



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE LAS TORCAS
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

JULIO 2008

ÍNDICE

| | Página |
|---|-----------|
| <u>1. INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| <u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u> | 2 |
| 2.1. Ámbito geográfico y geológico. | 2 |
| 2.2. Características morfométricas e hidrológicas | 2 |
| 2.3. Usos del agua | 4 |
| 2.4. Registro de zonas protegidas | 4 |
| <u>3. DESCRIPCIÓN DE LOS 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 | 10 |
| <u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u> | 12 |
| <u>6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u> | 13 |

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Las Torcas 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 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 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 geográfico y geológico.

El embalse de Las Torcas se ubica en el sector central de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, englobando todas las serranías mesozoicas que se extienden hacia el noroeste del macizo paleozoico de Ateca. El embalse se sitúa dentro del término municipal de Tosos, en la provincia de Zaragoza. Regula las aguas del río Huerva.

En cuanto a la geología, el embalse se encuentra sobre materiales del Cretácico inferior (facies Weald, arenas, calizas arenosas, margas y arcillas) y del Mioceno (areniscas, conglomerados., arenas, arcillas, margas, lutitas y limos).

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones, de geometría alargada y poco sinuosa.

La cuenca vertiente al embalse de Las Torcas tiene una superficie total de 48621 ha.

El embalse tiene una extensión de 77 ha en su máximo nivel normal y una capacidad total de 6,66 hm³, que coinciden con la capacidad útil. Tiene una profundidad media de 9,1 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 31,7 m.

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

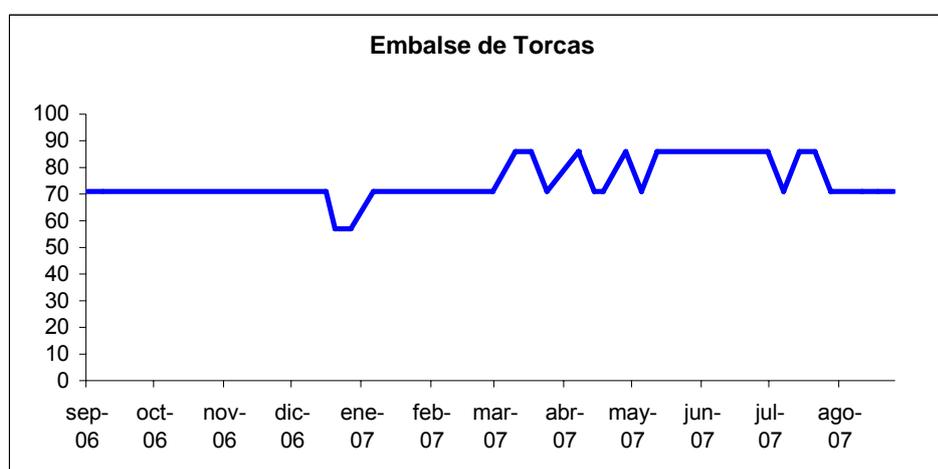
CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE LAS TORCAS

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| Superficie de la cuenca | 1470 km ² |
| Capacidad total N.M.N. | 6,66 hm ³ |
| Capacidad útil | 6,66 hm ³ |
| Aportación media anual | 29,60 hm ³ |
| Superficie inundada | 530 ha |
| Cota máximo embalse normal | 624,35 msnm |

Se trata de un embalse monomítico, de geología calcárea y situado en zona no húmeda. En la fecha de la realización del muestreo, la termoclina se sitúa entorno a los 4,5 metros de profundidad y el límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 7,2 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 a regadíos y al abastecimiento de la población. La navegación está permitida en este embalse (con condiciones poco favorables para el remo, no apto para la vela, y con limitaciones para motor).

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Las Torcas 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 protección de hábitats o especies (Punto Red Natura 2000: LIC ES2430110 “Alto Huerva-Sierra de Herrera” y ZEPA ES000300 “Río Huerva y Las Planas”).

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 5 de Julio de 2007. En esa fecha hay estratificación térmica en el embalse.



