
RED DE SEGUIMIENTO DE MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE MEZALOCHA



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

RED DE SEGUIMIENTO DE MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Concha Durán Lalaguna y María José Rodríguez Pérez

EMPRESA CONSULTORA:

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universidad de Valencia Estudi General

EQUIPO DE TRABAJO:

Área de Limnología, dirigida por Dr. Eduardo Vicente Pedrós, Catedrático de Ecología. Director del Estudio.

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

70.590,38 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE MEZALLOCHA

AÑO DE EJECUCIÓN:

2015

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2015

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista de la presa del embalse de Mezalocha desde el punto de muestreo.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2015). Red de seguimiento de masas de agua muy modificadas en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 208 págs. más anejos. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Ebro a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE	7
2.1. <i>Ámbito geológico y geográfico.....</i>	<i>7</i>
2.2. <i>Características morfométricas e hidrológicas</i>	<i>8</i>
2.3. <i>Usos del agua</i>	<i>8</i>
2.4. <i>Registro de zonas protegidas</i>	<i>9</i>
3. TRABAJOS REALIZADOS.....	10
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	11
4.1. <i>Características físico-químicas de las aguas.....</i>	<i>11</i>
4.2. <i>Hidroquímica del embalse</i>	<i>14</i>
4.3. <i>Fitoplancton y concentración de clorofila.....</i>	<i>15</i>
4.4. <i>Zooplancton.....</i>	<i>17</i>
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	20
6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	21
ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS CORRESPONDIENTES A GRÁFICOS Y FOTOS

Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2014-2015.	9
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.	10
Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH	11
Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto	12
Figura 5. Perfil vertical de la conductividad	13
Figura 6. Perfil vertical de la clorofila <i>a</i>	16
Figura 7. Fotografía de la cola del embalse	27
Figura 8. Fotografía del punto de acceso al embalse	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Mezalocha	8
Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	15
Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.....	16
Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	18
Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.....	19
Tabla 6. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	20
Tabla 7. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Mezalocha.....	20
Tabla 8. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	21
Tabla 9. Combinación de los indicadores.	22
Tabla 10. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Mezalocha.....	22
Tabla 11. Valores de referencia propios del tipo (VR_i) y límites de cambio de clase de potencial ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (RD 817/2015).	23
Tabla 12. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.....	24
Tabla 13. Combinación de los indicadores.	24
Tabla 14. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse del Ebro.	25

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Mezalocha durante los muestreos de 2015 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 2015, correspondiente al año hidrológico 2014-2015).

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**

En sentido amplio, la cuenca del Embalse de Mezalocha, se enclava entre materiales del Jurásico y Cuaternario, pertenecientes a las Eras del Mesozoico y del Cenozoico.

Concretamente, del Jurásico Piso Kimmeridgiense -Malm (Fm. Ritmita calcárea de loriguilla y calizas con oncolitos de Higuieruelas), con calizas y margocalizas y calizas con oncolitos. Y del Cuaternario con colusiones compuestos de cantos angulosos en matriz arcillosa; conos de deyección con gravas, arenas, limos y arcillas; y terrazas con cantos y gravas.

El embalse de Mezalocha se sitúa dentro del término municipal de Mezalocha en la provincia de Zaragoza. Regula las aguas del río Huerva.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones, de geometría alargada y ondulada.

La cuenca vertiente al embalse de Mezalocha tiene una superficie total de 1033,71 km².

El embalse tiene una capacidad total de 3,92 hm³, que coincide con la capacidad útil. Caracterizado por una profundidad media de 10 m., siendo la profundidad máxima de 26 m.

En la tabla 1 se presentan las características morfométricas del embalse.

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Mezalocha

Capacidad total N.M.N.	3,92 hm ³
Capacidad útil	3,92 hm ³
Superficie inundada	75 ha
Cota máximo embalse normal	472,5 msnm

Tipo de clasificación: 10. Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

Se trata de un embalse monomítico, ubicado en zonas no húmedas de cabecera y tramos altos de geología calcárea. En el momento del muestreo, no existe termoclina. El límite inferior de la capa fótica se encuentra a 8 metros de profundidad determinado mediante medidor fotoeléctrico, mientras que el valor estimado mediante el disco de Secchi fue de 8,8 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Mezalocha para el año hidrológico 2014-2015 ha sido de 0,45 meses.

En la figura 1 se presentan los valores diarios de salida media del embalse correspondientes al año hidrológico 2014-2015.

