



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

---

**EJECUCIÓN DE TRABAJOS RELACIONADOS CON  
LOS REQUISITOS DE LA DIRECTIVA MARCO  
(2000/60/CE) EN EL ÁMBITO DE LA CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL EBRO REFERIDOS A:  
ELABORACIÓN DEL REGISTRO DE ZONAS  
PROTEGIDAS, DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL  
ECOLÓGICO DE LOS EMBALSES, DESARROLLO DE  
PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE INVESTIGACIÓN**

---

**EMBALSE DE LLAUSET**

## ÍNDICE

	Página
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</b>	<b>1</b>
2.1. Ámbito geográfico	1
2.2. Características morfológicas e hidrológicas	2
2.3. Usos del agua	4
2.4. Registro de zonas protegidas	4
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS</b>	<b>5</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>7</b>
4.1. Características físico-químicas de las aguas	7
4.2. Hidroquímica del embalse	9
4.3. Productores primarios y concentración de pigmentos fotosintetizadores	11
4.3.1. Calidad bioindicadora	14
<b>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</b>	<b>14</b>
<b>6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</b>	<b>15</b>
<b>ANEXO I. RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS</b>	
<b>ANEXO II. RESULTADOS QUÍMICOS</b>	
<b>ANEXO III. RESULTADOS BIOLÓGICOS</b>	
<b>REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>	
<b>APÉNDICE 1. FICHA DESCRIPTIVA DEL EMBALSE</b>	

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Llauset y la interpretación de los mismos, con una disposición temática similar para los 47 embalses estudiados, a efectos de proporcionar una referencia fija que facilite la consulta y explotación de la información contenida en ellos.

En general, se recurre a presentaciones gráficas y sintéticas de la información, acompañadas de un texto conciso, lo que permitirá una ágil y rápida consulta del documento. Los listados de datos analíticos se adjuntan en tres anexos que completan el presente documento. Por último, tras los anexos, se presenta un reportaje fotográfico que refleja el estado del embalse durante el periodo estudiado (años 2004-2005).

En apartados sucesivos se comentan los siguientes aspectos:

- Resultados del estudio en el embalse (FASE DE CARACTERIZACIÓN) de todos los aspectos tratados (hidráulicos, físico-químicos y biológicos), que culminan en el diagnóstico del grado trófico.
- Definición del “Potencial Ecológico”, tras la aplicación de indicadores biológicos y físico-químicos propuestos en la Directiva Marco de Aguas.

## **2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE**

### **2.1. Ámbito geográfico**

El embalse de Llauset se sitúa en el extremo oriental del Pirineo Aragonés, correspondiente a la zona axial pirenaica. Se caracteriza por la presencia de macizos graníticos afectados por la acción glaciar con abundantes lagos de alta montaña (ibones).

El embalse de Llauset, cuya presa fue terminada en 1.983, se sitúa en la localidad de Montanuy, provincia de Huesca. Regula, principalmente, las aguas del río Llauset, aunque también puede recibir aportes del embalse de Baserca, a través del canal

reversible de Moralet, y, en menor medida, del Lago Botornés situado, aproximadamente, 1 km aguas arriba de Llauset.

## **2.2. Características morfométricas e hidrológicas**

Es un embalse de pequeñas dimensiones, cuya morfología, muy homogénea, no presenta variaciones destacables en el eje longitudinal.

La cuenca vertiente al embalse de Llauset tiene una superficie total de 778,52 ha, de las cuales 500 ha corresponden a la cuenca de escorrentía directa.

El embalse tiene una extensión de 45 ha en su máximo nivel normal y una capacidad total de 17 hm<sup>3</sup>. Tiene una profundidad media de 30,8 m, mientras que la profundidad máxima, medida en campo, ha alcanzado los 77 m. En el cuadro I se presentan las características morfométricas del embalse y de las subcuencas.

**Cuadro I: Características morfométricas del embalse y subcuencas**

Superficie de la cuenca total (ha)	778,52
Superficie de la cuenca parcial (ha)	-
Superficie de la subcuenca de escorrentía (ha)	500
Superficie del embalse (ha)	45
Longitud máxima del embalse (km)	1,3
Capacidad total (hm <sup>3</sup> )	17
Capacidad útil (hm <sup>3</sup> )	15
Profundidad máxima (m)	77
Profundidad media (m)	30,8
Perímetro en máximo nivel (km)	3
Cota máximo nivel embalsado (msnm)	2 189
Cota(s) de la toma(s) de agua principal(es) (msnm)	2 131,8; 2 189

En el periodo estival la termoclina se sitúa entre los 8 y 9 metros de profundidad, mientras que la capa fótica oscila entre los 13 y los 18 m de espesor.

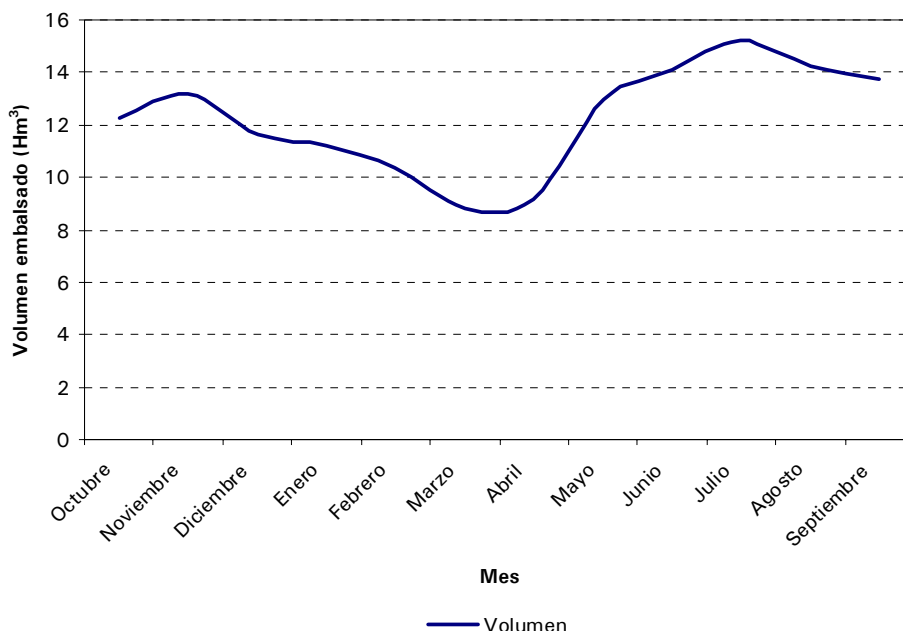
En el **cuadro II** se presentan las medias mensuales de la explotación hidráulica correspondientes al periodo 2001-2005.

**Cuadro II: Parámetros hidráulicos mensuales. Periodo 2001-2005**

<b>BALANCE HIDRÁULICO MENSUAL</b>					
<b>Periodo</b>	<b>Volumen</b>	<b>Salidas totales</b>	<b>Entradas Totales</b>	<b>Ts</b>	<b>Te</b>
<b>201-2005</b>	<b>Hm<sup>3</sup></b>	<b>Hm<sup>3</sup></b>	<b>Hm<sup>3</sup></b>	<b>años</b>	<b>años</b>
Octubre	12,25	-	-	-	-
Noviembre	13,21	-	-	-	-
Diciembre	11,64	-	-	-	-
Enero	11,20	-	-	-	-
Febrero	10,38	-	-	-	-
Marzo	8,79	-	-	-	-
Abril	9,16	-	-	-	-
Mayo	12,96	-	-	-	-
Junio	14,08	-	-	-	-
Julio	15,23	-	-	-	-
Agosto	14,21	-	-	-	-
Septiembre	13,78	-	-	-	-
<b>Total anual</b>	<b>12,24</b>	-	-	-	-

El volumen medio que presenta el embalse para el periodo tratado (2001-2005) es de 12,24 hm<sup>3</sup>, lo que representa un 72% de su capacidad total. En el gráfico siguiente puede apreciarse que son los meses primaverales (marzo y abril) cuando el embalse presenta un menor volumen, siendo el de marzo el que presenta el mínimo (8,79 hm<sup>3</sup>), lo que supone un 52% de su capacidad total. Por su parte, el volumen máximo se da en julio (15,23 hm<sup>3</sup>), lo que significa que el embalse se encuentra al 90% de su capacidad total.

Figura 1: Volumen embalsado y tiempo de retención del agua



### 2.3. Usos del agua

El uso principal de sus aguas es la producción hidroeléctrica. Sus aguas pueden derivarse, con éste fin, a la central de Moralet y al embalse de Baserca mediante un canal reversible.

### 2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Llauset 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 la categoría *Zonas de protección de habitats o especies*. Queda englobado en el LIC y la ZEPA ES0000149 "Posets-Maladeta", área que coincide con el Parque Natural Posets Maladeta. Este parque alberga el mayor número de cumbres que superan los tres mil metros de altitud, los glaciares más extensos de los Pirineos, cerca de un centenar de ibones y algunas especies de flora y fauna en peligro de extinción. Entre la fauna asociada a medios acuáticos destaca la nutria (*Lutra lutra*) y el desmán de los Pirineos (*Galemys pyrenaicus*).

