



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE SOBRÓN
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 geológico y geográfico	2
2.2. Características morfométricas e hidrológicas	2
2.3. Usos del agua	3
2.4. Registro de zonas protegidas	3
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS</u>	4
<u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	5
4.1. Características fisicoquímicas de las aguas	5
4.2. Hidroquímica del embalse	7
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	8
4.4. Zooplancton	9
<u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u>	11
<u>6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u>	12

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Sobrón 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 aspecto 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 Sobrón se sitúa al NW de Miranda de Ebro, sobre materiales mesozoicos pertenecientes a la gran cuenca de sedimentación Cantábrica. Estructuralmente, esta zona separa el sinclinatorio de Miranda-Treviño-Urbasa de Medina de Pomar, sobre cuyo cierre periclinal se enclava el embalse de Sobrón.

El embalse de Sobrón se sitúa dentro del término municipal de Lantarón, en las provincias de Álava y Burgos. Regula las aguas del río Ebro.

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 Sobrón tiene una superficie total de 473537 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 20,11 hm³. Tiene una profundidad media de 7,1 m, mientras que la profundidad máxima es de 33 m.

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

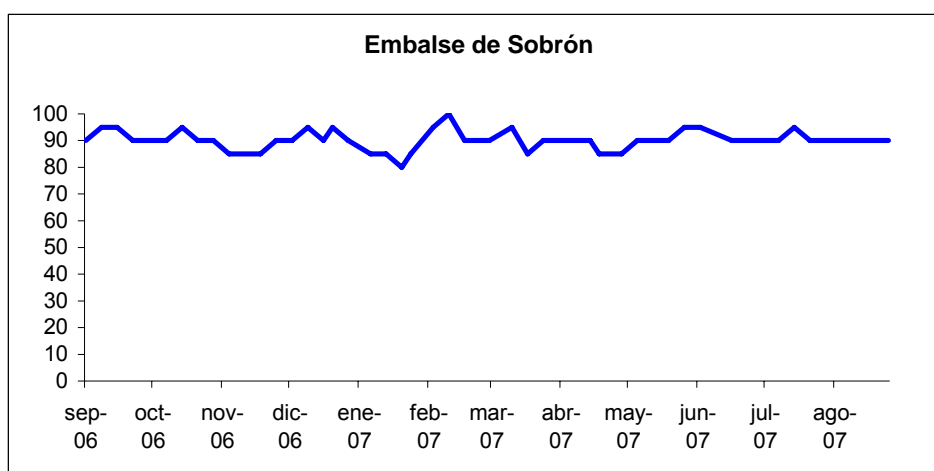
CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE SOBRÓN

Capacidad total N.M.N.	20,11 hm ³
Capacidad útil	11,8 hm ³
Superficie inundada	282 ha
Cota máximo embalse normal	511 msnm

Se trata de un embalse monomítico de geología calcárea y situado en una zona húmeda de la red principal. La termoclina en el periodo estival se sitúa entorno a los 6 metros de profundidad y el límite inferior de la capa fótica se encuentra alrededor de los 5,2 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 al aprovechamiento hidroeléctrico.