2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente a los regadíos. Los usos recreativos y deportivos también son significativos, permitiéndose en este embalse la navegación a remo, no siendo apto para navegar a motor y a vela.

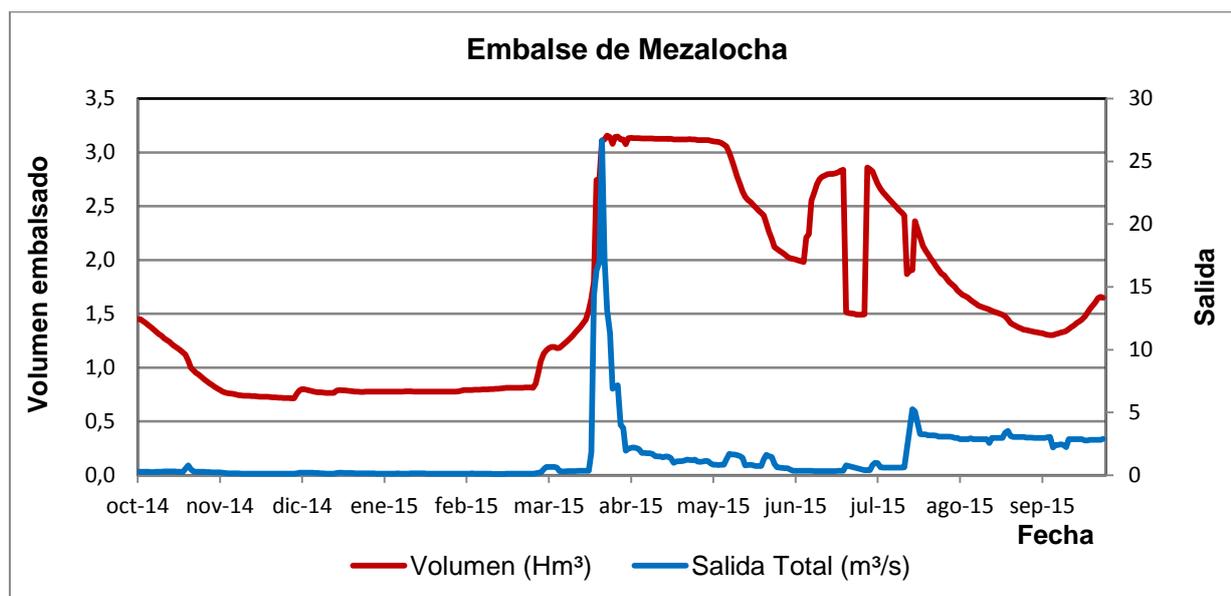


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2014-2015.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Mezalocha 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 ES0000300, Río Huerva y Las Planas).

3. TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa (ver figura 2). Se ha completado una campaña de muestreo el 9 de Junio de 2015, en la que se midieron *in situ* los parámetros físico-químicos y la transparencia en la columna de agua, se tomó una muestra de agua integrada para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fitoplancton y zooplancton.