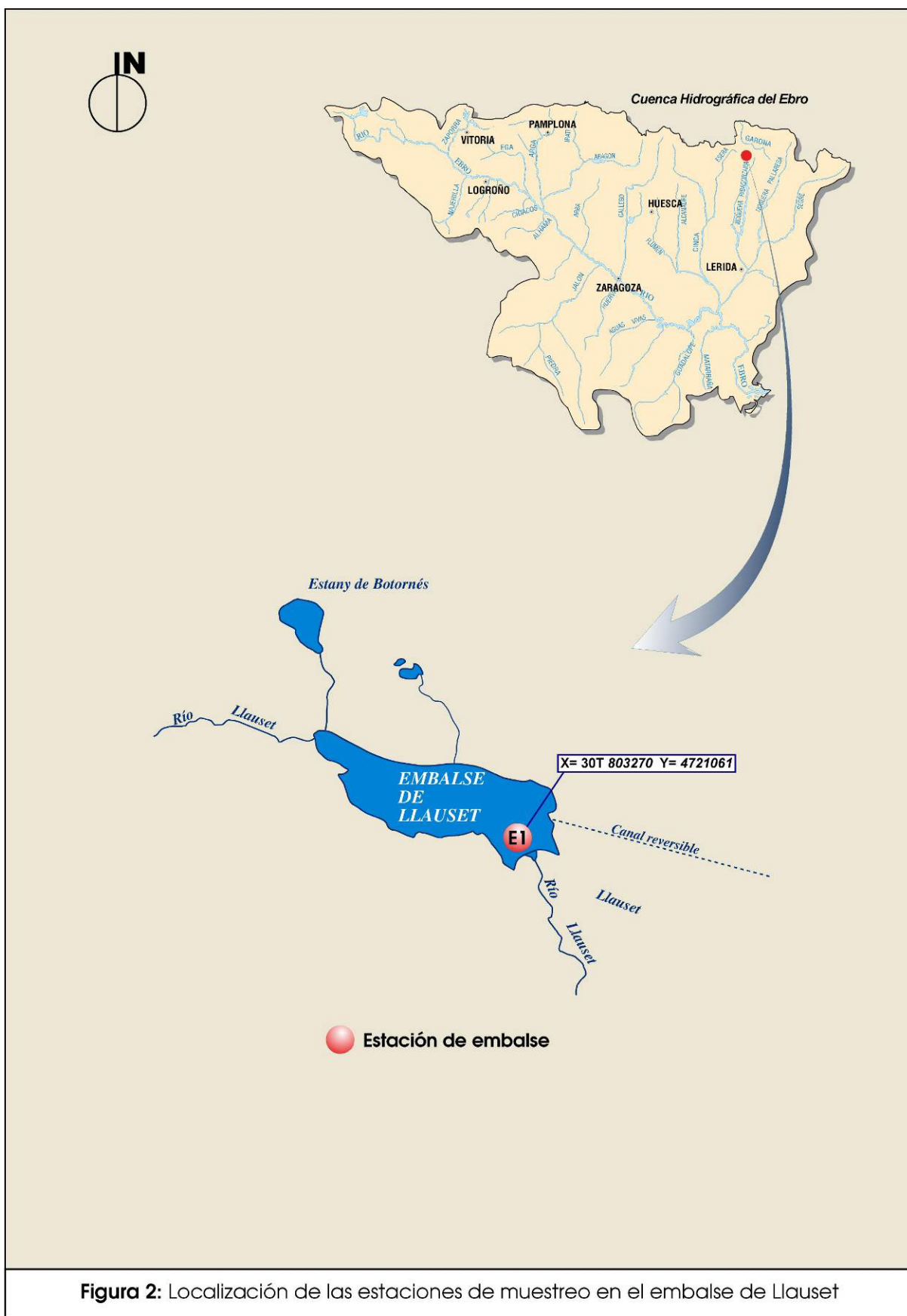
### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación en la inmediaciones de la presa (**E1**) (**ver Figura 2**). Una descripción detallada de los trabajos realizados en el marco del Estudio se presenta en el apartado 4.1. de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

En total se han realizado 4 campañas de muestreo en el embalse, distribuidas a lo largo de los años 2004 y 2005. En el **cuadro III** se presentan las fechas de los muestreos y si en esa fecha hay estratificación térmica en el embalse.

**Cuadro III: Campañas y fechas de muestreo**

1ª Campaña	05/08/2004	Estratificación
2ª Campaña	18/11/2004	Mezcla
3ª Campaña	13/04/2004	Inaccesible
4ª Campaña	20/07/2005	Estratificación





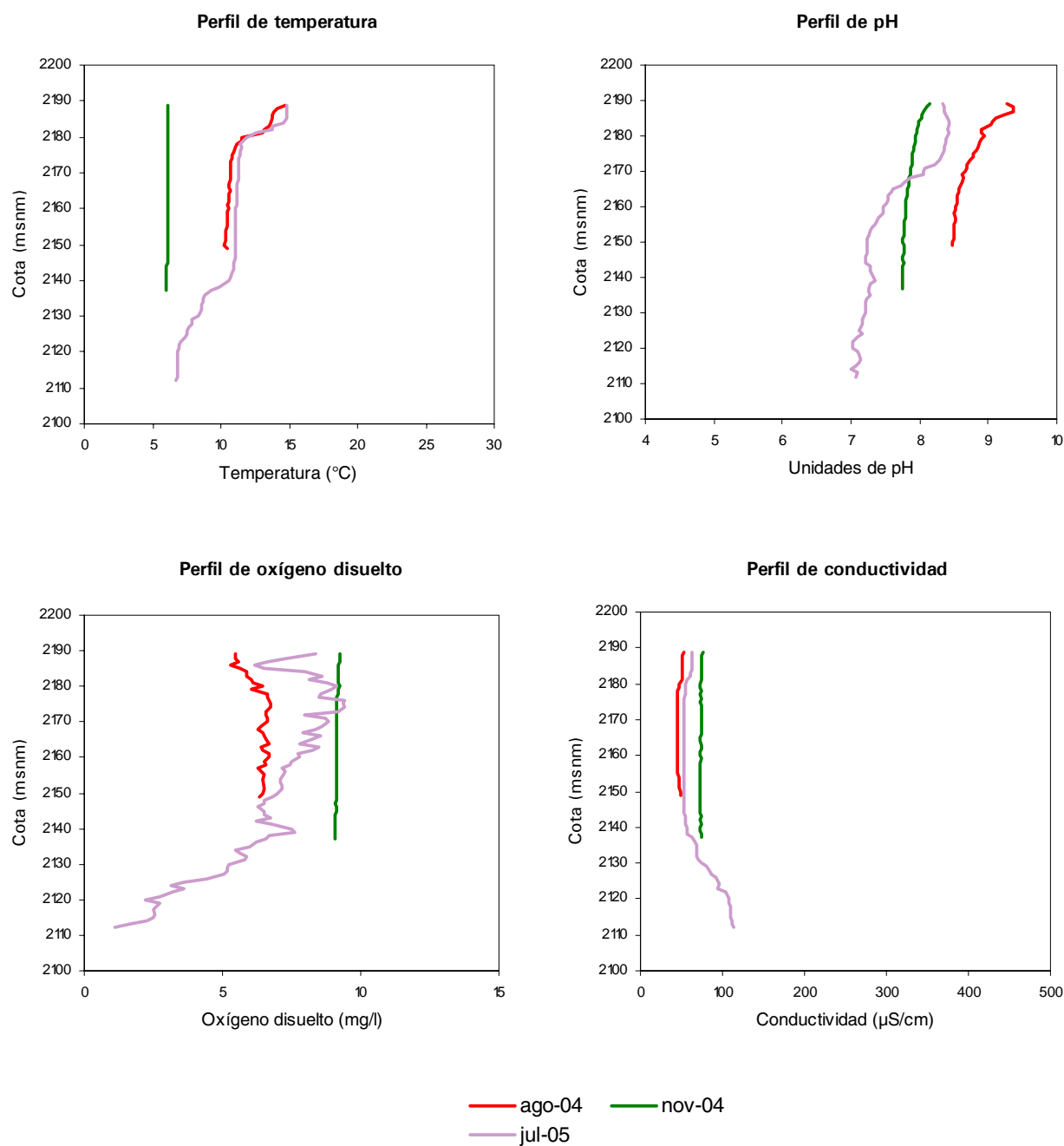
## **4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### **4.1. Características físico-químicas de las aguas**

Los resultados físico-químicos de cada una de las campañas de muestreo se presentan en el **Anexo I**. Del comportamiento observado se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua es moderada, oscilando entre los 6 °C –mínimo invernal- y los 14,8 °C, -máximo registrado en el estío-. La termoclina en el periodo estival se sitúa entre los 8 y 9 m de profundidad.
- El pH del agua es ligeramente alcalino, con un valor medio anual de 7,9 ud. El máximo epilimnético estival es de 9,36 ud y el mínimo, registrado en las capas más profundas, de 7,01 ud.
- La transparencia del agua es alta, con un registro medio en la lectura de disco de Secchi de 9,17 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 18 metros. El mínimo (8 m) se registra en verano de 2004, mientras que el máximo (11 m) se registra en julio de 2005.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua son buenas, alcanzando durante el periodo de estudio una concentración media de 7,26 mg/l O<sub>2</sub>. El mínimo, 1,12 mg/l O<sub>2</sub> se registra en la campaña de julio de 2005 y en el último metro de profundidad. El máximo, 9,43 mg/l O<sub>2</sub>, se da en ésta misma campaña y a 15 m de profundidad. En invierno la concentración para toda la columna de agua se sitúa en torno a 9 mg/l O<sub>2</sub>.
- La conductividad de las aguas es baja, situándose la media anual en 64,5 µS/cm. En verano de 2005 se aprecia un ligero incremento con la profundidad, registrándose el máximo, 113 µS/cm, en el último metro de profundidad. El registro mínimo adquiere un valor de 45,3 µS/cm.