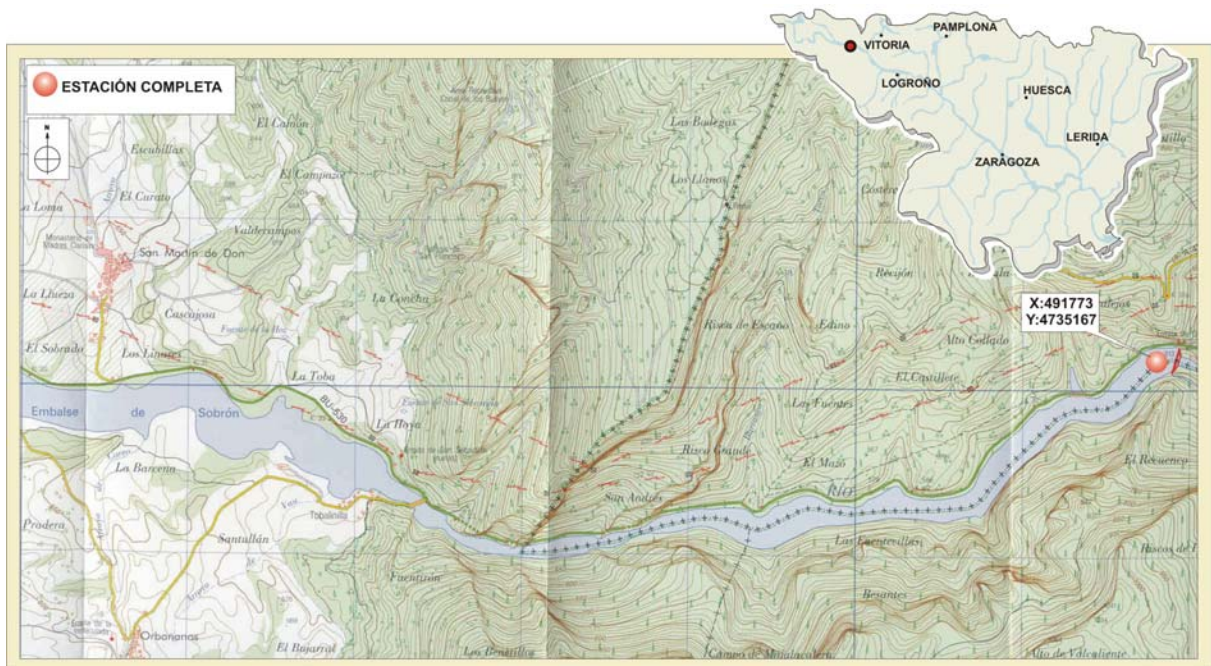
2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Sobrón 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 sensibles a nutrientes bajo el marco de la Directiva 91/271/CEE y zonas de protección de hábitats o especies (Punto Red Natura 2000: LICs ES2110002 "Sobrón" y ES4120030 "Montes Obarenes", ZEPAs ES4120030 "Montes Obarenes" y ES0000245 "Valderejo-Sierra de Arcena").