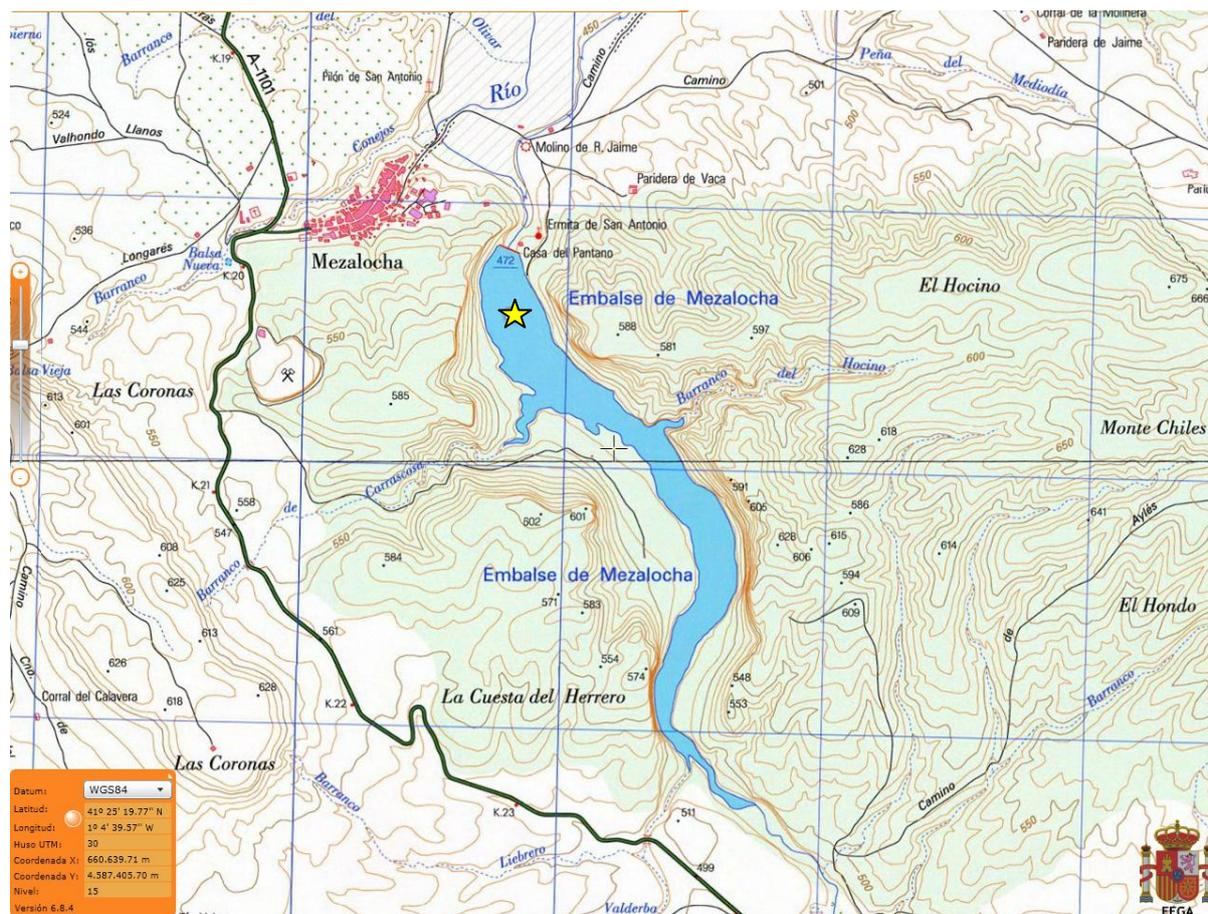
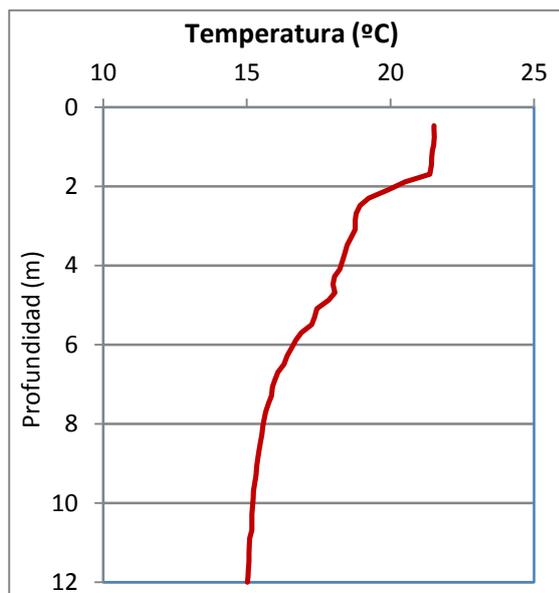


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

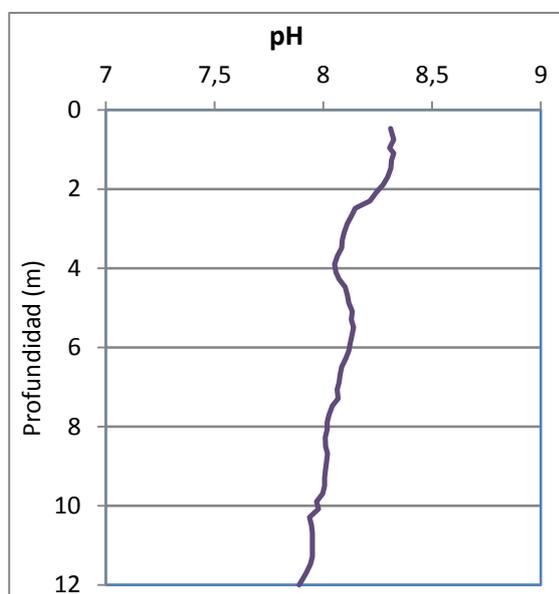
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