**Figura 3: Perfiles físico-químicos del embalse**



#### **4.2. Hidroquímica del embalse**

De los resultados analíticos obtenidos a lo largo del periodo 2004-2005, y que se presentan en el **Anexo II**, se desprenden las siguientes conclusiones:

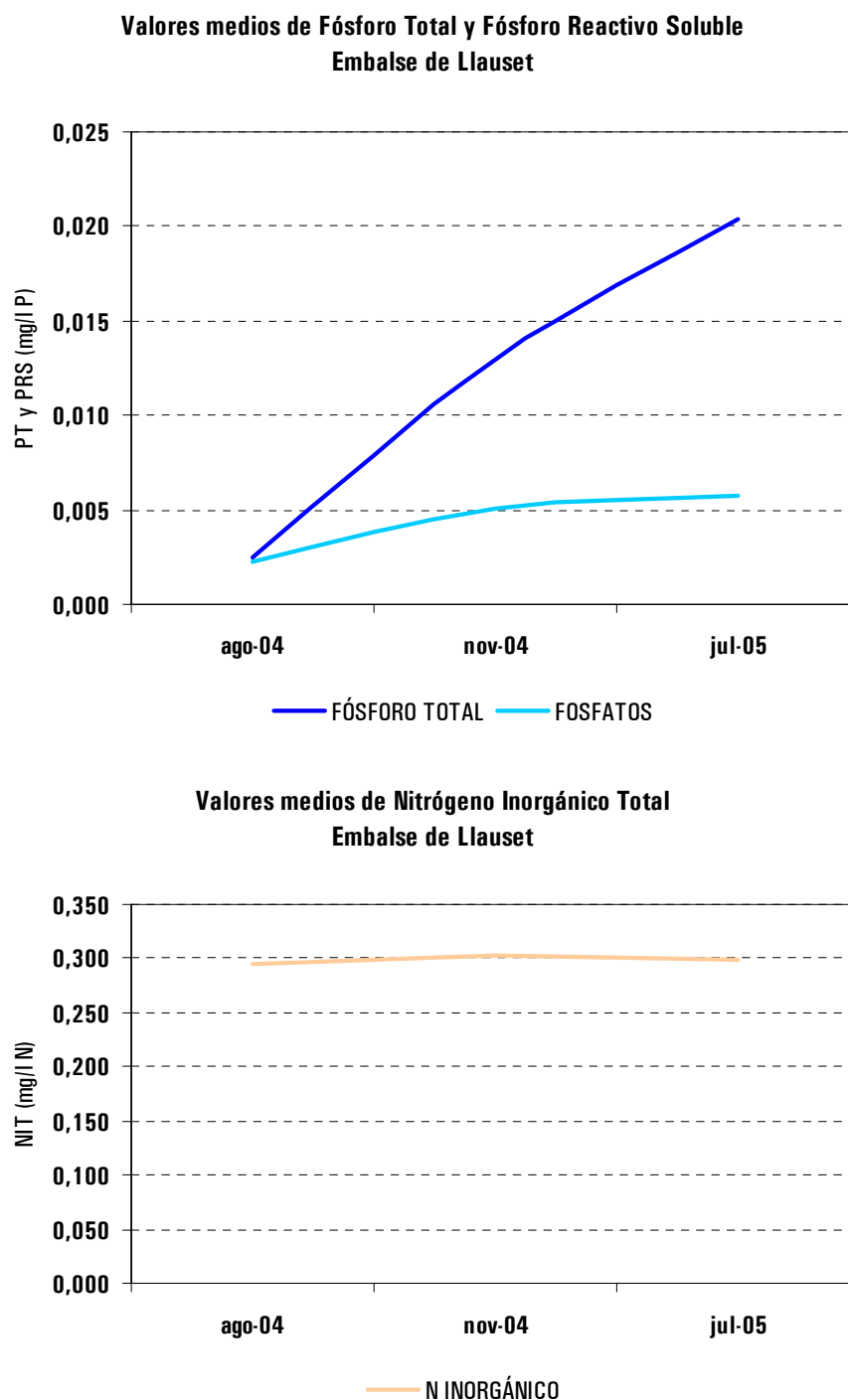
- Las concentraciones de nutrientes que ha presentado el embalse son moderadas.

La concentración media de fósforo total para el periodo estudiado, y toda la columna de agua, adquiere un valor de 0,012 mg/l P. Los valores oscilan entre 0,003 mg/l P, mínimo localizado en verano 2004, y 0,020 mg/l P, máximo en verano de 2005 éste último valor aumenta ostensiblemente debido a la muestra de fondo, donde se registra el máximo absoluto 0,035 mg/l P. Los ortofosfatos han mantenido la misma pauta, oscilando entre unos valores de 0,006 y 0,008 mg/l P.

La concentración media del nitrógeno inorgánico total (NIT) alcanza un valor de 0,30 mg/l N. Entre las formas inorgánicas que lo componen la predominante es la de nitratos ( $\text{NO}_3/\text{NIT} = 91\%$ ), siendo la proporciones de amonio alta y nitritos pequeñas ( $\text{NH}_4/\text{NIT} = 8\%$  ;  $\text{NO}_2/\text{NIT} = 1\%$ ). La concentración de NIT no ha presentado variaciones interanuales ostensibles, oscilando los valores medios entre 0,29 y 0,30 mg/l N.

- El contenido de materia orgánica obtenido es bajo obteniendo con unos valores medios de 1,5 y 11,1 mg  $\text{O}_2/\text{l}$ , para la  $\text{DBO}_5$  y DQO, respectivamente. Cabe citar que en verano de 2005 los valores de materia orgánica han resultado moderados, 5,7 y 23,8 mg/l  $\text{O}_2$  para la DBO y la DQO.
- Las aguas embalsadas se encuentran poco mineralizadas, siendo la concentración del catión predominante, calcio de 9,1 mg/l Ca (valor medio para la columna de agua).

**Figura 4: Evolución temporal de la concentración de nutrientes**



#### **4.3. Productores primarios y concentración de pigmentos fotosintetizadores**

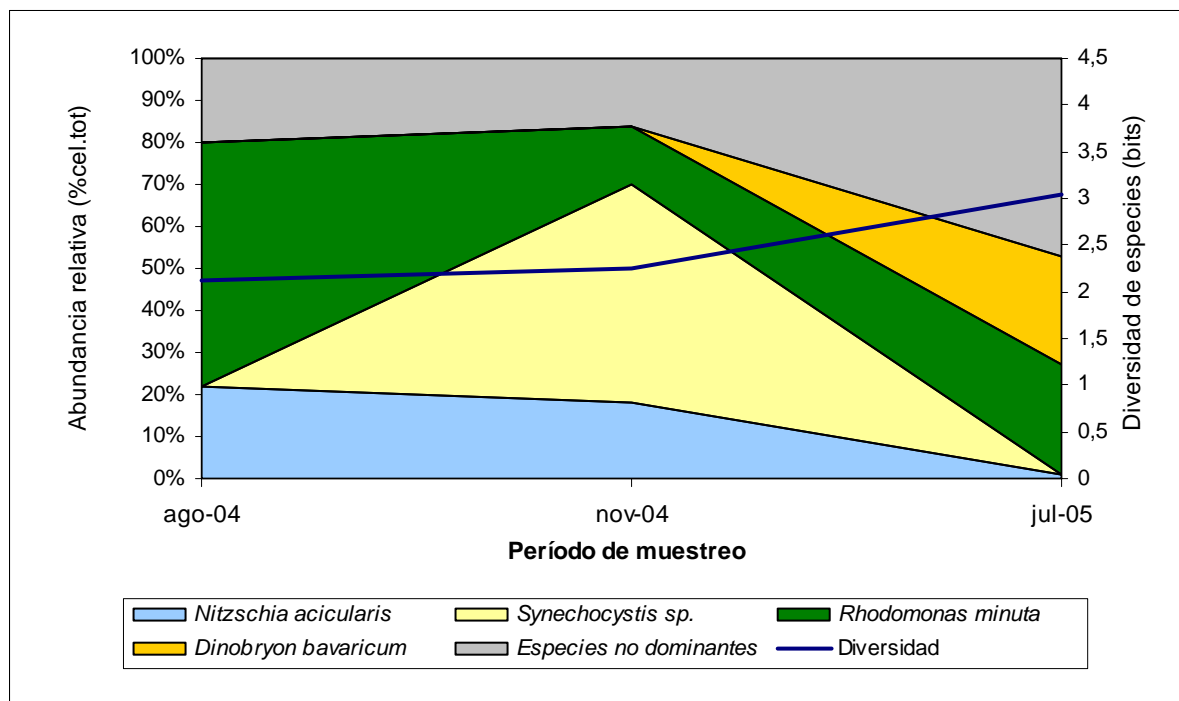
Los resultados de los análisis cuantitativos de fitoplancton se presentan en el **Anexo III**. De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones.

De la totalidad de 4 análisis realizados se han identificado un total de 32 especies, distribuidas entre los siguientes grupos taxonómicos:

- 11 diatomeas
- 1 cianobacterias
- 13 clorofíceas
- 2 criptofíceas
- 3 crisofíceas
- 2 dinofíceas

El gráfico siguiente recoge los cambios estacionales -climatológicos- de las comunidades fitoplanctónicas del embalse a lo largo del año hidrológico estudiado -2004-2005-. Las 4 especies que aparecen en el gráfico son consideradas las más representativas de este sistema léntico, atendiendo a la densidad algal -cel/ml- que presenten en una determinada estación climatológica.

**Figura 5: Evolución temporal de las especies dominantes y diversidad de la comunidad algal**



La composición y estructura poblacional han mantenido las siguientes pautas temporales:

Durante el primer período estival, la comunidad fitoplanctónica tiene un valor de densidad muy reducido -146 cel/ml-. Los grupos algales más abundantes son las criptofíceas y diatomeas, y dentro de estos la especie mayoritaria es *Rhodomonas minuta* –representa el 58% de la densidad total- seguida en abundancia de la diatomea *Nitzschia acicularis*. Durante todo el periodo de estudio no se observa ninguna especie con dominancia fuerte, pero tampoco se identifica un gran número de especies, lo que mantiene la diversidad en valores moderados. Esta situación se refleja en el mínimo valor del índice de diversidad de Shannon-Weaver registrado en este periodo -2,12 bits-.

