



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE ITOIZ
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
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE	2
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
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	8
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	9
4.4. Zooplancton	10
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	12
6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	13

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

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

Geológicamente, la cuenca del Embalse de Itoiz, se encuentra en materiales del Cenozoico, Paleógeno y dentro de las series Eoceno y Paleoceno. Entre el Paleoceno - Eoceno inferior se encuentran dolomías y calizas con niveles margosos. En el Eoceno inferior flysch, areniscas y lutitas en facies turbidíticas. Pertenecientes al Luteciense inferior, megabrechas carbonatadas, calcarenitas y calizas con brechas en la base. Y pertenecientes tanto al inferior como al superior: flysch areniscas; lutitas y margas

El embalse de Itoiz se sitúa dentro del término municipal de Longuida, en la provincia de Navarra. Regula las aguas del río Irati.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse monomítico, de grandes dimensiones.

La cuenca vertiente al embalse de Itoiz tiene una superficie de cuenca de escurrentía de 510 km².

El embalse tiene una capacidad total de 418 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 45 m, siendo la profundidad máxima de 107 m.

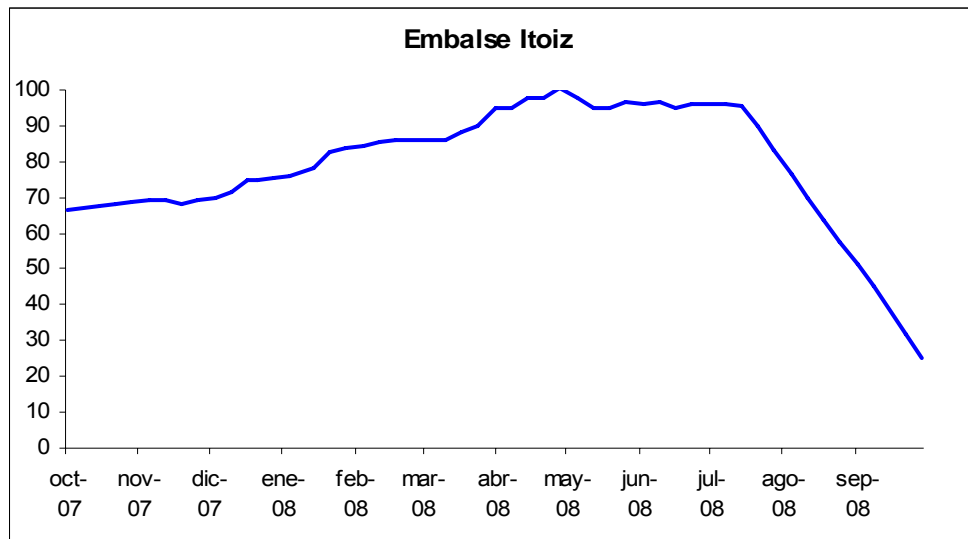
En el **Cuadro 1** se presentan las características morfométricas del embalse.

CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE ITOIZ

Superficie de la cuenca	510 km ²
Capacidad total N.M.N.	418 hm ³
Capacidad útil	409,50 hm ³
Aportación media anual	675 hm ³
Superficie inundada	1100 ha
Cota máximo embalse normal	588 msnm

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 de este embalse son utilizadas principalmente para regadíos, abastecimiento para el consumo y como aprovechamiento hidroeléctrico.