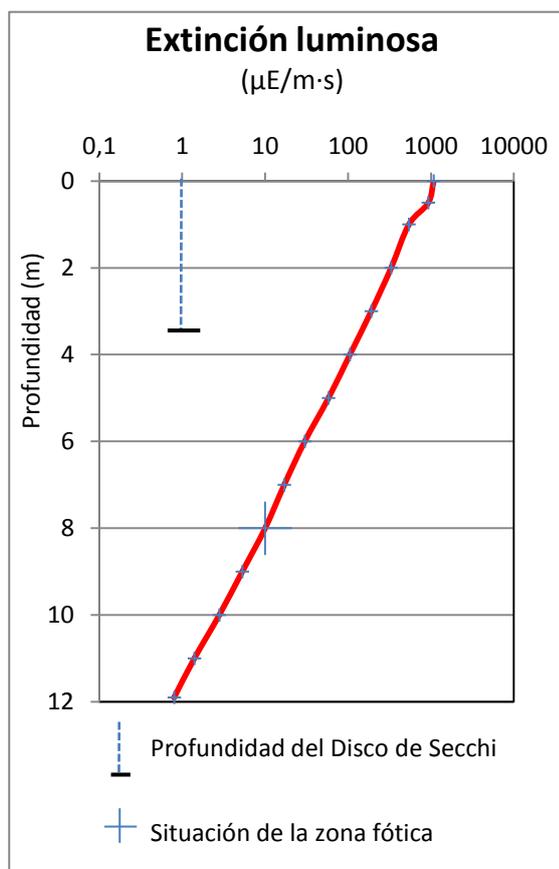


La temperatura del agua oscila entre los 15,04 °C en el fondo y los 21,52 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Junio 2015) no existe termoclina.



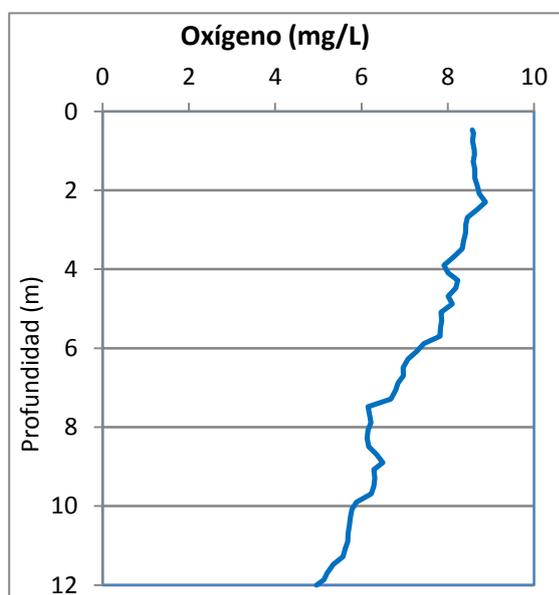
El pH del agua en superficie es de 8,31 y, en el fondo de 7,90.

Figura 3. Perfiles verticales de la temperatura y el pH.



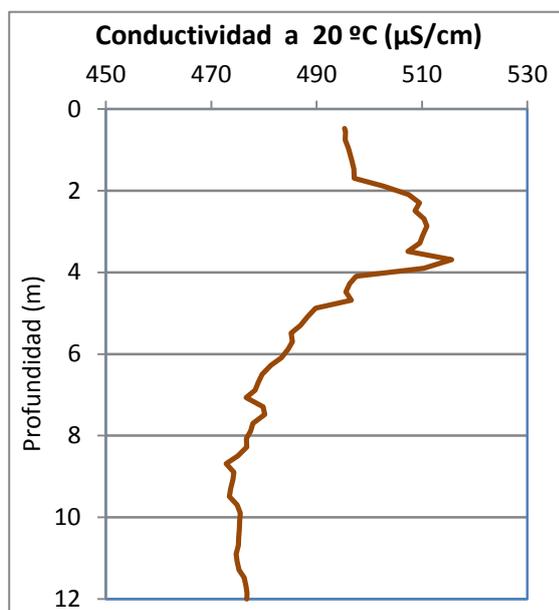
La transparencia del agua registrada en la lectura del disco de Secchi (DS) es de 3,5 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 8,8 metros. Mientras que la medición mediante célula fotoeléctrica, indica una profundidad de la capa fótica de 8 m.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 8 m de profundidad) fue de 3,83 UAF.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua alcanzan en el punto de muestreo una concentración media de 7,11 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas ($<2 \text{ mg O}_2/\text{L}$).

