
- 1 Conjugatophyceae

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por el grupo de bacilariofíceas que presenta valores por encima del 50% de densidad tanto para la muestra integrada (5 m.), como la tomada en la zona de máxima concentración de oxígeno. La especie más representativa es la *Fragilaria ulna* (Nitzsch.) Lange-Bert que alcanza un 39% de densidad en la muestra integrada y un 27% en la muestra de máxima concentración de oxígeno.

El dinófito *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Dujardin, es el que presenta un mayor biovolumen en las muestras tomadas, por encima del 60%, a pesar de su poca densidad.

En cuanto a diversidad de especies el grupo de clorófitos es el mejor representado, con 9 especies. Los grupos menos representados son las conjugatofíceas, con una especie en el grupo.

La concentración de clorofila es de 6,3 µg/L para la muestra integrada y de 6,7 µg/L para la muestra de máxima concentración de oxígeno.

#### 4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Barasona se han identificado un total de 18 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 13 Rotífera
- 4 Cladóceras
- 1 Copepoda

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en el siguiente cuadro (**Cuadro 2**)

**CUADRO 2**  
 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE ZOOPLANCTON

EMBALSE DE BARASONA		FECHA DE MUESTREO	14/08/2007
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	BAR I	BAR M
PROFUNDIDAD	m	5,0	9,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	29,1	181,1
BIOMASA TOTAL	µg/L	11,89	75,83
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	ROTIFERA
individuos/L		24,3	165,0
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Ascomorpha saltans</i>	<i>Ploesoma truncatum</i>
individuos/L		7,0	76,5
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		CLADOCERA	ROTIFERA
µg/L		7,78	54,7
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Ploesoma truncatum</i>
µg/L		4,52	45,9

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la alta densidad del rotífero *Ascomorpha saltans*, para la muestra integrada (24%) y por otro rotífero, *Ploesoma truncatum* para la muestra de máxima

concentración de oxígeno (42% de la densidad total), que además es la especie que presenta mayor biomasa (70%). También destaca por su biomasa en la muestra integrada la especie de cladocero, *Bosmina longirostris*, con un 38% de biomasa.

En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el mejor representado, con 13 especies.

## 5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 3**, estableciéndose el estado trófico global del embalse según la metodología descrita en la sección 5 de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 82).

**CUADRO 3**  
 PARÁMETROS INDICADORES Y RANGOS DE ESTADO TRÓFICO

Parámetros   Estado Trófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Concentración P ( $\mu\text{g/L P}$ )	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 ( $\mu\text{g/L}$ ) en	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
TSI	<20	20-40	40-60	60-80	>80
Densidad algal (cel/ml)	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000

En el **Cuadro 4** 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 4**  
 DIAGNOSTICO DEL ESTADO TROFICO DEL EMBALSE DE BARASONA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	13,8	Mesotrófico
CLOROFILA A	6,5	Mesotrófico
DISCO SECCHI	2,6	Mesotrófico
TSI	40,51	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	1004,2	Mesotrófico
<b>ESTADO TROFICO FINAL</b>	3,00	<b>MESOTRÓFICO</b>

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro fósforo total (PT), al igual que el parámetro clorofila a, sitúa al embalse en rangos de mesotrofia. El mismo grado, mesotrofia, se obtiene con la transparencia (DS), el índice TSI y la densidad algal. Por tanto, el estado trófico final para el embalse de BARASONA es **MESOTRÓFICO**.

## 6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 5**, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3 de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 110).

**CUADRO 5**  
 PARÁMETROS Y RANGOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

Indicador	Elementos	Parámetros	Óptimo	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 a (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
<b>INDICADOR BIOLÓGICO (1)</b>			4,2-5	3,4-4,2	2,6-3,4	1,8-2,6	1-1,8
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/L O <sub>2</sub> )	>8	8-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg/L P)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
	Elemento combinado	TSI	<20	20-40	40-60	60-80	>80
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)</b>			4-5	3-3,99	<3		

(1) La valoración del indicador biológico se obtiene asignando la calificación del elemento fitoplancton.

(2) La valoración del indicador fisicoquímico se obtiene realizando la media de las puntuaciones obtenidas para los distintos elementos. Si la media de los 4 elementos es igual o superior a 4, se considera que se cumplen las condiciones fisicoquímicas propias del máximo potencial ecológico (MPE). Si se alcanzan o superan los 3 puntos, se considera que las condiciones fisicoquímicas aseguran el funcionamiento del ecosistema (AS.FUN). Si no se alcanzan los 3 puntos, el estado fisicoquímico no asegura el funcionamiento del ecosistema (NO AS.FUN).

En el **Cuadro 6** 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 6**  
 DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL EMBALSE DE BARASONA

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	1004,2	MODERADO
		Clorofila a (µg/L)	6,5	MODERADO
		Biovolumen algal	1,18	MODERADO
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			3,00	<b>MODERADO</b>
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	2,6	MODERADO
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg/L O <sub>2</sub> )	6,81	BUENO
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	10,03	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	40,51	MODERADO
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>			3,25	<b>AS-FUN</b>
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO</b>			3,00	<b>MODERADO</b>

---

**ANEXO I**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

---