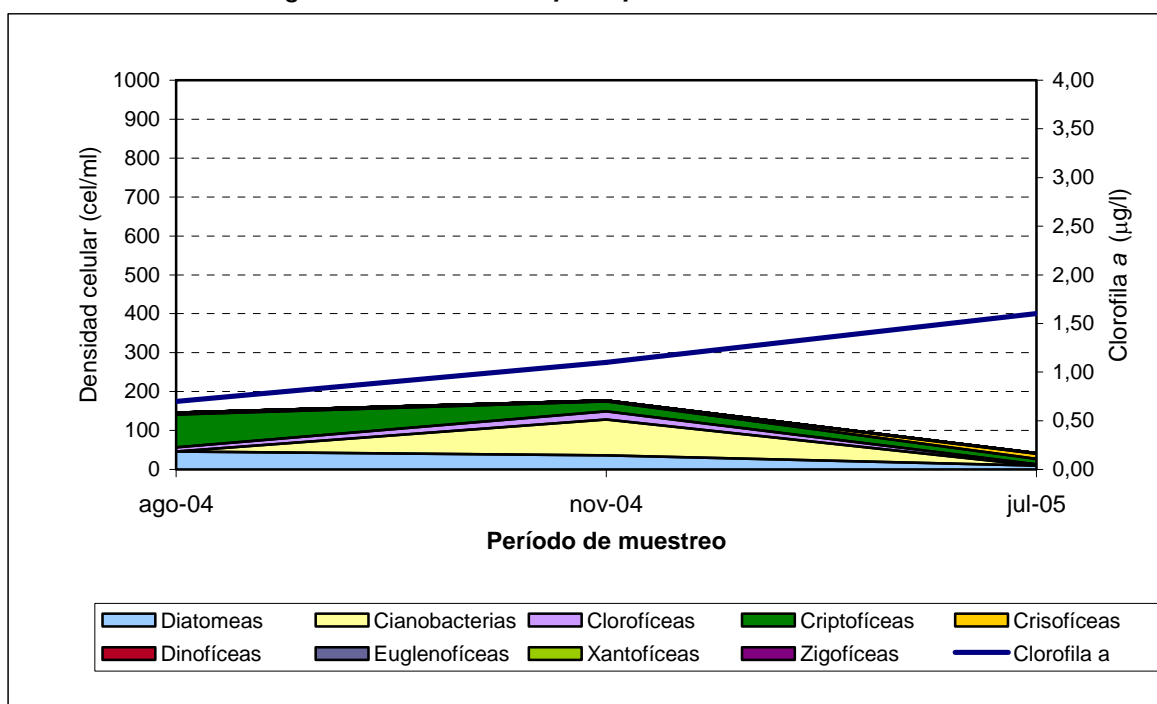
En invierno, se registra el máximo valor de densidad algal -177 cel/ml-. Las cianobacterias se establecen como grupo dominante, debido al crecimiento de la población de *Synechocystis sp.*

En la época estival de 2005 se registra densidad algal más baja del periodo de estudio - 42 cel/ml-. El reducido número de células cuantificado determina que la criptofícea *Rhodomonas minuta* y la crisofícea *Dinobryon bavaricum*, con 11 cel/ml cada una, se

consideren como las especies más abundantes. La distribución de abundancias es muy semejante en las especies identificadas por lo que el valor del índice de diversidad de Shannon-Weaver es máximo 3,05 bits-.

La evolución temporal de la densidad algal, segregada por clases taxonómicas y la biomasa expresada en concentración de clorofila *a*, se representa en el siguiente gráfico:

**Figura 6: Evolución temporal por clases taxonómicas**



La evolución temporal de la biomasa, medida como concentración de clorofila *a*, presenta una buena correspondencia con la densidad fitoplanctónica hasta el periodo de invierno, momento a partir del cual ambos parámetros siguen tendencias opuestas. En verano de de 2005 la densidad celular es mínima y sin embargo se registra la máxima concentración de clorofila *a* -1,60 µg/l-, la descompensación en este último periodo puede ser debida a que una de las especies más abundantes en este periodo -*Dinobryon bavaricum*- forma agregados, distribución que favorece una mayor probabilidad de error al realizar el recuento de células.

#### 4.3.1. Calidad bioindicadora

El resultado de parámetros biológicos como la densidad algal media -122 cel/ml- y la biomasa media -1,13 µg/l- informa del carácter oligotrófico del embalse de Llauset. Al ser tan reducidos los valores de densidad, la información que aportan las asociaciones algales es relativa, porque ninguna especie es suficientemente abundante para ser considerada bioindicadora de manera fiable. Se podría destacar la presencia de *Rhodomonas minuta* en el primer verano y *Dinobryon bavaricum* en el segundo verano, ambas indicadoras de mesotrofia en el periodo estival.



1. *Nitzschia acicularis*;
2. *Rhodomonas minuta*

#### 5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

En función de la variedad de índices que se plasma en el **cuadro IV**, se puede catalogar al embalse de Llauset, como **oligotrófico**.

Atendiendo a criterios de la OCDE el parámetro causal básico (PT) sitúa al embalse en rangos de mesotrofia, no obstante, los parámetros de respuesta (transparencia y clorofila a) lo sitúan en rangos oligotrofia, e incluso, de ultraoligotrofia.

Cabe citar que los resultados obtenidos según el índice TSI (Carlson, 1974), estimados a partir de la clorofila a, del fósforo total y de la profundidad del disco de Secchi, definen al embalse como oligotrófico.



**Cuadro IV Catalogación del grado trófico del embalse según los diferentes índices**

Índice	Definición criterio	Rango	Periodo 2.004-2.005	
			Valor	Grado Trófico
EPA (1976)	<i>PT (ug/l); media anual</i>	< 10-MESO-20 >	12	<b>MESOTRÓFICO</b>
EPA (Weber, 1976)	<i>N° células algales/ml</i>	< 2000-MESO-15000 >	122	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
EPA (Weber, 1976)	<i>Clorofila (ug/l); máx. fót.</i>	< 3-MESO-20 >	1,6	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
Lee, Jones & Rast (1978)	<i>Clorofila (ug/l); media anual</i>	< 2,1- 3 - 6,7 -10 >	1,2	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
Lee, Jones & Rast (1978)	<i>PT (ug/l); media anual</i>	< 8- 12 - 28 -40 >	12	<b>OLIGO-MESOT.</b>
Lee, Jones & Rast (1978)	<i>SDT (m); media anual</i>	< 1,8- 2,4 - 3,8 -4,6 >	9,2	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
Margalef (1983)	<i>N° células algales/ml</i>	5000 (lím. eut.avan.-mod.)	122	<b>E. MODERADA</b>
Margalef (1983)	<i>Clorofila (ug/l); anual fót.</i>	5 (lím. eut.avan.-mod.)	1,2	<b>E. MODERADA</b>
Margalef (1983)	<i>PT (ug/l); media anual</i>	15 (lím. eut.avan.-mod.)	12	<b>E. MODERADA</b>
Margalef (1983)	<i>NO<sub>3</sub>-N (ug/l); media anual</i>	140 (lím. eut.avan.-mod.)	273	<b>E. AVANZADA</b>
Margalef (1983)	<i>SDT (m); media anual</i>	3 (lím. eut.avan.-mod.)	9,2	<b>E. MODERADA</b>
OCDE (1980)	<i>Clorofila (ug/l); anual fót.</i>	< 1; < 2.5; 2.5-8; 8-25; > 25	1,2	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
OCDE (1980)	<i>Clorofila (ug/l); máx. anual</i>	< 2.5; < 8; 8-25; 25-75; > 75	1,6	<b>ULTRAOLIGO.</b>
OCDE (1980)	<i>PT (ug/l); media anual</i>	Uol. < 4-10-35-100 > Heu.	12	<b>MESOTRÓFICO</b>
OCDE (1980)	<i>SDT (m); media anual</i>	> 12; > 6;; 6-3; 3-1.5; < 1.5	9,2	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
OCDE (1980)	<i>SDT (m); mínimo anual</i>	> 6; > 3; 3-1.5; 1.5-0.7; < 0.7	8,0	<b>ULTRAOLIGO.</b>
TSI (Carlson, 1974): DST	$TSI = 10(6 - \log_2(DST))$	Uol. < 20-40-60-80 > Heu.	28	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
TSI (Carlson, 1974): CLA	$10(6 - \log_2 7,7(1/CLA^{0,68}))$	Uol. < 20-40-60-80 > Heu.	32	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
TSI (Carlson, 1974): PT	$TSI = 10(6 - \log_2(54,9/PT))$	Uol. < 20-40-60-80 > Heu.	38	<b>OLIGOTRÓFICO</b>

## 6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

En el apartado 6.1. de la MEMORIA DEL ESTUDIO - ESTABLECIMIENTO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO- se describe la metodología empleada para clasificar el potencial ecológico.

Tal y como se refleja en el cuadro siguiente, el potencial ecológico del embalse de Llauset es **ÓPTIMO**.

EMBALSE DE LLAUSET			CLASES DEL POTENCIAL ECOLÓGICO					Valor obs.	Valoración del parámetro	Valoración del indicador	IPE	EQR
Indicadores	Elementos	Parámetros	Óptimo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo					
Biológicos	Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Densidad algal, media anual (cel/ml)	< 5000	5000-15000	15000-25000	25000-50000	> 50000	122	5	4,0	3,7	1,00
		Biomasa algal, Cla a (µg/l); anual capa fótica	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	> 25	1,2	4			
		Cianofíceas tóxicas; máx anual (cel/ml)	0-500	500-2000	2000-20000	20000-100000	> 10 <sup>5</sup>	0	5			
Físico-Químicos	Transparencia	Disco de Secchi; media anual (m)	> 12	12-6	6-3	3-1,5	< 1,5	9,2	4	3,7	3,7	1,00
	Condiciones de oxigenación	Concentración hipolimnética media anual (mg/l O <sub>2</sub> )	> 8	8-6	6-4	4-2	< 2	7,3	4			
	Concentración de nutrientes	Concentración de PT: media anual (µg/l P)	0-4	4-10	10-35	35-100	> 100	12,0	3			
			VALORACIÓN DE CADA CLASE									
			5	4	3	2	1					

CLASES DEL POTENCIAL ECOLÓGICO					
	Óptimo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
EQR	1-0,95	0,95-0,80	0,80-0,60	0,60-0,40	0,40-0