Figura 4. Perfiles verticales de la extinción luminosa y el oxígeno disuelto.



La conductividad del agua es de $495 \mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de $476 \mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo. Se registra un máximo de conductividad a 3,7 metros de profundidad con un valor de $515 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Figura 5. Perfil vertical de la conductividad.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2015 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 12,02 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de P soluble fue de 1,16 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 3,26 mg N/L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 2,75 mg N/L.
- La concentración de amonio (NH_4) resultó ser de 0,058 mg N/L.
- La concentración de sílice tomó un valor de 2,70 mg SiO_2/L .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 3,46 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila.

En el análisis realizado se han identificado un total de 22 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	5
CHRYSTOPHYCEAE	2
SYNUROPHYCEAE	1
CHLOROPHYCEAE	6
CRYPTOPHYCEAE	5
DINOPHYCEAE	1
EUGLENOPHYCEAE	2

La estructura de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 2 y la composición detallada en la tabla 3.

Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CELULAS TOTALES	nº cél/ml	1058
BIOVOLUMEN TOTAL	µm ³ /ml	758672
Diversidad Shannon-Wiener		3,29
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Cryptophyceae
Nº células/ml		714
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (= <i>Rhodomonas lacustris</i> var. <i>nannoplanctica</i>)
Nº células/ml		5500,10
CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		Cryptophyceae
µm³/ml		758672
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		<i>Cryptomonas erosa</i>
µm³/ml		300743

La concentración de clorofila fue de 3,26 µg/L en la muestra integrada, cuya profundidad se ha señalado en la figura 6 con una línea roja. El perfil vertical realizado mediante fluorimetría muestra un máximo de 4,13 µg/L a 5 metros de profundidad.

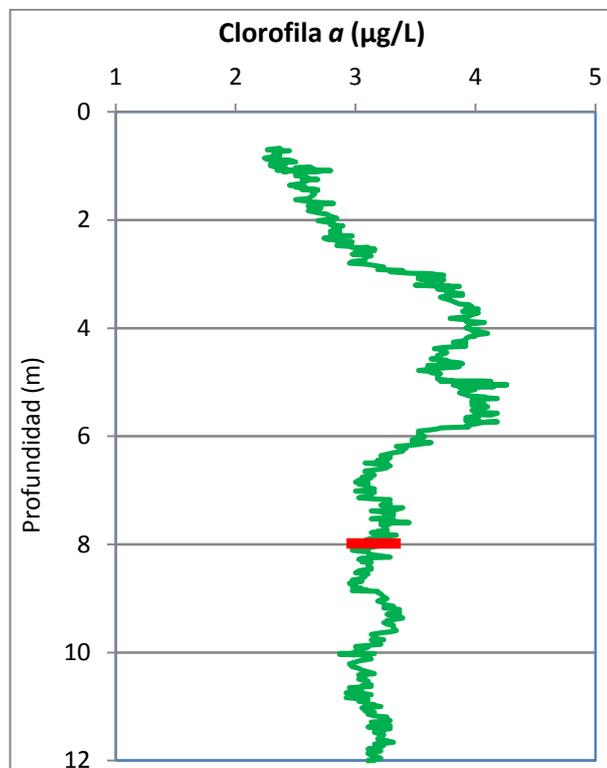


Figura 6. Perfil vertical de la clorofila a.

La composición de la población fitoplanctónica de la muestra integrada de la zona fótica indicando su abundancia y biovolumen, muestra los resultados de la tabla 3 siguiente:

Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
	BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
CYCLOCEL0	<i>Cyclotella ocellata</i> (=Lindavia ocellata)	127	43.101	
CYCLRADIO	<i>Cyclotella radiosa</i> (=Lindavia radiosa)	34	36.648	1
	BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
FRAGCROT0	<i>Fragilaria crotonensis</i>	2	1.375	
NAVICRYH0	<i>Navicula cryptocephala</i>			1
NITZACIC0	<i>Nitzschia acicularis</i>	4	907	
NITZPALE0	<i>Nitzschia palea</i>	4	1.492	
	CHRYSOPHYCEAE			
CHRYOGEN0	<i>Chrysochromulina</i> sp.	19	605	
STICDOED0	<i>Stichogloea doederleinii</i>	8	1.551	
	SYNUROPHYCEAE			
SYNURGEN0	<i>Synura</i> sp.	8	1.731	



COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
	CHLOROPHYTA			
COENHIND0	<i>Coenochloris hindakii</i>	40	1.330	3
DIDYFINA0	<i>Didymocystis fina</i>	4	40	
ELAKGELA0	<i>Elakathrix gelatinosa</i>	2	80	1
MONOKOMA0	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	2	58	
OOCYLACU0	<i>Oocystis lacustris</i>	57	3.324	
OOCYMARS0	<i>Oocystis marssonii</i>			4
OOCYPARV0	<i>Oocystis parva</i>			2
PEDIBORY0	<i>Pediastrum boryanum</i>			1
PHACLENT0	<i>Phacotus lenticularis</i>	32	8.073	1
	CYANOBACTERIA			
PSEUDGEN0	<i>Pseudanabaena</i> sp.			2
	CRYPTOPHYCEAE			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	89	300.743	
CRYERREF2	<i>Cryptomonas erosa</i> var. <i>reflexa</i>	55	185.565	1
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marssonii</i>	157	120.869	1
CRYPOVAT0	<i>Cryptomonas ovata</i>			1
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis</i> (= <i>Rhodomonas</i>) <i>lacustris</i>	151	22.793	1
PLAGNANNO	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (= <i>Rhodomonas lacustris</i> var. <i>nannoplanctica</i>)	263	12.468	
	DINOPHYCEAE			
CERAHIRU0	<i>Ceratium hirundinella</i>	0,23	10.047	1
GYMNUBER0	<i>Gymnodinium uberrimum</i>			1
	EUGLENOPHYCEAE			
EUGLAGILO0	<i>Euglena agilis</i>			1
EUGLOXYU0	<i>Euglena oxyuris</i>			1
EUGLEGEN0	<i>Euglena</i> sp.			1
STROFLUV0	<i>Strombomonas fluviatilis</i>			1
TRACHGEN0	<i>Trachelomonas</i> sp.	2	1.013	
TRACVOLV0	<i>Trachelomonas volvocina</i>	2	4.860	
	TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	170	83.523	
	TOTALES CHRYSOPHYCEAE	26	2.156	
	TOTALES SYNUROPHYCEAE	8	1.731	
	TOTALES CHLOROPHYTA	136	12.904	
	TOTALES CRYPTOPHYCEAE	714	642.438	
	TOTALES DINOPHYCEAE	0,23	10.047	
	TOTALES EUGLENOPHYCEAE	4	5.873	
	TOTALES ALGAS	1.058	758.672	

Nota: Entre paréntesis se cita el anterior nombre de la especie.

Clases de abundancia	% de presencia
1	<9
2	10-24
3	25-60
4	61-99
5	>99

4.4. Zooplancton

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

- 3 Cladocera
- 4 Copepoda
- 7 Rotífera

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en la tabla 4:

Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	10,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	220,96
BIOMASA TOTAL	µg/L	131,44
Diversidad Shannon-Wiener		2,19
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		106,73
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Ciclópido
individuos/L		79,04
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Cladóceros
µg/L		99,44
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		<i>Daphnia cucullata</i>
µg/L		96,92
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 11
CLADÓCEROS: 17,74 %	COPÉPODOS: 32,26 %	ROTÍFEROS: 50,00 %

La composición detallada de la población zooplanctónica presente en la muestra cuantitativa de zooplancton indicando la densidad y biomasa, y el porcentaje de las especies presentes en la muestra integrada de la red vertical, se muestran en la tabla 5 siguiente:

Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.

