



## Red de vigilancia de lagos, humedales interiores y embalses de la CAPV

Ciclo hidrológico 2023-2024

**UTE CIMERA-URIKER**

<b>TIPO DE DOCUMENTO:</b>	Informe
<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO:</b>	Ejecución de programas de seguimiento asociados a lagos, humedales interiores y embalses de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Ciclo hidrológico 2023-2024
<b>ELABORADO POR:</b>	UTE CIMERA-URIKER
<b>AUTORES:</b>	Amaia Pérez, Jose Miguel Rodríguez, Mikel Zaragüeta, Adel Amrani, Alfonso Nebra, Matilde Segura
<b>FECHA:</b>	Julio de 2025

# Índice

## Red de vigilancia de lagos, humedales interiores y embalses de la CAPV

### Informe. Ciclo hidrológico 2023-2024

<b>1. Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Diseño de la red de control .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Criterios de evaluación .....</b>	<b>7</b>
3.1. Criterios generales según Real Decreto 817/2015 .....	7
3.2. Elementos de calidad .....	9
3.3. Discusión sobre criterios de evaluación del estado/potencial ecológico .....	17
<b>4. Resultados .....</b>	<b>20</b>
4.1. Lagos y zonas húmedas .....	22
4.2. Embalses .....	58
4.3. Otras zonas húmedas .....	82
<b>5. Síntesis de resultados .....</b>	<b>87</b>
5.1. Lagos y zonas húmedas .....	87
5.2. Embalses .....	90
5.3. Otras zonas húmedas .....	91
<b>6. Bibliografía .....</b>	<b>93</b>
<b>7. Anexo. Perfiles fisicoquímicos de embalses y lago de Arreo ...</b>	<b>95</b>

# 1.

## Introducción

Los programas de seguimiento del estado de las aguas (artículo 92.ter del texto refundido de la Ley de Aguas<sup>1</sup>) se plantean para obtener una visión general coherente y completa del estado de las masas de agua; determinar el grado de cumplimiento de objetivos medioambientales; y determinar el grado de eficiencia de los programas de medidas de los Planes Hidrológicos de aplicación (actualmente Real Decreto 35/2023<sup>2</sup>).

La UTE CIMERA-URIKER redacta el presente informe de resultados correspondiente al ciclo hidrológico 2023-2024 en el marco del contrato de servicios denominado '*Ejecución de programas de seguimiento asociados a lagos, humedales interiores y embalses de la Comunidad Autónoma del País Vasco*' (URA/001A/2021) y así presentar los principales resultados obtenidos en dicho ciclo hidrológico.

En este proyecto, mediante el muestreo, análisis e interpretación de datos biológicos y fisicoquímicos, se pretende dar respuesta a los planteamientos del Real Decreto 817/2015 (en adelante RDSE)<sup>3</sup> para obtener la clasificación de estado o potencial ecológico de masas de agua de la categoría lagos, de la categoría embalses y otras láminas de agua asimilables a la categoría lago-zonas húmedas con presencia en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) y establecer cualitativamente las relaciones causa-efecto de las afecciones de las diferentes masas de aguas.

Por otro lado, este proyecto pretende dar continuidad a los trabajos previos realizados en la misma materia y debe servir para obtener la información suficiente para la elaboración, seguimiento, evaluación y, en su caso, revisión de los Planes Hidrológicos que tengan ámbitos de planificación dentro de la CAPV.

1 Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

2 Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

3 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

# 2.

## Diseño de la red de control

El objeto de este proyecto es la ejecución de un programa de seguimiento del estado biológico y determinación del estado/potencial ecológico de 9 masas de agua de la categoría lagos, 12 masas de agua de la categoría embalses y otras 3 láminas de agua asimilables a la categoría lago-zonas húmedas con presencia en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) (Figura 1, Tabla 1).

La frecuencia de control planteada en cada masa de agua (Tabla 2) tiene en cuenta los procedimientos de muestreo para cada elemento, las características de las estaciones de muestreo, la tipología de cada masa de agua, los períodos óptimos de muestreo en función del elemento de calidad teniendo en cuenta las características de la masa de agua en el marco climático de la CAPV, la información recabada durante el trabajo de gabinete previo, y las necesidades de información de cada cuerpo de agua.

Figura 1 Masas de agua tipo embalse, lago y zonas húmedas muestreadas durante el ciclo 2023-2024.

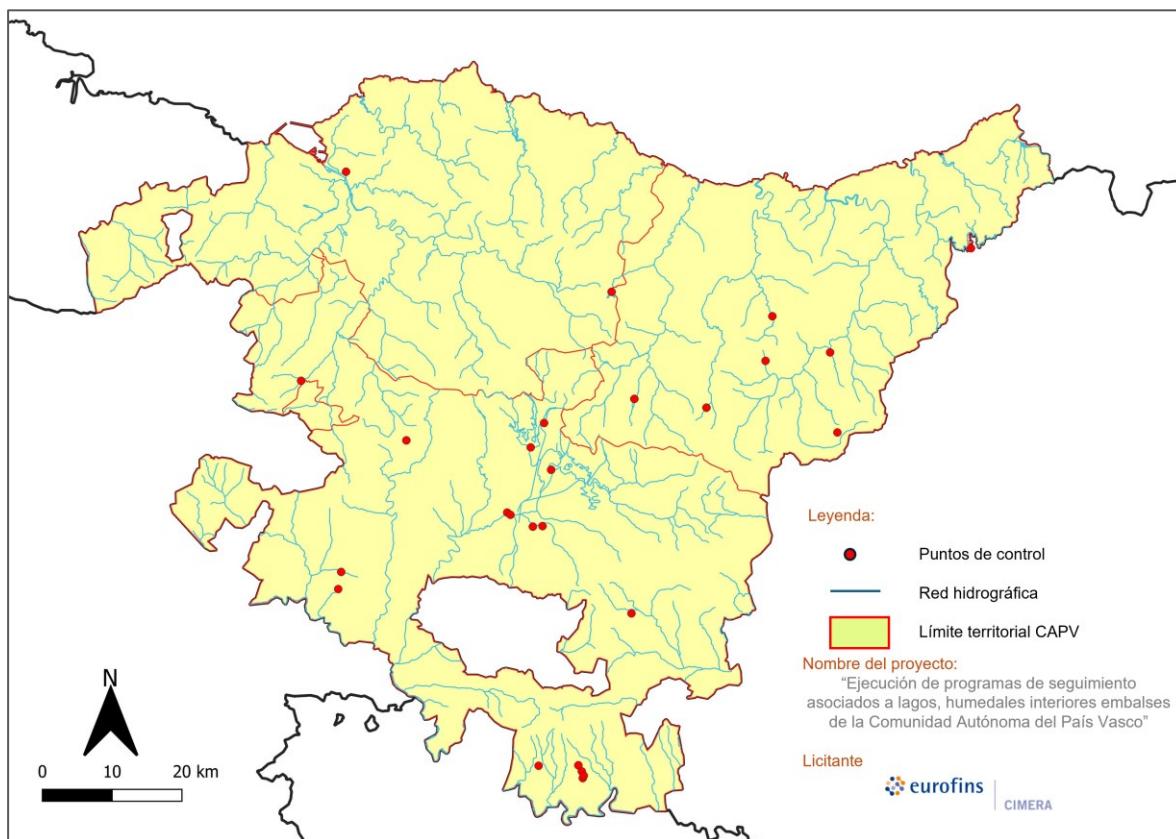


Tabla 1 Puntos de muestreo. Ciclo 2023-2024.

Masa de agua	Código	Punto de control	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Tipo
Lagos y zonas húmedas					
Complejo lagunar de Altube-Charca de Monreal	MOR-H	Monreal (Zona central del humedal)	510474	4757584	L-T19
Lago de Arreо	ARR-L	Arreо (Zona de máxima profundidad)	500711	4736278	L-T15
Salinas de Añana	SAL-B4	Salinas de Añana-balsa de distribución 4	501140	4738731	L-T22
Encharcamiento de Salburua Balsa de Arkaute	ARK-H	Arkaute (Zona central del humedal)	529976	4745299	L-T24
Encharcamientos de Salburua Balsa de Betoño	BET-H	Betoño (Zona central del humedal)	528594	4745227	L-T24
Laguna de Carralogoño	CAL-H	Carralogoño (Zona central del humedal)	535605	4710144	L-T23
Laguna de Carravalseca	CAV-H	Carravaleseca (Zona central del humedal)	535746	4709177	L-T23
Laguna de Musco	MUS-H	Musco (Zona central del humedal)	535892	4709526	L-T21
Balsa del Prao de la Paul	PPA-H	Prao de la Paul (Zona central del humedal)	535112	4711025	L-T16AR
Embalses					
Embalse de Maroño	MAR-EMB	Embalse de Maroño	495399	4766127	E-T07
Embalse de Urkulu	URK-EMB	Embalse de Urkulu	543140	4763533	E-T07
Embalse de Aixola	AIX-EMB	Embalse de Aixola	539883	4778873	E-T07
Embalse de Barrendiola	BAR-EMB	Embalse de Barrendiola	553462	4762273	E-T07
Embalse de Ibaieder	IBA-EMB	Embalse de Ibaieder	562908	4775373	E-T07
Embalse de Arriarán	ARR-EMB	Embalse de Arriarán	561929	4768983	E-T07
Embalse de Ibiur	IBI-EMB	Embalse de Ibiur	571180	4770193	E-T09
Embalse de Lareo	LAR-EMB	Embalse de Lareo	572220	4758722	E-T07
Embalse de Añarbe	AÑA-EMB	Embalse de Añarbe	591363	4785135	E-T01
Embalse de Ullibarri	ULL-EMB	Embalse de Ullibarri	531213	4753368	E-T07
Embalse de Urrunaga	URR-EMB	Embalse de Urrunaga	528286	4756581	E-T07
Embalse de Albina	ALB-EMB	Embalse de Albina	530206	4760079	E-T07
Otras láminas de agua asimilables a la categoría lago-zonas húmedas					
-	OLA-H	Laguna de Olandina	542723	4732789	L-T18
-	NAV-H	Laguna de Navaridas	529415	4710953	L-T19
-	AST-H	Zona húmeda de la vega de Astrabudua	501832	4796090	L-T24

Tabla 2 Resumen de unidades a realizar en el año 2024. FI: Fitoplancton; FQ: Fisicoquímica; MF: Macrófitos; MI: Macroinvertebrados; P: Peces; PP: Prioritarias

Punto de muestreo	Abril-Mayo	Junio	Julio-Agosto	Septiembre-Octubre
Arreо			FI, FQ, MF, MI, PP	FI, FQ, P, PP
Monreal	FI, FQ, MI, PP	FI, FQ, MF, PP		P, PP
Prao de la Paul	FI, FQ, MF		FI, FQ, MI, PP	P, PP
Salburua-Arkaute	FI, FQ, PP	FI, FQ, MF, MI, PP		P
Salburua-Betoño	FI, FQ, PP	FI, FQ, MF, MI, PP		P
Carralogoño	FI, FQ, PP	FI, FQ, MF, MI, PP		
Carravaleseca	FI, FQ, PP	FI, FQ, MF, MI, PP		
Musco	FI, FQ, PP	FI, FQ, MF, MI, PP		
Salinas de Añana			FI, FQ, MI, PP	FI, FQ, PP
Aixola			FI, FQ	FI, FQ
Albina			FI, FQ	FI, FQ
Añarbe			FI, FQ	FI, FQ
Arriaran			FI, FQ	FI, FQ
Barrendiola			FI, FQ	FI, FQ
Ibaieder			FI, FQ	FI, FQ
Ibiur			FI, FQ	FI, FQ
Lareo			FI, FQ	FI, FQ
Maroño			FI, FQ	FI, FQ
Ullibarri			FI, FQ	FI, FQ
Urkulu			FI, FQ	FI, FQ
Urrunaga			FI, FQ	FI, FQ
Olandina	FI, FQ, MF, MI		FI, FQ	
Navaridas	FI, FQ, MF, MI	FI, FQ		
Astrabudua	FI, FQ	FI, FQ, MF, MI		P

# 3.

## Criterios de evaluación

### 3.1. CRITERIOS GENERALES SEGÚN REAL DECRETO 817/2015

El RDSE unifica criterios de evaluación del estado de las masas de agua superficial y los protocolos oficiales elaborados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente establecen procedimientos para la toma de muestras y el cálculo de métricas e índices.

Desde su entrada en vigor, en este proyecto se han aplicado estos protocolos oficiales para la evaluación del estado de lagos, zonas húmedas y embalses la CAPV. También se han realizado trabajos y estudios adicionales a los requeridos por los protocolos y así mejorar el conocimiento del estado de las masas de agua que se incluyen en este proyecto.

Para la clasificación del estado/potencial ecológico han de tenerse en cuenta los resultados obtenidos para los diferentes **elementos de calidad**. A partir de todos estos indicadores, y tal y como se indica en el RDSE, el estado/potencial ecológico se determina a partir de la peor valoración de los diferentes elementos de calidad.

La evaluación de los **elementos de calidad biológicos** se realiza mediante el cálculo denominado Ratio de Calidad Ecológica (RCE), es decir, la relación entre los valores observados y los correspondientes a las condiciones de referencia de una determinada tipología. El valor de RCE que determina la consecución de un buen estado ecológico (límite entre Bueno y Moderado) implica que los diferentes indicadores de estado no se apartan significativamente de las condiciones naturales o condiciones de referencia.

Según el artículo 15 del RDSE, la clasificación del estado o potencial ecológico se realizará con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos y vendrá determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable (*criterio uno fuera, todos fuera*), es decir, según el elemento que peor valoración haya obtenido aplicando los procedimientos y protocolos oficiales, será el que determinará la evaluación final del estado/potencial ecológico.

Cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las clases siguientes:

- Muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo, aplicando los elementos de calidad biológicos.
- Muy bueno, bueno y moderado, aplicando los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos.
- Muy bueno y bueno, aplicando los elementos de calidad hidromorfológicos. En este informe, cuando las características propias del humedal/laguna sean tales que no permitan alcanzar el

estado 'Muy bueno', se considerará que el estado es de 'Bueno o inferior'. No resulta de aplicación a masas de agua muy modificadas o artificiales.

La clasificación del estado o potencial ecológico de una masa de agua se evalúa a través de un proceso iterativo (Figura 2) que comprende las siguientes evaluaciones:

- Inicialmente se calcula el grado de desviación entre los valores de los indicadores de los elementos de calidad biológico observados con los valores de las condiciones de referencia.
- Cuando la clasificación del estado a partir de los elementos de calidad biológico resulta muy buena o buena, se compara el valor de los indicadores químicos y fisicoquímicos generales con los límites de clases de estado o potencial correspondientes al tipo de masa de agua superficial.
- Respecto a los contaminantes específicos, se aplican las NCA calculadas, o en su caso, las NCA del anexo V del RDSE para las sustancias preferentes.
- Cuando la clasificación con elementos de calidad biológico y químicos y fisicoquímicos resulta muy buena, se compara el valor de los indicadores hidromorfológicos con los límites de clases de estado o potencial correspondientes al tipo de masa de agua superficial.

