



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE OLIANA
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	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. DEFINICIÓN 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 Oliana 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 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 Oliana se sitúa en la Sierras Interiores de la Cadena Pirenaica. adosadas al Pirineo Axial, las Sierras Interiores configuran una estrecha franja de rocas del Triásico, Cretácico superior, Paleoceno y Eoceno. Su estructura consiste de manera simplificada en pliegues y cabalgamientos de dirección WNW-ESE.

En términos geológicos, el embalse de Oliana se encuentra sobre materiales del Cretácico inferior y superior (calizas bioclásticas con rudistas y obitolas; calizas margosas; margas con intercalaciones de areniscas; calizas con prealveolina y calizas con rudistas) y del Paleoceno (facies garum, conglomerados; areniscas y arcillas). También aparecen materiales cuaternarios: conos de deyección; coluviales; depósitos fluvio-glaciares y aluviales, brechas; gravas; areniscas; limos y lutitas.

El embalse de Oliana se sitúa dentro del término municipal de Oliana, en la provincia de Lérida. Regula las aguas del río Segre.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

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

La cuenca vertiente al embalse de Oliana tiene una superficie total de 267963,67 Has.

El embalse tiene una capacidad total de 101,10 Hm³. Caracterizado por una profundidad media de 22,8 m, mientras que la profundidad máxima es de 72,7 m.

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

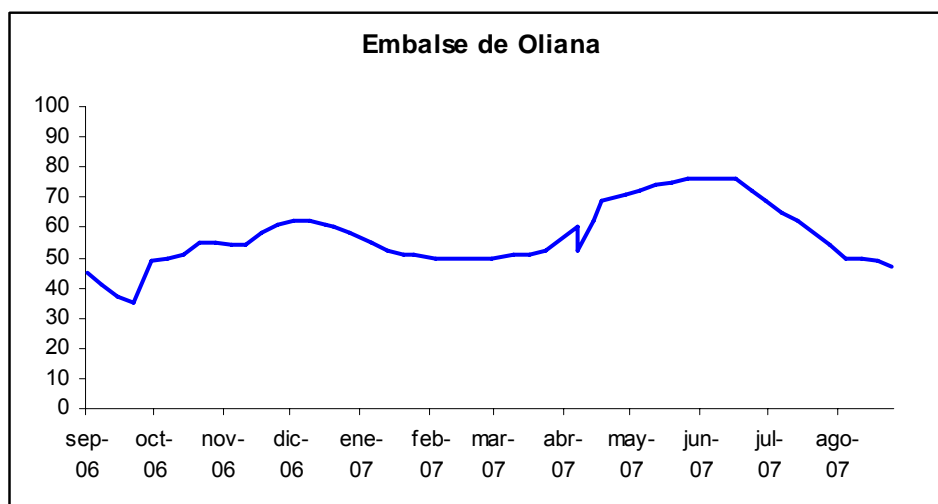
CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE OLIANA

Superficie de la cuenca	2675 Km ²
Capacidad total N.M.N.	101,10 Hm ³
Capacidad útil	78,38 Hm ³
Aportación media anual	1013 Hm ³
Superficie inundada	443 Has
Cota máximo embalse normal	518,30 msnm

Se trata de un embalse monomítico, de geología calcárea ubicado en la zona húmeda de la red principal. En el momento del muestreo no existe termoclina. La capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 4,58 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 riego, a través del Canal Principal de Urgell, y al aprovechamiento hidroeléctrico. También se utiliza con fines recreativos (baño, navegación (sin restricciones para el remo, con limitaciones para la vela, y el motor) y la pesca), aunque las escarpadas riberas que presenta el embalse limitan estos usos.

