



---

**INFORME FINAL DEL EMBALSE DE MANSILLA**  
**AÑO 2008**

---



**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](mailto:consultoria@ica1.e.telefonica.net)

**ENERO 2009**

## ÍNDICE

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

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Mansilla durante los muestreos de 2008 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 2008, correspondiente al año hidrológico 2007-2008).

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 Mansilla está situada en la región de las Sierras de la Demanda y Urbión, pertenecientes al dominio geológico de las Cadenas Ibéricas Occidentales y situadas al sur de la gran fosa o cubeta tectónica del Terciario del Valle del Ebro. Geológicamente, se encuentra situado sobre materiales pertenecientes al Triásico, Jurásico y Paleozoico. Entre los materiales del Triásico existe alternancia de calizas arcillosas y margas; puntualmente calizas arrecifales, y grupos renales (formado por calizas; dolomías y calizas arcillosas). Los materiales del Jurásico son conglomerados; areniscas; calizas y yeso. Los del Paleozoico son esquistos; pizarras; conglomerados y cuarcitas.

El embalse de Mansilla se sitúa dentro del término municipal de Mansilla de la Sierra, en la provincia de La Rioja. Regula las aguas del río Najerilla.

### 2.2. Características morfométricas e hidrológicas

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

La cuenca vertiente al embalse de Mansilla tiene una superficie total de 23250 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 67,70 hm<sup>3</sup>. Caracterizado por una profundidad media de 27,6 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 70 m.

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

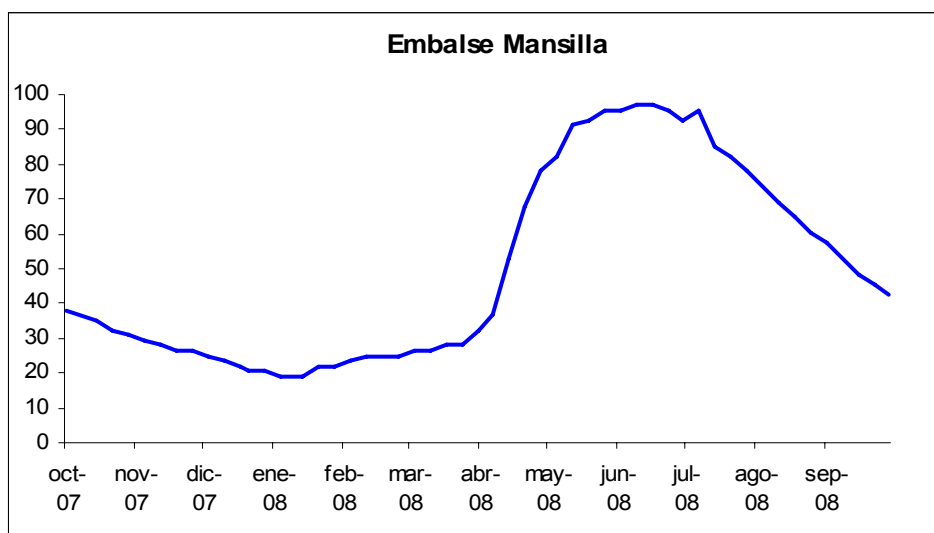
**CUADRO 1**  
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE MANSILLA

Superficie de la cuenca	290 km <sup>2</sup>
Capacidad total N.M.N.	67,70 hm <sup>3</sup>
Capacidad útil	57,20 hm <sup>3</sup>
Aportación media anual	169 hm <sup>3</sup>
Superficie inundada	246 ha.
Cota máximo embalse normal	930 msnm

Se trata de un embalse monomítico, ubicado en un zona fría de geología calcárea. En el momento del muestreo, se detecto la presencia de termoclina a 10 metros de profundidad.

En la **Figura 1** se presentan los valores semanales del volumen embalsado correspondientes al año hidrológico 2007-2008.