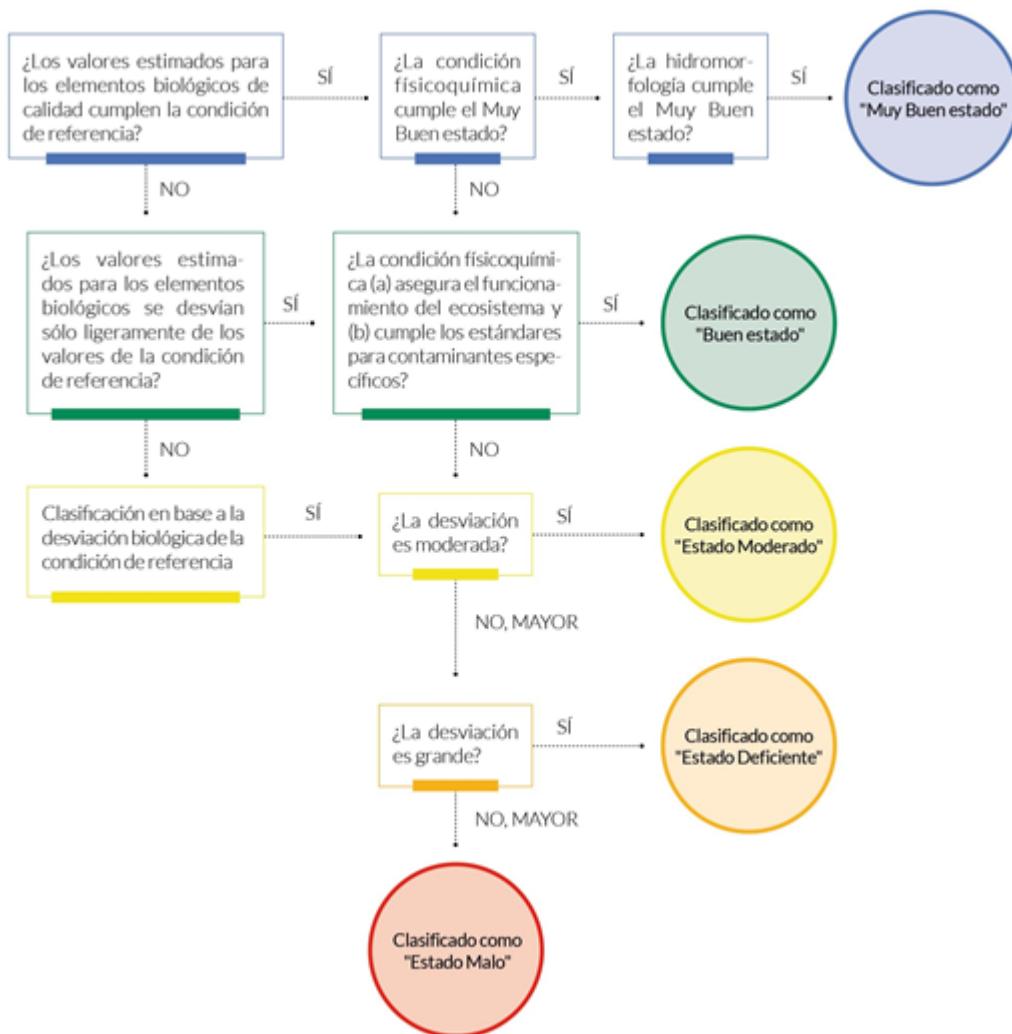


Figura 2 Clasificación del estado/potencial ecológico de acuerdo con el esquema elaborado por la Comisión Europea.

### 3.2. ELEMENTOS DE CALIDAD

Para la clasificación del estado/potencial ecológico han de tenerse en cuenta los resultados obtenidos para los diferentes elementos de calidad. Estos elementos de calidad se definen como '*Componentes del ecosistema acuático cuya medida determina el estado de las aguas, se agrupan en elementos biológicos, hidromorfológicos, químicos y fisicoquímicos*'. Los indicadores hidromorfológicos no se tienen en consideración en masas de agua muy modificadas tales como los embalses.

El RDSE define condición de referencia como el valor del indicador<sup>4</sup> correspondiente a niveles de presión antropogénicas nulas o muy bajas. Estas condiciones de referencia son específicas de cada tipología. Se entiende por Ratio de calidad ecológica (RCE) la relación entre los valores observados de los indicadores en la masa de agua y los correspondientes a las condiciones de referencia del tipo al que pertenece dicha masa de agua, expresado mediante un valor numérico comprendido entre 0 y 1.

Conforme a lo establecido en el Anexo V de la DMA<sup>5</sup>, el estado/potencial ecológico de las masas de agua superficiales se clasifica como muy bueno, bueno (bueno o superior en embalses), moderado, deficiente o malo; en función de los valores RCE que se obtengan y de límites de cambio de clase de estado establecidos.

De acuerdo con el RDSE los indicadores aplicables a masas de agua tipo lago y embalse para el cálculo del estado/potencial ecológico son los que aparecen detallados en la Tabla 3 y la Tabla 4.

Tabla 3 Indicadores aplicables en función de las tipologías presentes en la CAPV a masas de agua tipo lago según el RDSE.

Elemento de calidad	Indicador	L-T15	L-T16	L-T18	L-T19	L-T21	L-T22	L-T23	L-T24
Invertebrados bentónicos	Índice IBCAEL de invertebrados en lagos	X	X	X	X	X	X	X	X
Otra flora acuática (macrófitos)	Riqueza de especies de macrófitos (n.º de especies características del tipo)	X	X	X	X				
	Cobertura de especies de macrófitos indicadoras de las condiciones eutróficas (%)	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cobertura de especies exóticas de macrófitos (%)	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cobertura total de helófitos (especies características del tipo) (%)	X	X	X		X	X	X	X
	Cobertura total de hidrófitos (especies características del tipo) (%)	X	X	X		X	X	X	X
	Cobertura total de macrófitos (hidrófitos y helófitos) (especies características del tipo) (%)				X				
Fitoplancton	Biovolumen total de fitoplancton (mm <sup>3</sup> /L)	X							
	Concentración de Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	X	X	X	X	X	X	X	X
Estado de acidificación	pH	X	X	X	X	X	X	X	X
Nutrientes	Fósforo total (mg P/m <sup>3</sup> )	X	X	X	X	X	X	X	X
Transparencia	Profundidad de visión del disco de Secchi (m)	X							

Tabla 4 Indicadores aplicables en función de las tipologías presentes en la CAPV a masas de agua tipo embalse según el RDSE.

Elemento de calidad	Indicador	E-T01
Fitoplancton	Biovolumen total de fitoplancton (mm <sup>3</sup> /L)	E-T01, E-T07 y E-T09
	Concentración de Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	
	Porcentaje de cianobacterias (%)	

4 Medida de un elemento de calidad que permite evaluar la calidad y el estado de las aguas

5 Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000 por la que se establece el marco común de actuación en el ámbito de la política de aguas

La evaluación de los diferentes indicadores de calidad se basa en el criterio *uno fuera, todos fuera*, es decir, el valor más restrictivo determina el estado del elemento de calidad.

Para el estudio de los indicadores biológicos y fisicoquímicos indicados en la Tabla 3 se tomaron como referencia los protocolos de muestreo y laboratorio indicados en la Tabla 5, así como los procedimientos internos de CIMERA.

Tabla 5 Normativa vigente en calidad de aguas y procedimientos aplicables a la categoría lagos y embalses.

Parámetro	Norma de referencia. Título norma
Generales de muestreo y conservación de muestras biológicas	UNE-EN ISO 5667-1: 2007 Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.
	UNE-EN ISO 5667-3: 2004 Parte 3: Guía para la conservación y manipulación de las muestras de agua.
Condiciones de referencia y cálculo del potencial ecológico	Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
Fitoplancton	Protocolo M-LE-FP-2013. Protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embalses. Protocolo MFIT-2013. Protocolo de análisis y cálculo de métricas de fitoplancton en lagos y embalses.
Macroinvertebrados	Protocolo ML-L-I-2013. Protocolo de muestreo y laboratorio de invertebrados bentónicos en lagos. Protocolo IBCAEL-2013. Protocolo para el cálculo del índice IBCAEL de invertebrados en lagos.
Macrófitos	Protocolo M-L-OFM-2013. Protocolo de muestreo de otra flora acuática (macrófitos) en lagos. Protocolo OFALAM-2013. Protocolo de laboratorio y cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (macrófitos) en lagos.
	UNE-EN 14011. Muestreo de peces con electricidad. UNE-EN 14757. Muestreo de peces mediante redes de agalla con diferente luz de malla.
Fisicoquímica	Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
Hidromorfología	Protocolo L-HMF-2024: Protocolo de caracterización de hidromorfología lacustre.
Eutrofia	Borrador del Protocolo LE-EUT-2024. Protocolo para la evaluación de la eutrofia en lagos y embalses.
Evaluación de ensayos	UNE-EN 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
Taxonomía e identificación general	TAXAGUA v.2 Tesauro Taxonómico para la clasificación del estado ecológico de las masas de agua continentales.

### 3.2.1. Fitoplancton

Atendiendo a lo indicado en el protocolo M-LE-FP-2013 (MAGRAMA, 2013a), la **toma de muestra** de fitoplancton se realizó en el punto de máxima profundidad de cada lámina de agua. Para realizar la toma de una muestra integrada, las submuestras recogidas a cada una de las profundidades se homogenizaron en una única muestra (muestra integrada). La alícuota extraída se introdujo en un recipiente de vidrio translúcido de color ámbar de 250 ml de volumen y se fijó con Lugol para el posterior análisis taxonómico de fitoplancton.

Las **identificaciones taxonómicas** de fitoplancton se realizaron a nivel de especie o, en caso de dificultades o incertidumbres, en un nivel resolutivo menor (generalmente género). Se utilizó el Tesauro Taxonómico de TAXAGUA (MAGRAMA, 2013) como referencia para nombrar los taxones encontrados.

Los índices relativos al fitoplancton necesarios para evaluar el estado/potencial ecológico son: Biovolumen fitoplánctónico total, Concentración de Clorofila a, Porcentaje de cianobacterias e Índice de Grupos Algaes (IGA)

En la Tabla 6 y Tabla 7 se muestran los límites de cambio de clase de estado y las condiciones de referencia para cada indicador del elemento de calidad fitoplancton y cada tipología considerada en

este informe según el RDSE.

Tabla 6 Límites de cambio de clase de estado de los indicadores del elemento de calidad fitoplancton para las tipologías de lagos L-T15, L-T16, L-T18, L-T19, LT-21, L-T22, L-T23 y L-T24 según el RDSE.

Tipo	Indicador	Unidades	Condición de referencia	Límites de cambio de clase de estado RCE			
				Muy bueno/bueno	Bueno/moderado	Moderado/deficiente	Deficiente/Malo
L-T15	Biovolumen	mm <sup>3</sup> /L	1,5	0,65	0,48	0,32	0,19
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	2,7	0,71	0,46	0,32	0,19
L-T16	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3,8	0,68	0,42	0,23	0,15
L-T18	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3,5	0,66	0,42	0,25	0,15
L-T19	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	4,1	0,6	0,42	0,26	0,12
L-T21	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3,2	0,59	0,32	0,21	0,1
L-T22	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3	0,58	0,38	0,26	0,13
L-T23	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	4,7	0,62	0,43	0,25	0,12
L-T24	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	4,9	0,63	0,46	0,26	0,12

Tabla 7 Límites de cambio de clase de estado de los indicadores del elemento de calidad fitoplancton para las tipologías de embalses E-T01, E-T07 y E-T09 según el RDSE.

Tipos de Embalses	Indicador	Unidades	Máximo Potencial ecológico	Límites de cambio de clase de estado RCE		
				Bueno o superior/Moderado	Moderado/Deficiente	Deficiente/Malo
E-T01	IGA	-	0,10	0,974	0,649	0,325
	%Cianobacterias	%	0,00	0,908	0,607	0,303
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	2,00	0,211	0,14	0,07
	Biovolumen	mm <sup>3</sup> /L	0,36	0,189	0,126	0,063
E-T07	IGA	-	0,61	0,982	0,655	0,327
	%Cianobacterias	%	0,00	0,715	0,48	0,24
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	2,60	0,433	0,287	0,143
	Biovolumen	mm <sup>3</sup> /L	0,76	0,362	0,24	0,12
E-T09	IGA	-	0,61	0,982	0,655	0,327
	%Cianobacterias	%	0,00	0,715	0,48	0,24
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	2,60	0,433	0,287	0,143
	Biovolumen	mm <sup>3</sup> /L	0,76	0,362	0,24	0,12

### 3.2.2. Fauna bentónica de macroinvertebrados

Tal como indica el protocolo ML-L-I-2013 (MAGRAMA, 2013b), en cada lámina de agua se recogió una muestra compuesta por dos submuestras independientes, pero complementarias para el cálculo del índice **IBCAEL**, el índice **ABCO** y el índice **RIC**. Las muestras obtenidas se guardaron en envases de plástico y se fijaron en etanol al 96%. Este índice se calcula integrando los resultados obtenidos de las dos muestras independientes:  $IBCAEL = (ABCO+1) * \log (RIC+1)$

En la siguiente tabla se muestran los límites de cambio de clase de estado y las condiciones de referencia para el indicador IBCAEL del elemento de calidad fauna bentónica de invertebrados y cada tipología considerada en este informe según el RDSE.

Tabla 8 Límites de cambio de clase de estado de los indicadores del elemento de calidad fauna bentónica de invertebrados para las tipologías de lagos L-T15, L-T16, L-T18, L-T19, LT-21, L-T22, L-T23 y L-T24 según el RDSE.

Tipo	Indicador	Unidades	Condición de referencia	Límites de cambio de clase de estado RCE			
				Muy bueno/bueno	Bueno/moderado	Moderado/deficiente	Deficiente/Malo
L-T15	IBCAEL	--	6,19	0,78	0,59	0,39	0,2
L-T16	IBCAEL	--	12,44	0,86	0,58	0,51	0,39
L-T18	IBCAEL	--	12,44	0,86	0,58	0,51	0,39
L-T19	IBCAEL	--	6,78	0,8	0,6	0,4	0,2
L-T21	IBCAEL	--	6,78	0,8	0,6	0,4	0,2
L-T22	IBCAEL	--	6,62	0,9	0,67	0,45	0,22
L-T23	IBCAEL	--	9,33	0,84	0,63	0,42	0,21
L-T24	IBCAEL	--	6,19	0,78	0,59	0,39	0,2

### 3.2.3. Otra flora acuática. Macrófitos

La **toma de muestra** para la evaluación de macrófitos se realizó de acuerdo con lo indicado en el protocolo M-L-OFM-2013 (MAGRAMA, 2013c), en el que se establecen qué métricas se consideran según la tipología de la masa de agua y cómo realizar el muestreo atendiendo a las características de la laguna. Se identificaron el número máximo posible de taxones *in situ*. Cuando esto no fue posible, se tomaron muestras que fueron fijadas en líquido de Kew y se identificaron en el laboratorio.

En la Tabla 9 se muestran los límites de cambio de clase de estado y las condiciones de referencia para los indicadores del elemento de calidad ‘Otra flora acuática. Macrófitos’ y cada tipología considerada en este informe según el RDSE.

Para la evaluación del elemento ‘Otra flora acuática’, se tendrán en cuenta todas las métricas que apliquen en función de la tipología a **excepción de la cobertura de macrófitos característicos de condiciones eutróficas**. Esto se debe a que recientes trabajos (MITECO, 2020b) han puesto de manifiesto que otros indicadores responden de manera más significativa a la presión por eutrofización en los ecosistemas lacustres, como es el caso de la concentración de clorofila a.

Tabla 9 Límites de cambio de clase de estado de los indicadores del elemento de calidad Otra flora acuática. Macrófitos' para las tipologías de lagos L-T15, L-T16, L-T18, L-T19, LT-21, L-T22, L-T23 y L-T24 según el RDSE.

Tipo	Indicador	Unidades	Condición de referencia	Límites de cambio de clase de estado RCE			
				Muy bueno/bueno	Bueno/moderado	Moderado/deficiente	Deficiente/Malo
L-T15	Riqueza macrófitos	Nº de especies	9		0,78	0,45	0,23
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	100	0,9	0,75	0,3	0,1
	Cobertura hidrófitos	%	90	0,83	0,55	0,28	0,1
L-T16	Riqueza macrófitos	Nº de especies	18		0,5	0,29	0,18
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	100	0,9	0,75	0,3	0,1
	Cobertura hidrófitos	%	90	0,83	0,55	0,28	0,01
L-T18	Riqueza macrófitos	Nº de especies	23		0,48	0,27	0,14
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	100	0,9	0,75	0,3	0,1
	Cobertura hidrófitos	%	80	0,88	0,62	0,31	0,1
L-T19	Riqueza macrófitos	Nº de especies	20		0,5	0,31	0,16
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura total macrófitos	%	90	0,83	0,55	0,28	0,11
L-T21	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	70	0,86	0,5	0,28	0,1
	Cobertura hidrófitos	%	65	0,92	0,61	0,3	0,1
L-T22	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	70	0,86	0,5	0,28	0,1
	Cobertura hidrófitos	%	65	0,92	0,61	0,3	0,1
L-T23	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	70	0,86	0,5	0,28	0,01
	Cobertura hidrófitos	%	65	0,92	0,61	0,3	0,01
L-T24	Riqueza macrófitos	Nº de especies	15		0,6	0,34	0,21
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	100	0,9	0,75	0,3	0,1
	Cobertura hidrófitos	%	80	0,94	0,62	0,31	0,1

### 3.2.4. Fauna ictiológica

El muestreo de fauna ictiológica se realizó atendiendo a lo establecido en la UNE-EN 14011 en el caso de la **pesca eléctrica** y en la UNE-EN 14757 en el de la **pesca con redes de agalla**.