CÓDIGO	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
TAXÓN	ZOOPLANCTON	Ind./L	mg/L	%
	CLADÓCEROS			
BOSMLONG0	<i>Bosmina longirostris</i>	1,35	1,75	2,63
DAPHCUCU0	<i>Daphnia cucullata</i>	32,31	96,92	13,79
DAPHPARV0	<i>Daphnia parvula</i>			0,66
DIAPMONG0	<i>Diaphanosoma mongolianum</i>			0,66
LEYDIGEN0	<i>Leydigia quadrangularis</i>	0,19	0,77	0,01
	COPÉPODOS			
ACANAMER0	<i>Acanthocyclops americanus</i>	0,19	0,47	0,07
COPINUMI0	<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	0,19	0,52	4,60
CYCLVICI0	<i>Cyclops vicinus</i>	0,96	3,44	0,66
CYCLOPFAM	Ciclópido	79,04	12,81	26,93
	ROTÍFEROS			
ASPLPRIO0	<i>Asplanchna priodonta</i>	4,62	3,46	1,97
EUCHDILA0	<i>Euchlanis dilatata</i>			0,07
LECALUNI0	<i>Lecane lunaris</i>	0,19	0,01	0,01
POLYDOLIO	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	16,92	0,86	4,60
POLYMAJO0	<i>Polyarthra major</i>	76,92	10,00	38,10
POMPSULC0	<i>Pompholyx sulcata</i>			0,66
SYNCKITI0	<i>Synchaeta kitina</i>	6,15	0,31	1,97
SYNCLONG0	<i>Synchaeta longipes</i>			0,003
SYNCOBLO0	<i>Synchaeta oblonga</i>	1,54	0,08	0,66
SYNCPECT0	<i>Synchaeta pectinata</i>			0,66
SYNCSTYL0	<i>Synchaeta stylata</i>	0,38	0,04	1,31
	Total Cladóceros	33,85	99,44	17,74
	Total Copépodos	80,38	17,24	32,26
	Total Rotíferos	106,73	14,76	50,00
	Total	220,96	131,44	100

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 6 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.

Tabla 6. 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 ($\mu\text{g/L}$) epilimnion	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
Densidad algal (cel./ml)	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
VALOR PROMEDIO FINAL	> 4,2	3,4 – 4,2	2,6 – 3,4	1,8 – 2,6	< 1,8

En la tabla 7 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.

Tabla 7. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Mezalocha.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	12,02	Mesotrófico
CLOROFILA a	3,26	Mesotrófico
DISCO SECCHI	3,50	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	1058	Mesotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,25	MESOTRÓFICO

Atendiendo a tres de los cuatro criterios seleccionados, fósforo total (PT), concentración de clorofila a y densidad algal califican el embalse como mesotrófico. Mientras que la transparencia (DS) determina el embalse como oligotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de MEZALOCHA ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (PEexp)

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 8, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 8. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.

Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	< 10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵	
		Biomasa algal, Clorofila a (µg/L)	< 2,5	2,5-8	8,0-25	>25	
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	< 0,5	0,5-2	2-8	>8	
		Phytoplankton Assemblage Index (Q)	> 3	2-3	1-2	<1	
		Trophic Index (TI)	< 2,79	2,79-3,52	3,52-4,25	>4,25	
		Phytoplankton Trophic Index (PTI)	> 3,4	2,6-3,4	1,8-2,6	<1,8	
	Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
Zooplancton	Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			>3,4	2,6-3,4	1,8 - 2,6	< 1,8	
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Fisicoquímico	Transparencia	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
INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)			Muy bueno	Bueno	Moderado		
			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

(1) La valoración del indicador biológico se obtiene asignando la calificación del elemento de menor puntuación (fitoplancton o zooplancton) o peor calidad, según la metodología *one out, all out*.

(2) La valoración del indicador fisicoquímico se obtiene asignando la calificación del elemento de menor puntuación o peor calidad, según la metodología *one out, all out*.

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico experimental final sigue el esquema de decisiones indicado en la tabla 9:

Tabla 9. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Físicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Bueno o superior	Muy bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Moderado	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado
Deficiente	Indistinto	Deficiente
Malo	Indistinto	Malo

En la tabla 10 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.

Tabla 10. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Mezalocha.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel./ml)	1058	Moderado
		Clorofila a (µg/L)	3,26	Moderado
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,76	Moderado
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,36	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,12	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,54	Bueno o superior
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	6,96	Moderado
INDICADOR BIOLÓGICO			3,0	MODERADO
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	3,50	Bueno
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	7,11	Bueno
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	12,02	Moderado
INDICADOR FÍSICOQUÍMICO			2,0	BUENO
POTENCIAL ECOLÓGICO				MODERADO

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

Se han considerado los indicadores, los valores de referencia y los límites de clase B⁺/M (Bueno o superior/Moderado), M/D (Moderado/Deficiente) y D/M (Deficiente/Malo), así como sus ratios de calidad ecológica (RCE), especificados en las tablas 11 y 12, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 11. Valores de referencia propios del tipo (VR_t) y límites de cambio de clase de potencial ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (RD 817/2015).