**Figura 1**  
VOLUMEN EMBALSADO (%) DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2007-2008



### **2.3. Usos del agua**

Las aguas del embalse se destinan principalmente al aprovechamiento hidroeléctrico, al abastecimiento de la población y a los regadíos. También se les da un uso recreativo, teniendo habilitada una zona de baño con una piscina flotante en las inmediaciones del pueblo de Mansilla.

### **2.4. Registro de zonas protegidas**

El embalse de Mansilla 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 zonas de extracción de agua para consumo humano y zonas de protección de hábitats o especies (Punto Red Natura 2000: LIC y ZEPA ES0000067 "Sierras de La Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros").

### 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 13 de Agosto de 2008.



## 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

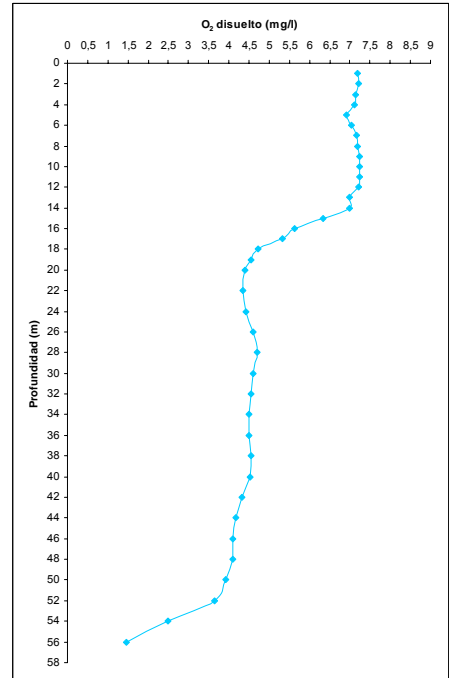
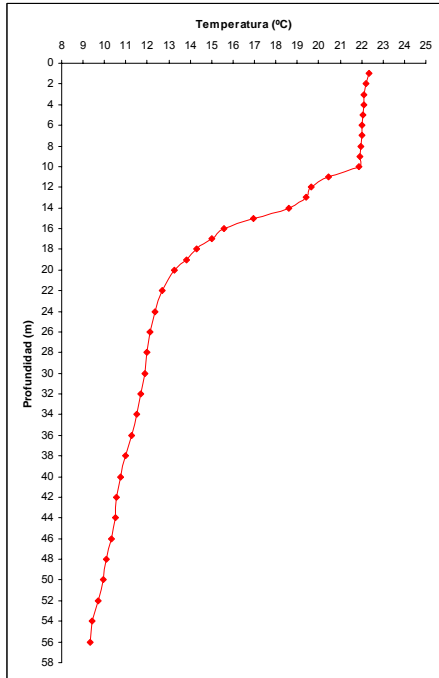
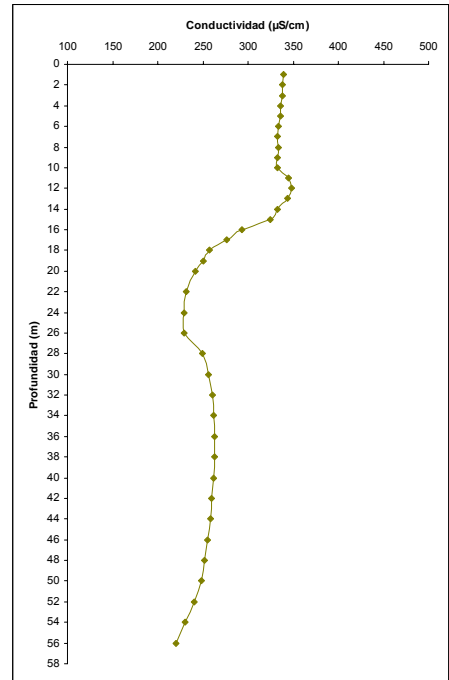
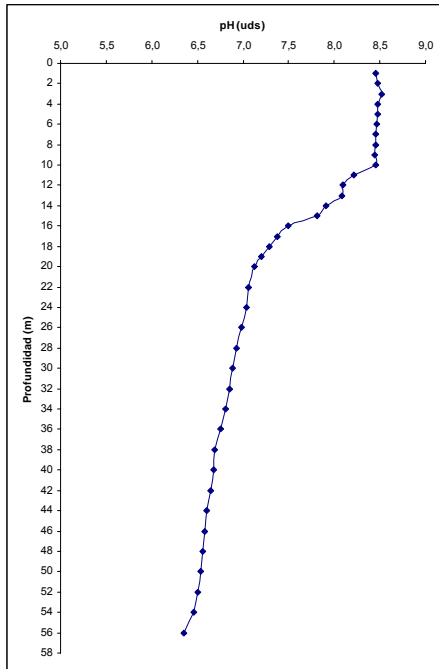
### 4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 9,3 °C – en el fondo- y los 22,3 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2008) la termoclina se sitúa a los 10 metros de profundidad.
- El pH del agua en la superficie es 8,45. En el fondo del embalse el valor del pH es de 6,35.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan una concentración media de 7,15 mg/L. En el hipolimnion las condiciones son de 4,27 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O<sub>2</sub>/L) a 56 metros de profundidad.
- La conductividad del agua es de 339 µS/cm en la superficie y de 220 µS/cm en el fondo del embalse.



