



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE ITOIZ
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
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE	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
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. DEFINICIÓN 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 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 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.

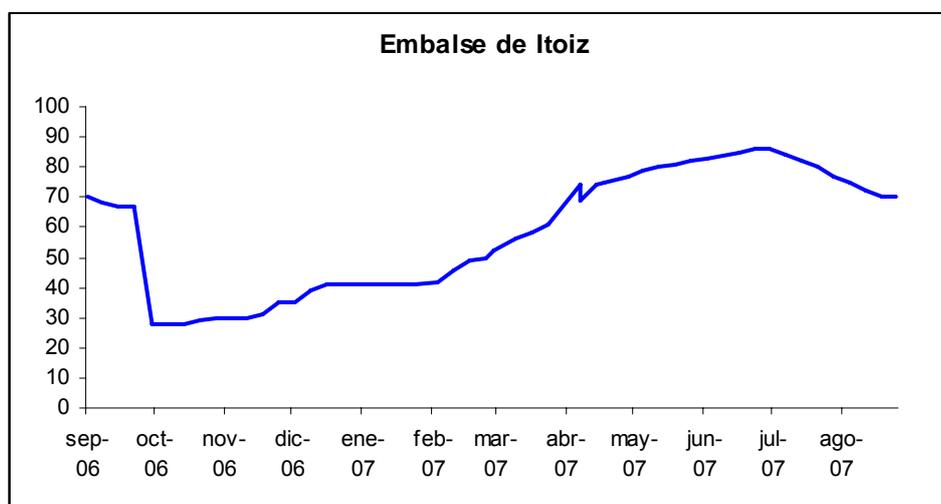
En el **Cuadro 1** se presentan las características morfométricas del embalse.

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 2006-2007.

Figura 1
VOLUMEN EMBALSADO (%) DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2006-2007