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



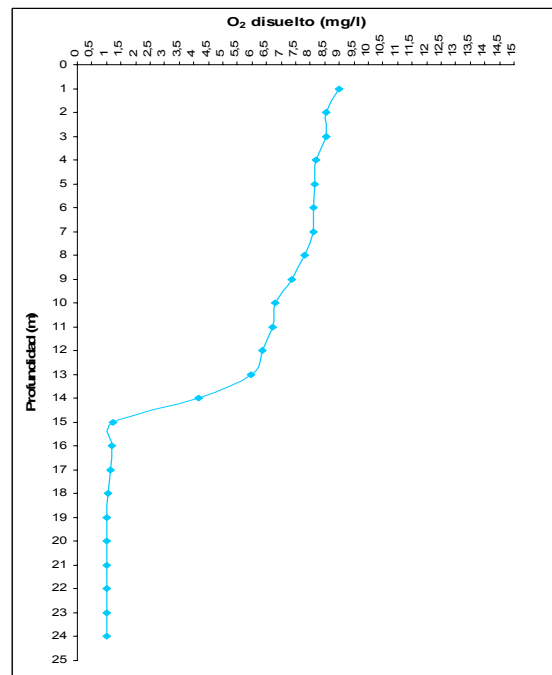
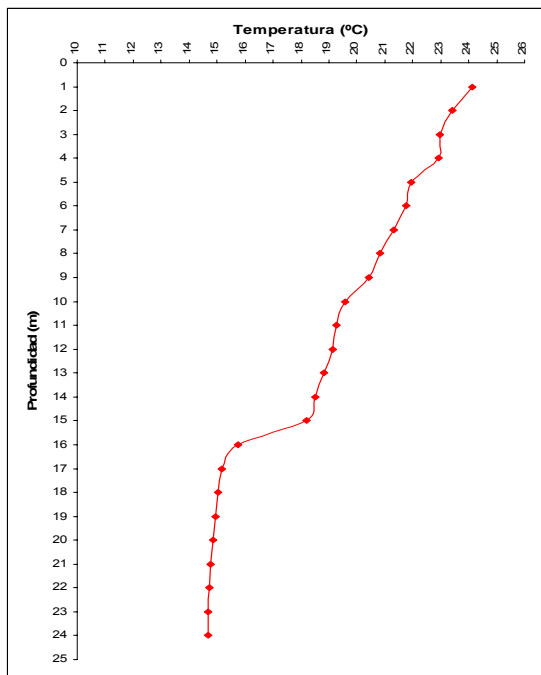
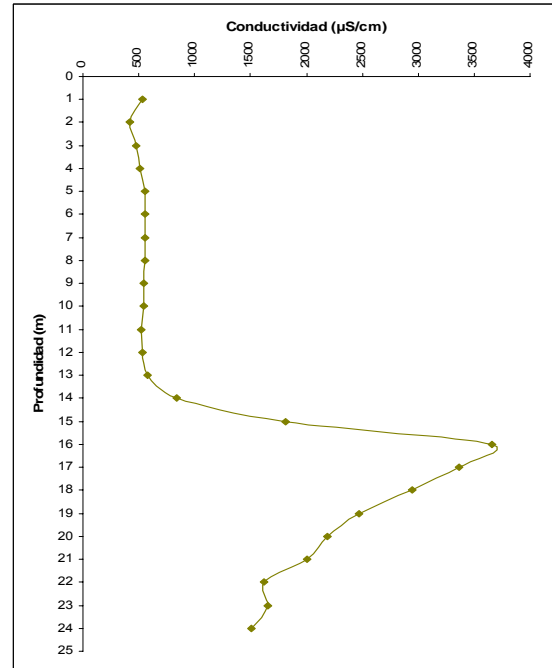
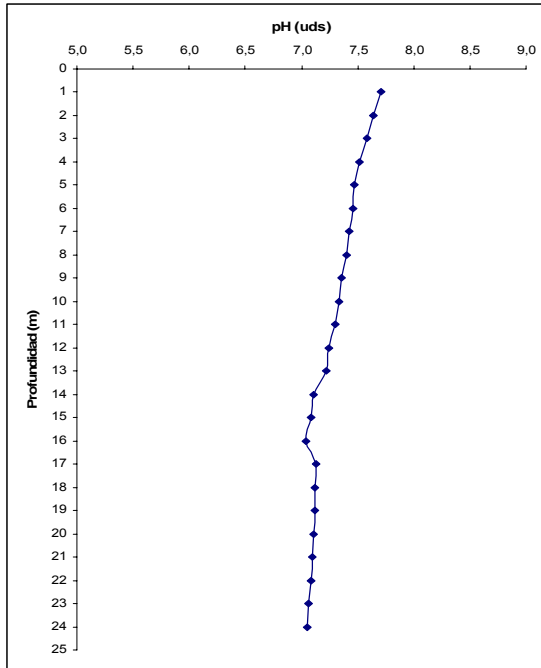
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 14,7 °C – en el fondo- y los 24,1 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2007) la termoclina se sitúa a 6 m de profundidad.
- El pH del agua en la superficie es de 7,71. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,05. El máximo epilimnético estival es de 7,71 y el mínimo hipolimnético estival, registrado en el fondo, de 7,05.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 2,1 metros, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 5,2 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan en el muestreo una concentración media de 8,50 mg/L. En el hipolimnion las condiciones medias de oxigenación son de 0,35 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L) en profundidades superiores a 14 m.
- La conductividad del agua es de 536 µS/cm en la superficie y de 1510 µS/cm en el fondo. Se ha registrado un valor máximo de 3660 µS/cm a 16 metros de profundidad.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE SOBRÓN



4.2. Hidroquímica del embalse

Los resultados obtenidos en los análisis químicos de 2007 han sido los siguientes:

- La concentración de fósforo total en el muestreo es de 22,9 µg/L P en la muestra integrada, de 30,1 µg/L P en la muestra de máxima concentración de oxígeno y de 32,5 µg/L P en la muestra de anoxia.
- La concentración de nitratos (NO₃) alcanza un valor de 10,5 mg/L NO₃ para la muestra integrada, de 10,1 mg/L NO₃ para la muestra de máxima concentración de oxígeno y de 7,9 mg/L NO₃ para la muestra de anoxia.
- La concentración de nitrógeno total (N) en las muestras es de 2,37 mg/L N para la muestra integrada, de 2,28 mg/L N para la muestra de máxima concentración de oxígeno y de 1,80 mg/L N para la muestra de anoxia.
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/L NH₄) en las tres muestras.
- La concentración de sílice en el muestreo ha sido de 1,9 mg/L SiO₂ para la muestra integrada, de 2,1 mg/L SiO₂ para la muestra de máxima concentración de oxígeno y de 2,5 mg/L SiO₂ para la muestra de anoxia.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis realizado se han identificado un total de 34 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 16 Chlorophyta
- 11 Bacillariophyceae
- 4 Cryptophyta
- 1 Cyanobacteria
- 1 Euglenophyta
- 1 Conjugatophyceae

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la bacilariofícea *Cyclotella cyclopuncta* (Hakansson & Carter), que es la más abundante en las tres muestras recogidas: integral, de máxima concentración de oxígeno y de anoxia, con porcentajes de densidad total del 45%, 30% y 19%, respectivamente.