En ambas metodologías, se procedió a la identificación y la toma de medidas morfométricas de cada individuo, concretamente la longitud furcal (cm) y el peso (g). Además, se anotó si tenían algún tipo de malformación, herida o enfermedad.

Las métricas calculadas para los peces fueron capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), representado como el número de individuos por unidad de esfuerzo y biomasa por unidad de esfuerzo (BPUE), representada como la biomasa total por unidad de esfuerzo. En el caso de la pesca con redes de agalla la unidad de esfuerzo fue una red de 45 m<sup>2</sup> calada 12 h, mientras que para la pesca eléctrica fueron los metros muestreados en relación con 100 m lineales.

Para evaluar el estado ecológico en función de la ictiofauna se siguió el esquema de toma de decisiones desarrollado específicamente para los humedales vascos (Agencia Vasca del Agua, 2012) que se presenta en la Figura 3.

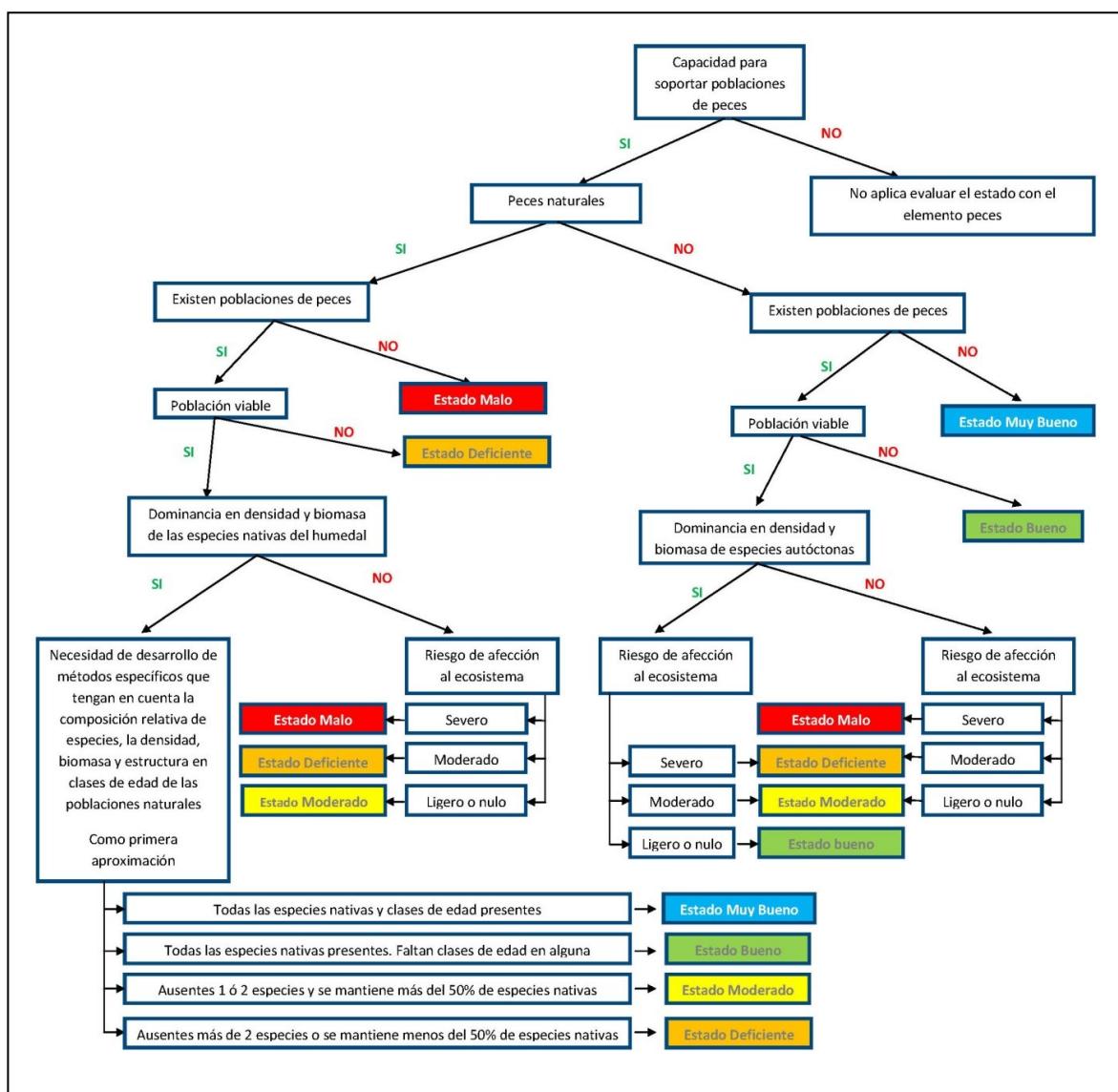


Figura 3 Esquema de evaluación del elemento fauna ictiológica en lagos y humedales de la CAPV (URA 2012).

Este esquema de decisiones no se encuentra incluido en los protocolos oficiales del ministerio ni en el RDSE, en el que ni siquiera se menciona el elemento fauna ictiológica para la evaluación del estado ecológico. Se trata, por tanto, de un sistema de evaluación propio desarrollado específicamente para los lagos y humedales del País Vasco y que no se encuentra intercalibrado.

### 3.2.5. Indicadores fisicoquímicos

La **toma de muestra** para el análisis de indicadores fisicoquímicos se ha realizado siguiendo los mismos criterios que para la toma de muestra de fitoplancton. Previamente a la toma de muestra de fitoplancton se realizaron mediante una sonda multiparamétrica YSI ProDSS las medidas *in situ* de oxígeno disuelto (mg/l), saturación de oxígeno (%), temperatura del agua (°C), pH y conductividad (µS/cm), para conformar un perfil fisicoquímico en profundidad de la lámina de agua<sup>6</sup>. Además, se usó un disco de Secchi (m) para la determinación de la transparencia.

Sobre la muestra integrada, se separaron alícuotas en los envases correspondientes para realizar en laboratorio la determinación de alcalinidad (mg CaCO<sub>3</sub>/L), amonio (mg NH<sub>4</sub>/L), fosfatos (µg PO<sub>4</sub>/L), nitratos (mg NO<sub>3</sub>/L), nitrógeno total Kjeldahl (mg N/L) y fósforo total (mg P/L).

Tal como indica el RDSE y según la tipología, para la evaluación del estado ecológico de las masas de agua tipo lago los indicadores fisicoquímicos que se utilizan son el pH, la profundidad de visión del disco de Secchi (m) y el fósforo total (mg P/m<sup>3</sup>). En la Tabla 10 se muestran los límites de cambio de clase de estado y las condiciones de referencia para los indicadores del elemento de calidad fisicoquímicos y cada tipología considerada en este informe según el RDSE.

Tabla 10 Límites de cambio de clase de estado de los indicadores de los elementos de calidad fisicoquímicos para las tipologías de lagos L-T15, L-T16, L-T18, L-T19, LT-21, L-T22, L-T23 y L-T24 según el RDSE.

Tipo	Indicador	Unidades	Límites de cambio de clase de estado (MEDIDA)			
			Muy bueno/bueno	Bueno/moderado	Moderado/deficiente	Deficiente/Malo
L-T15	pH	--		(7-9,5)	(≤7 o ≥9,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	16	28		
	Disco de Secchi	m	4	3		
L-T16	pH	--		(6,5-9,5)	(≤6,5 o ≥9,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	20	45		
L-T18	pH	--		(7-9,5)	(≤7 o ≥9,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	22	50		
L-T19	pH	--		(7-9,5)	(≤7 o ≥9,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	22	50		
L-T21	pH	--		(7,5 – 10,5)	(≤7,5 o ≥10,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	40	100		
L-T22	pH	--		(7,5 – 10,5)	(≤7,5 o ≥10,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	40	100		
L-T23	pH	--		(7,5 – 10,5)	(≤7,5 o ≥10,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	40	100		
L-T24	pH	--		(7-9,5)	(≤7 o ≥9,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	30	80		

En el RDSE no se incluyen indicadores fisicoquímicos para la evaluación del potencial ecológico de las masas de agua tipo embalse. Sin embargo, debido a la gran cantidad de información que se recopila durante los trabajos, se considera adecuado utilizar el fósforo total como indicador del estado general de las masas de agua de categoría embalse. Para ello, se ha realizado la evaluación a partir del promedio de fósforo total obtenido en los últimos 4 años. En la Tabla 11 se muestran los límites de cambio de clase de estado para el fósforo total en base a criterio interno. En el apartado 3.3 del presente informe se discuten las discrepancias y diferentes sistemas de evaluación que se aplican actualmente

6 Los datos de los perfiles fisicoquímicos de cada lámina de agua no se presentan en este informe, pero se pueden consultar en UBEGI, <https://www.uragentzia.euskadi.eus/y76baWar/index.jsp?locale=es>.

en base a este indicador en los embalses.

Tabla 11 Límites de cambio de clase de estado del indicador de los elementos de calidad fisicoquímicos para las tipologías de embalses E-T07 y E-T09 según criterio interno.

Tipo	Indicador	Unidades	Límites de cambio de clase de estado	
			Bueno/moderado	
E-T07	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	35	
E-T09	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>	35	

Adicionalmente y para una evaluación base de estado químico se revisaron los datos proporcionados por URA en relación con la evaluación de estado químico sobre varias masas de agua no muestreadas por CIMERA, utilizando para ello los datos incluidos en la plataforma 'UBEGI' a la que puede accederse a través del siguiente enlace: <http://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/ubegi/u81-0003771/es/>.

Además, para la evaluación del estado químico se utilizarán los datos obtenidos durante las campañas de muestreo del año 2024 siempre y cuando no se hubieran producido cambios notables en las estaciones de control que pudieran motivar suponer que los resultados han cambiado de un año a otro.

Tabla 12 Lista de sustancias prioritarias analizadas durante el 2024 en humedales y embalses. Valores en µg/L

Grupo de sustancias	Sustancia	NCA-MA	NCA-CMA	LC
Plaguicidas	Alacloro	0,3	0,7	0,01
	Atrazina	0,6	2,0	0,01
	Clorpirifos	0,03	0,1	0,01
	Clorfenvinifos	0,1	0,3	0,01
	DDT	0,025	No aplicable	0,01
	Diuron	0,2	1,8	0,01
	Endosulfan	0,005	0,01	0,01
	Hexaclorociclohexano	0,02	0,04	0,001
	Isoproturon	0,3	1,0	0,01
	Plaguicidas tipo ciclodieno (Aldrín, Dieldrín, Endrin, Isodrin)	0,01	No aplicable	0,01
	Simazina	1	4	0,01
	Trifluralina	0,03	No aplicable	0,01
	Cadmio y sus compuestos (valores según dureza)	<40 mg CaCO <sub>3</sub>	≤0,08	≤0,45
		>40 y < 50 mg CaCO <sub>3</sub>	0,08	0,45
		>50 y < 100 mg CaCO <sub>3</sub>	0,09	0,6
		>100 y < 200 mg CaCO <sub>3</sub>	0,15	0,9
		≥200 mg CaCO <sub>3</sub>	0,25	1,5
Metales	Níquel y sus compuestos	20	No aplicable	0,1
	Plomo y sus compuestos	7,2	No aplicable	0,1
	Mercurio y sus compuestos	-	0,07	0,1
	Contaminantes industriales	1,2-dicloroetano	10	No aplicable
Contaminantes industriales	Benceno	10	50	0,1
	Diclorometano	20	No aplicable	0,1
	Triclorobencenos	0,4	No aplicable	0,1
	Triclorometano	2,5	No aplicable	0,1
	Tricloroetileno	10	No aplicable	0,1
	Hexaclorobenceno	-	0,05	0,01
Hidrocarburos policíclicos aromáticos	Hexaclorobutadieno	-	0,6	0,01
	Antraceno	0,1	0,4	0,01
	Benzo (a) pireno	0,05	0,1	0,01
	Benzo(b) fluoranteno	0,03	No aplicable	0,01
	Benzo (k) fluoranteno	0,03	No aplicable	0,01
	Benzo (g,h,i) perileno	0,002	No aplicable	0,01
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	0,002	No aplicable	0,01
	Fluoranteno	0,1	1,0	0,1
Sustancias poco frecuentes en aguas	Naftaleno	2,4	No aplicable	0,01
	Cloroalcanos	0,4	1,4	0,01
	Nonilfenoles	0,3	2,0	0,01
	Octilfenoles	0,1	No aplicable	0,01
	Pentaclorofenol	0,4	1,0	0,01

### 3.2.6. Indicadores del estado trófico

En 2024 se ha publicado un borrador del futuro '**Protocolo para la evaluación de la eutrofia en lagos y embalses (LE-EUT-2024)**'. Este nuevo protocolo establece que, además de la muestra en la zona fótica (muestra integrada), se tomarán muestras discretas en 5 profundidades según el cuerpo de agua esté estratificado o mezclado:

- En el periodo de estratificación: superficie (0,5 m), inmediatamente sobre la termoclina, inmediatamente bajo la termoclina, en la mitad del hipolimnion y a 1 m de profundidad sobre el fondo.
- En el periodo de mezcla: las muestras se tomarán distribuidas de forma homogénea desde la superficie (0,5 m) hasta un metro de profundidad sobre el fondo.

Los criterios para la caracterización del estado trófico de las masas de agua superficial son:

1.- Las masas de agua en muy buen estado o buen estado/potencial ecológico se clasificarán, como norma general, en estado no eutrófico.

2.- En el caso de que las masas de agua estén clasificadas en estado/potencial ecológico peor que bueno, serán de aplicación los criterios establecidos por la OCDE, recogidos en la Tabla 13:

Tabla 13 Evaluación grado de eutrofización según OCDE.

	Fósforo total (media anual)	Clorofila a (media anual)	Clorofila a (máximo anual)	Transparencia del disco de Secchi (media anual)
Eutrofia	> 35 mg P/m <sup>3</sup>	> 8 mg Chl a/m <sup>3</sup>	> 25 mg Chl a/m <sup>3</sup>	< 3,0 m

- Una masa de agua se clasifica como eutrófica si la media anual de fósforo total y la media anual de 'clorofila a' superan el valor umbral que figura en la Tabla 13.
- Si la media anual de fósforo total supera el valor umbral y la media anual de la 'clorofila a' es menor al valor umbral, pero existen valores superiores al máximo anual, la eutrofia se valorará a través de juicio de experto. A tal efecto, se tendrán en cuenta otros indicadores como la transparencia, así como la presencia de presiones significativas que puedan causar el aumento de nutrientes sobre la masa de agua.
- Una masa de agua está en riesgo de eutrofización si soporta presiones significativas que puedan causar el aumento de nutrientes, aunque no se superen los valores umbral de la Tabla 13.

3.- Una masa de agua se clasificará no eutrófica cuando las medias obtenidas a partir de los datos del periodo de control sean menores a los umbrales recogidos en la tabla anterior para el 'fósforo total (media del periodo de control)' y 'clorofila a (media del periodo de control)' y, además, no existan presiones significativas que puedan causar el aumento de nutrientes en la misma.

Este nuevo protocolo en esta campaña 2024 se ha aplicado en ciertas masas de agua como una primera aproximación. Estas masas son la Charca de Monreal y Lago de Arreo, y los embalses de Maroño, Urkulu, Aixola, Barrendiola, Ibaieder, Añarbe, Albina, Ullibarri y Urrunaga.

En el resto de las masas de agua, se han utilizado los datos obtenidos en los muestreos de la zona fótica (integrada) asociados al elemento fitoplancton.

### 3.2.7. Indicadores hidromorfológicos

Para la toma de datos hidromorfológicos se seguirá lo establecido en el nuevo **Protocolo de caracterización de hidromorfología lacustre (L-HMF-2024)**. La caracterización hidromorfológica de lagos se evalúa a partir del **índice hidromorfológico para lagos (IHL)**.

Este índice es un multimétrico que incluye 6 métricas diferentes, cada una de ellas basada en los indicadores hidromorfológicos para lagos señalados por la DMA:

- **Régimen hidrológico:** Volúmenes líquidos e Hidrodinámica (VLH), Tiempo de permanencia (TP) y Conexión con aguas subterráneas (CAS)
- **Condiciones morfológicas:** Variación de la profundidad del lago y naturalidad de las orillas (NPO), Estructura y sustrato del lecho del lago (ESL) y Estructura de la zona de ribera (EZR)

Estas métricas funcionan bajo el principio de '*una fuera todas fuera*'. La participación de las métricas en la obtención final del IHL según este principio, se expresa mediante el símbolo de intersección ( $\cap$ ) en la siguiente fórmula:  $IHL = VLH \cap TP \cap CAS \cap NPO \cap ESL \cap EZR$ .

Los elementos de calidad hidromorfológica definidos permitirán la diferenciación entre masas de agua en **muy buen estado** y que **no alcanzan el muy buen estado**, así como la evaluación Tipo II en lagos a través de indicadores indirectos de hábitat (IldeH). Además, facilitará la identificación provisional de las masas de agua muy modificadas. El límite entre muy bueno y bueno se establece por debajo de 9 en todas las métricas.

## 3.3. DISCUSIÓN SOBRE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

Desde el año 2001, la Agencia Vasca del Agua viene ejecutando un proyecto de naturaleza similar al que aquí se presenta, inicialmente centrado en la evaluación de estado de humedales interiores de la CAPV y que luego se amplió a embalses.

En líneas generales los resultados de los últimos años ponen de manifiesto la existencia de dificultades en el proceso de evaluación de estado ecológico de las masas de agua de categoría lagos, ya que no siempre reflejan el grado de presión existente y el posible impacto en las masas de agua. El NCF de estas evaluaciones es bajo ya que, como se explicará a continuación, las herramientas disponibles actualmente no son las adecuadas.

Entre las limitaciones existentes a la hora de evaluar estas masas de agua según los criterios del RDSE estarían:

- No ha sido posible la intercalibración de todos los indicadores que se utilizan para la evaluación.
- La agrupación de las masas de agua en tipologías no siempre responde a las características propias y particulares de cada lago o humedal, de manera que es muy complicado realizar una evaluación de un sistema tan complejo como una laguna en base a condiciones generales aplicadas a toda una tipología.
- No se han podido calcular todas las condiciones de referencia de cada indicador para cada tipología, y muchas de las condiciones se han calculado con un nivel de incertidumbre alto.
- Los listados de taxones característicos de cada tipología de macrófitos y zooplancton están muy limitados y no tienen por qué responder al listado de taxones que pudiera aparecer en una

determinada laguna o humedal.

A continuación, se exponen los problemas a través de los elementos e indicadores que son de aplicación para el cálculo de estado/potencial ecológico en el caso de **lagos y zonas húmedas** según el RDSE:

- **Fauna bentónica de invertebrados.** El índice IBCAEL es un indicador que en el momento de redacción de este informe su intercalibración no ha sido posible debido a la falta de representación de las tipologías objeto de estudio en la Unión Europea y a la falta de datos (MITECO, 2020a). Además, tal como el propio RDSE indica, los valores de la condición de referencia se han obtenido con elevada incertidumbre.

Durante el año 2020 se completaron los trabajos de validación estadística entre el IBCAEL y algunas presiones como la eutrofización, el enriquecimiento orgánico o la contaminación genérica. No obstante, esta relación se ha obtenido con una elevada incertidumbre, por lo que es probable que otros indicadores respondan de manera más fiel a dichas presiones (MITECO, 2020b). Así, se trata de un indicador cuyos resultados han de ser sometidos necesariamente a juicio de experto que valore caso a caso si se deben tener en consideración o no.

- **Composición y abundancia de otra flora acuática:** En el caso de los indicadores que conforman este elemento los valores de condición de referencia para todos los indicadores y todas las tipologías han sido obtenidos bien con elevada incertidumbre estadística o a partir de datos insuficientes.

Por otro lado, es necesario recordar que recientes trabajos (MITECO, 2020b) han puesto de manifiesto que existen indicadores que responden de manera más significativa a la presión por eutrofización en los ecosistemas lacustres. Así, la tendencia actual es la de dejar de utilizar el indicador macrófitos característicos de condiciones de eutrofia para la evaluación del estado ecológico. Hasta el momento, en los protocolos oficiales del Ministerio no se especifica la manera en que deben combinarse las métricas asociadas al elemento, si bien, recientes trabajos (MITECO, 2020c) aclaran que se ha de seguir el principio '*uno fuera, todos fuera*' que implica que el resultado de este elemento será el peor de sus métricas.

- **Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton:** De los dos indicadores asociados para la categoría lagos, el biovolumen total no cuenta con valores de referencia para todas las tipologías de lagos debido a carencias puntuales de información. En el caso de los lagos incluidos en la CAPV, tan sólo la tipología L-T15 (lago de Arreo) cuenta con condición de referencia del biovolumen total.

Además de la debilidad estadística que muestran algunos indicadores y sus límites de clase de estado, hay que tener en cuenta la dificultad que implica la agrupación de las masas de agua en las **tipologías** definidas. Las lagunas y humedales son sistemas acuáticos con funcionamiento muy complejo y particular, por lo que su agrupación es muy complicada y puede dar pie a asignaciones de tipologías erróneas y por tanto a valoraciones de estado discutibles. A este respecto, a partir del informe específico en el complejo lagunar de Altube desarrollado el año 2022 y disponible en la página web de URA, se ha realizado un cambio en su tipología en el último ciclo de planificación y ha pasado a ser tipología L-T19 'Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, temporal'.

Otro dato para tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados es que la tendencia al alza observada en los **listados taxonómicos** de los elementos macrófitos o macroinvertebrados no tiene un reflejo en mejoras de los resultados de sus indicadores. El motivo es que muchos de los taxones

identificados no se encuentran en los listados de especies características de la tipología según los protocolos oficiales y, por tanto, no aportan valor al resultado incluso aun no siendo especies exóticas ni características de eutrofia. A partir de los datos obtenidos durante estos últimos cinco años, se podrá evaluar en el futuro la incorporación de nuevos taxones en los listados de especies características para cada laguna con el objetivo de realizar una evaluación de estado o potencial ecológico más cercana a la realidad de estas masas de agua. Este trabajo de ampliación del listado taxonómico ya se está aplicando en el caso concreto de los macrófitos en la charca de Monreal (Complejo lagunar de Altube).

En resumen, el ejercicio de revisión crítica del proceso de evaluación de estado llevado a cabo en el contexto de este trabajo pone de manifiesto las enormes dificultades que existen y la importancia de disponer de información de calidad. Por ejemplo, para evaluar de una manera correcta el estado de la Laguna de Monreal, han sido necesarios varios años de seguimiento, un aumento en la frecuencia de los muestreos y un completo estudio hidromorfológico que ha permitido disponer de información de calidad para una asignación más certera de la tipología. El objetivo es tratar de tener la suficiente información de todos los lagos/humedales de la CAPV para realizar una evaluación lo más certera posible.

Teniendo en cuenta esta complejidad del proceso de evaluación de estado ecológico en lagos y zonas húmedas, a lo largo del informe se ha realizado una evaluación teniendo en cuenta las limitaciones metodológicas o estadísticas en la aplicación de los procedimientos del RDSE (fundamentalmente IBCAEL) así como las particularidades de cada humedal.

Por último, en función de lo que dispone el RDSE, para la clasificación del potencial ecológico de los **embalses** hay cuatro indicadores de aplicación, todos ellos englobados en el elemento ‘Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton’, y se consideran con niveles de confianza elevados y se consideran totalmente válidos para evaluación del potencial ecológico en embalses. No obstante, como se ha comentado anteriormente, no existe ningún indicador fisicoquímico incluido en el RDSE para evaluar el estado general de los embalses, a pesar de que sí que se cuenta con herramientas y datos analíticos para poder hacerlo.

En las Demarcaciones del Ebro del Ebro (CHE) y del Miño-Sil (CHMS) se han establecido límites de cambios de clase para la evaluación del estado de los embalses en base al fósforo total. Sin embargo, hay mucha disparidad entre estos valores, las propuestas de la OCDE y del RDSE para la evaluación del grado de eutrofia (Tabla 14). Mientras que los criterios incluidos en la OCDE y establecidos por la CHE son más restrictivos, los propuestos en el RDSE y por la CHMS son menos exigentes. En este caso, desde la Agencia Vasca del Agua (URA) se ha optado por proponer un límite de cambio de clase que se encuentre en el punto intermedio entre las propuestas de la CHE y la CHMS, de manera que coincide con lo incluido en el RDSE, que se trata del documento oficial aplicable más actual sobre esta materia.

Hay que señalar que, en el borrador del nuevo protocolo para la evaluación de la eutrofia, se propone aplicar los mismos límites para la concentración de fósforo total que los de la OCDE.

Tabla 14 Comparación de los límites de cambio de clase para el fósforo total utilizados en diferentes Cuencas Hidrográficas de la Península Ibérica. También se incluye el criterio adoptado por la Agencia Vasca del Agua (URA).

PT (mg/m <sup>3</sup> )	OCDE	RDSE	CHE	CHMS	URA
x ≤ 4	Ultraoligotrófico	No eutrofia	Muy bueno	Bueno	Bueno
4 < x ≤ 10	Oligotrófico		Bueno		
10 < x ≤ 35	Mesotrófico		Moderado		Moderado
35 < x < 100	Eutrófico				
x ≥ 100	Eutrófico e Hipereutrófico	Eutrofia		Moderado	Moderado

## 4.

# Resultados

La climatología es un elemento clave a la hora de realizar los muestreos, ya que afecta a que las condiciones para la toma de muestras sean las adecuadas. La cantidad de precipitación influye directamente en las condiciones de permanencia de la lámina de agua y en la recarga de los acuíferos. La temperatura también influye en la lámina de agua, aumentando la evaporación cuanto más alta sea dicha temperatura.

En el ciclo 2023-2024 se ha podido evaluar el estado de ocho de las nueve masas de agua de la categoría lagos y zonas húmedas presentes en la CAPV y dos láminas de agua asimilables a la categoría lago-zonas húmedas.

En las campañas de control previstas en 2024 tanto la masa de agua de Musco como la laguna de Navaridas no han podido evaluarse por encontrarse seca en los dos muestreos previstos.

En general, el año 2024 se consideró muy húmedo en gran parte del territorio de la CAPV (Bizkaia y Gipuzkoa) y húmedo en el resto (Álava) (AEMET, 2024) (Tabla 15 y Figura 4). El año 2024 fue muy cálido en toda la CAPV, e incluso extremadamente cálido en el sur de Álava (Figura 5).

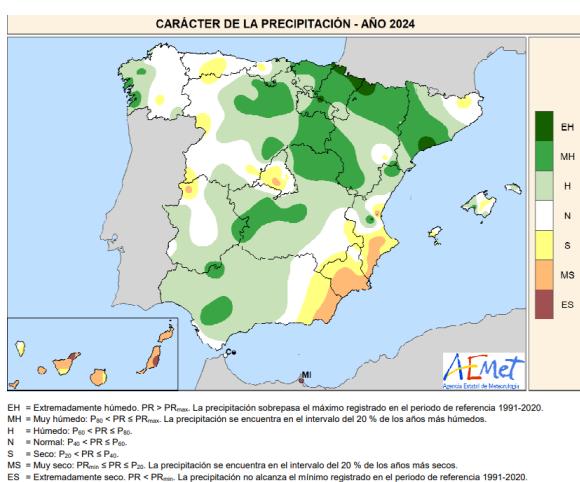


Figura 4 Mapas representativos de la precipitación durante el año 2024 en España. Fuente: AEMET, 2024.

Tabla 15 Precipitación acumulada 2024 en estaciones cercanas a las masas de agua estudiadas.

Estación	Precipitación acumulada 2024
Aeropuerto Vitoria-Gasteiz	779,6 l/m <sup>2</sup>
Labastida	776 l/m <sup>2</sup>
Amurrio	1.113,6 l/m <sup>2</sup>
Salvatierra / Opakua	1.042 l/m <sup>2</sup>
Aeropuerto Bilbao	1.312,3 l/m <sup>2</sup>
Errenteria / Añarbe	1.463,7 l/m <sup>2</sup>
Beasain / Arriaran	1.506 l/m <sup>2</sup>
Aretxabaleta	1.257,5 l/m <sup>2</sup>
Azpeitia	1.853,4 l/m <sup>2</sup>
Legazpi	1.571,2 l/m <sup>2</sup>

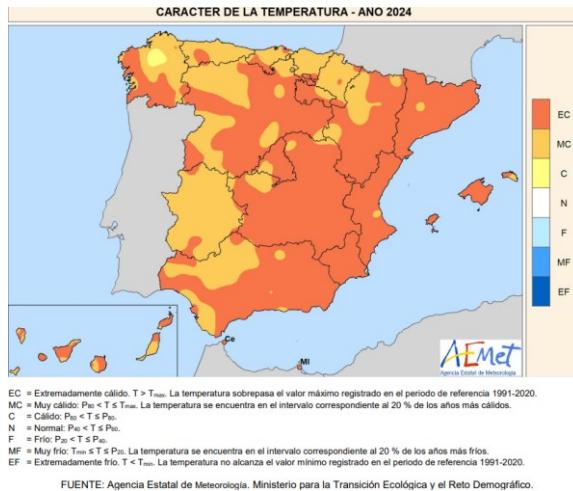


Figura 5 Mapas representativos de la temperatura durante el año 2024 en España. Fuente: AEMET, 2024.

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos de los elementos de calidad necesarios para la evaluación del estado/potencial ecológico (fitoplancton, macrófitos, macroinvertebrados, fisicoquímica) así como de otros elementos que aportan información relevante acerca del funcionamiento de cada humedal como la comunidad ictiológica o las condiciones hidromorfológicas durante el ciclo 2023-2024.

Este apartado se subdivide en tres subapartados diferentes en función de las características del cuerpo de agua que se evalúa:

- Lagos: Cuerpos de agua que tienen la condición de masa de agua de la categoría lagos.
- Embalses: Cuerpos de agua identificados como masas de agua categoría embalse.
- Humedales: Cuerpos de agua que, aun no teniendo la condición de masa de agua, se consideran de interés por sus valores ambientales.

Para la evaluación global del estado a partir de los elementos de calidad aplicables a cada tipología, se ha considerado el periodo 2018-2024. Durante este periodo se han aplicado metodologías de muestreo y análisis homogéneas por lo que los datos interanuales son comparables.

## 4.1. LAGOS Y ZONAS HÚMEDAS

### 4.1.1. Complejo lagunar de Altube - Charca de Montreal

El Complejo lagunar de Altube se ubica en la Unidad Hidrológica Ibaizabal, cuenca del Altube, en el municipio de Zuia. Se encuadra en una zona de ritmo climático atlántico, en el Parque Natural de Gorbeia, y el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental la considera como masa de agua con la tipología L-T19 'Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, temporal'.

El complejo lagunar de Altube está conformado por quince pequeños humedales o charcas de tamaño heterogéneo que no superan la media hectárea de superficie y aparecen ligados a una masa de agua discontinua (Figura 6). La Charca de Montreal se considera como el cuerpo de agua más representativo del complejo lagunar de Altube por su mayor tamaño y ha sido el cuerpo de agua objeto de estudio habitual para la evaluación del Complejo lagunar de Altube.

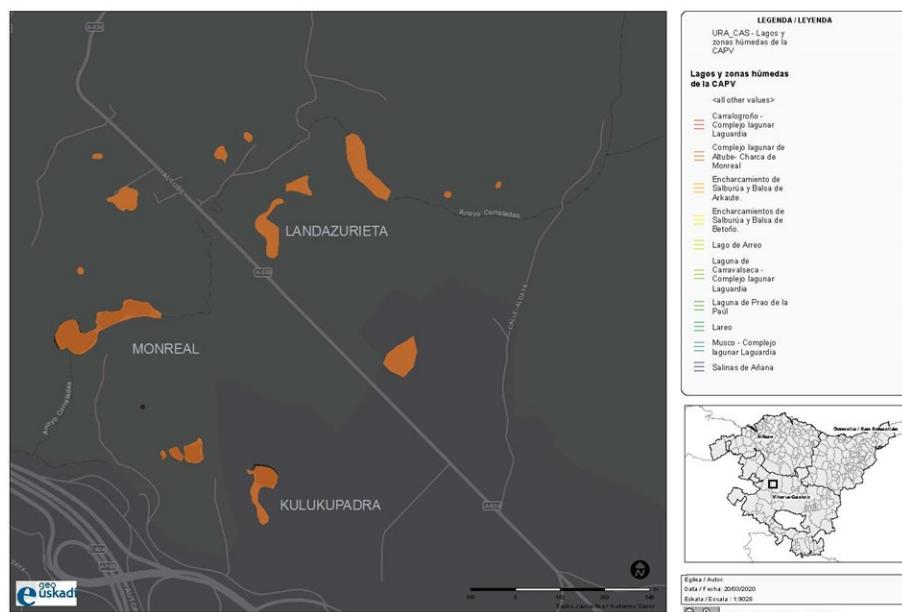


Figura 6 Localización geográfica del Complejo Lagunar de Altube. Fuente: Geoeuskadi.