2.3. Usos del agua

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

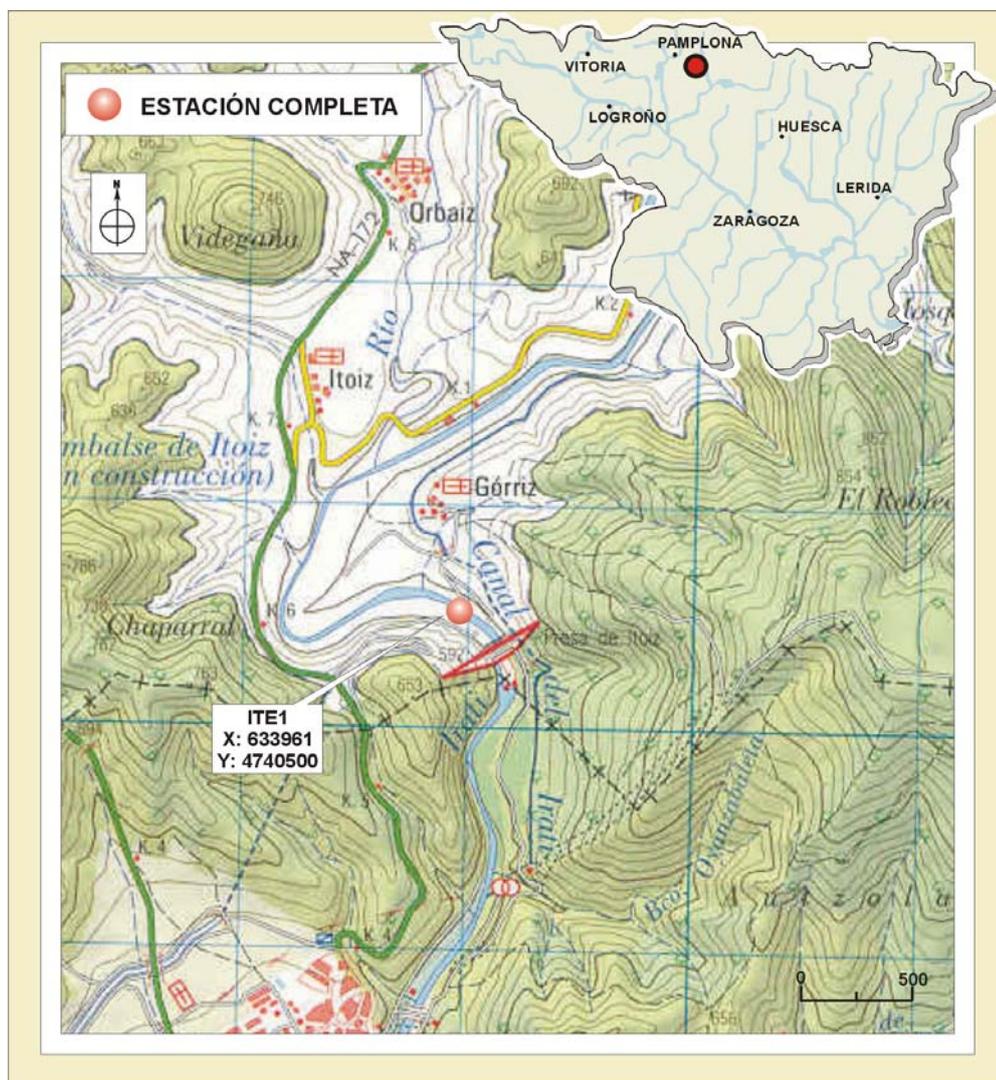
2,4 Registro de zonas protegidas

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



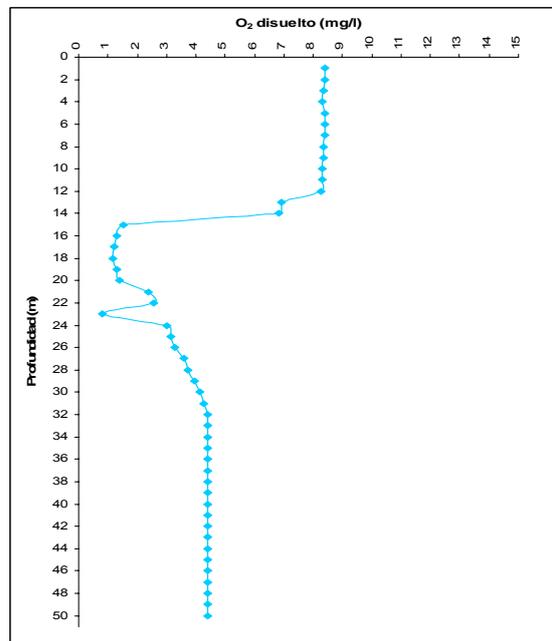
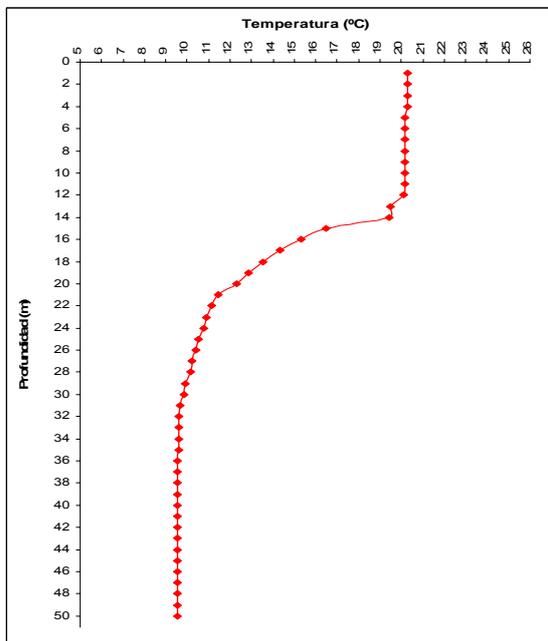
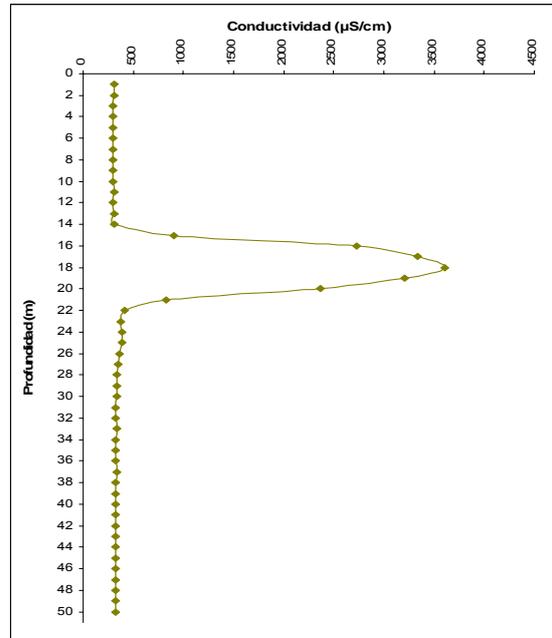
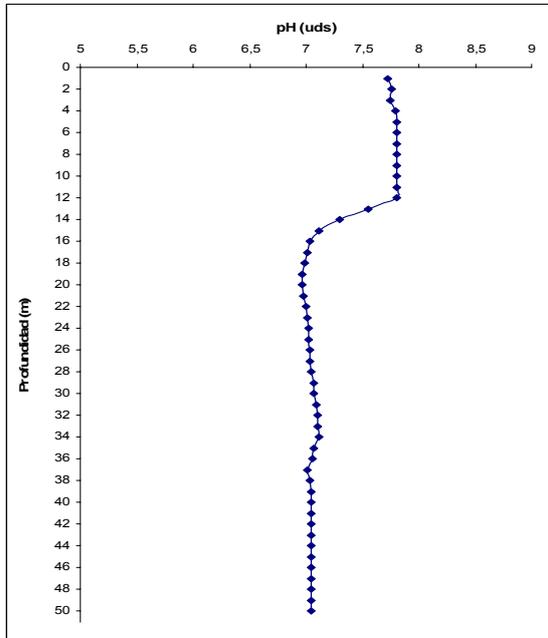
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 9,6 °C – en el fondo- y los 20,3 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2007) la termoclina se sitúa a 17 m de profundidad.
- El pH del agua en la superficie es de 7,72. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,05. El máximo epilimnético estival es de 7,81, registrado a 6 metros de profundidad, y el mínimo hipolimnético estival de 6,98, registrado a 21 metros de profundidad
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 2,10 metros, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 5,25 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan una concentración media de 8,35 mg/L. En el hipolimnion la concentración detectada es de 3,94 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L) en profundidades superiores a 14 metros.
- La conductividad del agua es de 306 µS/cm en la superficie y de 321 µS/cm en el fondo, registrándose un valor máximo de 3610 µS/cm a 18 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 20,5 µg/L P en la muestra integrada y de 27,7 µg/L P para las muestras de anoxia y de máxima concentración de oxígeno.
- La concentración de nitratos (NO₃) de las muestras analizadas alcanza un valor de 9,01 mg/L NO₃ para la muestra integrada, 9,63 mg/L NO₃ para la muestra de anoxia y 8,8 mg/L NO₃ para la muestra de máxima concentración de oxígeno.
- La concentración en dichas muestras del N total se sitúa en 2,07 mg/L N para la muestra integra, 2,06 mg/L N para la muestra de máxima concentración de oxígeno y asciende a 2,18 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 las tres muestras es muy similar, obteniendo un valor promedio de 0,57 mg/L de SiO₂.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis realizado se han identificado un total de 45 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 22 Chlorophyta
- 7 Bacillariophyceae
- 6 Chryptophyta
- 5 Chrysophyceae
- 3 Dynophyta
- 1 Cyanobacterias
- 1 Conjugatophyceae