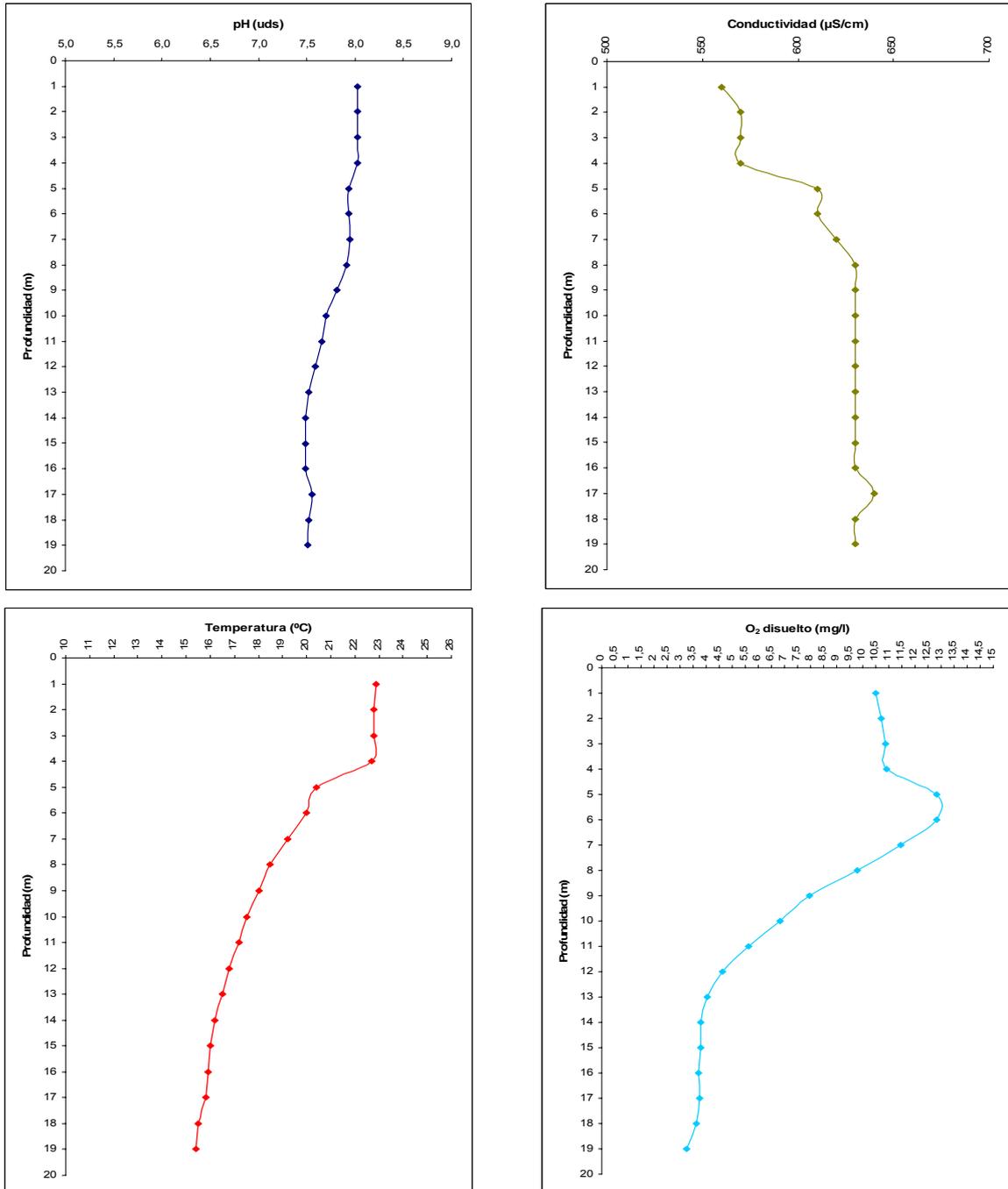
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 15,4 °C – en el fondo- y los 22,9 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Julio 2007) la termoclina se sitúa a 4,5 m de profundidad.
- El pH del agua en superficie es 8,03. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,51; estos valores coinciden con el máximo epilimnético estival y el mínimo hipolimnético estival respectivamente.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 2,8 metros, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 7,2 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan en el muestreo una concentración media de 10,69 mg/L. En el hipolimnion la concentración media se sitúa en 6,08 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L).
- La conductividad del agua es de 560 µS/cm en la superficie y de 630 µS/cm en el fondo del embalse. El valor máximo registrado ha sido de 640 µS/cm a 17 metros.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE LAS TORCAS



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo adquiere valores muy elevados, de 752 $\mu\text{g/L P}$ en la muestra integrada, y de 931 $\mu\text{g/L P}$ en la de máximo de oxigenación. Estos valores se han considerado no representativos, no teniéndose en cuenta en las evaluaciones de estado trófico o potencial ecológico.
- La concentración de nitratos (NO_3) alcanza un valor de 2,25 mg/L NO_3 para la muestra integrada y 1,6 mg/L NO_3 para la muestra de máxima concentración de oxígeno.
- La concentración de amonio en ambas muestras es de 0,2 mg/L NH_4 .
- La concentración de nitrógeno total (N) en las muestras es de 0,73 mg/L N para la muestra integrada y 0,59 mg/L N para la muestra de máxima concentración de oxígeno.
- La concentración de sílice en las muestras tomadas ha sido de 0,63 mg/L SiO_2 para la muestra integrada y 0,87 mg/L SiO_2 para la muestra de máxima concentración de oxígeno.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila.

