



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE MONTEAGUDO DE LAS VICARIAS
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

ENERO 2009

ÍNDICE

	Página
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u>	2
2.1. Ámbito geográfico	2
2.2. Características morfológicas 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 Monteagudo de las Vicarias 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 apartados sucesivos se comentan los siguientes aspectos:

- Resultados del estudio en el embalse (FASE DE CARACTERIZACIÓN) de todos los aspectos tratados (hidrológicos y fisicoquímicos).
- 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 geográfico

La cuenca del Embalse de Monteagudo de las Vicarias se localiza cercana a la Sierra del Moncayo, en el Sistema Ibérico, dentro del término municipal de Monteagudo de las Vicarias, en la provincia de Soria. Regula las aguas del río Nájima.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones. La cuenca vertiente al embalse de Monteagudo de las Vicarias tiene una superficie total de 3036,81 ha.

El embalse tiene una extensión una capacidad total de 9,73 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 5 m, siendo la profundidad máxima de 10,50 m.

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

CUADRO 1

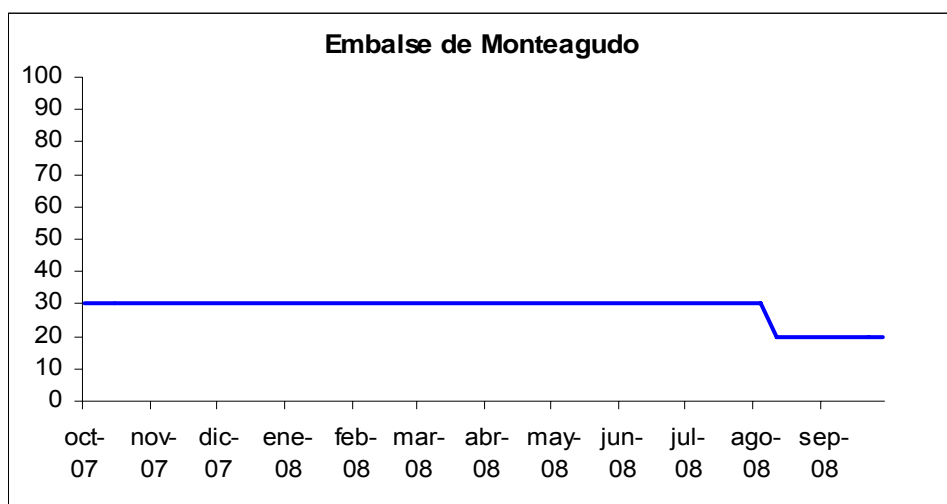
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE MONTEAGUDO

Superficie de la cuenca	199 km ²
Capacidad total N.M.N.	9,67 hm ³
Capacidad útil	9,67 hm ³
Aportación media anual	1,44 hm ³
Superficie inundada	123 ha
Cota máximo embalse normal	801,50 msnm

Se trata de un embalse monomítico, de geología calcárea y zonas húmedas de cabecera y tramos altos. No hay termoclina en el momento del muestreo. La capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 3,75 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

El agua del embalse esta destinada principalmente al uso en regadíos.