## **ANEXO I. RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS**

---

**EMBALSE:** LLAUSET (LL)      **CAMPAÑA:** 1  
**COT. MAX:** 2189      **NIVEL:** 2189

Estación: E1      Profundidad: -  
 Fecha: 05/08/2004      Hora: 20:30  
 Disco Secchi (m): 8      Capa fótica (m): 13,6

Prof. m.	Cota msnm	Temp °C	pH unid	OD mg/l	OD % sat.	Cond. µS/cm	Redox mV	T.D.S. mg/l
0	2189	14,68	9,28	5,45	54,30	52,1	256	33
1	2188	14,07	9,36	5,48	52,80	51,3	256	33
2	2187	13,94	9,36	5,60	54,50	51,6	154	33
3	2186	13,80	9,22	5,27	50,50	51,4	253	33
4	2185	13,80	9,12	5,62	55,40	51,7	249	33
5	2184	13,59	9,06	5,86	55,50	51,6	248	33
6	2183	13,52	9,03	5,89	55,40	51,6	248	33
7	2182	13,18	8,91	6,06	57,10	50,9	248	32
8	2181	13,00	8,90	6,12	57,60	50,8	246	33
9	2180	11,57	8,94	6,43	58,40	46,8	249	30
10	2179	11,49	8,90	6,03	55,30	46,5	250	30
11	2178	11,18	8,88	6,63	59,80	46,0	249	30
12	2177	11,06	8,84	6,62	58,50	46,0	248	29
13	2176	10,96	8,82	6,67	60,20	45,7	246	29
14	2175	10,86	8,77	6,75	60,60	45,7	245	29
15	2174	10,78	8,77	6,77	50,40	45,4	243	29
16	2173	10,70	8,73	6,55	58,10	45,4	244	29
17	2172	10,72	8,69	6,59	58,70	45,4	242	29
18	2171	10,68	8,68	6,62	59,10	45,4	242	29
19	2170	10,65	8,66	6,62	58,60	45,4	240	29
20	2169	10,67	8,62	6,37	57,10	45,4	239	29
21	2168	10,67	8,63	6,29	53,20	45,4	240	29
22	2167	10,62	8,62	6,44	56,40	45,4	239	29
23	2166	10,62	8,60	6,52	57,60	45,3	238	29
24	2165	10,69	8,58	6,59	58,80	45,3	238	29
25	2164	10,60	8,56	6,69	59,60	45,3	236	29
26	2163	10,54	8,55	6,37	56,00	45,4	236	29
27	2162	10,55	8,55	6,45	58,50	45,4	236	29
28	2161	10,52	8,54	6,69	60,00	45,3	235	29
29	2160	10,56	8,52	6,69	58,70	45,5	234	29
30	2159	10,50	8,52	6,52	57,70	45,4	234	29
31	2158	10,50	8,51	6,57	57,60	45,4	234	29
32	2157	10,49	8,52	6,25	55,10	45,5	234	29
33	2156	10,50	8,52	6,42	57,60	45,8	234	29
34	2155	10,42	8,51	6,53	58,10	45,9	234	29
35	2154	10,39	8,50	6,47	56,60	46,2	233	29
38	2151	10,32	8,50	6,49	58,00	46,4	233	30
39	2150	10,24	8,48	6,48	56,40	48,4	233	31
40	2149	10,50	8,47	6,35	55,40	49,3	232	32

**EMBALSE:** LLAUSET (LL)      **CAMPAÑA:** 2  
**COT. MAX:** 2189      **NIVEL:** 2189

Estación: E1      Profundidad: 52  
 Fecha: 18/11/2004      Hora: 11:40  
 Disco Secchi (m): 8,5      Capa fótica (m): 14,5

Prof. m.	Cota msnm	Temp °C	pH unid	OD mg/l	OD % sat.	Cond. µS/cm	Redox mV	T.D.S. mg/l
0	2189	6,13	8,16	9,24	74,50	76,0	180	49
1	2188	6,12	8,11	9,22	74,30	74,0	178	48
2	2187	6,13	8,06	9,22	74,30	74,0	177	48
3	2186	6,13	8,03	9,21	74,30	74,0	175	48
4	2185	6,14	8,02	9,21	74,20	74,0	175	48
5	2184	6,13	7,99	9,20	74,10	74,0	174	48
6	2183	6,12	7,98	9,19	74,10	74,0	173	48
7	2182	6,11	7,97	9,21	74,20	74,0	173	48
8	2181	6,10	7,96	9,21	74,20	74,0	173	48
9	2180	6,11	7,94	9,22	74,20	73,0	172	47
10	2179	6,10	7,94	9,21	74,20	73,0	173	47
11	2178	6,09	7,93	9,20	74,10	74,0	173	48
12	2177	6,09	7,92	9,15	73,70	73,0	173	47
13	2176	6,10	7,91	9,15	73,70	74,0	172	48
14	2175	6,10	7,90	9,14	73,60	73,0	172	47
15	2174	6,10	7,89	9,15	73,60	74,0	172	48
16	2173	6,09	7,89	9,14	73,60	74,0	173	48
17	2172	6,10	7,88	9,13	73,60	74,0	172	48
18	2171	6,10	7,87	9,13	73,50	74,0	172	48
19	2170	6,11	7,87	9,13	73,50	74,0	173	48
20	2169	6,10	7,86	9,11	73,40	74,0	172	48
21	2168	6,09	7,85	9,11	73,30	74,0	172	48
22	2167	6,09	7,84	9,11	73,30	74,0	172	48
23	2166	6,08	7,84	9,11	73,30	74,0	173	48
24	2165	6,07	7,83	9,11	73,30	73,0	173	47
25	2164	6,07	7,82	9,11	73,30	73,0	172	47
26	2163	6,07	7,82	9,11	73,30	74,0	173	48
27	2162	6,07	7,80	9,11	73,30	74,0	172	48
28	2161	6,06	7,80	9,10	73,30	73,0	173	47
29	2160	6,06	7,79	9,11	73,30	73,0	172	47
30	2159	6,06	7,79	9,11	73,30	74,0	172	48
31	2158	6,06	7,79	9,11	73,20	73,0	173	47
32	2157	6,06	7,79	9,10	73,20	73,0	173	47
33	2156	6,06	7,77	9,10	73,20	73,0	172	47
34	2155	6,06	7,78	9,10	73,20	73,0	173	47
35	2154	6,06	7,77	9,10	73,20	73,0	172	47
36	2153	6,06	7,77	9,10	73,20	73,0	173	47
37	2152	6,06	7,77	9,10	73,20	73,0	173	47
38	2151	6,06	7,76	9,11	73,30	73,0	173	47
39	2150	6,06	7,76	9,11	73,30	73,0	173	47
40	2149	6,06	7,77	9,11	73,30	73,0	174	47
41	2148	6,06	7,77	9,10	73,30	73,0	174	47

**Continuación**

<b>EMBALSE:</b>	LLAUSET (LL)	<b>CAMPAÑA:</b>	2
<b>COT. MAX:</b>	2189	<b>NIVEL:</b>	2189

Estación:	E1	Profundidad:	52
Fecha:	18/11/2004	Hora:	11:40
Disco Secchi (m):	8,5	Capa fótica (m):	14,5

Prof. m.	Cota msnm	Temp °C	pH unid	OD mg/l	OD % sat.	Cond. µS/cm	Redox mV	T.D.S. mg/l
42	2147	6,06	7,77	9,09	73,10	73,0	174	47
43	2146	6,06	7,76	9,10	73,20	73,0	174	47
44	2145	6,06	7,76	9,10	73,10	73,0	175	47
45	2144	6,05	7,77	9,08	73,00	73,0	175	47
46	2143	6,05	7,76	9,08	73,10	74,0	175	48
47	2142	6,05	7,75	9,09	73,10	73,0	175	47
48	2141	6,04	7,75	9,09	73,10	74,0	175	48
49	2140	6,04	7,74	9,09	73,10	73,0	175	47
50	2139	6,04	7,75	9,09	73,10	73,0	176	47
51	2138	6,04	7,74	9,09	73,10	74,0	176	48
52	2137	6,03	7,75	9,08	73,00	74,0	176	48

**EMBALSE:** LLAUSET (LL)      **CAMPAÑA:** 4  
**COT. MAX:** 2189      **NIVEL:** 2189

Estación: E1      Profundidad: 76,6  
 Fecha: 28/07/2005      Hora: 11:00  
 Disco Secchi (m): 11      Capa fótica (m): 18,7

Prof. m.	Cota msnm	Temp °C	pH unid	OD mg/l	OD % sat.	Cond. µS/cm	Redox mV	T.D.S. mg/l
0	2189	14,84	8,34	8,37	83,30	63,0	144	41
1	2188	14,84	8,36	7,25	72,70	63,0	144	41
2	2187	14,84	8,37	6,62	65,40	63,0	144	41
3	2186	14,83	8,39	6,17	60,00	63,0	145	41
4	2185	14,82	8,40	6,51	64,30	63,0	146	41
5	2184	14,60	8,42	7,95	77,70	62,0	147	40
6	2183	13,77	8,43	8,58	82,40	60,0	148	39
7	2182	13,72	8,41	8,13	78,40	60,0	148	39
8	2181	12,61	8,44	8,79	82,80	57,0	149	37
9	2180	11,90	8,41	9,13	85,30	55,0	149	36
10	2179	11,67	8,39	8,93	82,20	54,0	148	35
11	2178	11,38	8,38	8,53	78,30	54,0	148	35
12	2177	11,49	8,36	8,48	77,70	54,0	148	35
13	2176	11,44	8,36	9,42	85,90	53,0	148	34
14	2175	11,38	8,34	9,37	85,70	53,0	147	34
15	2174	11,33	8,32	9,43	84,70	53,0	146	34
16	2173	11,34	8,29	9,17	85,30	53,0	145	34
17	2172	11,29	8,23	7,94	81,60	53,0	142	34
18	2171	11,27	8,07	8,71	78,60	53,0	132	34
19	2170	11,27	8,06	8,81	79,80	53,0	133	34
20	2169	11,25	8,05	8,60	78,50	53,0	132	34
21	2168	11,24	7,87	8,35	76,20	53,0	122	34
22	2167	11,23	7,78	7,92	72,20	53,0	117	34
23	2166	11,19	7,72	8,55	78,70	53,0	114	34
24	2165	11,15	7,62	8,25	75,10	53,0	108	34
25	2164	11,14	7,59	7,81	71,10	53,0	107	34
26	2163	11,13	7,55	8,48	77,10	53,0	105	34
27	2162	11,13	7,53	8,26	75,10	53,0	104	34
28	2161	11,12	7,51	7,73	70,30	53,0	103	34
29	2160	11,11	7,48	7,80	70,60	53,0	101	34
30	2159	11,08	7,47	7,51	69,10	53,0	101	34
31	2158	11,08	7,46	7,44	67,60	53,0	101	34
32	2157	11,08	7,40	7,16	65,10	53,0	97	34
33	2156	11,07	7,37	7,27	65,50	53,0	96	34
34	2155	11,07	7,34	7,20	65,40	53,0	94	34
35	2154	11,07	7,31	7,09	63,50	53,0	93	34
36	2153	11,07	7,28	7,08	64,40	53,0	91	34
37	2152	11,07	7,26	7,17	65,10	53,0	91	34
38	2151	11,07	7,24	7,14	64,80	53,0	89	34
39	2150	11,07	7,23	6,99	63,10	53,0	89	34
40	2149	11,06	7,24	6,83	62,10	53,0	89	34
41	2148	11,07	7,24	6,54	59,40	53,0	90	34

**Continuación**

<b>EMBALSE:</b>	LLAUSET (LL)	<b>CAMPAÑA:</b>	4
<b>COT. MAX:</b>	2189	<b>NIVEL:</b>	2189

Estación:	E1	Profundidad:	76,6
Fecha:	28/07/2005	Hora:	11:00
Disco Secchi (m):	11	Capa fótica (m):	18,7

Prof. m.	Cota msnm	Temp °C	pH unid	OD mg/l	OD % sat.	Cond. µS/cm	Redox mV	T.D.S. mg/l
42	2147	11,06	7,23	6,52	59,10	53,0	89	34
43	2146	11,09	7,22	6,30	57,10	53,0	89	34
44	2145	10,95	7,22	6,53	57,40	52,0	89	34
45	2144	10,93	7,22	6,50	59,20	52,0	90	34
46	2143	10,90	7,27	6,76	60,50	54,0	93	35
47	2142	10,86	7,29	6,24	56,90	54,0	95	35
48	2141	10,73	7,31	6,79	61,20	55,0	96	36
49	2140	10,64	7,33	7,49	67,30	56,0	97	36
50	2139	10,29	7,34	7,63	68,10	57,0	98	37
51	2138	9,93	7,29	6,67	58,90	57,0	96	37
52	2137	9,32	7,25	6,55	56,80	63,0	95	41
53	2136	8,82	7,25	6,21	54,30	67,0	96	44
54	2135	8,69	7,28	6,00	52,50	68,0	98	44
55	2134	8,65	7,23	5,44	46,60	68,0	96	44
56	2133	8,62	7,20	5,64	49,00	68,0	94	44
57	2132	8,53	7,20	5,89	50,30	68,0	94	44
58	2131	8,44	7,21	5,80	49,14	70,0	95	46
59	2130	8,33	7,20	5,21	45,90	74,0	95	48
60	2129	7,88	7,18	5,15	44,30	81,0	95	53
61	2128	7,83	7,17	5,15	43,30	84,0	95	55
62	2127	7,68	7,16	5,04	42,30	87,0	95	57
63	2126	7,54	7,13	4,42	36,90	92,0	94	60
64	2125	7,50	7,12	3,63	30,20	94,0	94	61
65	2124	7,36	7,17	3,16	26,12	96,0	97	62
66	2123	7,08	7,09	3,63	29,90	95,0	93	62
67	2122	6,92	7,02	3,19	25,90	103,0	89	67
68	2121	6,91	7,03	2,71	22,30	106,0	91	69
69	2120	6,86	7,02	2,23	18,13	107,0	90	70
70	2119	6,83	7,09	2,75	23,90	108,0	94	70
71	2118	6,81	7,11	2,60	22,00	110,0	95	72
72	2117	6,79	7,15	2,48	20,30	110,0	98	72
73	2116	6,78	7,12	2,56	21,00	110,0	96	72
74	2115	6,78	7,07	2,50	20,50	110,0	94	72
75	2114	6,77	7,01	2,26	18,60	111,0	90	72
76	2113	6,77	7,10	1,64	13,30	111,0	95	72
77	2112	6,75	7,08	1,12	9,70	113,0	94	73



## **ANEXO II. RESULTADOS QUÍMICOS**

---

EMBALSE:	LLAUSET	CÓDIGO:	LL1	
CAMPAÑA:	1	FECHA:	05/08/2004	
COTA MÁXIMA:	2189,00	NIVEL:	2189	
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO				
PARÁMETRO	UNIDAD	E1S	E1T	E1F
PROFUNDIDAD	m	1	9	40
COTA	msnm	2188	2180	2149
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	mg/l	0,8	1,4	0,9
ALCALINIDAD TOTAL	mg CO <sub>3</sub> Ca/l	21,6	22,8	19,8
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	0,4	0,8	0,3
DQO	mg O <sub>2</sub> /l	16,0	8,0	3,9
FÓSFORO TOTAL	mg P/l	0,002	0,003	0,002
FOSFATOS	mg PO <sub>4</sub> <sup>3</sup> /l	0,007	0,007	0,007
FOSFATOS	mg P/l	0,002	0,002	0,002
NITRÓGENO KJELDAHL	mg N/l	0,47	0,27	0,47
AMONIO TOTAL	mg NH <sub>4</sub> /l	0,03	0,03	0,02
AMONIO TOTAL	mg N/l	0,02	0,02	0,01
NITRÓGENO ORGÁNICO	mg N/l	0,45	0,25	0,45
NITRATOS	mg NO <sub>3</sub> /l	1,29	1,26	1,03
NITRATOS	mg N/l	0,29	0,28	0,23
NITRITOS	mg NO <sub>2</sub> /l	0,018	0,016	0,018
NITRITOS	mg N/l	0,005	0,005	0,005
N INORGÁNICO	mg N/l	0,32	0,31	0,25
CALCIO	mg Ca/l	9,4	9,6	8,2
MAGNESIO DISUELTO	mg Mg/l	0,5	0,5	0,4
SODIO	mg Na/l	1,1	1,1	1,2
POTASIO	mg K/l	0,3	0,3	0,3
CLORUROS	mg Cl <sup>-</sup> /l	2,0	0,5	2,0
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /l	2,6	3,5	2,0
SULFUROS	mg S <sup>-2</sup> /l			0,0
SÍLICE	mg SiO <sub>2</sub> /l	4,20	4,20	3,96
CLOROFILA a	µg/l	0,7		

EMBALSE:	LLAUSET	CÓDIGO:	LL2	
CAMPAÑA:	2	FECHA:	18/11/2004	
COTA MÁXIMA:	2189,00	NIVEL:	2189	
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO				
PARÁMETRO	UNIDAD	E1S	E1M	E1F
PROFUNDIDAD	m	1	26	52
COTA	msnm	2188	2163	2137
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	mg/l	1,0		
ALCALINIDAD TOTAL	mg CO <sub>3</sub> Ca/l	24,5		
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	0,1		
DQO	mg O <sub>2</sub> /l	4,0		
FÓSFORO TOTAL	mg P/l	0,015	0,016	0,008
FOSFATOS	mg PO <sub>4</sub> <sup>3</sup> /l	0,023	0,012	0,012
FOSFATOS	mg P/l	0,007	0,004	0,004
NITRÓGENO KJELDAHL	mg N/l	1,15	0,95	1,14
AMONIO TOTAL	mg NH <sub>4</sub> /l	0,02	0,01	0,01
AMONIO TOTAL	mg N/l	0,02	0,01	0,01
NITRÓGENO ORGÁNICO	mg N/l	1,13	0,94	1,13
NITRATOS	mg NO <sub>3</sub> /l	1,31	1,23	1,28
NITRATOS	mg N/l	0,30	0,28	0,29
NITRITOS	mg NO <sub>2</sub> /l	0,014	0,005	0,006
NITRITOS	mg N/l	0,004	0,002	0,002
N INORGÁNICO	mg N/l	0,32	0,29	0,30
CLOROFILA a	µg/l	1,1		

EMBALSE:	LLAUSET	CÓDIGO:	LL4	
CAMPAÑA:	4	FECHA:	28/07/2004	
COTA MÁXIMA:	2189,00	NIVEL:	2189	
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO				
PARÁMETRO	UNIDAD	E1S	E1M	E1F
PROFUNDIDAD	m	1	38	76
COTA	msnm	2188	2151	2113
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	mg/l	1,6		
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	5,7		
DQO	mg O <sub>2</sub> /l	23,8		
FÓSFORO TOTAL	mg P/l	0,014	0,012	0,035
FOSFATOS	mg PO <sub>4</sub> <sup>3</sup> /l	0,027	0,011	0,015
FOSFATOS	mg P/l	0,009	0,004	0,005
NITRÓGENO KJELDAHL	mg N/l	0,48	0,79	0,48
AMONIO TOTAL	mg NH <sub>4</sub> /l	0,07	0,03	0,03
AMONIO TOTAL	mg N/l	0,05	0,02	0,03
NITRÓGENO ORGÁNICO	mg N/l	0,43	0,77	0,45
NITRATOS	mg NO <sub>3</sub> /l	1,08	1,19	1,21
NITRATOS	mg N/l	0,24	0,27	0,27
NITRITOS	mg NO <sub>2</sub> /l	0,017	0,010	0,011
NITRITOS	mg N/l	0,005	0,003	0,003
N INORGÁNICO	mg N/l	0,30	0,29	0,30
SULFUROS	mg S <sup>-2</sup> /l			0,0
CLOROFILA a	µg/l	1,6		