Respecto al biovolumen, destaca el clorófito *Pediastrum boryanum* (Menegh) para las muestras de anoxia (57% del biovolumen) e integrada (37% del biovolumen). En la muestra de máxima concentración de oxígeno destaca *Cryptomonas ovata* (Ehrbg) con un 18% del biovolumen total de la muestra.

El grupo de los clorófitos es el que más especies tiene (16 especies), seguido de las bacilariofíceas (11 especies). Los grupos menos representados son cianobacterias, euglenófitos y conjugatofíceas, con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila es de 4,3 µg/L para la muestra integrada, de 2,1 µg/L para la muestra de máxima concentración de oxígeno y de 2,0 µg/L para la muestra de anoxia.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Sobrón se han identificado un total de 12 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 10 Rotifera
- 2 Cladocera
- 1 Ciliata
- 1 Mollusca

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 SOBRÓN		FECHA DE MUESTREO	26/08/2007		
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO			
PARAMETRO	UNIDAD	SOB I	SOB M	SOB A	
PROFUNDIDAD	m	4	6	15	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	23,3	17,2	2,8	
BIOMASA TOTAL	µg/L	1,97	2,96	0,14	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	ROTIFERA	ROTIFERA	
individuos/L		7,4	2,4	1,7	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Hexathra mira</i>	<i>Bosmina longirostris</i> (Cladocera)	<i>Kellicotia longispina longispina</i>	
individuos/L		3,0	1,7	1,3	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		CLADOCERA	CLADOCERA	ROTIFERA	
µg/L		1,09	2,78	0,14	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Hexathra mira</i> (Rotifera)	<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Kellicotia longispina longispina</i>	
µg/L		0,63	2,26	0,07	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la alta densidad de los rotíferos *Hexathra mira* y *Keratella cochlearis* para la muestra integrada (32% y 30% de densidad total, respectivamente, si exceptuamos a *D. polymorpha*) y de otro rotífero, *Kellicotia longispina longispina* para la muestra de anoxia (46%). Para la muestra de máximo de oxígeno, aunque la clase Rotifera es la dominante, es el cladóceros *Bosmina longirostris* la especie más abundante, con un 37% de la densidad total.

Respecto a la biomasa destacan los cladóceros, con *Bosmina longirostris* dominando en la muestra de máxima concentración de oxígeno (76% de la biomasa total), *Kellicotia longispina longispina* (50% de biomasa) para la muestra de anoxia. Sin embargo, en la muestra integrada, aún siendo predominantes en biomasa los cladóceros, es un rotífero (*Hexathra mira*) el que representa el máximo porcentaje de la biomasa total de la muestra, con un 32%.

En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el que tiene mayor representatividad, con 10 especies.

Es importante destacar la presencia de *Dreissena polymorpha* (larva del mejillón cebra) durante el muestreo, presentando densidades 12,8 ind/L (55% de la densidad total) en la muestra realizada a 4 metros de profundidad, 10,7 ind/L (62% de la densidad total) en la muestra realizada a 6 metros de profundidad (máximo de oxígeno) y 0,0 ind/L en la muestra de anoxia realizada a 15 metros de profundidad.

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	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 SOBRÓN.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	28,49	Mesotrófico
CLOROFILA A	2,8	Mesotrófico
DISCO SECCHI	2,1	Mesotrófico
TSI	40,37	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	395,7	Oligotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,20	MESOTROFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro fósforo total (PT) sitúa al embalse en rangos de mesotrofia. El mismo grado, mesotrofia, se obtiene con la clorofila a, la transparencia (DS) y el índice TSI. Los resultados obtenidos según la densidad algal catalogan al embalse como oligotrófico. El estado trófico final para el embalse de SOBRÓN 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 SOBRÓN.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	395,7	BUENO
		Clorofila a (µg/L)	2,8	MODERADO
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,24	BUENO
INDICADOR BIOLÓGICO			3,67	BUENO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	2,1	MODERADO
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂)	3,55	DEFICIENTE
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	28,49	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	40,37	MODERADO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			2,75	NO AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			3,7	MODERADO

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRAFICO