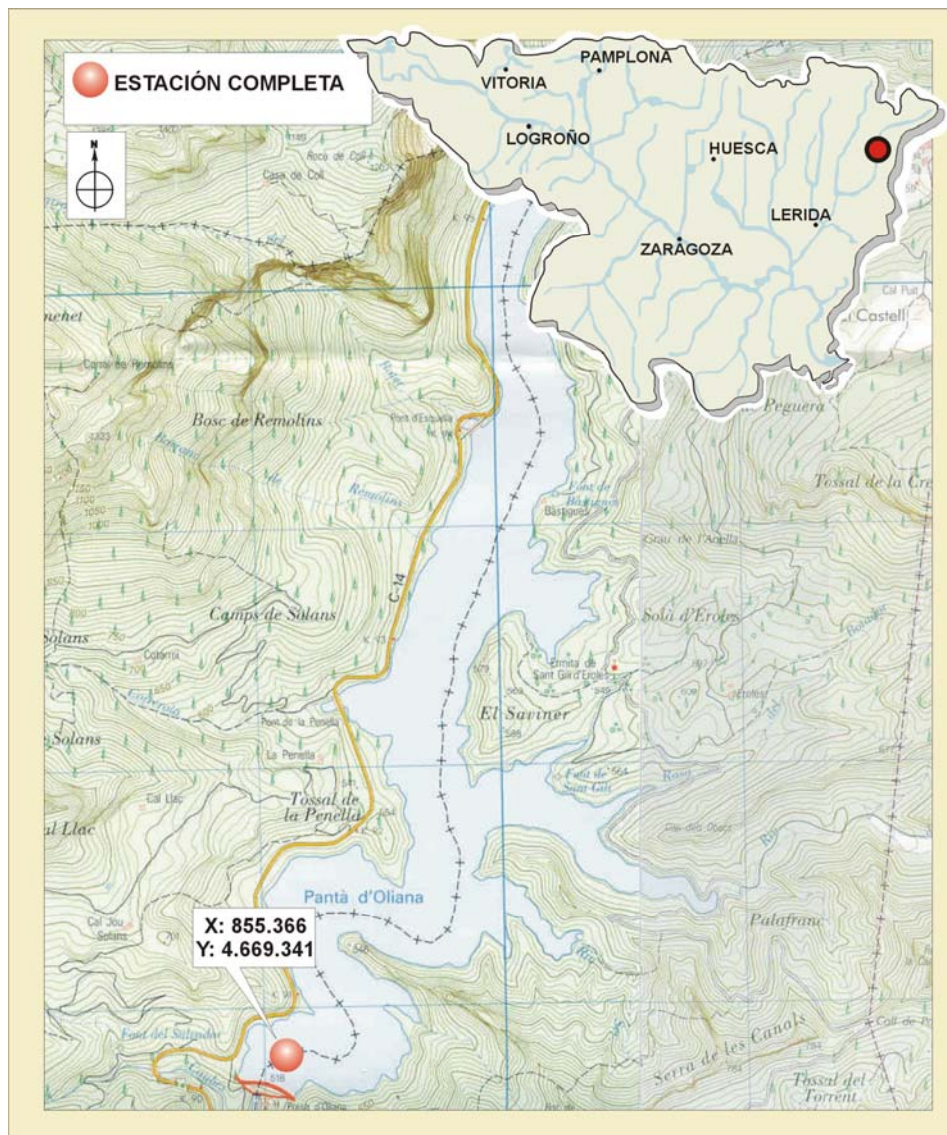
2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Oliana 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 sensibles bajo el marco de la Directiva 91/271/CEE.

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 no hay estratificación térmica en el embalse.