### **ANEXO III. RESULTADOS BIOLÓGICOS**

---

<b>EMBALSE:</b>	<b>LLAUSET</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>LL1</b>
<b>CAMPAÑA:</b>	<b>1</b>	<b>FECHA:</b>	<b>05/08/2004</b>
<b>COTAMAX:</b>	<b>2189</b>	<b>D. SECCHI:</b>	<b>8,0</b>
<b>NIVEL:</b>	<b>2189</b>	<b>C.FÓTICA:</b>	<b>13,6</b>
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO</b>	
		<b>E1S</b>	
PROFUNDIDAD	m	1	
COTA	msnm	2188	
CLOROFILA a	µg/l	0,70	
Población total	n° cel/ml	146	
Diversidad (H)	Bits	2,12	
Clase BACILLARIOFICEA	n° cel/ml	46	
Grupo CIANOBACTERIA	n° cel/ml	0	
Clase CLOROFICEA	n° cel/ml	11	
Clase CRIPTOFICEA	n° cel/ml	84	
Clase CRISOFICEA	n° cel/ml	2	
Clase DINOVICEA	n° cel/ml	3	
Clase EUGLENOVICEA	n° cel/ml	0	
Clase XANTOFICEA	n° cel/ml	0	
Clase ZIGOFICEA	n° cel/ml	0	
<b>ESPECIES</b>	<b>TAXÓN</b>	<b>n° cel/ml</b>	
<i>Amphora sp.</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Cyclotella ocellata</i>	Bacillarioficea	4	
<i>Cyclotella sp.</i>	Bacillarioficea	4	
<i>Fragilaria arcus</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Navicula sp.</i>	Bacillarioficea	3	
<i>Nitzschia acicularis</i>	Bacillarioficea	32	
<i>Ankistrodesmus angustus</i>	Clorofíceas	1	
<i>Crucigenia quadrata</i>	Clorofíceas	2	
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	Clorofíceas	3	
<i>Oocystis sp.</i>	Clorofíceas	1	
<i>Planctonema lauterbornii</i>	Clorofíceas	2	
<i>Tetraedron minimum</i>	Clorofíceas	2	
<i>Rhodomonas minuta</i>	Criptofíceas	84	
<i>Dinobryon cylindricum</i>	Crisofíceas	2	
<i>Ceratium hirundinella</i>	Dinofíceas	2	
<i>Peridinium sp.</i>	Dinofíceas	1	

<b>EMBALSE:</b>	<b>LLAUSET</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>LL2</b>
<b>CAMPAÑA:</b>	<b>2</b>	<b>FECHA:</b>	<b>18/11/2004</b>
<b>COTAMAX:</b>	<b>2189</b>	<b>D. SECCHI:</b>	<b>8,5</b>
<b>NIVEL:</b>	<b>2189</b>	<b>C.FÓTICA:</b>	<b>14,5</b>
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO</b>	
		<b>E1S</b>	
PROFUNDIDAD	m	1	
COTA	msnm	2188	
CLOROFILA a	µg/l	1,10	
Población total	n° cel/ml	177	
Diversidad (H)	Bits	2,24	
Clase BACILLARIOFICEA	n° cel/ml	36	
Grupo CIANOBACTERIA	n° cel/ml	92	
Clase CLOROFICEA	n° cel/ml	21	
Clase CRIPTOFICEA	n° cel/ml	26	
Clase CRISOFICEA	n° cel/ml	1	
Clase DINOVICEA	n° cel/ml	1	
Clase EUGLENOVICEA	n° cel/ml	0	
Clase XANTOFICEA	n° cel/ml	0	
Clase ZIGOFICEA	n° cel/ml	0	
<b>ESPECIES</b>	<b>TAXÓN</b>	<b>n° cel/ml</b>	
<i>Cyclotella sp.</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Cymbella minuta</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Navicula sp.</i>	Bacillarioficea	2	
<i>Nitzschia acicularis</i>	Bacillarioficea	31	
<i>Nitzschia palea</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Synechocystis sp.</i>	Cianobacteria	92	
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	Clorofíceea	1	
<i>Chlamydomonas sp.</i>	Clorofíceea	1	
<i>Chlorobotrys sp.</i>	Clorofíceea	11	
<i>Kirchneriella sp.</i>	Clorofíceea	1	
<i>Schroederia setigera</i>	Clorofíceea	1	
<i>Tetraedron minimum</i>	Clorofíceea	6	
<i>Cryptomonas sp.</i>	Criptofíceea	1	
<i>Rhodomonas minuta</i>	Criptofíceea	25	
<i>Dinobryon cylindricum</i>	Crisofíceea	1	
<i>Ceratium hirundinella</i>	Dinofíceea	1	

<b>EMBALSE:</b>	<b>LLAUSET</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>LL4</b>
<b>CAMPAÑA:</b>	<b>4</b>	<b>FECHA:</b>	<b>28/07/2005</b>
<b>COTAMAX:</b>	<b>2189</b>	<b>D. SECCHI:</b>	<b>11,0</b>
<b>NIVEL:</b>	<b>2189</b>	<b>C.FÓTICA:</b>	<b>18,7</b>
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO</b>	
		<b>E1S</b>	
PROFUNDIDAD	m	1	
COTA	msnm	2188	
CLOROFILA a	µg/l	1,60	
Población total	n° cel/ml	42	
Diversidad (H)	Bits	3,05	
Clase BACILLARIOFICEA	n° cel/ml	10	
Grupo CIANO BACTERIA	n° cel/ml	0	
Clase CLOROFICEA	n° cel/ml	3	
Clase CRIPTOFICEA	n° cel/ml	14	
Clase CRISOFICEA	n° cel/ml	13	
Clase DINO FICEA	n° cel/ml	2	
Clase EUGLENOFICEA	n° cel/ml	0	
Clase XANTOFICEA	n° cel/ml	0	
Clase ZIGOFICEA	n° cel/ml	0	
<b>ESPECIES</b>	<b>TAXÓN</b>	<b>n° cel/ml</b>	
<i>Cyclotella sp.</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Epithemia sp.</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Fragilaria arcus</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Fragilaria sp.</i>	Bacillarioficea	6	
<i>Nitzschia acicularis</i>	Bacillarioficea	1	
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	Clorofíceas	1	
<i>Schroederia setigera</i>	Clorofíceas	1	
<i>Sphaerocystis sp.</i>	Clorofíceas	1	
<i>Cryptomonas sp.</i>	Criptofíceas	3	
<i>Rhodomonas minuta</i>	Criptofíceas	11	
<i>Bitrichia sp.</i>	Crisofíceas	2	
<i>Dinobryon bavaricum</i>	Crisofíceas	11	
<i>Ceratium hirundinella</i>	Dinofíceas	1	
<i>Peridinium sp.</i>	Dinofíceas	1	

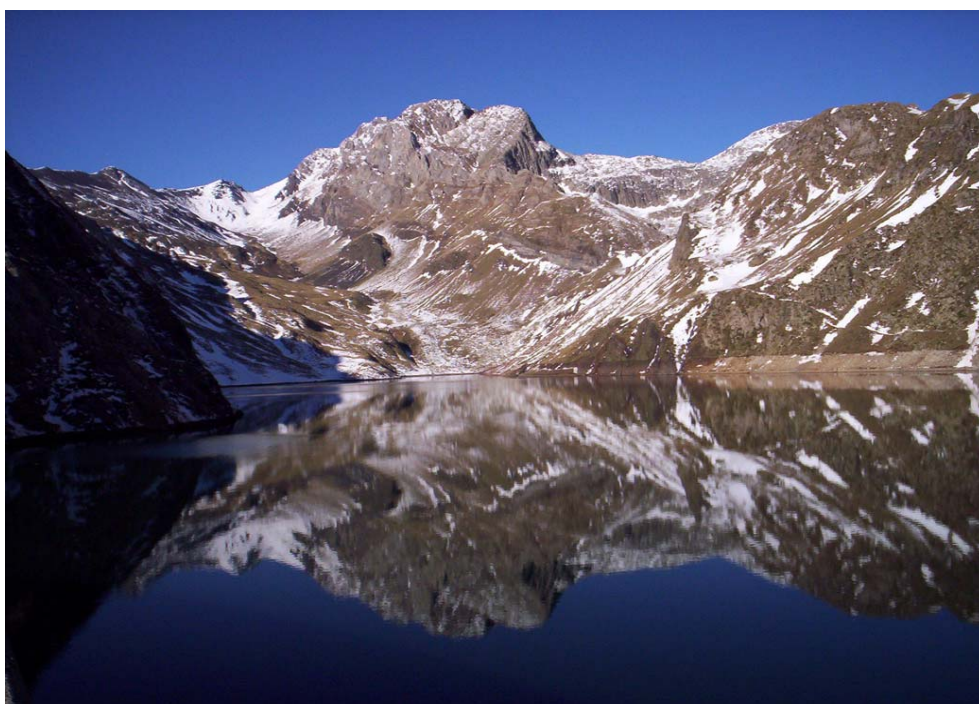


## REPORTAJE FOTOGRÁFICO

---



Detalle de la presa del embalse de Llauset. Verano de 2004 (05/08/2004)



Vista del embalse desde la estación de muestreo (E1). Invierno de 2004 (18/11/2004)

---



Vista del embalse desde la estación de muestreo (E1). Verano de 2005 (28/07/2005)

