



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE ULLÍBARRI-GAMBOA
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	11
6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	12

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Ullívarri-Gamboa 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

El embalse de Ullívarri-Gamboa se ubica en el Sector Oriental de la Cuenca Cantábrica. Dentro de las unidades geológicas presentes en la cuenca, la totalidad del embalse se localiza en la unidad fracturada y replegada en el sinclinorio de Urbasa, cuyo eje atraviesa la ciudad de Vitoria. Los materiales de la unidad geológica son lutitas, areniscas, limonitas, margas y margocalizas.

El embalse de Ullívarri-Gamboa se sitúa dentro del término municipal de Ullívarri-Gamboa, en la provincia de Álava. Regula las aguas del río Zadorra.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de moderadas dimensiones, de geometría muy sinuosa. Existiendo dos pequeñas islas en su interior.

La cuenca vertiente al embalse de Ullívarri-Gamboa tiene una superficie total de 26698,17 ha.

El embalse tiene una extensión capacidad total de 147,2 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 8,6 m, mientras que la profundidad máxima es de 30,5 m.

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

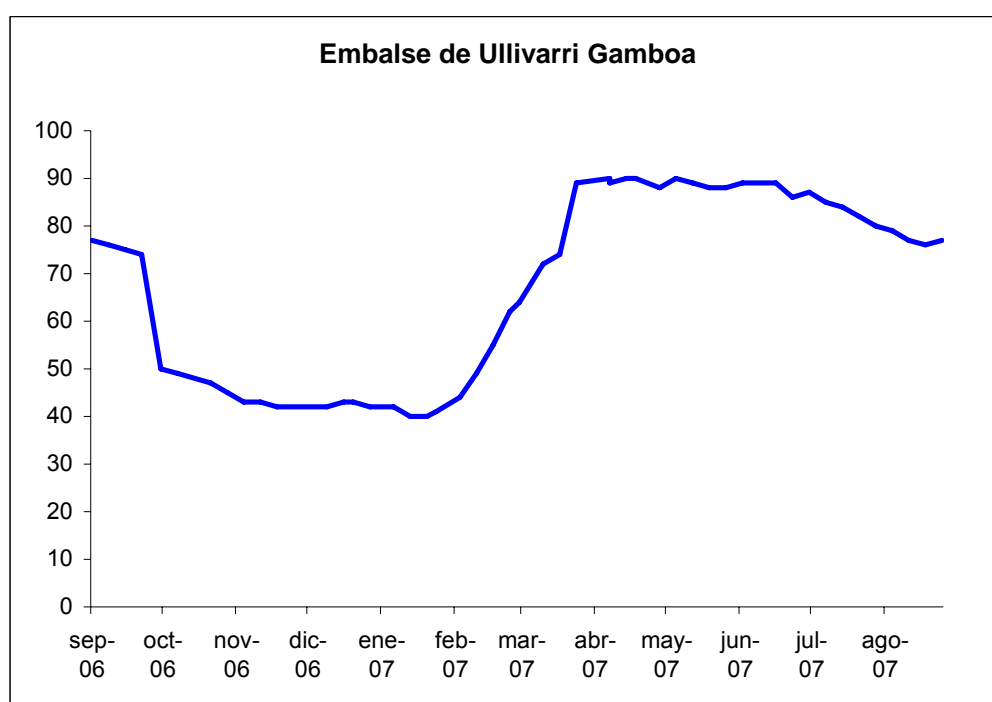
CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE ULLIVARRI-GAMBOA

Capacidad total N.M.N.	147,2 hm ³
Capacidad útil	128,1 hm ³
Superficie inundada	1695 ha
Cota máximo embalse normal	546,50 msnm

Se trata de un embalse monomítico, de geología calcárea y situado en zona húmeda. En la fecha de la realización del muestreo no existe termoclina. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 13,42 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 abastecimiento de la población, al aprovechamiento hidroeléctrico y al uso recreativo (existen varios club náuticos a lo largo del perímetro del embalse, pero con limitaciones de navegación, ya que el embalse está protegido).