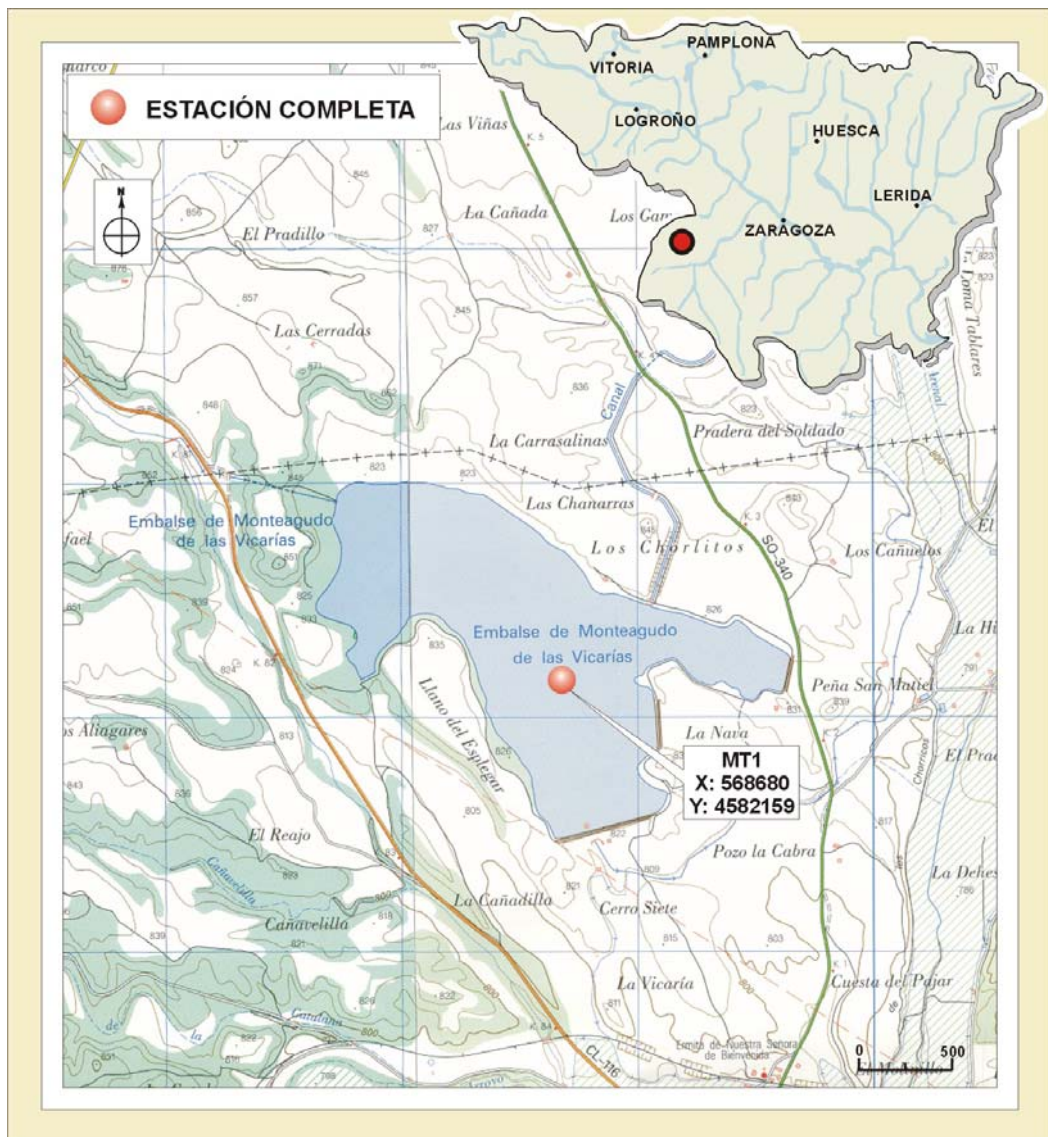
2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Monteagudo 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 protección de hábitat o especie (Punto Red Natura 2000: ZEPA ES0000363, "Monteagudo de las Vicarías").

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 2 de Junio de 2008. En esa fecha, no hay estratificación térmica en el embalse.



