



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE RIALB
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

JULIO2008

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	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 Rialb 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 geológico y geográfico

El embalse de Rialb se sitúa en una zona topográficamente deprimida conocida como Depresión Intermedia. Está formada por materiales terrígenos del Eoceno (flysch, margas azules y depósitos de transición) y por molasas del Oligoceno y posee una geometría sinclinal en dirección ONO-ESE.

El embalse de Rialb se sitúa dentro del término municipal de Baronia de Rialb, en la provincia de Lleida. Regula las aguas del río Segre.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de grandes dimensiones, de geometría alargada y regular.

La cuenca vertiente al embalse de Rialb tiene una superficie total de 329865,76 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 402 Hm³. Caracterizado por una profundidad media de 28 m, mientras que la profundidad máxima es de 78 m.

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

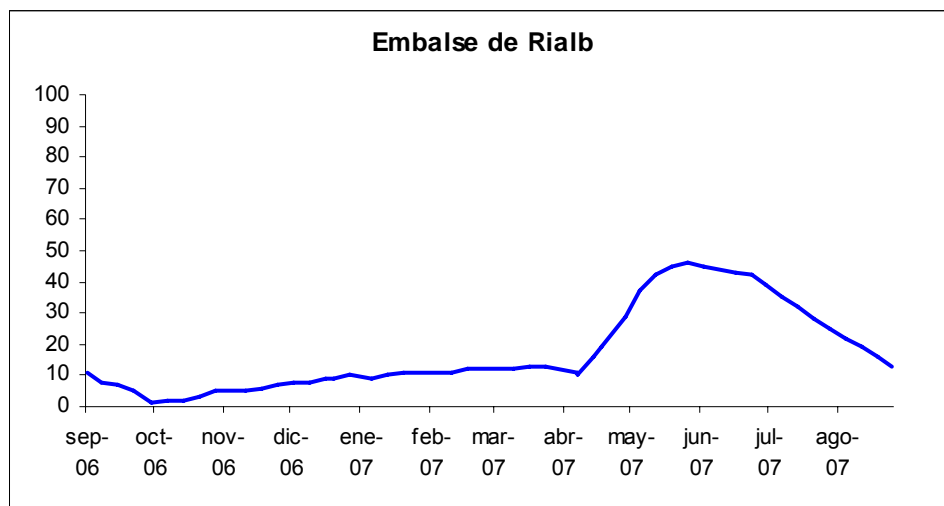
CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE RIALB

Superficie de la cuenca	3320 Km ²
Capacidad total N.M.N.	402 Hm ³
Capacidad útil	401 Hm ³
Aportación media anual	1108 Hm ³
Superficie inundada	1505 ha
Cota máximo embalse normal	430 msnm

Se trata de un embalse monomítico de geología calcárea, situado en zona no húmeda de la red principal. En la fecha de realización del muestreo, la termoclina se sitúa entorno a los 10,5 metros de profundidad y el límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 7,85 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

Los usos de las aguas del embalse son, principalmente: abastecimiento de la población, aprovechamiento hidroeléctrico y regadíos. También el uso recreativo del embalse es significativo, existiendo una zona de pesca libre de ciprínidos, y permitiéndose la navegación (sin restricciones para el remo y con limitaciones para la vela y motor).

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Rialb 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 extracción de agua para consumo humano, zonas sensibles a nutrientes bajo el marco de la Directiva 91/271/CEE y zonas de protección de hábitat o especie (Punto Red Natura 2000: ZEPA y LIC ES5130008 "Serra d'Aubenç i Roc de Cogul").

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 7 de Agosto de 2007. En esa fecha hay estratificación térmica en el embalse.