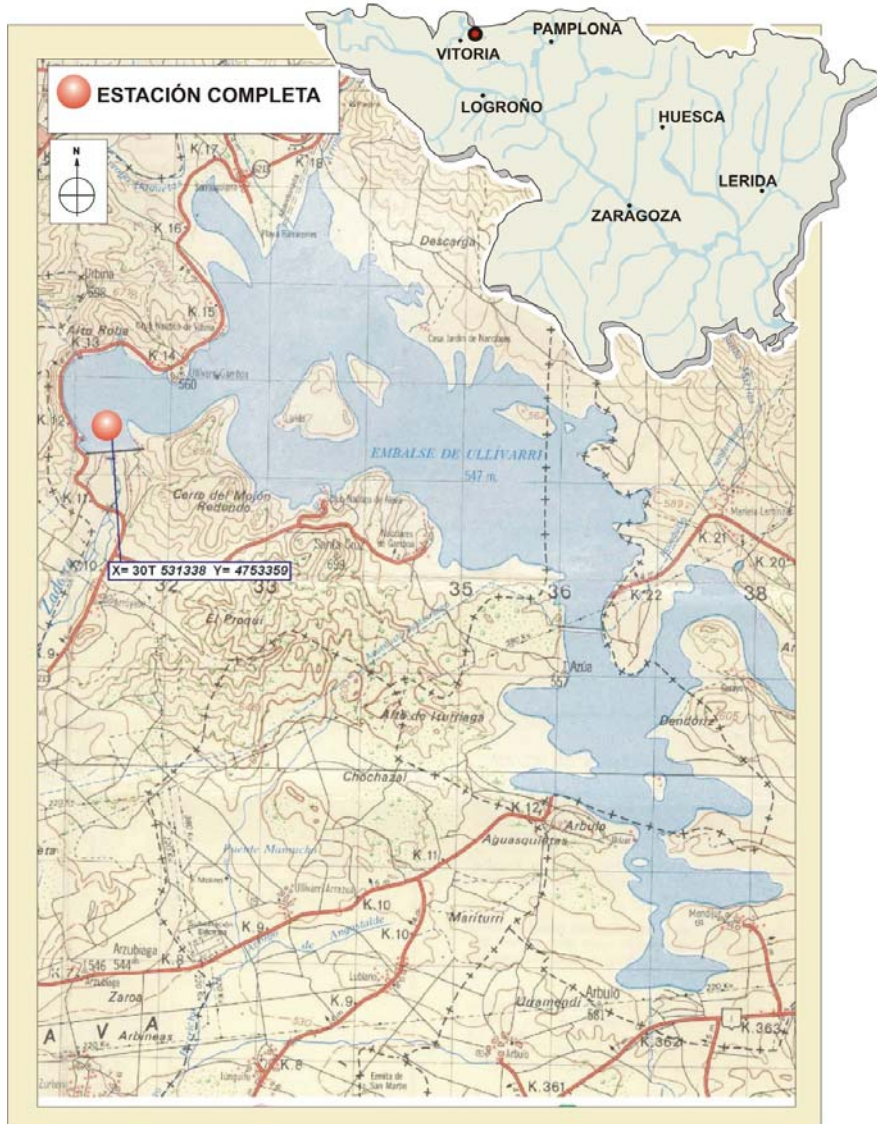
2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Ullibbarri-Gamboa 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 las categorías de zonas de extracción de agua para consumo humano, zonas de uso recreativo (cinco zonas de baño: "E. Ullibbarri (Landa)" (dos zonas), "E. Ullibbarri (Isla Zuaza)", "E. Ullibbarri (Garaio)" (dos zonas)) y Zonas sensibles a nutrientes bajo el marco de la directiva 91/271/CEE y zona de protección de hábitats y especies (Punto Red Natura 2000: LIC ES2110011 "Zadorra sistemako urtegiak / embalses del sistema del Zadorra").