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 17 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 13 Chlorophyta
- 2 Bacillariophyceae
- 1 Cryptophyta
- 1 Dynophyta

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la bacilariofícea *Cyclotella ocellata* (Pantocsek), con más del 50% de la densidad total en ambas muestras. Comparte con el clorófito *Pediastrum boryanum* (Menegh) los máximos biovolúmenes, superando ambos el 20% del total en las muestras recogidas.

El grupo de los clorófitos es el que más especies tiene (13). Los grupos menos representados son los dinófitos y criptófitos, con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila es de 2,3 µg/L para la muestra integrada y de 1,9 µg/L para la muestra de máxima concentración de oxígeno.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Torcas se han identificado un total de 22 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 14 Rotifera
- 5 Cladocera
- 3 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 TORCAS | | FECHA DE MUESTREO | 05/07/2007 |
|--|--------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | CODIGO PUNTO DE MUESTREO | |
| PARAMETRO | UNIDAD | TOR I | TOR M |
| PROFUNDIDAD | m | 5,5 | Máximo O ₂ |
| DENSIDAD TOTAL | individuos/L | 107,2 | 165,2 |
| BIOMASA TOTAL | µg/L | 121,23 | 181,88 |
| CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD) | | ROTIFERA | ROTIFERA |
| individuos/L | | 62 | 94,8 |
| ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD) | | <i>Polyarthra longiremis</i> | <i>Polyarthra longiremis</i> |
| individuos/L | | 43 | 57,6 |
| CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA) | | CLADOCERA | CLADOCERA |
| µg/L | | 75,91 | 128,87 |
| ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA) | | <i>Diaphanosoma mongolianum</i> | <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> |
| µg/L | | 38,58 | 52,71 |

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la alta densidad del rotífero *Polyarthra longiremis*, que es la especie más abundante tanto en la muestra integrada como en la de máxima concentración de oxígeno, con un 57% y un 35% de las densidades totales, respectivamente.

Sin embargo, en lo que respecta a biomasa, las especies predominantes para ambas muestras, son los cladóceros *Diaphanosoma mongolianum* (32% para la muestra integrada) y *Ceriodaphnia quadrangula* (29% para la muestra de máxima concentración de oxígeno).

En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el que tiene mayor representatividad, con 14 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 6.3 de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 110).

CUADRO 3
 PARÁMETROS INDICADORES Y RANGOS DE ESTADO TRÓFICO

| Parámetros Estado Trófico | Ultraoligotrófico | Oligotrófico | Mesotrófico | Eutrófico | Hipereutrófico |
|-----------------------------|-------------------|--------------|-------------|--------------|----------------|
| Concentración P (µg/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 (µg/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 LAS TORCAS.

| INDICADOR | VALOR | ESTADO TRÓFICO |
|-----------------------------|--------|--------------------|
| P TOTAL | 84,1* | Eutrófico* |
| CLOROFILA A | 2,1 | Oligotrófico |
| DISCO SECCHI | 2,9 | Mesotrófico |
| TSI | 45,81 | Mesotrófico |
| DENSIDAD ALGAL | 5859,1 | Mesotrófico |
| ESTADO TROFICO FINAL | 3,33 | MESOTROFICO |

*. Resultados no representativos (no utilizados en el diagnóstico del Estado Trófico Final)

El parámetro clorofila a presenta un resultado de oligotrofia. Los resultados obtenidos según la transparencia (DS), el índice TSI y la densidad algal clasifican el embalse como mesotrófico. El estado trófico final para el embalse de LAS TORCAS es **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

Se han considerando 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 ³ | 10 ³ -10 ⁴ | 10 ⁴ -10 ⁵ | >10 ⁵ |
| | | Biomasa algal, Clorofila a (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 |
| INDICADOR BIOLÓGICO (1) | | | 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 ₂ (mg/L O ₂) | >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 |
| INDICADOR FISICOQUÍMICO (2) | | | 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 LAS TORCAS.

| Indicador | Elementos | Parámetros | Valor | Potencial |
|--------------------------------|--------------------|---|--------|-----------------|
| Biológico | Fitoplancton | Densidad algal (cel/ml) | 5859,1 | MODERADO |
| | | Clorofila a (µg/L) | 2,1 | BUENO |
| | | Biovolumen algal (mm ³ /L) | 1,50 | MODERADO |
| INDICADOR BIOLÓGICO | | | 3,33 | MODERADO |
| Fisicoquímico | Transparencia | Disco de Secchi (m) | 2,9 | MODERADO |
| | Oxigenación | O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂) | 6,08 | BUENO |
| | Nutrientes | Concentración de P (µg/L P) | * | MALO |
| | Elemento combinado | TSI | 45,81 | MODERADO |
| INDICADOR FISICOQUÍMICO | | | 3,50 | AS-FUN |
| POTENCIAL ECOLÓGICO | | | 3,30 | MODERADO |

*. Resultados no representativos (no utilizados en el diagnóstico del Potencial Ecológico)

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