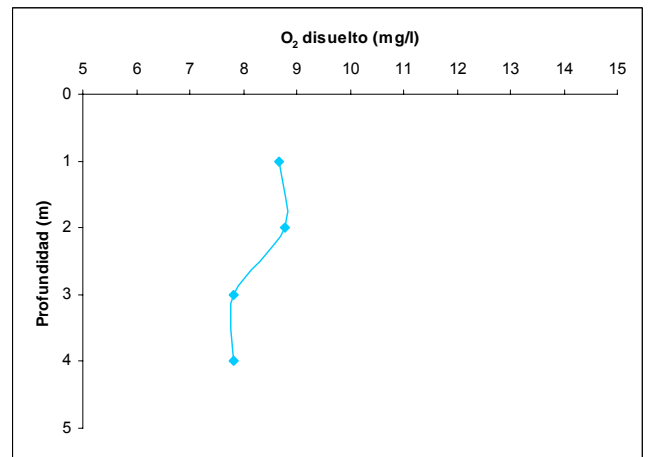
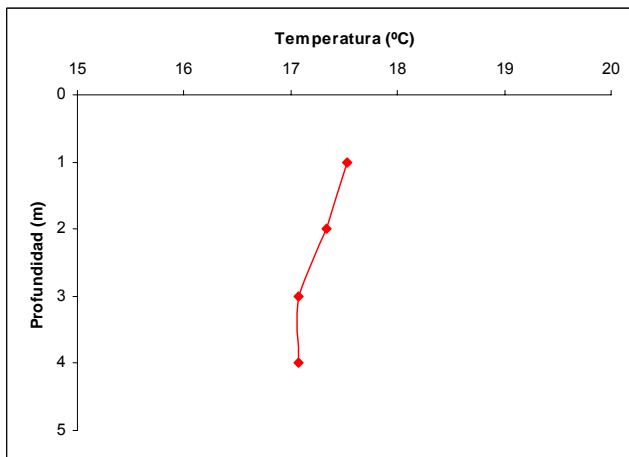
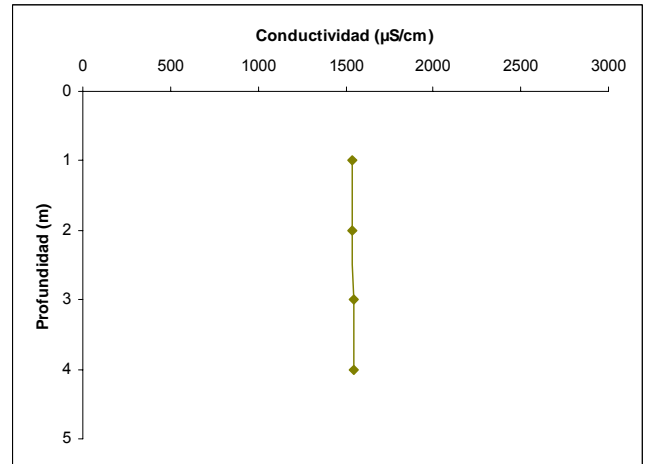
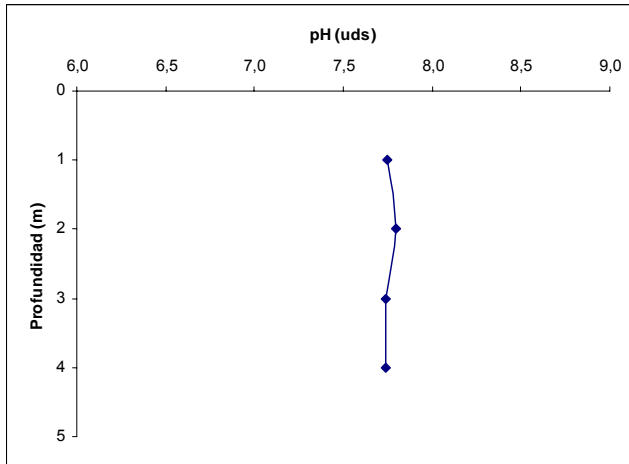
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 17,1 °C – en el fondo- y los 17,5 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Junio 2008) no existe termoclina.
- El pH del agua en la superficie es de 7,75. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,74.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 1,5 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 3,75 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua alcanzan en el muestreo una concentración media de 8,28 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L) en el momento del muestreo.
- La conductividad del agua es de 1540 µS/cm en la superficie; y de 1550 µS/cm en el fondo, donde se registra su valor máximo.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE MONTEAGUDO