Figura 7 Localización de los puntos de muestreo MOR-H, MOR-E y MOR-S.



Figura 8 Charca de Montreal en el mes de mayo.

A continuación, para la Charca de Monreal se muestra un resumen de los resultados y de la valoración de estado ecológico del ciclo hidrológico 2023/24 y anteriores.

Tabla 16 Resultados en el Complejo lagunar de Altube - Charca de Monreal. Charca de Monreal. MB: Muy bueno; B: Bueno; Mo: Moderado; D: Deficiente; M: Malo; NE: No evaluado; NA: No aplica. No eutrófico (NEu); Riesgo de eutrofización (REu), Eutrófico (Eu).

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,83	0,81	0,59	0,09	0,34	0,24
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	40	38	38	31	30	39
	ABCO	0	0	0	1	1	1
	RIC	31	29	39	23	22	24,5
	IBCAEL	1,51	1,48	1,60	2,76	2,72	2,81
	Estado	D	D	D	D	D	D
Macrófitos	Riqueza Macrófitos	17	16	15,5	13	13,5	12
	% Cobertura total macrófitos	75,5	64,25	64,13	62,63	61,5	65,45
	% Cobertura macrófitos eutróficos	2,75	15,7	4,95	7,51	1,75	0,4
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0	0	0	0
	Estado	B	B	B	B	B	B
Fauna ictiológica	Nº Alóctonas	0	0	0	0	0	0
	Nº Autóctonas	0	0	0	0	0	0
	D-B Nativas	-	-	-	-	-	-
	Riesgo	-	-	-	-	-	-
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Indicadores fisicoquímicos	pH	8,15	7,77	7,93	7,36	7,75	8,19
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	66,5	13,75	60	29	24	20
	Estado	≤Mo	≥B	B	B	B	≥B
Evaluación eutrofia	Clorofila a Max anual ( $\text{mg/m}^3$ )	1,12	1,23	0,64	0,12	0,37	0,36
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	0,83	0,81	0,59	0,09	0,34	0,24
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	66,5	13,75	60	29	24	20
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

El valor medio de la clorofila a ha sido de 0,24  $\mu\text{g/L}$  (0,36  $\mu\text{g/L}$  en mayo y 0,12  $\mu\text{g/L}$  en junio), que implica una evaluación de ‘Muy bueno’ para el elemento ‘Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton’. En las dos campañas de muestreo llevadas a cabo en 2024 se han identificado 29 taxones, ninguno de ellos potencialmente tóxico. El biovolumen total medio fue de 0,09  $\text{mm}^3/\text{L}$  (0,12  $\text{mm}^3/\text{l}$  en mayo y 0,07  $\text{mm}^3/\text{l}$  en junio).

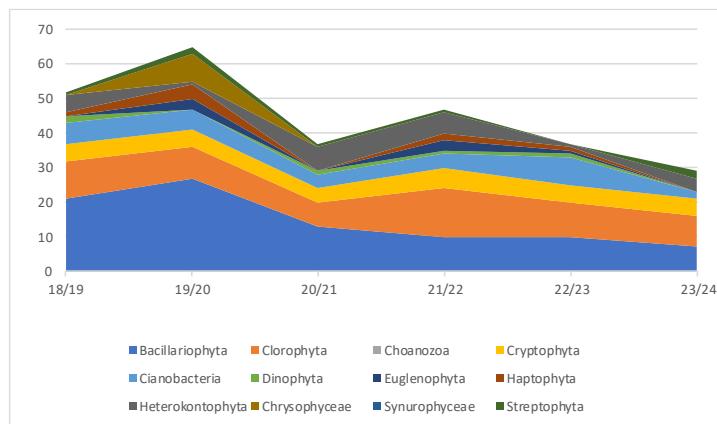


Figura 9 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Charca de Monreal desde 2018 hasta 2024.

Respecto al elemento ‘Fauna bentónica de invertebrados’, el valor IBCAEL obtenido en la campaña de 2024 es 0,22 lo cual supone una valoración de estado ‘Deficiente’; este valor es similar a los obtenidos en los últimos años.

En 2024 se identifican 24 taxones de invertebrados bentónicos y 15 taxones de zooplancton, de los cuales tan sólo uno se considera sensible en base al listado de taxones de la tipología L-T19. Esto se debe a que los taxones de zooplancton característicos de la tipología L-T19, están vinculados a sistemas lacustres temporales. Como ya hemos visto, el régimen hídrico natural de la charca de Montreal tiene un marcado carácter temporal, si bien, su desecación completa no ocurre en todos los ciclos hidrológicos. En la época de mayor estiaje, la laguna queda prácticamente seca (Agencia Vasca del Agua, 2020), pero en algunos casos puede que permanezca una pequeña lámina de agua que podría sustentar una ínfima comunidad biológica. De esta manera, los taxones de zooplancton que aparecen en la laguna no están vinculados exclusivamente a ecosistemas lacustres temporales. En este punto es necesario recordar las limitaciones existentes a la hora de aplicar el índice IBCAEL (ver apartado 3.2.2).

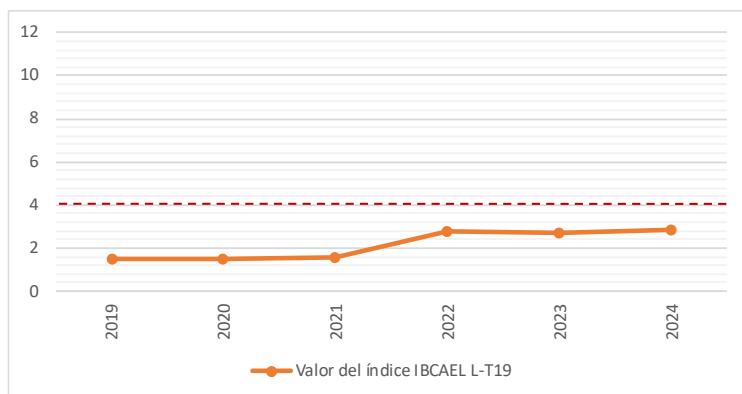


Figura 10 Evolución del índice IBCAEL en la Complejo lagunar de Altube - Charca de Montreal desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado de la tipología L-T19.

En relación con el elemento ‘**Composición y abundancia de otra flora acuática**’, durante el año 2024 se ha desarrollado una campaña de muestreo para este elemento. La valoración final de acuerdo con lo establecido en el RDSE para la tipología L-T19 fue de ‘**Bueno**’.

Es necesario remarcar que los valores del elemento ‘Cobertura total de macrófitos’ no se han podido calcular en los años 2015 y 2016 debido a que durante estos años no existen datos de helófitos. Con el objetivo de disponer de un dato aproximado para poder establecer comparaciones, los valores del indicador ‘Cobertura total de macrófitos’ para los años 2017, 2018 y 2019 se han estimado con criterio de experto a través de los datos disponibles de cobertura de helófitos y cobertura de hidrófitos. Es necesario destacar que el porcentaje de cobertura de macrófitos característicos de condiciones eutróficas ha disminuido con respecto a los años anteriores.

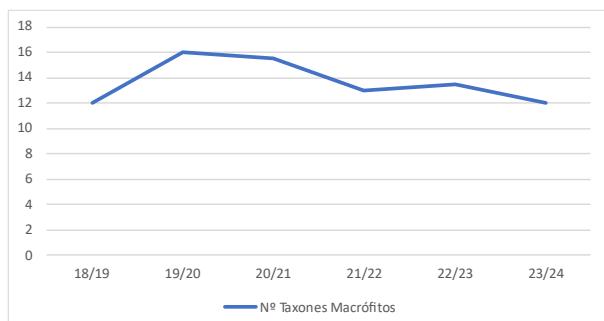


Figura 11 Evolución de la riqueza de macrófitos en Montreal aplicando la tipología L-T19 desde 2018 hasta 2024.

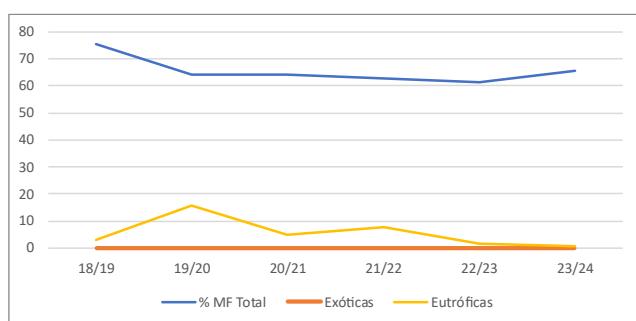


Figura 12 Evolución de cobertura total de macrófitos, exóticas y eutróficas en Montreal aplicando la tipología L-T19 desde 2018 a 2024.

Debido a las grandes fluctuaciones de la lámina de agua de las charcas del complejo lagunar de Altube, lo más probable es que de manera natural no alberguen poblaciones naturales de peces. Así, la realización de pescas eléctricas sirve para controlar la posible introducción de especies en el humedal.

Para evaluar la **comunidad piscícola** de la charca, en 2024 se llevó a cabo un muestreo con pértiga eléctrica realizando varias pasadas, sin que se capturara ningún ejemplar, tal y como ya ocurriera en los años anteriores, razón por la cual la valoración según este elemento es de '**Muy bueno**' en la charca de Monreal. En la charca tan sólo se capturaron ejemplares de Tenca (*Tinca tinca*) durante los años 2011, 2012 y 2013, cada vez en menor proporción, hasta que desaparecieron en 2014, año a partir del cual no se ha vuelto a capturar ningún ejemplar. La tenca es un pez considerado autóctono, pero que también puede ser objeto de introducción debido a que es apreciado en la pesca deportiva, por lo que no se puede afirmar con seguridad que los individuos capturados en Monreal correspondieran a una población natural o introducida.

En relación con la evaluación de la **calidad fisicoquímica**, el valor medio de fósforo total en el año 2024 ha sido de 20 mg P/m<sup>3</sup>, por lo que la valoración para este elemento es de '**Bueno o superior**'. Esta concentración es ligeramente inferior a la obtenida durante los últimos años (Figura 13). El valor promedio de pH fue de 8,19, que se corresponde con estado '**Bueno o superior**'. En base a estos dos indicadores, la calidad fisicoquímica de la charca de Monreal en el año 2024 fue de '**Bueno o superior**'.

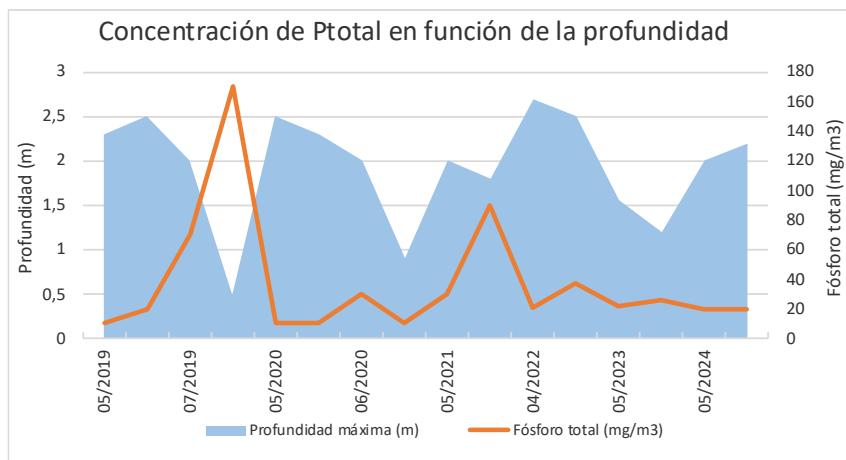


Figura 13 Evolución la concentración de fósforo total y la profundidad máxima en la Charca de Monreal desde 2019 a 2024.

La evaluación del estado trófico (Tabla 13) indica que, atendiendo al promedio de fósforo total, la concentración de clorofila a y el valor del disco de Secchi, la charca de Monreal quedaría clasificada como no eutrófica. Como ya ocurriera en el ciclo anterior, hay que destacar que los valores de clorofila y biovolumen son muy bajos. Por otro lado, la profundidad de visión del disco de Secchi ha sido máxima (hasta el fondo), y sólo la baja profundidad de la charca ha impedido contar con un valor mayor. Teniendo todo esto en cuenta, la valoración final para la Charca de Monreal es de '**no eutrófica**'.

En relación con la valoración de los elementos de calidad **hidromorfológicos**, las métricas alcanzaron una valoración de muy bueno (VLH, TP, CAS, NPO, ESL) y moderado (EZR). Por lo tanto, la valoración final para la charca de Monreal fue de '**Peor que muy bueno**'.

El **estado biológico** de la charca de Monreal durante el año 2024 se califica como '**Bueno**' según los criterios expuestos (ver apartado 3.2.2), esta valoración no considera el índice IBCAEL. La valoración del **estado ecológico** de acuerdo con el RDSE sería '**Bueno**' (Tabla 17).

Durante el año 2024 se realizaron tres campañas (mayo, junio y octubre) de control para el análisis de

sustancias prioritarias debido a los elevados valores de Di(2-etilhexil)ftalato alcanzados en años anteriores. En ninguno de los muestreos se detectaron niveles de este compuesto ni de ningún otro por encima de sus NCA. Por lo tanto, los controles realizados durante el año 2024 permitieron determinar un '**buen estado químico**'.

Finalmente, a partir de la evaluación del estado ecológico y del estado químico, se puede realizar la evaluación del **estado final** de la charca de Monreal, que se presenta en Tabla 18.

Tabla 17 Evaluación anual del estado ecológico aplicando criterio de experto en la Complejo lagunar de Altube - Charca de Monreal desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024, considerando las excepciones descritas en este apartado, y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos					Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>7</sup>	Peces	Estado biológico			
18/19	Muy bueno	Bueno	Deficiente	Muy bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno
19/20	Muy Bueno	Bueno	Deficiente	Muy Bueno	Bueno	≥Bueno	Muy Bueno	Bueno
20/21	Muy Bueno	Bueno	Deficiente	Muy Bueno	Bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno
21/22	Muy Bueno	Bueno	Deficiente	Muy Bueno	Bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno
22/23	Muy Bueno	Bueno	Deficiente	Muy Bueno	Bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno
23/24	Muy Bueno	Bueno	Deficiente	Muy Bueno	Bueno	≥Bueno	<Muy Bueno	Bueno
Global	Muy bueno	Bueno	Deficiente	Muy bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno

Tabla 18 Resultados del estado. Complejo lagunar de Altube - Charca de Monreal en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Estado Ecológico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estado Químico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estado	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

<sup>7</sup> Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.1.2. Lago de Arreo

El lago de Arreo se ubica en la Unidad Hidrográfica del Ebro, dentro del municipio de Lantarón. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo y pertenece al sitio Ramsar 'Lago de Caicedo-Yuso y Salinas de Añana'. El Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro lo considera como masa de agua natural teniendo asignada la tipología L-T15: 'Cárstico, evaporitas, hipogénico o mixto, pequeño' y está incorporado al inventario Español de Zonas Húmedas. Los indicadores que aplican a la tipología L-T15 se puede encontrar en la Tabla 3.