## **APÉNDICE 1: FICHA DESCRIPTIVA DEL EMBALSE**

---



## Datos generales de embalse

Fecha actualización: Junio de 2006

**EMBALSE: LLAUSET**

**CÓDIGO: LL**

### LOCALIZACIÓN:

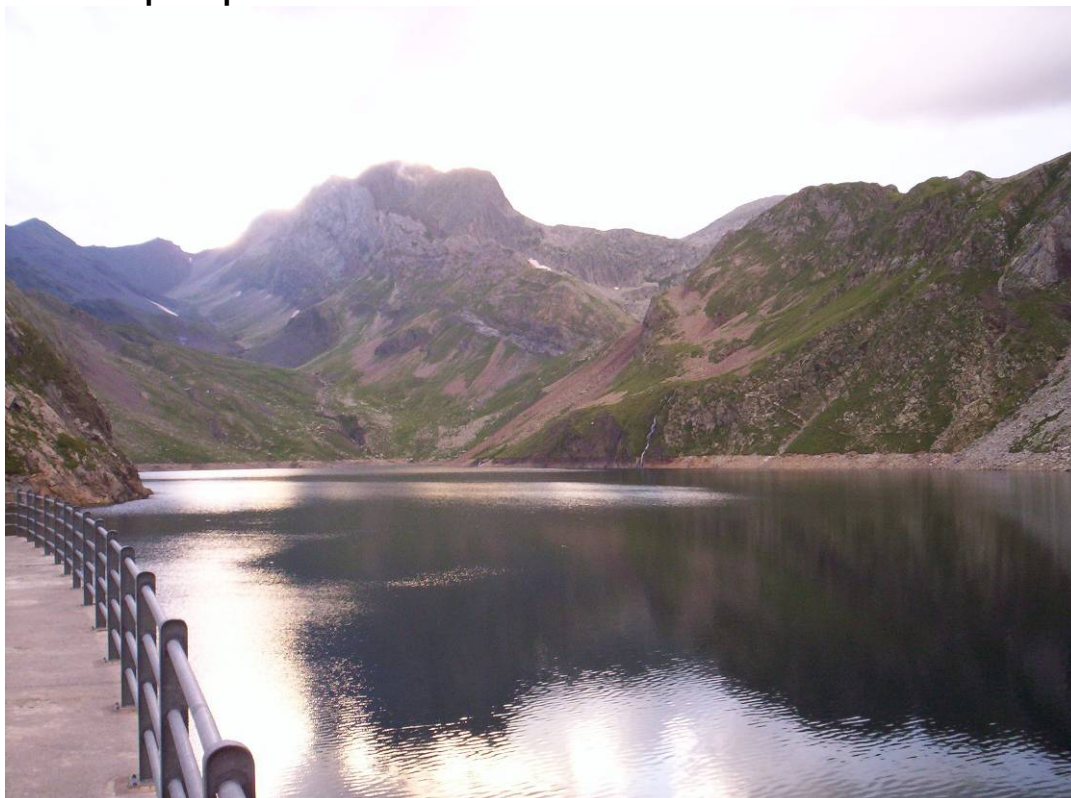
**Autonomía:** Aragón  
**Provincia:** Huesca  
**Municipio:** Montanuy



Situación en C.H.Ebro

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EMBALSE:

<b>Tributario principal:</b>	<b>Río Llauset</b>	<b>Otros tributarios:</b>	-
<b>Año de terminación:</b>	<b>1983</b>	<b>Propietario:</b>	<b>ENHER</b>
<b>Cuenca a la que pertenece:</b>	<b>Gállego</b>	<b>Altitud (msnm):</b>	<b>2.207</b>
<b>Capacidad total (hm<sup>3</sup>):</b>	<b>17</b>	<b>Capacidad útil (hm<sup>3</sup>):</b>	-
<b>Longitud máxima (km):</b>	<b>1,3</b>	<b>Perímetro (km):</b>	<b>3</b>
<b>Profundidad máxima (m):</b>	<b>77 (Máximo medido)</b>	<b>Profundidad media (m):</b>	<b>37,1</b>
<b>Usos principales:</b>	<b>Hidroeléctrico</b>	<b>Otros usos:</b>	-



Panorámica del embalse (18/11/2004)





## DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD

		GRADO TRÓFICO	POTENCIAL ECOLÓGICO
LLAUSSET		Oligotrófico	Óptimo
Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Óptimo/Bueno	Moderado	Deficiente	Malo

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS: (Datos referidos a la estación de presa -EI-)

<b>1ª CAMPAÑA</b>	Muestreador: David García	Fecha de muestreo: 05/08/2004
Tª superficie (°C): 14,68	pH superficie (ud): 9,28	Conductividad superficie (µS/cm): 52,1
Tª fondo (°C): 10,50	pH fondo (ud): 8,47	Conductividad fondo (µS/cm): 49,3

Transparencia		
Disco de Secchi (m)	Capa fótica (m) -D.S. x 1,7-	
EI 8	13,6	
Termoclina: Si	Profundidad (m): 9	
Condiciones anóxicas: No	Grosor capa anóxica (m): -	

<b>2ª CAMPAÑA</b>	Muestreador: David García	Fecha de muestreo: 18/11/2004
Tª superficie (°C): 6,13	pH superficie (ud): 8,16	Conductividad superficie (µS/cm): 76
Tª fondo (°C): 6,03	pH fondo (ud): 7,75	Conductividad fondo (µS/cm): 74

Transparencia		
Disco de Secchi (m)	Capa fótica (m) -D.S. x 1,7-	
EI 8,5	14,5	
Termoclina: No	Profundidad (m): -	
Condiciones anóxicas: No	Grosor capa anóxica (m): -	

<b>3ª CAMPAÑA</b>	Muestreador: David García	Fecha de muestreo: 13/04/2005
Tª superficie (°C): -	pH superficie (ud): -	Conductividad superficie (µS/cm): -
Tª fondo (°C): -	pH fondo (ud): -	Conductividad fondo (µS/cm): -

Transparencia		
Disco de Secchi (m)	Capa fótica (m) -D.S. x 1,7-	
EI -	-	
Termoclina: -	Profundidad (m): -	
Condiciones anóxicas: -	Grosor capa anóxica (m): -	

Caminos de acceso al embalse bloqueados por la nieve

<b>4ª CAMPAÑA</b>	Muestreador: David García	Fecha de muestreo: 28/07/2005
Tª superficie (°C): 14,84	pH superficie (ud): 7,34	Conductividad superficie (µS/cm): 83,3
Tª fondo (°C): 6,75	pH fondo (ud): 5,08	Conductividad fondo (µS/cm): 9,7

Transparencia		
Disco de Secchi (m)	Capa fótica (m) -D.S. x 1,7-	
EI 11	18,7	
Termoclina: Si	Profundidad (m): 8	
Condiciones anóxicas: No	Grosor capa anóxica (m): No	

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS:** (Datos referidos a la estación de presa -EI-)

1ª CAMPAÑA		Fecha de muestreo: 05/08/2004		
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO				
PARÁMETRO	UNIDAD	LLEIS	LLEIT	LLEIF
PROFUNDIDAD	m	1	9	40
FÓSFORO TOTAL	mg P/l	0,002	0,003	0,002
FOSFATOS	mg P/l	0,002	0,002	0,002
NITRÓGENO KJELDAHL	mg N/l	0,47	0,27	0,47
AMONIO TOTAL	mg N/l	0,02	0,02	0,01
NITRATOS	mg N/l	0,29	0,28	0,23
NITRITOS	mg N/l	0,005	0,005	0,005
CLOROFILA <i>a</i>	µg/l	0,7		
Nº DE CÉLULAS TOTALES	nº cel/ml	146		
CLASE PREDOMINANTE:	Criptoficea	Nº celulas/ml: 84		
ESPECIE PREDOMINANTE:	<i>Rhodomonas minuta</i>	Nº celulas/ml: 84		
2ª CAMPAÑA		Fecha de muestreo: 18/11/2004		
PARÁMETRO	UNIDAD	LLEIS	LLEIM	LLEIF
PROFUNDIDAD	m	1	26	52
FÓSFORO TOTAL	mg P/l	0,015	0,016	0,008
FOSFATOS	mg P/l	0,007	0,004	0,004
NITRÓGENO KJELDAHL	mg N/l	1,15	0,95	1,14
AMONIO TOTAL	mg N/l	0,02	0,01	0,01
NITRATOS	mg N/l	0,30	0,28	0,29
NITRITOS	mg N/l	0,004	0,002	0,002
CLOROFILA <i>a</i>	µg/l	1,1		
Nº DE CÉLULAS TOTALES	nº cel/ml	177		
CLASE PREDOMINANTE:	Cianobacteria	Nº celulas/ml: 92		
ESPECIE PREDOMINANTE:	<i>Synechocystis sp.</i>	Nº celulas/ml: 92		
3ª CAMPAÑA		Fecha de muestreo: 13/04/2005		
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO				
PARÁMETRO	UNIDAD	LLEIS	LLEIM	LLEIF
PROFUNDIDAD	m	-	-	-
FÓSFORO TOTAL	mg P/l	-	-	-
FOSFATOS	mg P/l	-	-	-
NITRÓGENO KJELDAHL	mg N/l	-	-	-
AMONIO TOTAL	mg N/l	-	-	-
NITRATOS	mg N/l	-	-	-
NITRITOS	mg N/l	-	-	-
CLOROFILA <i>a</i>	µg/l	-		
Nº DE CÉLULAS TOTALES	nº cel/ml	-		
CLASE PREDOMINANTE:	-	Nº celulas/ml: -		
ESPECIE PREDOMINANTE:	-	Nº celulas/ml: -		
4ª CAMPAÑA		Fecha de muestreo: 28/07/2005		
PARÁMETRO	UNIDAD	LLEIS	LLEIM	LLEIF
PROFUNDIDAD	m	1	38	76
FÓSFORO TOTAL	mg P/l	0,014	0,012	0,035
FOSFATOS	mg P/l	0,009	0,004	0,005
NITRÓGENO KJELDAHL	mg N/l	0,48	0,79	0,48
AMONIO TOTAL	mg N/l	0,05	0,02	0,03
NITRATOS	mg N/l	0,24	0,27	0,27
NITRITOS	mg N/l	0,005	0,003	0,003
CLOROFILA <i>a</i>	µg/l	1,6		
Nº DE CÉLULAS TOTALES	nº cel/ml	42		
CLASE PREDOMINANTE:	Criptoficea	Nº celulas/ml: 14		
ESPECIE PREDOMINANTE:	<i>Rhodomonas minuta</i>	Nº celulas/ml: 11		