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 25 de Agosto de 2007. En esa fecha no aparece estratificación térmica en el embalse.



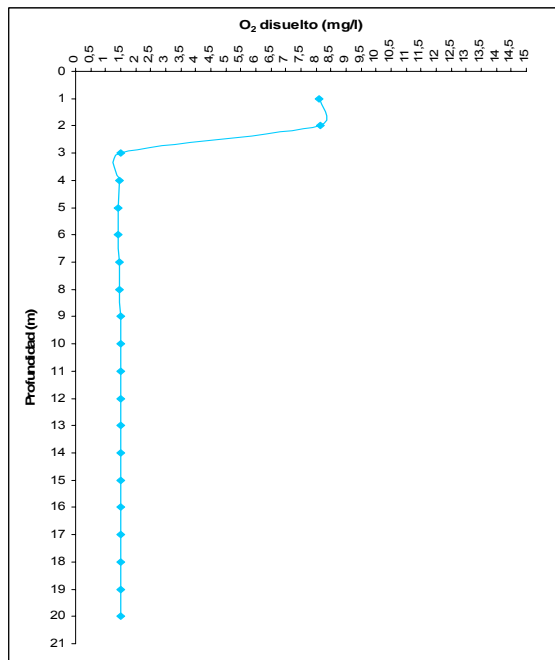
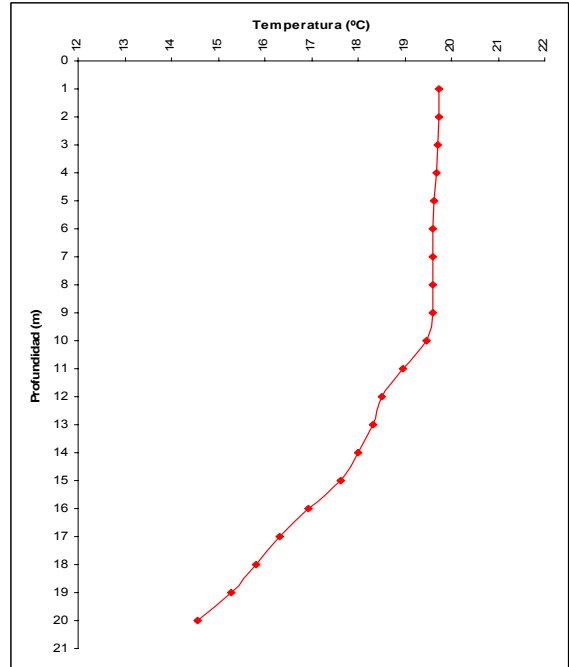
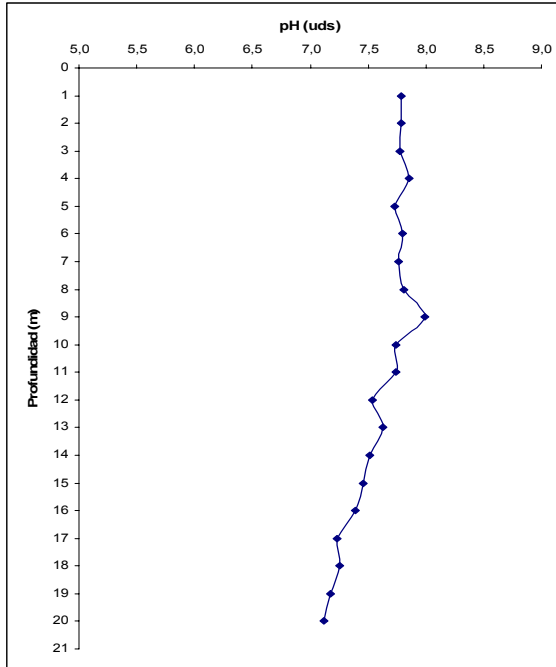
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 14,6 °C – en el fondo- y los 19,7 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2007) no existe termoclina.
- El pH del agua en la superficie es 7,79. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,12. El pH máximo en la columna de agua es de 7,99 (a 9 m de profundidad) y el mínimo es 7,12 (en el fondo).
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi es de 5,37 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 13,42 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua alcanzan una concentración media de 2,15 mg/L. Los valores máximo y mínimo de concentración de oxígeno en la columna de agua son, respectivamente, 8,15 (que se obtiene a los 2 metros de profundidad) y 1,43 mg/L, que se obtienen en los 5 y 6 metros de profundidad. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L) en profundidades superiores a 2 m.
- La conductividad del agua es de 5810 μS/cm en la superficie, mientras que en el fondo no se pudo registrar por motivos técnicos.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE ULLIVARRI-GAMBOA