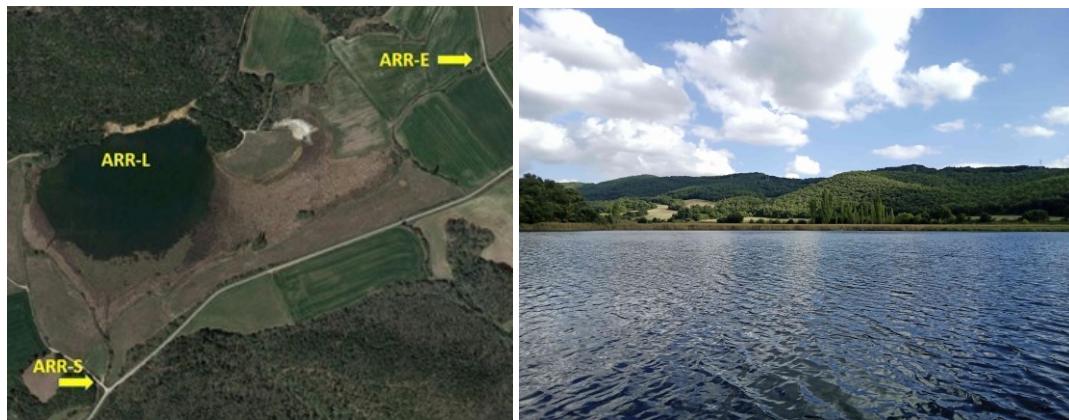


Figura 14 Localización de los puntos de muestreo de Lago de Arreo (izq.). Imagen de Arreo en el mes de septiembre (dcha.).

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el Lago de Arreo derivados de los muestreos realizados en julio y septiembre de 2024, así como la valoración de su estado ecológico de acuerdo con lo establecido en el RDSE para el ciclo hidrológico 2023/24 y los ciclos anteriores.

Tabla 19 Resultados en Lago de Arreo. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	3,48	4,20	2,51	1,13	1,33	3,02
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	1,15	1,69	1,36	1,10	1,92	2,41
	Estado	MB	B	MB	MB	MB	MB
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	17	22	16	6	24	24
	ABCO	0	7	8,36	5,44	4	7,14
	RIC	12	11	9	2	19	22
	IBCAEL	1,17	8,63	9,36	3,07	6,51	11,08
	Estado	M	MB	MB	Mo	MB	MB
Macrófitos	Riqueza Macrófitos	7	7	7	7	7	6
	% Cobertura hidrófitos	5,1	5,1	2	2,5	6,6	28,2
	% Cobertura helófitos	80	80	90	80	81,2	80,2
	% Cobertura macrófitos eutróficos	2	4,5	1	1	1,5	0,95
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0	0	0	0
	Estado	Mo	D	D	D	D	Mo
Fauna ictiológica	Nº Alóctonas	3	2	2	2	1	3
	Nº Autóctonas	0	0	0	0	0	0
	D-B Nativas	No	No	No	No	No	No
	Riesgo	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Estado	M	M	M	M	M	M
Indicadores fisicoquímicos	Disco de Secchi (m)	2,59	3,92	6,42	2,12	3,67	3,31
	pH	7,8	7,68	7,93	8,12	8,47	7,8
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	10	12,5	16	18	20,5	20
	Estado	≤Mo	B	B	≤Mo	B	B
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual ( $\text{mg/m}^3$ )	10,28	4,3	3,75	1,52	2,06	4,6
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	3,48	4,2	2,51	1,13	1,33	3,02
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	10	12,5	16,0	18	20,5	2,5
	DS Media anual (m)	2,59	3,92	6,42	2,12	3,67	3,31
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Para el elemento de calidad ‘**Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton**’ se determina un estado ‘**Muy bueno**’ en la evaluación del ciclo hidrológico 2023-2024. En las dos campañas de muestreo realizadas se han obtenido valores asociados a un muy buen estado para clorofila (4,6 µg/L en julio y 1,44 µg/L en septiembre) y biovolumen (2,37 µg/L en julio, 2,45 µg/L en septiembre). En las dos campañas de muestreo de 2024 se han identificado un total de 33 taxones, ninguno de ellos potencialmente tóxico.

En cuanto al elemento de calidad ‘**Fauna bentónica de invertebrados**’ se determina un estado ‘**Muy bueno**’ en la evaluación del ciclo hidrológico 2023-2024. El índice IBCAEL tuvo un valor de 11,08 que indica estado ‘Muy bueno’, resultado similar al año anterior. En 2024 se han identificado un total de 11 taxones de invertebrados bentónicos y 13 de zooplancton.

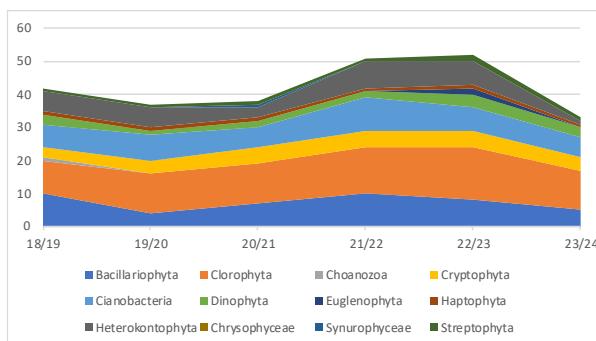


Figura 15 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Lago de Arre desde 2018 hasta 2024.

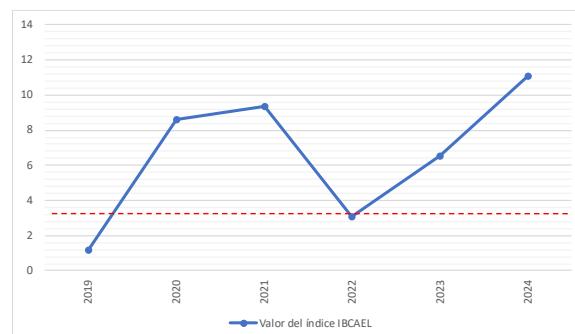


Figura 16 Evolución del índice IBCAEL en la Lago de Arre desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado.

El elemento de calidad ‘**Composición y abundancia de otra flora acuática**’ presenta estado ‘**Moderado**’ en el ciclo hidrológico 2023-2024. En el muestreo de julio de 2024 se identificaron 10 taxones de macrófitos; seis de ellos hidrófitos (2 característicos de la tipología, 2,1% cobertura) y cuatro helófitos (los 4 característicos, 80,2% cobertura). No se detectaron taxones exóticos, pero sí un género de alga verde indicadora de condiciones eutróficas, *Spirogyra* (5% cobertura). Respecto a los últimos años, el número de taxones se ha mantenido estable, al igual que la cobertura de helófitos. Se ha producido un aumento en la cobertura de hidrófitos respecto a los ciclos anteriores. Por otro lado, el porcentaje de cobertura de especies indicadoras de eutrofia también ha sufrido un pequeño aumento.

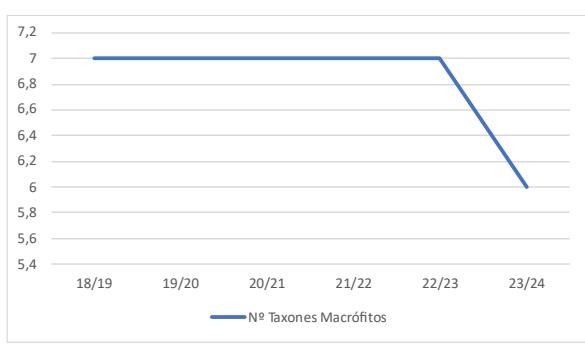


Figura 17 Evolución de la riqueza de macrófitos en Lago de Arre desde 2018 hasta 2024.

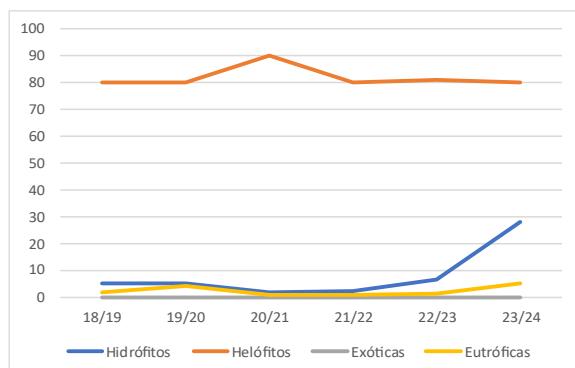


Figura 18 Evolución de la cobertura de hidrófitos, helófitos, exóticas y eutróficas en Lago de Arre desde 2018 hasta 2024.

Se determina un estado '**Malo**' en la evaluación del ciclo hidrológico 2023-2024 en cuanto al elemento de calidad '**Fauna ictiológica**'. Para evaluar la comunidad piscícola del lago, se colocó una red de agalla abarcando un total de 45 m<sup>2</sup> de superficie. Se capturaron individuos de las especies *Micropterus salmoides* (blackbass), *Lepomis gibbosus* (percason) y *Cyprinus carpio* (carpa común) como en los años anteriores. La comunidad sigue estando dominada por especies exóticas invasoras.

Tabla 20 Resultados de las métricas de peces en Lago de Arreo desde 2019 hasta 2024.

FECHA	ESPECIE	N	LM (CM)	PM (G)	RED		PESCA ELE.	
					BPUE	CPUE	BPUE	CPUE
09/10/2019	<i>Cyprinus carpio</i>	1	30	425	472,22	1,11	NE	NE
	<i>Lepomis gibbosus</i>	44	10,81	33,09	1616,67	48,89		
	<i>Micropterus salmoides</i>	7	14,33	45,33	151,11	3,33		
07/10/2020	<i>Lepomis gibbosus</i>	54	11,51	35,68	4280	120	NE	NE
	<i>Micropterus salmoides</i>	8	21,88	185,75	3300	17,77		
29/09/2021	<i>Lepomis gibbosus</i>	37	12,51	35,10	39	41,11	NE	NE
	<i>Micropterus salmoides</i>	3	17,33	96,50	107,22	3,33		
14/09/2022	<i>Lepomis gibbosus</i>	23	11,85	26,04	665,56	25,56	NE	NE
	<i>Micropterus salmoides</i>	1	30,00	276	306,67	2,22		
09/10/2023	<i>Micropterus salmoides</i>	1	251	199	251	1	NE	NE
23/09/2024	<i>Cyprinus carpio</i>	1	286	293,4	293,4	1	NE	NE
	<i>Lepomis gibbosus</i>	42	109,35	22,07	927,1	42	NE	NE
	<i>Micropterus salmoides</i>	5	283,8	557,94	2789,7	5	NE	NE



Figura 19 Ejemplares de carpa (*Cyprinus carpio*) y blackbass (*Micropterus salmoides*) capturados en Arreo.

En el caso de Lago de Arreo, se determina un estado '**Bueno**' en la evaluación del ciclo hidrológico 2023-2024 en cuanto al elemento de calidad '**condiciones fisicoquímicas generales**'. El valor medio de Fósforo total en el año 2024 indica estado 'Bueno' (20 mg P/m<sup>3</sup>). El valor promedio de pH fue de 7,8, lo que se corresponde con una valoración de 'Bueno o superior'. El valor medio de profundidad de visión del disco de Secchi es de 3,31 m, siendo la valoración de este elemento de 'Bueno'.

La evaluación del estado trófico (Tabla 13) indica que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el lago de Arreo quedaría clasificado como una masa de agua **no eutrófica**.

En relación con la valoración de los elementos de calidad **hidromorfológicos**, las métricas alcanzaron una valoración de muy bueno (VLH, TP, CAS, NPO) y bueno (ESL, EZR). Por lo tanto, la valoración final para el lago de Arreo fue de '**Peor que muy bueno**'.

Atendiendo a los resultados anteriores y de acuerdo con el RDSE, en 2024 la evaluación de **estado ecológico** es estado '**Malo**'. En los últimos años, se han obtenido resultados muy similares para todos los elementos por lo que, considerando el ciclo en su conjunto, se obtiene una valoración plurianual muy homogénea correspondiente con un estado '**Malo**'. De esta manera, la comunidad piscícola, conformada enteramente por especies exóticas, y los malos resultados en algunas de las métricas de

macrófitos no posibilitan alcanzar el buen estado en ninguno de los últimos ocho años.

En el caso del lago de Arreo, el control para el análisis de sustancias prioritarias realizado durante el año 2024 permitió determinar un **buen estado químico**.

Como se puede observar en la Tabla 21, los resultados del elemento fitoplancton son positivos a lo largo de los últimos seis años. Los macroinvertebrados y los indicadores fisicoquímicos han oscilado, pero se han estabilizado en valores correctos en los dos últimos años. Por otro lado, los macrófitos y la ictiofauna han obtenido malas valoraciones en todos los años, aunque los macrófitos han mejorado ligeramente respecto al año anterior.

Tabla 21 Evaluación anual del estado ecológico aplicando criterio de experto en la Lago de Arreo desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos					Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico criterio experto
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>8</sup>	Peces	Estado biológico			
18/19	Muy bueno	Moderado	Malo	Malo	Malo	≤Moderado	≤Bueno	Malo
19/20	Bueno	Deficiente	Muy bueno	Malo	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Malo
20/21	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Malo	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Malo
21/22	Muy bueno	Deficiente	Moderado	Malo	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Malo
22/23	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Malo	Deficiente	Bueno	Muy bueno	Malo
23/24	Muy bueno	Moderado	Muy bueno	Malo	Malo	Bueno	<Muy Bueno	Malo
Global	Muy bueno	Deficiente	Bueno	Malo	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Malo

Tabla 22 Resultados del estado. Lago de Arreo en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Estado Ecológico	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Estado Químico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estado	Peor que bueno					

<sup>8</sup> Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.1.3. Salinas de Añana

Las Salinas de Añana se encuentran situadas en la cuenca del Omeollo, dentro del municipio de Añana. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo, se considera una lámina de agua de origen artificial y pertenece al sitio Ramsar ‘Lago de Caicedo-Yuso y Salinas de Añana’.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro considera que pertenece a la tipología L-T23 ‘Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal’. Sin embargo, al tratarse de una balsa permanente, es más correcto encuadrarla en la tipología L-T22 ‘Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, permanente’. Los indicadores que aplican a esta tipología L-T22 se puede encontrar en la Tabla 3.



Figura 20 Localización y foto del punto de muestreo SAL-B4 (izq.). Imagen de Salinas de Añana en el mes de julio (dcha.).

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para las salinas de Añana derivados de los muestreos realizados en julio y septiembre de 2023, así como la valoración de su potencial ecológico según lo establecido en el RDSE para el ciclo hidrológico 2023/24 y los ciclos anteriores.

Tabla 23 Resultados en Salinas de Añana. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,05	1,61	1,06	1,38	1,75	3,27
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	6	5	5	7	7	4
	ABCO	10	10	10	10	10	10
	RIC	4	4	5	7	5	3
	IBCAEL	7,69	7,69	8,56	9,93	8,56	6,62
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Indicadores fisicoquímicos	pH	6,28	6,97	6,99	7,18	7,14	7,41
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	77,5	60	<200 (NE)	<200 (NE)	<100 (NE)	<2000 (NE)
	Estado	B	B	≥B	≥B	≥B	≤Mo
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual ( $\text{mg/m}^3$ )	0,1	1,75	1,19	1,47	3,09	6,5
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	0,05	1,61	1,06	1,38	1,75	3,26
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	77,5	60	<200 (NE)	<200 (NE)	<100 (NE)	<1000 (NE)
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Respecto al elemento ‘Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton’, el valor medio de la clorofila a ha sido de 3,27  $\mu\text{g/L}$  (<0,05  $\mu\text{g/L}$  en julio y 6,5  $\mu\text{g/L}$  en septiembre) lo que determina una evaluación de potencial ‘Muy bueno’. Esta calificación se puede considerar estable en el periodo 2016-2024. En las dos campañas de muestreo de 2024 se han identificado un total de 4 taxones; ninguno potencialmente tóxico. El biovolumen total medio fue de 0,057  $\text{mm}^3/\text{L}$  (0,03  $\text{mm}^3/\text{L}$  en julio y 0,085  $\text{mm}^3/\text{L}$  en septiembre).

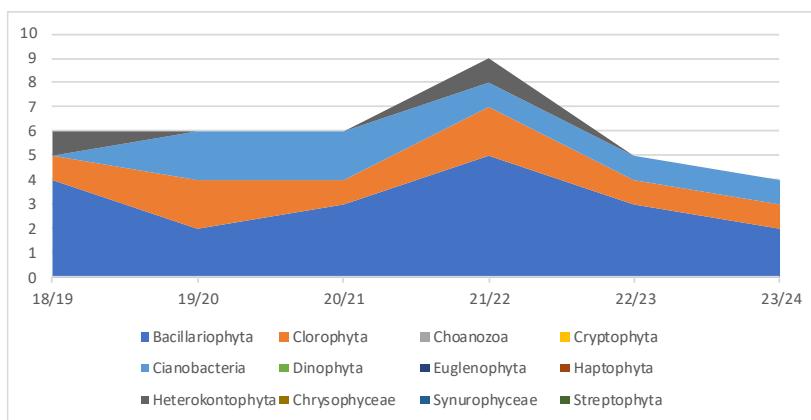


Figura 21 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Salinas de Añana desde 2018 hasta 2024.