Tipo	Elemento	Parámetro	Indicador	VR_t	B ⁺ /M (RCE)	M/D (RCE)	D/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,00	0,211	0,14	0,07
			Biovolumen mm ³ /L	0,36	0,189	0,126	0,063
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,10	0,974	0,649	0,325
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,908	0,607	0,303
Tipo 7	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 9	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 10	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 11	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 12	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,40	0,195	0,13	0,065
			Biovolumen mm ³ /L	0,63	0,175	0,117	0,058
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,50	0,929	0,619	0,31
			Porcentaje de cianobacterias	0,10	0,686	0,457	0,229
Tipo 13	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,10	0,304	0,203	0,101
			Biovolumen mm ³ /L	0,43	0,261	0,174	0,087
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,10	0,979	0,653	0,326
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,931	0,621	0,31

Tabla 12. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.

			RANGOS DEL RCE				
Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	≥ 0,433	0,432 – 0,287	0,286 – 0,143	< 0,143	
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	≥ 0,362	0,361 – 0,24	0,23 – 0,12	< 0,12	
		Índice de Catalán (IGA)	≥ 0,982	0,981 – 0,655	0,654 – 0,327	< 0,327	
		Porcentaje de cianobacterias	≥ 0,715	0,714 – 0,48	0,47 – 0,24	< 0,24	
			Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
INDICADOR BIOLÓGICO			> 0,6	0,4-0,6	0,2-0,4	< 0,2	
			RANGOS DE VALORES				
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1, 5 -3	0, 7 -1,5	<0, 7
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (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
			Muy bueno	Bueno	Moderado		
INDICADOR FISICOQUÍMICO			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico normativo final sigue el esquema de decisiones indicado en la tabla 13:

Tabla 13. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Bueno o superior	Muy bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Moderado	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado
Deficiente	Indistinto	Deficiente
Malo	Indistinto	Malo

En la tabla 14 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 indicador fisicoquímico.

Tabla 14. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Mezalocha.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	PE_{norm}
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	3,26	0,80	0,86	Bueno o superior
			Biovolumen algal (mm^3/L)	0,76	1,00	1,00	Bueno o superior
			Media			0,93	
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	0,93	0,999	0,98	Bueno o superior
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	0,00	1,00	1,00	Bueno o superior
			Media			0,99	
Media global						0,96	
INDICADOR BIOLÓGICO					0,96		BUENO O SUPERIOR
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			PE_{norm}	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,50			Bueno	
	Oxigenación	O_2 hipolimnética ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	7,11			Bueno	
	Nutrientes	Concentración de PT ($\mu\text{g P/L}$)	12,02			Moderado	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				3		MODERADO	
POTENCIAL ECOLÓGICO PE_{norm}				MODERADO			

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 7. Vista de la cola del embalse

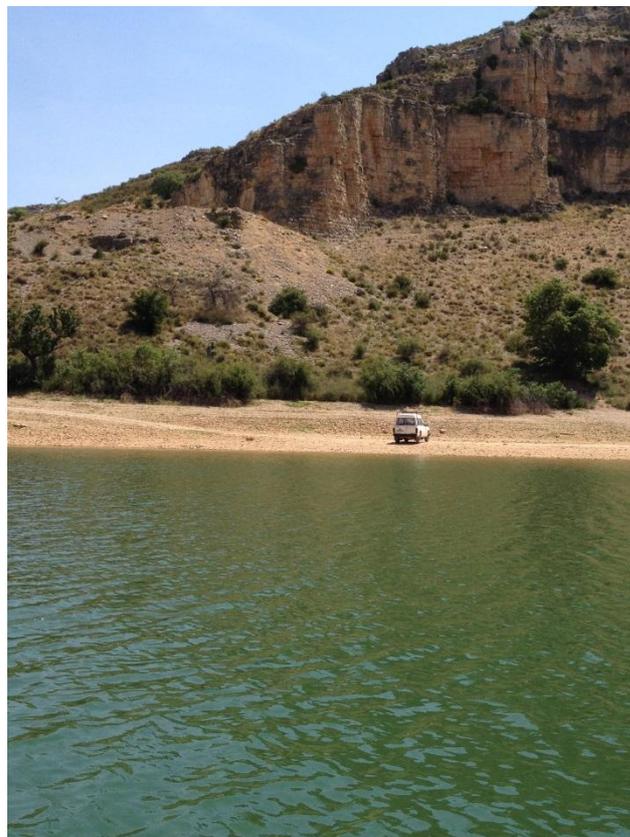


Figura 8. Vista del punto de acceso