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo es de 21,3 µg P/L
- La concentración de nitrógeno total (N) se sitúa en 0,89 mg/L N.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito) tomó un valor de 0,54 mg N /L.
- La concentración de amonio resultó ser de 0,15 mg N/L superando el límite de detección (0,1 mg/L NH₄)
- La concentración de sílice en la muestra tomada ha sido de 8,3 mg SiO₂/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 9 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 3 Chrysophyceae
- 2 Chlorophyta
- 2 Bacillariophyceae
- 2 Cryptophyta

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por los criptófitos *Rhodomonas lacustris* (Pascher & Rutter) y los clorófitos *Pedinomonas* sp, con un 12,5% de la densidad total de la muestra. Con un 6,5% comparten importancia las bacilariofíceas *Cyclotella radiosa* (Grunow), *Nitzschia palea* (Kütz.) *W Smith*, y los crisófitos *Mallomonas minuta* (Villeret) y *Ochromonas* sp. Sin embargo, en cuanto a biovolumen, la especie que más ocupa son los criptófitos *Cryptomonas erosa* (var. *reflexa* Marsson) con un 79,35 del biovolumen total en la muestra.

El grupo de los crisófitos es el mejor representado con 3 especies, seguido del resto de grupos con 2 especies cada uno.

La concentración de clorofila en el muestreo es de 9,6 µg/L.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Monteagudo se han identificado un total de 5 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 2 Rotifera
- 2 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 MONTEAGUDO		FECHA DE MUESTREO	2/06/2008
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	MON	
PROFUNDIDAD	m	3	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	37,0	
BIOMASA TOTAL	µg/L	102,59	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		COPEPODA	
individuos/L		19,1	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Neolovenula alluaudi</i>	
individuos/L		19,1	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		COPEPODA	
µg/L		52,10	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Neolovenula alluaudi</i>	
µg/L		52,10	

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por el copépodo *Neolovenula alluaudi* con un 51% de la densidad y la biomasa total en la muestra.

En cuanto a diversidad de especies, los grupos más representativos son el de los rotíferos y los cladóceros con 2 especies cada uno.

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
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 MONTEAGUDO

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	21,25	Mesotrófico
CLOROFILA A	9,64	Eutrófico
DISCO SECCHI	1,5	Eutrófico
DENSIDAD ALGAL	41,84	Ultraoligotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3	MESOTROFICO

Los parámetros de clorofila a y la transparencia presentan un resultado de eutrofia. El resultado obtenido según el fósforo total (PT), clasifica al embalse como mesotrófico y la densidad algal lo clasifica como ultraoligotrófico. El estado trófico final para el embalse de MONTEAGUDO es **MESOTROFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PE_{exp}*)

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, 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	Maló
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
		Indice fitoplanctonique I _{pl}	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	>4	3-4	2-3	1-2	<1
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, 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 MONEAGUDO.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal(CEL/ml)	41,84	ÓPTIMO
		Clorofila a (µg/L)	9,64	DEFICIENTE
		Biovolumen algal(mm ³ /L)	0,05	ÓPTIMO
		<i>Indice Planctonique (I_{PL})</i>	43,00	MODERADO
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,08	MODERADO
INDICADOR BIOLÓGICO			3,60	BUENO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	1,5	DEFICIENTE
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	8,27	ÓPTIMO
	Nutrientes	Concentración de P(µgP/L)	21,25	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	44,52	MODERADO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,25	AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			BUENO	

b) Aproximación normativa (*PEnorm*)

Se han considerando 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_{norm}*) tras pasar el filtro del estado fisicoquímico.

CUADRO 8
 DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (*PE_{norm}*) DEL EMBALSE DE
 MONTEAGUDO DE LAS VICARIAS.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor RCE	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	0,27	No alcanza
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	16,34	Óptimo
		Índice de Catalán (IGA)	1,00	Óptimo
		Porcentaje de cianobacterias (Q)	1,00	Bueno
INDICADOR BIOLÓGICO			2,25	BUENO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	4,50	BUENO
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	0,27	MALO
	Nutrientes	Concentración de P(µg P/L)	10,2	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	37,31	BUENO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,00	AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>				BUENO

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