El valor del índice IBCAEL del muestreo de julio es 6,62, lo que supone una valoración de potencial ‘Muy bueno’ para el elemento ‘Fauna bentónica de invertebrados’, misma valoración que la obtenida en los últimos ciclos. En 2024 se han identificado un total de 2 taxones de invertebrados bentónicos y 2 de zooplancton. Los resultados obtenidos son estables respecto a los de años anteriores.

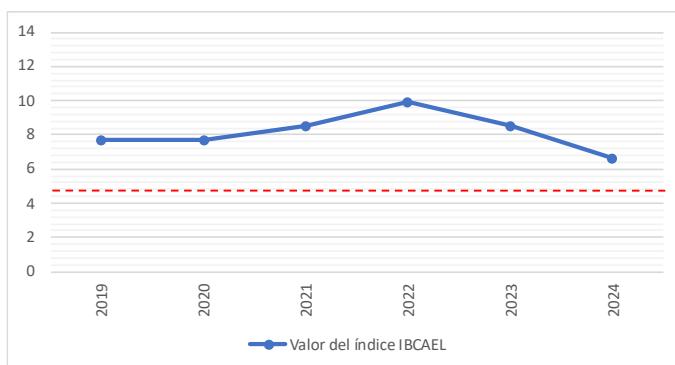


Figura 22 Evolución del índice IBCAEL en la Salinas de Añana desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado.

No se evaluaron los elementos **macrófitos** e **ictiofauna**, ni las variables **hidromorfológicas** debido a las características de las Salinas de Añana y a su naturaleza artificial.

Para la valoración de la **calidad fisicoquímica** se utilizan el fósforo total disuelto (fósforo total) (nutrientes) y el pH (estado de acidificación). No se puede calcular el valor medio de Fósforo total en 2024 debido a que el límite de cuantificación del análisis excede los límites de cambio de clase propuestos en el RDSE, tal y como ha ocurrido en años anteriores. Esto se debe a la alta salinidad de las muestras de agua procedente de las salinas de Añana.

El valor promedio de pH fue de 7,41. En este punto conviene señalar que en los últimos años el pH es el único indicador fisicoquímico evaluado en Salinas de Añana que no alcanza el objetivo ambiental establecido en el RDSE. Aunque podría pensarse que se trata de una anomalía química relacionada con la alta salinidad, lo cierto es que no existen evidencias de que la alta conductividad/salinidad de las salinas pueda interferir con la medida del pH que se obtiene de los equipos de medida. A pesar de que una sal proveniente de un ácido fuerte ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ , por ejemplo) pueda generar acidez en el medio, no hay evidencia alguna de que existan ese tipo de sales (concentraciones de amonio muy bajas).

Durante los años 2021 y 2022, se visitaron las balsas de distribución 1, 2 y 3 de las salinas de Añana en los meses de julio y septiembre. El pH en todas ellas fue muy similar al obtenido en el punto SAL-

B4, lo que confirma que toda la zona cuenta con valores de pH similares. Es necesario destacar también que los valores obtenidos no son excesivamente ácidos en ninguna de las balsas de distribución (en todas se encuentra por encima de 6,80 puntos).

De acuerdo con el RDSE y para la tipología L-T22, un pH inferior a 7,5 se considera que no alcanza los objetivos de calidad. No obstante, es necesario remarcar que se trata de un valor muy generalizado que debe ser sometido a juicio de experto en los casos en los que el pH de una laguna en concreto no cumpla con los objetivos. En este caso, no hay presiones asociadas a las salinas que puedan justificar la acidificación del medio, por lo que se valora como '**Bueno o superior**'.

La evaluación del estado trófico (Tabla 13) indica que, atendiendo a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, Salinas de Añana se clasifica como una masa de agua **no eutrófica**. No se ha podido realizar la evaluación en base a la concentración de fósforo total porque, como se ya se ha indicado, el límite de cuantificación del análisis excede el límite propuesto en la Tabla 13. Esta evaluación concuerda con los resultados obtenidos para el indicador fitoplancton y las bajas concentraciones de nutrientes presentes en las salinas.

En el caso de las Salinas de Añana, los controles para el análisis de sustancias prioritarias realizados durante el año 2024 permitieron determinar un **buen estado químico**.

De acuerdo con los resultados que se han presentado para cada elemento biológico, y en función de lo que dispone el RDSE, el **potencial biológico** de las salinas de Añana durante el año 2024 se califica como '**Muy bueno**'. La evaluación final de potencial ecológico para las salinas de Añana sería de '**Bueno o superior**'. Esta evaluación es estable en los últimos cuatro años.

Tabla 24 Evaluación anual del potencial ecológico aplicando criterio de experto en la Salinas de Añana desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos			Estado fisicoquímico <sup>9</sup>	Potencial ecológico criterio experto
	Fitoplancton	Invertebrados <sup>10</sup>	Potencial biológico		
18/19	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno
19/20	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno
20/21	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	≥Bueno	≥Bueno
21/22	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	≥Bueno	≥Bueno
22/23	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	≥Bueno	≥Bueno
23/24	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	≥Bueno	≥Bueno
Global Ciclo	Muy bueno	Muy bueno	Muy Bueno	≥Bueno	≥Bueno

Tabla 25 Resultados del estado. Salinas de Añana en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Estado Ecológico	Bueno	Bueno	≥Bueno	≥Bueno	≥Bueno	≥Bueno
Estado Químico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estado	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

<sup>9</sup> Para la evaluación del potencial fisicoquímico aplicando criterio de experto no se ha tenido en cuenta la valoración según el indicador pH

<sup>10</sup> Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.1.4. Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute

El encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute se ubica en la cuenca del Errekabarri, dentro del municipio de Vitoria-Gasteiz. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo y pertenece al sitio Ramsar 'Humedales Salburua'.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro considera que pertenece a la tipología L-T24: 'Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media'. Los indicadores que aplican a la tipología L-T24 se puede encontrar en la Tabla 3.



Figura 23 Localización de puntos de muestreo ARK-H y ARK-E4.



Figura 24 Balsa de Arkaute durante el mes de mayo.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la balsa de Arkaute derivados de los muestreos realizados en mayo, junio y octubre (Ictiofauna) de 2024, así como la valoración de su estado ecológico de acuerdo con lo establecido en el RDSE para la tipología L-T24 para el ciclo hidrológico 2023/24 y los ciclos anteriores.

Tabla 26 Resultados en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	1,43	3,45	2,51	0,50	21,24	0,22
	Estado	MB	MB	MB	MB	D	MB
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	27	27	19	14	23	31
	ABCO	4,13	4,02	4,00	6	4,09	7,06
	RIC	22	16	22	12	19	22
	IBCAEL	6,99	6,18	6,81	7,80	6,62	10,98
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Macrófitos	Riqueza Macrófitos	5	9	8	10	9	10
	% Cobertura hidrófitos	0,1	7	7	5	5	11,75
	% Cobertura helófitos	60	70	70	70	65	92
	% Cobertura macrófitos eutróficos	30	20	8	5	5	9
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	1	0	0	0
	Estado	D	D	D	D	D	D
Fauna ictiológica	Nº Alóctonas	3	3	2	3	2	1
	Nº Autóctonas	0	1	1	0	0	0
	D-B Nativas	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Riesgo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo
	Estado	D	D	D	D	D	D
Indicadores fisicoquímicos	pH	7,98	7,20	7,56	7,19	7,88	7,98
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	70	240	145	56	51,5	105
	Estado	B	$\leq\text{Mo}$	$\leq\text{Mo}$	B	B	$\leq\text{Mo}$
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual ( $\text{mg/m}^3$ )	1,99	4	4,12	0,83	41	0,4
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	1,43	3,45	2,51	0,50	21,24	0,23
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	70	240	145	56	51,5	105
	Valoración Eutrofia final	REu	REu	REu	REu	Eu	REu

El valor medio de la clorofila *a* ha sido de 0,22 µg/L (0,05 µg/L en mayo y 0,4 µg/L en junio) lo que determina un estado '**Muy bueno**' del elemento '**Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton**'. Esta calificación supone una clara mejora respecto al ciclo anterior. En las dos campañas de muestreo de 2024 se han identificado un total de 42 taxones; ninguno potencialmente tóxico. El biovolumen total medio fue de 0,23 mm<sup>3</sup>/L (0,18 mm<sup>3</sup>/L en mayo y 0,29 mm<sup>3</sup>/L en junio).

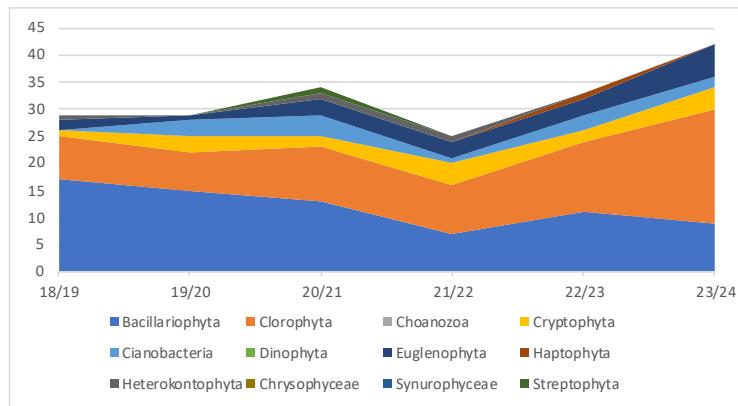


Figura 25 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute desde 2018 hasta 2024.

Para el elemento '**Fauna bentónica de invertebrados**' se ha obtenido una evaluación de '**Muy bueno**', misma valoración que en los últimos ciclos. El valor IBCAEL del muestreo de junio es 10,98. Se han identificado un total de 14 taxones de invertebrados bentónicos y 17 de zooplancton. Los resultados obtenidos en el año 2024 mejoran respecto a los obtenidos en los años anteriores, con el valor de riqueza taxonómica más elevado desde 2019.

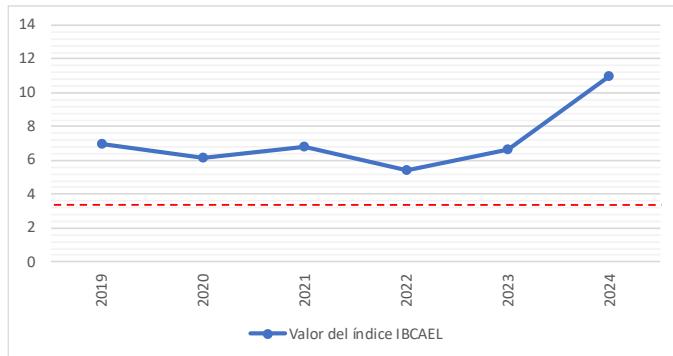


Figura 26 Evolución del índice IBCAEL en la Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado.

Respecto al elemento '**Composición y abundancia de otra flora acuática**', en el muestreo de junio de 2024 se identificaron 14 taxones de macrófitos; seis de ellos fueron hidrófitos (3 característicos de la tipología, 2,6% cobertura) y ocho helófitos (7 característicos, 87% cobertura). Al igual que ocurriera en el año 2023, no se ha detectado ningún taxón exótico. Se detectaron también dos taxones indicadores de condiciones eutróficas, el alga *Spirogyra* (4% cobertura) y *Lemna minor* (5% cobertura). La cobertura total de especies características de condiciones eutróficas ha repuntado ligeramente respecto al ciclo anterior. Aun así, podría considerarse estable durante los últimos años.

La valoración final del elemento '**Composición y abundancia de otra flora acuática**' para la balsa de Arkaute en el año 2024 fue de '**Deficiente**'. Esto se ha debido a la escasa cobertura de hidrófitos.

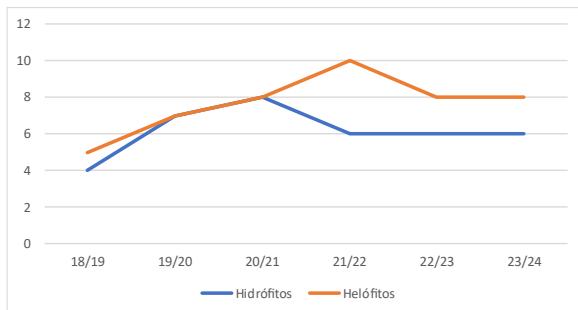


Figura 27 Evolución de la riqueza de hidrófitos y helófitos en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute desde 2018 hasta 2024.

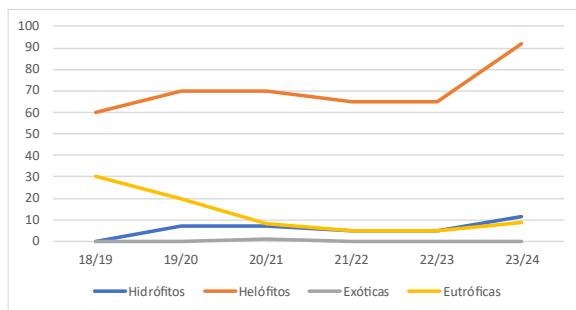


Figura 28 Evolución de la cobertura de hidrófitos, helófitos, exóticas y eutróficas en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute desde 2018 hasta 2024.

Para evaluar la **comunidad piscícola** de la balsa, se llevó a cabo un muestreo con pértiga eléctrica realizando varias pasadas y abarcando un total de 300 m<sup>2</sup> de superficie. Además de realizarse en la parte central del humedal, el muestreo también se extendió al canal de entrada de agua en la balsa. Se capturaron individuos de la especie *Lepomis gibbosus* (percason). Así, la comunidad ha estado dominada en los últimos años por especies exóticas. Hay que destacar que durante el año 2024 no se han encontrado ejemplares de tenca, algo que si pasó en años anteriores. Con estos datos, la valoración de este elemento en 2024 sería '**Deficiente**' en la balsa de Arkaute.

Tabla 27 Resultados de las métricas de peces en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute desde 2019 hasta 2024.

FECHA	ESPECIE	N	LM (CM)	PM (G)	PESCA ELE.	
					BPUE	CPUE
07/10/2019	<i>Lepomis gibbosus</i>	44	3,01	0,95	19,90	20,95
	<i>Gambusia holbrooki</i>	7	2,21	0,44	1,48	3,33
	<i>Esox lucius</i>	1	67	2250	1071,43	0,48
07/10/2020	<i>Lepomis gibbosus</i>	139	2,58	0,59	91	154,44
	<i>Gambusia holbrooki</i>	86	2,26	0,47	45	95,55
	<i>Tinca tinca</i>	9	4,33	2,01	200	10
	<i>Esox lucius</i>	1	54	1216	1351,11	1,11
22/09/2021	<i>Lepomis gibbosus</i>	159	3,27	4,10	3,42	132,5
	<i>Gambusia holbrooki</i>	10	4,00	1,21	1,00	8,33
	<i>Tinca tinca</i>	1	4,60	2,30	1,92	0,83
13/09/2022	<i>Lepomis gibbosus</i>	177	3,59	2,31	340,83	147,5
	<i>Gambusia holbrooki</i>	92	2,44	0,14	10,83	76,67
	<i>Esox lucius</i>	2	51,5	1501	2522,4	1,67
11/10/2023	<i>Lepomis gibbosus</i>	116	6,51	3	1	21,7
	<i>Gambusia holbrooki</i>	37	3,30	0,3	0,1	12,33
17/10/2024	<i>Lepomis gibbosus</i>	4	47	2,05	0,02	0,01

El valor medio de fósforo total en el año 2024 ha sido de 105 mg P/m<sup>3</sup>, por lo que la valoración para este elemento es 'Moderado o inferior'. El valor promedio de pH fue 7,98, lo que se corresponde con una valoración de 'Bueno o superior'. En base a estos dos indicadores, la **calidad fisicoquímica** de la balsa de Arkaute en el año 2024 fue de '**Moderado o inferior**', lo que supone un empeoramiento respecto al ciclo anterior.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 13) indica que, atendiendo a la concentración de clorofila, la balsa de Arkaute quedaría clasificada como no eutrófica. Por otro lado, según el promedio de fósforo total y el valor del disco de Secchi se clasificaría la balsa como eutrófica. Sin embargo, la baja profundidad de la laguna limita la evaluación de estado trófico a partir de este indicador por lo que no se ha tenido en cuenta el valor del disco de Secchi. Habida cuenta de estas apreciaciones, la valoración final para la balsa de Arkaute es de '**en riesgo de eutrofización**'.