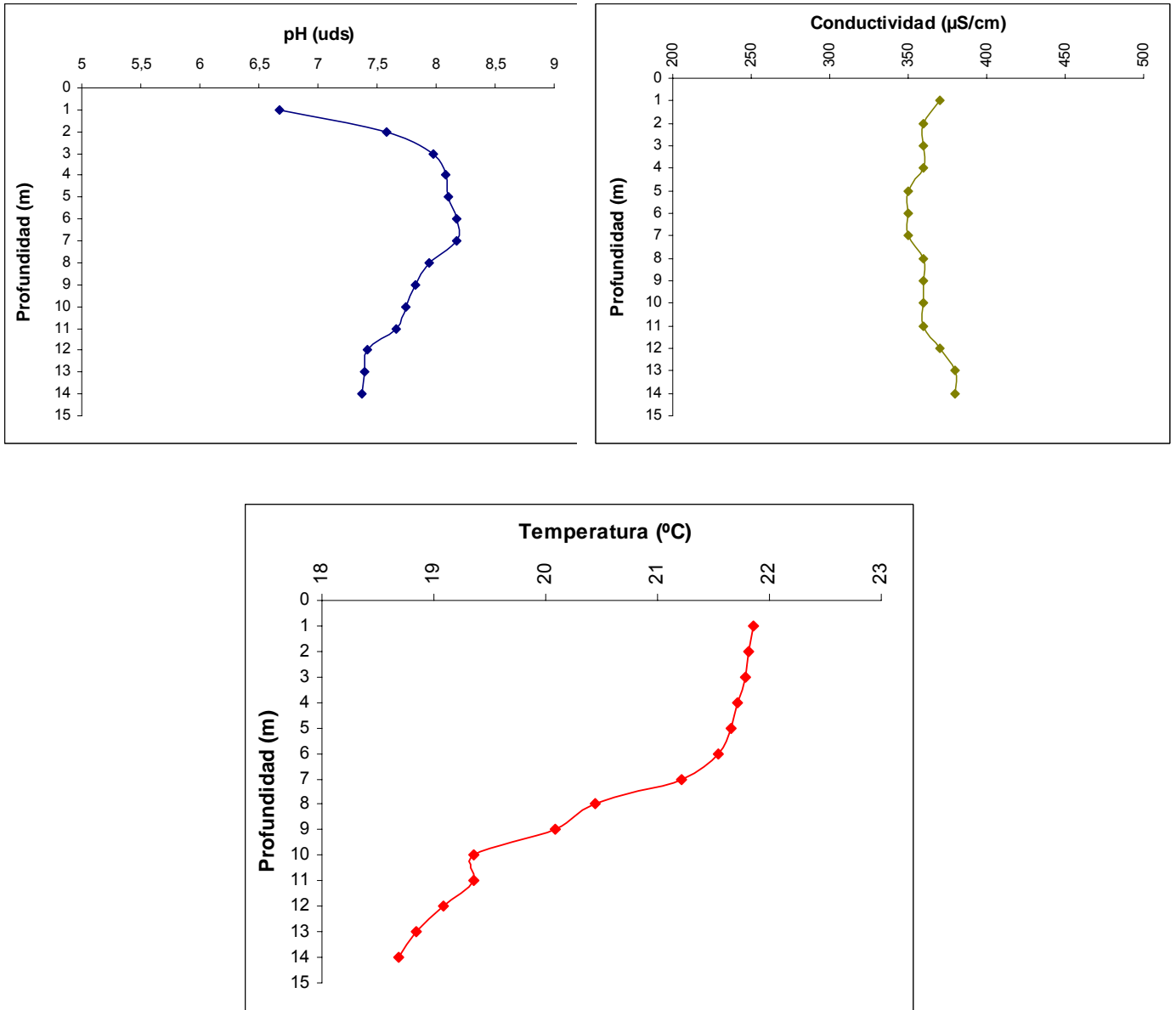
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 18,7 °C – en el fondo- y los 21,9 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestro (Agosto 2007) la termoclina se sitúa a 10,5 m de profundidad.
- El pH del agua en la superficie es ligeramente ácido, siendo el valor de 6,68. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,37, siendo en este caso, ligeramente básico. El valor máximo de pH es de 8,17. (a 6 metros de profundidad) y el valor mínimo de 6,68, medido en la superficie.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi es de 3,14 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 7,85 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua no se pudieron medir por incidencias técnicas.
- La conductividad del agua es de 370 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 380 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo del embalse donde alcanza su máximo.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE RIALB