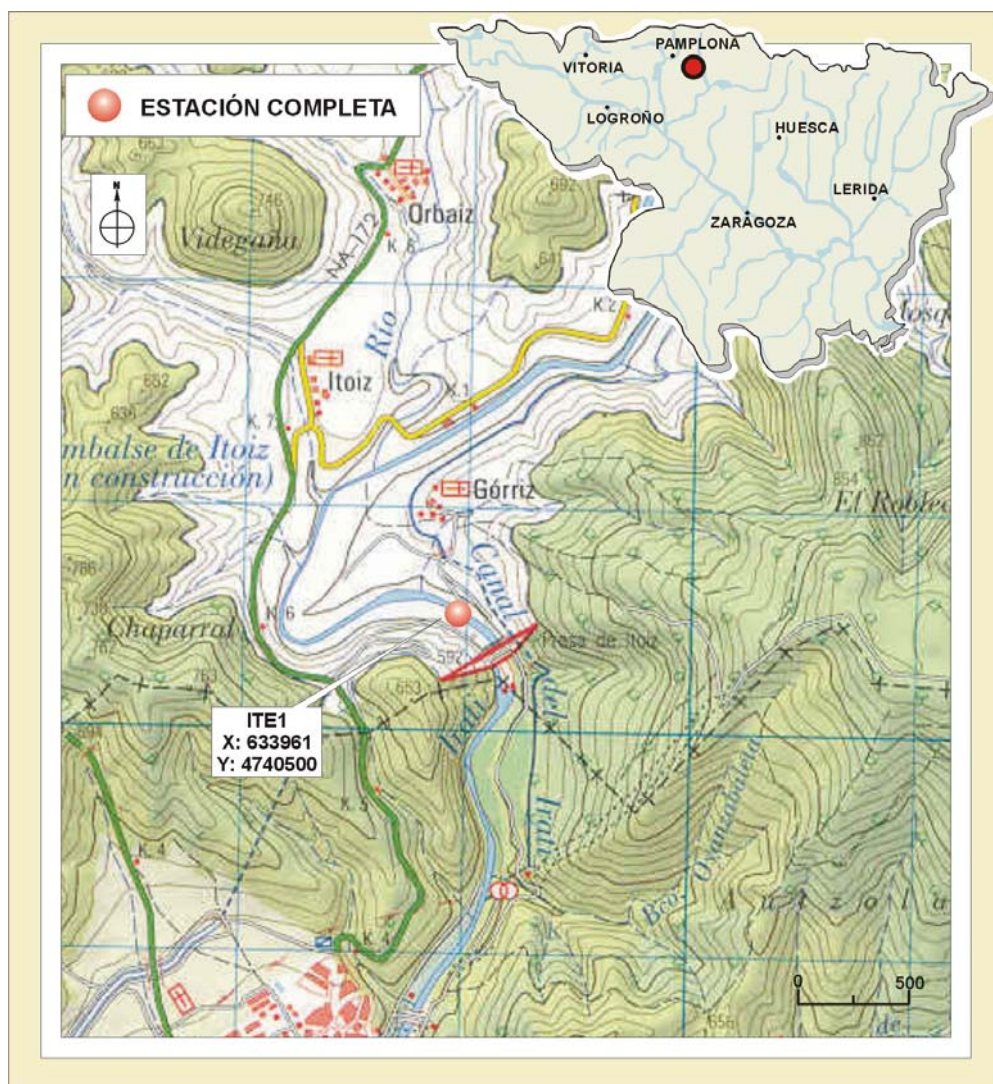
2,4 Registro de zonas protegidas

El embalse de Itoiz 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, siendo una zona de extracción de agua para el consumo humano y una zona de protección de hábitat o especies ZEPA y LIC "Sierras Artxuba, Zariquieta y M. areta" (Punto Red Natura 2000: ES0000129).

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 8 de Agosto de 2008. En esa fecha hay estratificación térmica en el embalse.



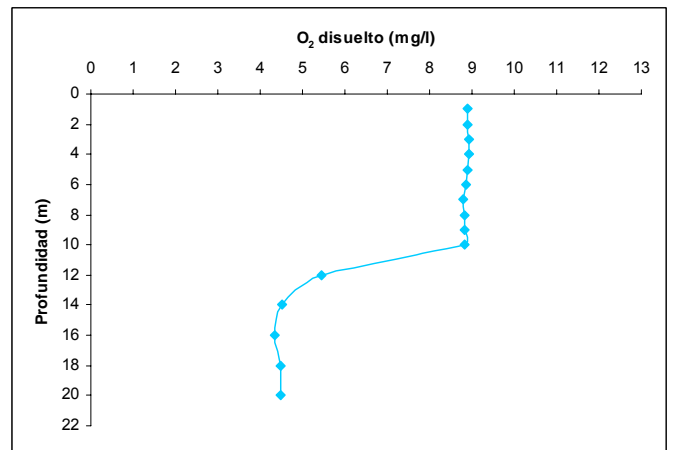
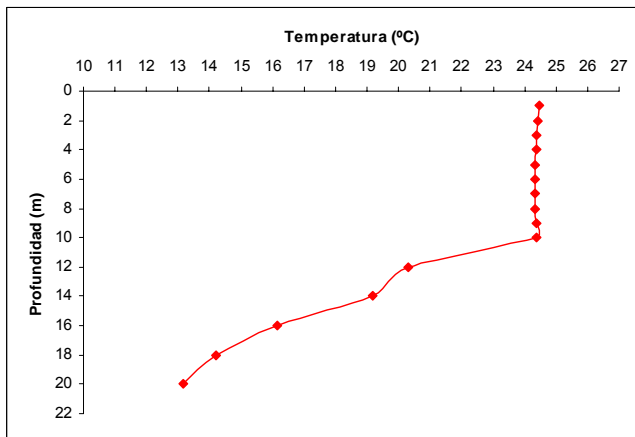
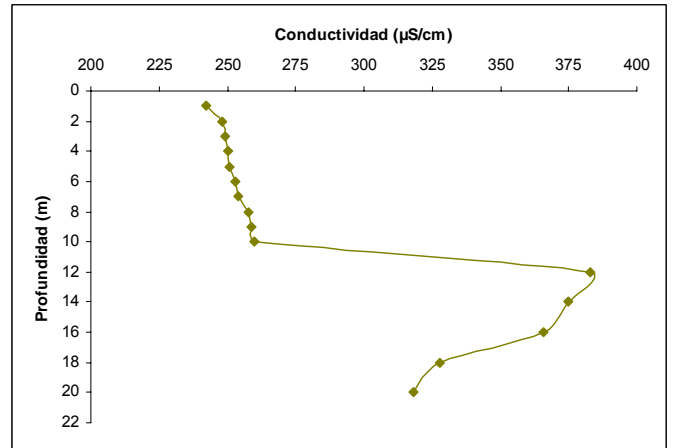
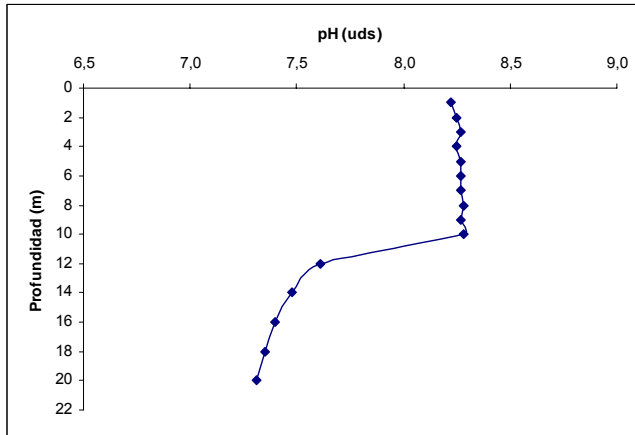
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 13,2°C – en el fondo- y los 24,5 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2008) la termoclina se sitúa a 10 m de profundidad.
- El pH del agua en la superficie es de 8,22. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,31. Ambos valores corresponden con el máximo epilimnético y mínimo hipolimnético estival respectivamente.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 2 metros, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 5 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan una concentración media de 8,87 mg/L. En el hipolimnion la concentración detectada es de 4,65 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L).
- La conductividad del agua es de 242 µS/cm en la superficie y de 318 µS/cm en el fondo, registrándose un valor máximo de 375 µS/cm a 14 metros de profundidad.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE ITOIZ