**GRÁFICO 1**  
**PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE MANSILLA**



#### 4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo toma un valor de 10,7  $\mu\text{g P /L}$ .
- La concentración de nitrógeno total (N) se sitúa en 0,28 mg N/L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito) tomó un valor de 0,08 mg N /L.
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/L  $\text{NH}_4$ ).
- La concentración de sílice es de 2 mg  $\text{SiO}_2/\text{L}$ .

### 4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila.

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 15 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 4 Chlorophyta
- 4 Bacillariophyceae
- 3 Chryptophyta
- 2 Conjugatophyceae
- 1 Dynophyta
- 1 Chrysophyceae

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por el clorófito *Pedinomonas* sp, con un 35% de la densidad total seguido del criptófito *Rhodomonas lacustris* (Pascher & Rutter), que representa un 18%. Las especies que representan un mayor porcentaje respecto al biovolumen de la muestra son el criptófito *Cryptomonas erosa* (Ehrbg) con un 37%, seguido del conjugatofíceo *Staurastrum paradoxum* (Meyen) y la diatomea *Amphora pediculus* (Kütz) cercanos al 17% del biovolumen total de la muestra tomada.

Los grupos de los clorófitos y diatomeas son los más representativos (con 4 especies), y los menores, el grupo de los crisófitos y dinófitos con una única especie.

La concentración de clorofila en la muestra tomada es de 2,46 µg/L.

#### 4.4. Zooplancton

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

- 8 Rotifera
- 2 Copepoda
- 2 Cladocera

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 LA MANSILLA		FECHA DE MUESTREO	13/08/2008
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	MAN	
PROFUNDIDAD	m	16	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	43,3	
BIOMASA TOTAL	µg/L	12,536	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	
individuos/L		38,91	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Polyarthra dolichoptera</i>	
individuos/L		20,9	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		CLADOCERA	
µg/L		7,565	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Daphnia galeata</i>	
µg/L		5,91	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por el rotífero *Polyarthra dolichoptera*, con un 48% de densidad total; en cuanto a la biomasa destaca el cladóceros *Daphnia galeata* con un 47% de la biomasa total.

En cuanto a diversidad de especies, el grupo de rotíferos es el mejor representado, con 8 especies.

## 5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 3** para los valores medios en el embalse, 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 ( $\mu\text{g P /L}$ )	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
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 MANSILLA.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	10,7	Mesotrófico
CLOROFILA A	2,5	Oligotrófico
DISCO SECCHI	6,3	Ultraoligotrófico
DENSIDAD ALGAL	352,8	Oligotrófico
<b>ESTADO TROFICO FINAL</b>	4,0	<b>OLIGOTRÓFICO</b>

Atendiendo a los criterios seleccionados, el fósforo total (PT) indica un estado de mesotrofia. Mientras que los resultados obtenidos según la transparencia (DS), la concentración de clorofila a, y la densidad algal clasifican al embalse como oligotrófico. El estado trófico final para el embalse de MANSILLA es **OLIGOTRÓFICO**.

