



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE SANTOLEA
AÑO 2007



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
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE	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
3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	5
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	6
4.1. Características fisicoquímicas de las aguas	6
4.2. Hidroquímica del embalse	6
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	7
4.4. Zooplancton	8
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	9
6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	10

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Santolea 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

La cuenca vertiente al embalse de Santolea está situada en el borde meridional de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, al Sur de la Depresión terciaria del Ebro y al NW de la zona conocida como el Maestrazgo.

El embalse, en términos geológicos, se encuentra entre materiales desde el Cretácico Superior hasta el Cuaternario. Encontrando dolomías, calizas, margas, conglomerados, lutitas, gravas, arenas (formación de arenas de Utrillas) y arcillas. En el Cuaternario se localizan los depósitos aluviales de gravas; limos y arcillas.

El embalse de Santolea se sitúa dentro del término municipal de Castellote, en la provincia de Teruel. Regula las aguas del río Guadalope.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de moderadas dimensiones de geometría irregular.

La cuenca vertiente al embalse de Santolea tiene una superficie total de 122703,97 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 47,67 hm³, que coincide con la capacidad útil. Caracterizado por una profundidad media de 16 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 44 m.

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

CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE SANTOLEA

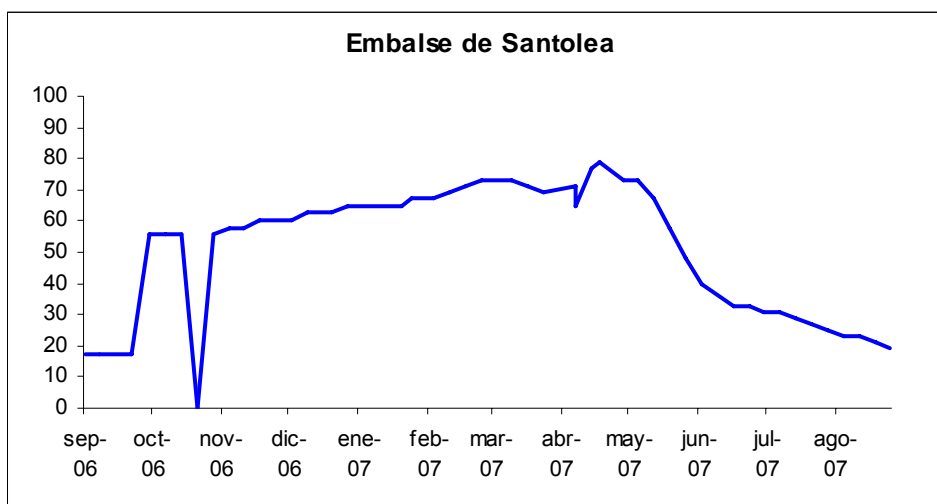
Superficie de la cuenca	1250 km ²
Capacidad total N.M.N.	47,67 hm ³
Capacidad útil	47,67 hm ³
Aportación media anual	106 hm ³
Superficie inundada	385 ha
Cota máximo embalse normal	583,35 msnm

Se trata de un embalse monomítico de geología calcárea y situado en zona no húmeda de la red principal.

Debido a que se realizó una única medida a pie de presa (el desembalse para las obras de recrecimiento impidió el acceso al embalse) no se ha podido determinar ni la termoclina ni la capa fótica.

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 riego y al abastecimiento de la población. La navegación está permitida (sin restricciones para el remo, con condiciones poco favorables para la vela, y con limitaciones para motor) en este embalse.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Santolea 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 la categoría de zona de extracción de agua para consumo humano y zonas de protección de hábitats o especies (Punto Red Natura 2000: ZEPA ES0000306 "Río Guadalupe-Maestrazgo").

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo a pie de presa, ya que el embalse estaba inaccesible (debido al desembalse para las obras de recrecimiento)

Se ha realizado una campaña de muestreo el 14 de Julio de 2007.



4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura en la superficie del agua es de 24,1 °C.
- El pH del agua en la superficie es de 7,63.
- Las condiciones de oxigenación en la superficie alcanzan una concentración de 10,78 mg/L
- El valor de la conductividad del agua en la superficie es de 542 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo es de 38,2 $\mu\text{g}/\text{L P}$.
- La concentración de nitratos (NO_3) alcanza un valor de 1,8 mg/L NO_3 ,
- La concentración de nitrógeno total (N) es de 0,41 mg/L N.
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/L NH_4).
- La concentración de sílice en la superficie es de 3,7 mg/L SiO_2 .

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

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

- 7 Bacillariophyceae
- 5 Chlorophyta
- 2 Dynophyta
- 1 Cryptophyta
- 1 Chrysophyceae
- 1 Euglenophyta

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por el clorófito *Didymocystis planctonica* (Korš), que es la especie más abundante en la muestra con un 60% de la densidad total.

La especie que presenta un mayor biovolumen es el dinófito *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller), con un 43% del biovolumen total de la muestra.

El grupo de las bacilariofíceas es el que más especies tiene (7), seguido de los clorófitos (5). Los grupos menos representados son los criptófitos, crisófitos y euglenófitos, con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila en la muestra tomada ha sido de 0,6 µg/L.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Santolea se han identificado un total de 13 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 8 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 SANTOLEA		FECHA DE MUESTREO	14/07/2007
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	STO	
PROFUNDIDAD	m	1,5	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	18,9	
BIOMASA TOTAL	µg/L	11,50	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	
individuos/L		13	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Ascomorpha ovalis</i>	
individuos/L		5,9	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		COPÉPODA	
µg/L		8,80	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Megacyclops gigas</i>	
µg/L		7,17	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la densidad del rotífero *Ascomorpha ovalis* (31% del total) y la biomasa del copépodo *Megacyclops gigas* (62% del total). En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el mejor representado, con 8 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 SANTOLEA.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	38,20	Eutrófico
CLOROFILA A	0,6	Ultraoligotrofico
DISCO SECCHI	*Imposible acceso	
TSI	No se puede determinar debido a la ausencia de medida de Disco de Secchi	
DENSIDAD ALGAL	377,1	Oligotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,67	OLIGOTRÓFICO

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 ultraoligotrofia. Los resultados obtenidos a partir de la densidad algal lo catalogan como oligotrófico. El estado trófico final para el embalse de SANTOLEA es **OLIGOTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO 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 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 físicoquímico 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 SANTOLEA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	377,1	BUENO
		Clorofila a (µg/L)	0,6	ÓPTIMO
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,14	BUENO
INDICADOR BIOLÓGICO			4,33	ÓPTIMO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	*Medida pie de presa	
	Oxigenación	O ₂ (mg/L O ₂)	9,68	OPTIMO
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	38,20	DEFICIENTE
	Elemento combinado	TSI	No se puede determinar debido a la ausencia de Disco de Secchi *	
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,50	AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			4,3	BUENO

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRAFICO