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por el clorófito *Tetrastrum komarekii* (Hind) con un 29% de la densidad total en la muestra de anoxia, y superando el 59% tanto en la muestra integrada como en la de máxima concentración de oxígeno, donde alcanza un valor del 73% de densidad. Esta especie ocupa un 25% y un 49% del biovolumen de la muestra integrada y de máxima concentración de oxígeno respectivamente. En la muestra de anoxia la especie que más biovolumen representa es el dinófito *Peridinium cinctum* (Müller) con un 22%.

El grupo de los clorófitos es el que presenta mayor diversidad de especies con 22. El grupo menos representado es el de las cianobacterias y conjugatofíceas, con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila es de 4,6 µg/L para la muestra integrada, 4,5 µg/L para la muestra de máxima concentración de oxígeno y de 2,9 µg/L para la muestra de anoxia.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Itoiz se han identificado un total de 14 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 6 Cladocera
- 5 Rotifera
- 3 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	23/08/2007		
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO			
PARAMETRO	UNIDAD	IT I	IT M	IT A	
PROFUNDIDAD	m	4	13	15	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	140,9	28,3	1,6	
BIOMASA TOTAL	µg/L	114,71	26,79	0,39	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	ROTIFERA	ROTIFERA	
individuos/L		64,3	15,9	0,9	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Tropocyclops prasinus</i> (Copepoda)	<i>Collotheca cf pelagica</i>	<i>Keratella cochlearis</i>	
individuos/L		35,7	10,4	0,7	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		CLADOCERA	CLADOCERA	COPEPODA	
µg/L		88,17	25,20	0,35	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Daphnia longispina</i>	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	<i>Tropocyclops prasinus</i>	
µg/L		33,04	7,61	0,35	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la densidad del copépodo *Tropocyclops prasinus* en la muestra integrada, con un 25% de la densidad total; El rotífero *Collotheca cf pelagica* supone el 37% de la densidad total en la muestra de máxima concentración de oxígeno (13 metros de profundidad). *Keratella cochlearis* (Rotifera) destaca junto al copépodo *Tropocyclops prasinus* (con un 44% de la densidad cada uno) en la muestra de anoxia. Respecto a la biomasa, cabe destacar a los cladóceros *Daphnia longispina*, con un 29% de la biomasa en la muestra integrada; *Diaphanosoma brachyurum*, con un 28% de biomasa de la muestra de máxima concentración de oxígeno; y del copépodo *Tropocyclops prasinus*, con un 22% de biomasa de la muestra de anoxia. En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los cladóceros es el mejor representado, con 6 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 ITOIZ

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	25,30	Mesotrófico
CLOROFILA A	4,0	Mesotrófico
DISCO SECCHI	2,1	Mesotrófico
TSI	41,33	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	2594	Mesotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,00	MESOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, los resultados obtenidos del parámetro fósforo total (PT), la clorofila a, la transparencia (DS), el índice TSI y la densidad algal, sitúan al embalse en rangos de mesotrofia. El estado trófico final para el embalse de ITOIZ es **MESOTRÓFICO**.

6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

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 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
		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 ITOIZ

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	2594,1	MODERADO
		Clorofila a (µg/L)	4,0	MODERADO
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,73	MODERADO
INDICADOR BIOLÓGICO			3,00	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	2,1	MODERADO
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂)	3,94	DEFICIENTE
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	25,30	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	41,33	MODERADO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			2,75	NO AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			3,00	MODERADO

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