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo es de 31,5 µg/l P para la muestra integrada y asciende a 41,1 µg/l P en la muestra de máxima concentración de oxígeno.
- La concentración de Nitrógeno total en las muestras se sitúa en 0,42 mg/l N para la muestra integrada y en 0,39 mg/l N para la muestra de máxima concentración de oxígeno.
- La concentración de nitratos resultó inferior al límite de detección (1 mg/l NO₃) en las dos muestras.
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/l NH₄) en las dos muestras.
- La concentración de sílice es de 0,6 mg/l SiO₂ para la muestra integrada y de 0,8 mg/l SiO₂ 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 40 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 17 Chlorophyta
- 8 Bacillariophyceae
- 7 Cyanobacteria
- 2 Cryptophyta
- 2 Dynophyta
- 2 Conjugatophyceae
- 1 Chrysophyceae
- 1 Euglenophyta

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la cianobacteria *Merismopedia minima* (Beck) para la muestra integrada, representando un 58% de la densidad total; y por la cianobacteria *Woronichinia elorantae* (Komárek et Komárková-Legnerová) para la muestra de máxima concentración de oxígeno, que alcanza un 28% de la densidad total. La especie que presenta la mayor proporción en biovolumen es el dinófito *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller), con un 20% del total para la muestra integrada y un 53% para la muestra de máxima concentración de oxígeno. El grupo de los clorófitos es el que más especies tiene (17), seguido de las bacilariofíceas (8). Los grupos menos representados son los crisófitos y euglenófitos, con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila es de 2,4 µg/l para la muestra integrada y de 4,4 µg/l para la muestra de máxima concentración de oxígeno (7,5 metros de profundidad).

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Rialb se han identificado un total de 11 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 6 Rotifera
- 3 Cladocera
- 2 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 RIALB		FECHA DE MUESTREO	7/08/2007
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	RIA I	RIA M
PROFUNDIDAD	m	6	7,5
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	0,2	210,2
BIOMASA TOTAL	µg/L	0,01	107,16
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	ROTIFERA
individuos/L		0,2	143,9
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Keratella cochlearis</i>
individuos/L		0,2	87,80
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		ROTIFERA	CLADOCERA
µg/L		0,01	79,48
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Diaphanosoma mongolianum</i>
µg/L		0,01	69,56

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por el rotífero *Keratella cochlearis*, que representa el 100% de la densidad total y de la biomasa en la muestra integrada y un 42% de la densidad total en la muestra de máxima concentración de oxígeno. Respecto a la biomasa en la muestra de máxima

concentración de oxígeno (tomada a 7,5 metros de profundidad), cabe destacar el cladóceros *Diaphanosoma mongolianum*, con un 65% de la biomasa total. En cuanto a diversidad de especies, el grupo de rotíferos es el mejor representado, con 6 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 (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 epilimnion	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 RIALB.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	36,29	Eutrófico
CLOROFILA A	3,4	Mesotrófico
DISCO SECCHI (DS)	3,1	Oligotrófico
TSI	40,68	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	3319,5	Mesotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,00	MESOTROFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro fósforo total (PT) sitúa al embalse en rangos de eutrofia. El parámetro clorofila a presenta un resultado de mesotrofia, al igual que los resultados del índice TSI y de la densidad algal. Los resultados obtenidos según la transparencia (DS) clasifican el embalse como oligotrófico. El estado trófico final para el embalse de RIALB 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 RIALB.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	3319,5	MODERADO
		Clorofila a (µg/l)	3,4	MODERADO
		Biovolumen algal (mm ³ /l)	0,83	MODERADO
INDICADOR BIOLÓGICO			3,00	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,1	BUENO
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/l O ₂)	*Sin resultados	
	Nutrientes	Concentración de P (µg/l P)	36,29	DEFICIENTE
	Elemento combinado	TSI	40,68	MODERADO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,00	AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			3,00	MODERADO

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