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo es de 51,6 µg/L P para la muestra integrada y de 46,8 µg/L P para la muestra de anoxia.
- La concentración de nitratos (NO₃) alcanza un valor de 8,83 mg/L NO₃ para la muestra integrada y 7,37 mg/L NO₃ para la muestra de anoxia.
- La concentración de nitrógeno total (N) en las muestras es de 2,03 mg/L N para la muestra integrada y 1,67 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 dos muestras.
- La concentración de sílice en las muestras tomadas es de 2,3 mg/L SiO₂ para ambas muestras.

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:

- 13 Bacillariophyceae
- 13 Chlorophyta
- 6 Cyanobacteria
- 6 Cryptophyta
- 2 Dynophyta
- 2 Chrysophyceae
- 1 Xantophyta
- 1 Euglenophyta
- 1 Conjugatophyceae

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la bacilariofícea *Fragilaria crotonensis* (Kitton) que representa un 55% de la densidad en la muestra integrada y un 36% en la muestra de anoxia. También es la especie que más biovolumen representa en ambas muestras. Las diatomeas o bacilariofiáceas y clorófitos son los que más especies tienen (13), seguidos de las cianobacterias y criptófitos (6).

Los grupos menos representados son los xantófitos, euglenófitos y conjugatofíceas, con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila en el muestreo ha sido similar para las muestras realizadas, en torno a 1,4 µg/L.

4.4. Zooplancton

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

- 16 Rotifera
- 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 ULLIVARRI GAMBOA		FECHA DE MUESTREO	25/08/2007
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	ULL I	ULL A
PROFUNDIDAD	m	1	3
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	13,3	112,6
BIOMASA TOTAL	µg/L	0,82	5,65
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	ROTIFERA
individuos/L		13	110,9
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Polyarthra</i> sp	<i>Polyarthra</i> sp
individuos/L		6,3	77,4
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		ROTIFERA	ROTIFERA
µg/L		0,82	5,65
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Polyarthra</i> sp	<i>Polyarthra</i> sp
µg/L		0,31	3,87

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la alta densidad del rotífero (*Polyarthra* sp) con un 98% para ambas muestras. En lo referente a biomasa, la especie predominante sigue siendo *Polyarthra* sp (38% para la muestra integrada y 69% para la zona de anoxia). En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el mejor representado, con 16 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 ULLÍBARRI-GAMBOA.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	49,18	Eutrófico
CLOROFILA	1,4	Oligotrófico
DISCO SECCHI	5,4	Oligotrófico
TSI	37,20	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	1445,7	Mesotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,40	MESOTROFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro fósforo total (PT) sitúa al embalse en rangos de eutrofia. El parámetro clorofila indica oligotrofia, al igual que la transparencia y el índice TSI. Los resultados obtenidos según la densidad algal clasifican al embalse como mesotrófico. El estado trófico final para el embalse de ULLÍBARRI-GAMBOA es **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

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 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 ULLÍBARRI-GAMBOA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	1445,7	MODERADO
		Clorofila a (µg/L)	1,4	BUENO
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,51	MODERADO
INDICADOR BIOLÓGICO			3,33	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	5,4	BUENO
	Oxigenación	O ₂ (mg/L O ₂)	2,15	DEFICIENTE
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	49,18	DEFICIENTE
	Elemento combinado	TSI	37,20	BUENO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,00	AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			3,30	MODERADO

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