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo, es de 9,2 µg P /L.
- La concentración de nitrógeno total (N) en el muestreo es de 0,25 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito) tomó un valor de 0,05 mg N /L.
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg NH₄/L).
- La concentración de sílice en las tres muestras es muy similar, obteniendo un valor promedio de 0,3 mg/L de SiO₂.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis realizado se han identificado un total de 23 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

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

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por el crisófito *Dinobryon divergens* (Imhof) con un 60% de la densidad y del biovolumen total de la muestra.

El grupo de los clorófitos es el que presenta mayor diversidad de especies con 8. El grupo menos representado es el de los criptófitos y conjugatofíceas, con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila durante el muestreo es de 4,19 µg/L.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Itoiz se han identificado un total de 16 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 10 Rotifera
- 4 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 ITOIZ		FECHA DE MUESTREO	08/08/2008
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	ITO	
PROFUNDIDAD	m	5,00	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	148,50	
BIOMASA TOTAL	µg/L	55,32	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	
individuos/L		119,30	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Ascomorpha ovalis</i>	
individuos/L		48,70	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		CLADOCERA	
µg/L		37,63	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Daphnia longispina</i>	
µg/L		19,00	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por la densidad del rotífero *Ascomorpha ovalis* en la muestra con un 33% de la densidad total.

Respecto a la biomasa, cabe destacar al cladóceros *Daphnia longispina*, con un 34% de la biomasa en la muestra.

En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el mejor representado, con 10 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 ITOIZ.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	9,20	Oligotrófico
CLOROFILA A	4,19	Mesotrófico
DISCO SECCHI	2,00	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	2567,56	Mesotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,25	MESOTROFICO

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

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PEexp*)

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	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
		Indice fitoplanctonique I _{pl}	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
		<i>Phytoplankton Assemblage Index</i> (Q)	>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 O ₂ /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
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 ITOIZ.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal(CEL/ml)	2567,56	MODERADO
		Clorofila a (µg/L)	4,19	MODERADO
		Biovolumen algal(mm ³ /L)	1,08	MODERADO
		Indice Planctonique (I _{PL})	32,00	MODERADO
		Phytoplankton Assemblage Index (Q)	2,76	BUENO
INDICADOR BIOLÓGICO			3,20	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	2,00	MODERADO
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/LO ₂)	4,65	MODERADO
	Nutrientes	Concentración de P(µg/LP)	9,20	BUENO
	Elemento combinado	TSI	39,45	BUENO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,50	AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			MODERADO	

b) Aproximación normativa (*PE_{norm}*)

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

CUADRO 8

DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (*PE_{norm}*) DEL EMBALSE DE ALBIÑA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor RCE	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	0,62	Bueno
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,71	Bueno
		Índice de Catalán (IGA)	1,00	Bueno
		Porcentaje de cianobacterias (Q)	1,00	Bueno
INDICADOR BIOLÓGICO			2	MODERADO
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>			MODERADO	

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