## 6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

### a) Aproximación experimental (*PEexp*)

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, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 131).

**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 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>	>10 <sup>5</sup>
		Biomasa algal, Clorofila a (µg/L)	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	<0,1	0,1-0,5	0,5-2	2-8	>8
		Indice fitoplanctonique I <sub>pl</sub>	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	>4	3-4	2-3	1-2	<1
<b>INDICADOR BIOLÓGICO (1)</b>			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 <sub>2</sub> (mg O <sub>2</sub> /L)	>8	8-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P /L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
	Elemento combinado	TSI	<20	20-40	40-60	60-80	>80
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)</b>			4-5	3-3, 9 9	<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 MANSILLA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal(CEL/ml)	352,8	BUENO
		Clorofila a (µg/L)	2,5	BUENO
		Biovolumen algal(mm <sup>3</sup> /L)	0,2	BUENO
		<i>Indice Planctonique (I<sub>PL</sub>)</i>	45,0	MODERADO
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	3,0	BUENO
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			3,8	<b>BUENO</b>
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	6,3	OPTIMO
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg/LO <sub>2</sub> )	4,3	MODERADO
	Nutrientes	Concentración de P(µg/LP)	10,7	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	35,6	BUENO
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>			3,7	<b>AS-FUN</b>
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO</b>			<b>BUENO</b>	



**b) Aproximación normativa (*PEnorm*)**

Se han considerado los indicadores, los valores de referencia y los límites de clase bueno-moderado (B/M), así como sus ratios de calidad ecológica (RCE), especificados en el **Cuadro 7**, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 137).

**CUADRO 7**

VALORES DE REFERENCIA PROPIOS DEL TIPO ( $VR_t$ ) Y LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE POTENCIAL ECOLÓGICO (B/M, BUENO-MODERADO) DE LOS INDICADORES DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD DE EMBALSES (*ORDEN ARM 2656*).

Tipo	Elemento	Parámetro	Indicador	$VR_t$	B/M	B/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a $mg/m^3$	2	9,5	0,21
			Biovolumen $mm^3/L$	0,36	1,9	0,19
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,1	10,6	0,97
			Porcentaje de cianobacterias	0	9,2	0,91
Tipo 7	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a $mg/m^3$	2,6	6	0,43
			Biovolumen $mm^3/L$	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 9	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a $mg/m^3$	2,6	6	0,43
			Biovolumen $mm^3/L$	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 10	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a $mg/m^3$	2,6	6	0,43
			Biovolumen $mm^3/L$	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 11	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a $mg/m^3$	2,6	6	0,43
			Biovolumen $mm^3/L$	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72

En el **Cuadro 8** se incluye el potencial indicado por cada uno de los parámetros, así como la catalogación de la masa de agua según el potencial ecológico final (*PE<sub>norm</sub>*) tras pasar el filtro del estado fisicoquímico.

**CUADRO 8**  
 DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (*PE<sub>norm</sub>*) DEL EMBALSE DE MANSILLA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor RCE	<i>PE<sub>norm</sub></i>
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	1,6	Óptimo
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	3,97	Óptimo
		Índice de Catalán (IGA)	1,00	Óptimo
		Porcentaje de cianobacterias (Q)	1,00	Bueno
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			2,75	<b>ÓPTIMO</b>
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	4,50	BUENO
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /L)	0,27	MALO
	Nutrientes	Concentración de P(µg P/L)	10,2	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	37,31	BUENO
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>			3,00	<b>AS-FUN</b>
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE<sub>norm</sub></i></b>			<b>BUENO</b>	

---

**ANEXO I**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

---