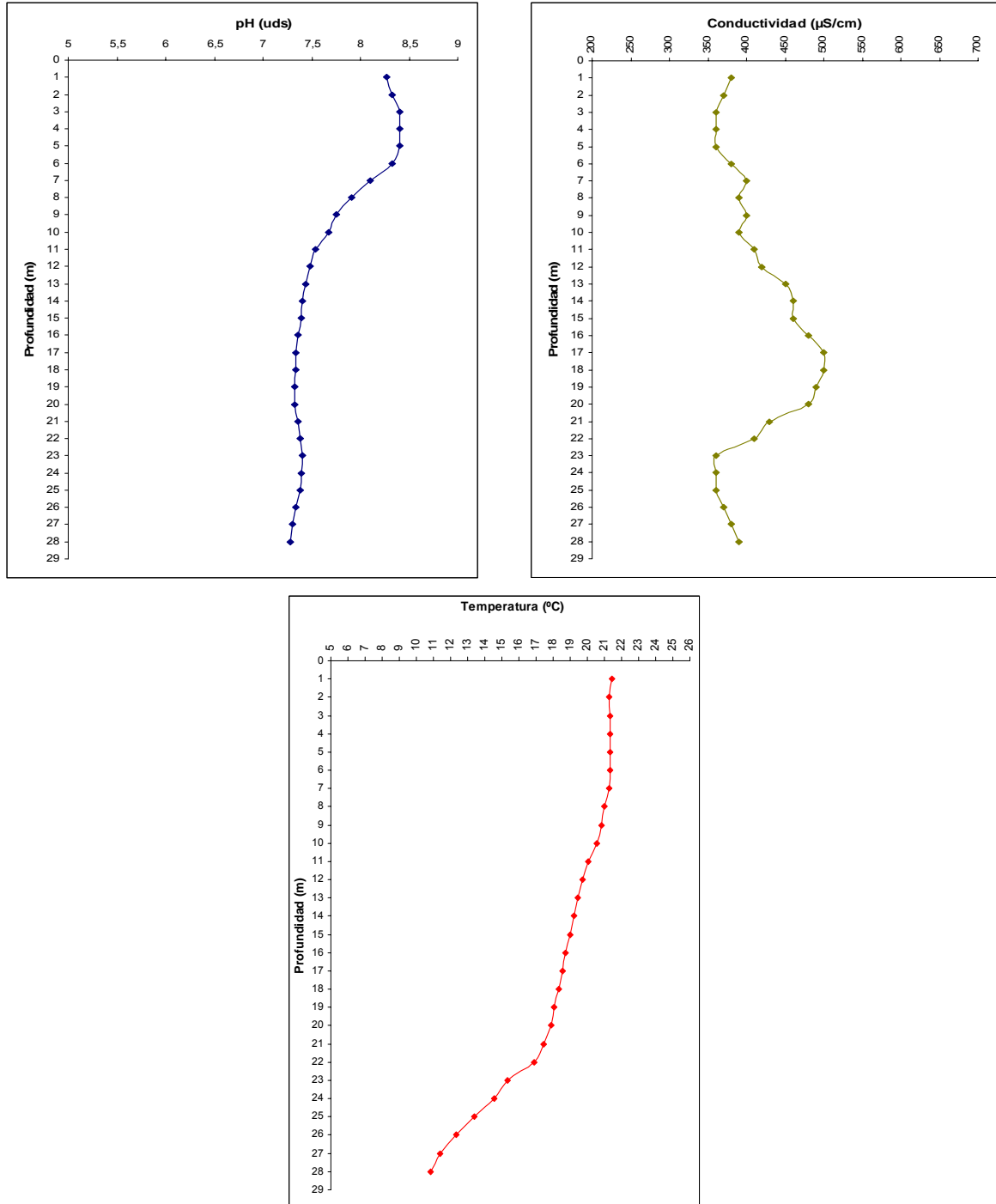
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 10,8 °C – en el fondo- y los 21,4 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2007) no existe termoclina.
- El pH del agua en la superficie es de 8,27. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,28.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) de 1,83 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 4,58 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua no se han podido determinar debido a incidencias técnicas en el equipo.
- La conductividad del agua es de 380 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 390 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo. El valor máximo registrado es de 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ entre los 17 y 18 metros.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE OLIANA



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo es de 26,7 µg/L P para la muestra integrada y de 17,2 µg/L P para la muestra la máxima concentración de oxígeno.
- La concentración de Nitrógeno total se sitúa en 0,43 mg/L N para la muestra integrada y de 0,48 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 para la muestra de máxima concentración de oxígeno es de 0,2 mg/L NH₄ y resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/L NH₄) en la muestra integrada.
- La concentración de sílice es de 0,5 mg/L SiO₂ para la muestra integrada y de 1,9 mg/L de 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 44 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 22 Chlorophyta
- 8 Bacillariophyceae
- 6 Cyanobacteria
- 3 Dynophyta
- 3 Conjugatophyceae
- 1 Chryttophyta
- 1 Xantophyta

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por el clorófito *Scenedesmus bicaudatus* (Dedus), con un 24% de densidad total para la muestra integrada, y con un 36% para la muestra de máxima concentración de oxígeno. Le sigue el clorófito *Scenedesmus semipulcher* (Hortob), con el 18% de la densidad total para la muestra integrada y el 31% para la muestra de máxima concentración de oxígeno. Es el grupo de los clorófitos el que ocupa un mayor biovolumen (70% y 80% en las muestras integrada y de máxima oxigenación, respectivamente), destacando las especies: *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Pediastrum duplex* Meyen, *Scenedesmus bicaudatus* Dedus. y *Scenedesmus semipulcher* Hortob.

Los clorófitos son también el grupo que más especies tiene (22), seguido de las bacilariofíceas (8). Los grupos menos representados son los criptófitos y xantófitos, con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila es de 14,4 µg/L para la muestra integrada y de 5,1 µg/L para la muestra de máxima concentración de oxígeno.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Oliana se han identificado un total de 17 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 12 Rotifera
- 4 Cladocera
- 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 OLIANA		FECHA DE MUESTREO	7/08/2007	
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO		
PARAMETRO	UNIDAD	OLI I	OLI M	
PROFUNDIDAD	m	3,5	24	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	713,00	98,00	
BIOMASA TOTAL	µg/L	445,71	84,89	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	ROTIFERA	
individuos/L		409,80	40,40	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Polyarthra euryptera</i>	<i>Acanthocyclops americanus</i> (Copepoda)	
individuos/L		179,10	21,5	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		CLADOCERA	CLADOCERA	
µg/L		248,11	63,22	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Acanthocyclops americanus</i> (copépodo)	<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	
µg/L		171,15	35,87	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por el rotífero *Polyarthra euryptera*, con un 25% de la densidad total en la muestra integrada; y por el copépodo *Acanthocyclops americanus*, con un 22% de la densidad total en la muestra de máxima concentración de oxígeno, tomada a 24 metros de

profundidad. Respecto a la biomasa, cabe destacar al copépodo *Acanthocyclops americanus* con un 38% de la biomasa total de la muestra integrada y el cladocero *Diaphanosoma mongolianum* con un 42% de biomasa de la muestra de máxima concentración de oxígeno. En cuanto a diversidad de especies, el grupo de rotíferos es el mejor representado, con 12 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	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 OLIANA.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	21,96	Mesotrófico
CLOROFILA A	9,8	Eutrófico
DISCO SECCHI	1,8	Mesotrófico
TSI	44,21	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	22062,2	Eutrófico
ESTADO TROFICO FINAL	2,60	EUTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro fósforo total (PT) sitúa al embalse en rangos de mesotrofia. El parámetro clorofila a presenta un resultado de eutrofia. El mismo grado, eutrofia, se obtiene con la densidad algal. Los resultados obtenidos según el índice TSI, clasifican el embalse como mesotrófico, al igual que los obtenidos a partir la transparencia (DS). El estado trófico final para el embalse de OLIANA es **EUTRÓFICO**.

6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

Se han considerando los indicadores especificados en el **Cuadro5**, 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 OLIANA

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	22062,2	DEFICIENTE
		Clorofila a (µg/L)	9,8	DEFICIENTE
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	5,98	DEFICIENTE
INDICADOR BIOLÓGICO			2,00	DEFICIENTE
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	1,8	MODERADO
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂)	*	*
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	21,96	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	44,21	MODERADO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,00	AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			2,00	DEFICIENTE

* Sin datos por incidencias técnicas

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