En relación con la valoración de las variables **hidromorfológicas**, la mayoría de las métricas alcanzaron una valoración de muy bueno (VLH, TP, CAS, NPO, ESL). La métrica EZR fue la única que presentó una valoración de moderado, debido a que la herramienta HMFLacustre reconoce un % de cobertura de vegetación funcional muy bajo. La balsa de Arkaute está rodeada de estructuras artificiales y vegetación herbácea, que afectan directamente a la zona de policía corregida de vegetación funcional. Por todo ello, la valoración final sería de '**Peor que muy bueno**'.

La valoración del **estado ecológico** de acuerdo con el RDSE, en 2024 fue '**Deficiente**', resultado muy similar a los últimos años, dando una valoración plurianual muy homogénea (Deficiente).

En el caso de la balsa de Arkaute, los controles para el análisis de sustancias prioritarias realizados durante el año 2024 permitieron determinar un **buen estado químico**.

Tabla 28 Evaluación anual del estado ecológico aplicando criterio de experto en la Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos					Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico criterio experto
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>11</sup>	Peces	Estado biológico			
18/19	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Deficiente
19/20	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente
20/21	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente
21/22	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Deficiente
22/23	Deficiente	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	Bueno	Muy bueno	Deficiente
23/24	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	≤Moderado	<Muy bueno	Deficiente
Global	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Deficiente

Tabla 29 Resultados del estado. Encharcamiento de Salburua-Balsa de Arkaute en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Estado Ecológico	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Estado Químico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estado	Peor que bueno					

11 Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.1.5. Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño

El encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño se ubica en la cuenca del Errekabarri, dentro del municipio de Vitoria-Gasteiz. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo y pertenece al sitio Ramsar 'Humedales Salburua'.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro considera que pertenece a la tipología L-T24: 'Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media'. Los indicadores que aplican a la tipología L-T24 se puede encontrar en la Tabla 3.



Figura 29 Localización del punto de muestreo BET-H.



Figura 30 Balsa de Betoño en el mes de mayo.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la balsa de Betoño derivados de los muestreos realizados en mayo, junio y octubre (Ictiofauna) de 2024, así como la valoración de su estado ecológico para el ciclo hidrológico 2023/24 y los ciclos anteriores.

Tabla 30 Resultados en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	3,72	2,41	2,27	1,60	2,58	0,18	
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB	
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	29	23	25	14	30	16	
	ABCO	4,75	5,54	5,25	4	4,43	3,01	
	RIC	17	9	15	11	22	24	
	IBCAEL	7,22	6,54	7,52	5,40	7,39	5,61	
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB	
Macrófitos	Riqueza Macrófitos	6	7	7	7	7	6	
	% Cobertura hidrófitos	0	0	0	0	0	11	
	% Cobertura helófitos	80	80	70	77	77	100	
	% Cobertura macrófitos eutróficos	55	40	20	30	30	11	
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0	0	0	0	
	Estado	D	M	M	M	M	D	
Fauna ictiológica	Nº Alóctonas	2	2	2	3	NE	1	
	Nº Autóctonas	0	0	0	0	NE	0	
	D-B Nativas	NO	NO	NO	NO	NE	NO	
	Riesgo	Mo	Mo	Mo	Mo	NE	Mo	
	Estado	D	D	D	D	NE	D	
Indicadores fisicoquímicos	pH	8,29	8,02	8,13	7,76	7,92	7,95	
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	80	45	50	55	107,5	45	
	Estado	B	B	B	B	Mo	B	
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual ( $\text{mg/m}^3$ )	6,37	4,16	2,88	2,00	4,21	0,32	
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	3,72	2,41	2,27	1,60	2,58	0,17	
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	80	45	50	55	107,5	45	
	Valoración Eutrofia final	REu	REu	REu	REu	REu	REu	

En relación con el elemento ‘**Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton**’, el valor medio de la clorofila *a* ha sido de 0,18 µg/L (0,05 µg/L en mayo y 0,32 µg/L en junio) lo que determina una evaluación de estado ‘**Muy bueno**’. Esta calificación se puede considerar estable en el periodo 2018-2024. En las dos campañas de muestreo de 2024 se han identificado un total de 30 taxones; ninguno potencialmente tóxico. El biovolumen total medio fue de 0,41 mm<sup>3</sup>/L (0,05 mm<sup>3</sup>/L en mayo y 0,78 mm<sup>3</sup>/L en junio).

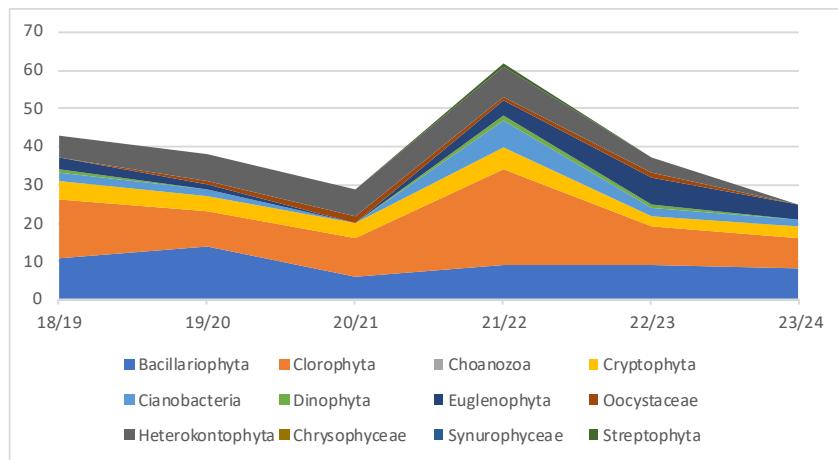


Figura 31 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño desde 2018 hasta 2024.

Respecto al elemento ‘**Fauna bentónica de invertebrados**’, el valor IBCAEL del muestreo de junio es 5,61 que supone una valoración de estado ‘**Muy bueno**’, misma valoración que la obtenida el ciclo anterior. En 2024 se han identificado un total de 6 taxones de invertebrados bentónicos y 10 de zooplancton.

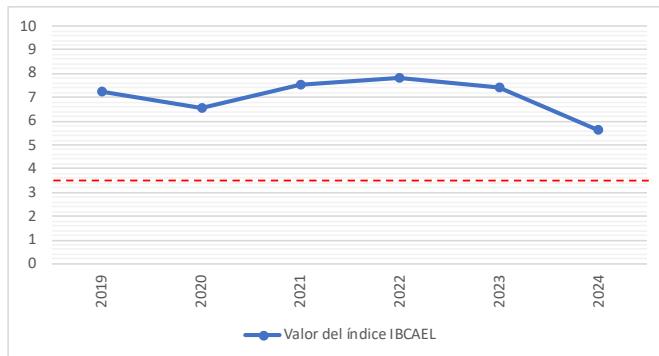


Figura 32 Evolución del índice IBCAEL en la Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado.

El muestreo del elemento ‘**Composición y abundancia de otra flora acuática**’ se realizó en junio. Se identificaron un total de 9 macrófitos, 7 taxones de helófitos (6 característicos, 99% cobertura) y dos de hidrófitos (ninguno característico, 2% cobertura). Las dos especies de hidrófitos (*Spirogyra sp.* y *Cladophora sp.*) no son característicos de la tipología, pero sí de condiciones eutróficas. No se detectaron taxones exóticos. Respecto a los últimos años, el número de taxones se mantiene similar.

La valoración final del elemento ‘Composición y abundancia de otra flora acuática’ para la balsa de Betoño en el año 2024 fue ‘**Deficiente**’. Esto se ha debido fundamentalmente a la nula aparición de especies de hidrófitos características de la tipología, como ya ocurriera en ciclos anteriores.

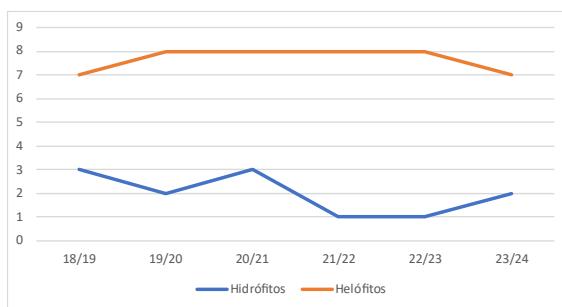


Figura 33 Evolución de la riqueza de hidrófitos y helófitos en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño desde 2018 hasta 2024.

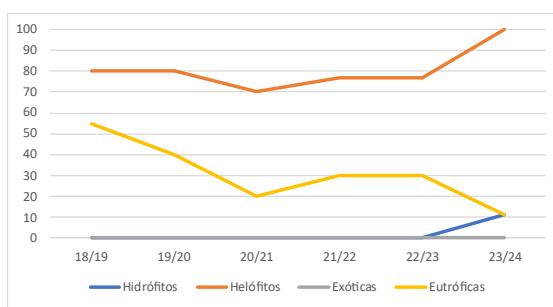


Figura 34 Evolución de la cobertura de hidrófitos, helófitos, exóticas y eutróficas en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño desde 2018 hasta 2024.

Para evaluar la **comunidad piscícola** de la balsa, se llevó a cabo un muestreo con pértiga eléctrica realizando varias pasadas y abarcando un total de 300 m<sup>2</sup> de superficie. Se capturaron individuos de la especie *Micropterus salmoides* (blackbass). Así, la comunidad ha estado dominada en los últimos años por especies exóticas. Con estos datos, la valoración de este elemento en 2024 sería ‘Deficiente’ en la balsa de Betoño.

Tabla 31 Resultados de las métricas de peces en Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño desde 2018 hasta 2024.

Fecha	ESPECIE	N	LM (CM)	PM (G)	PESCA ELE.	
					BPUE	CPUE
09/10/2018	<i>Esox lucius</i>	1	32	211	42,2	0,2
	<i>Gambusia holbrooki</i>	7	2,5	1,5	2,1	1,4
	<i>Lepomis gibbosus</i>	129	3,83	3,26	84,14	25,8
	<i>Tinca tinca</i>	2	5	2,3	0,92	0,4
08/10/2019	<i>Gambusia holbrooki</i>	41	2,70	0,70	2,85	4,10
	<i>Lepomis gibbosus</i>	82	4,30	2,58	21,15	8,20
07/10/2020	<i>Gambusia holbrooki</i>	161	1,85	0,51	2,72	5,37
	<i>Lepomis gibbosus</i>	122	2,34	0,91	3,71	4,07
22/09/2021	<i>Gambusia holbrooki</i>	36	3,35	1,08	0,68	22,50
	<i>Lepomis gibbosus</i>	33	5,52	10,96	6,85	20,63
14/09/2022	<i>Esox lucius</i>	1	15,8	28	15,56	0,56
	<i>Gambusia holbrooki</i>	62	3,37	0,28	9,50	34,4
	<i>Lepomis gibbosus</i>	108	3,02	1,30	78,22	30
17/10/2024	<i>Micropterus salmoides</i>	15	27,06	0,36	0,01	0,03

El valor medio de fósforo total en el año 2024 ha sido de 45 mg P/m<sup>3</sup>, por lo que la valoración para este elemento es de ‘Bueno’. El valor promedio de pH fue de 7,95, lo que se corresponde con una valoración de ‘Bueno o superior’. En base a estos dos indicadores, la calidad fisicoquímica de la balsa de Betoño en el año 2024 fue de ‘Bueno’, lo que supone una mejora respecto al ciclo anterior.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 13) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, la balsa de Betoño quedaría clasificada como eutrófica. En función de la concentración de clorofila a se puede clasificar como no eutrófica. Por otro lado, el valor del disco de Secchi clasificaría la balsa como eutrófica. Sin embargo, la baja profundidad de la laguna limita la evaluación de estado trófico a partir de este indicador por lo que no se ha tenido en cuenta el valor del disco de Secchi. Habida cuenta de estas apreciaciones, la valoración final para la balsa de Betoño es de ‘en riesgo de eutrofización’. Si estos resultados continúan en años venideros es posible que se deba considerar la balsa como eutrófica.

En relación con la valoración de las variables **hidromorfológicas**, la mayoría de las métricas alcanzaron una valoración de muy bueno (VLH, TP, CAS, ESL) y bueno (NPO). La métrica EZR fue la

única que presentó una valoración de moderado, debido a que la balsa de Betoño está rodeada de un elevado % de estructuras artificiales, que afectan directamente a la zona de policía corregida de vegetación funcional. Por todo ello, la valoración final sería de '**Peor que muy bueno**'.

La valoración del **estado ecológico** en 2024 fue '**Deficiente**'. En los últimos años, se han obtenido resultados muy similares para todos los elementos por lo que se obtiene una valoración plurianual muy homogénea correspondiente con un estado '**Malo**'. Esta situación se debe principalmente al elemento macrófitos, para el que todos los años se han obtenido valoraciones muy negativas.

En el caso de la balsa de Betoño, los controles para el análisis de sustancias prioritarias realizados durante el año 2024 permitieron determinar un **buen estado químico**.

Tabla 32 Evaluación anual del estado ecológico aplicando criterio de experto en la Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos					Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico criterio experto
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>12</sup>	Peces	Estado biológico			
18/19	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Deficiente
19/20	Muy bueno	Malo	Muy bueno	Deficiente	Malo	Bueno	≤Bueno	Malo
20/21	Muy bueno	Malo	Muy bueno	Deficiente	Malo	Bueno	≤Bueno	Malo
21/22	Muy bueno	Malo	Muy bueno	Deficiente	Malo	Bueno	≤Bueno	Malo
22/23	Muy bueno	Malo	Muy bueno	NE	Malo	≤Moderado	Muy bueno	Malo
23/24	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	Bueno	<Muy bueno	Deficiente
Global	Muy bueno	Malo	Muy bueno	Deficiente	Malo	Bueno	≤Bueno	Malo

Tabla 33 Resultados del estado. Encharcamiento de Salburua-Balsa de Betoño en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Estado Ecológico	Deficiente	Malo	Malo	Malo	Malo	Deficiente
Estado Químico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estado	Peor que bueno					

12 Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.1.6. Laguna de Carralogoño

La laguna de Carralogoño se ubica en la Unidad Hidrográfica del Ebro, dentro del municipio de Laguardia. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo y pertenece al sitio Ramsar ‘Complejo lagunar de Laguardia’.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro considera que pertenece a la tipología L-T23: ‘Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal’. Los indicadores que aplican a esta tipología se pueden encontrar en la Tabla 3.



Figura 35 Localización de punto de muestreo CAL-H.



Figura 36 Laguna de Carralogoño en el mes de mayo.

La laguna de Carralogoño se muestreó únicamente durante el mes de mayo, ya que en el mes de junio estaba seca. Por lo tanto, la valoración de 2024 está hecha con solo un dato disponible para cada métrica, excepto para macroinvertebrados y macrófitos, de los que no se pudo tomar muestra. En el caso de estos dos indicadores, se presentan los datos de la última evaluación realizada (ciclo 2021-2022).

Tabla 34 Resultados en Laguna de Carralogoño. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,15	<0,1	8,01	0,38	NE	10,25
	Estado	MB	MB	B	MB	NE	MB
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	9	20	8	11	NE	NE
	ABCO	0	10	5,4	9	NE	NE
	RIC	10	18	3	10	NE	NE
	IBCAEL	1,04	14,07	3,85	10,41	NE	NE
	Estado	M	MB	Mo	MB	NE	NE
	% Cobertura hidrófitos	65	88,5	69,5	74,5	NE	NE
Macrófitos	% Cobertura helófitos	100	100	100	99	NE	NE
	% Cobertura macrófitos eutróficos	15	13,4	0,1	0	NE	NE
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0	0	NE	NE
	Estado	Mo	MB	MB	MB	NE	NE
	pH	7,95	10,17	9,64	10,12	NE	9,25
Indicadores fisicoquímicos	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	75	35	120	<200 (NE)	NE	<2000 (NE)
	Estado	B	≥B	≤Mo	≥B	NE	≥B
	Clorofila a máximo anual ( $\text{mg/m}^3$ )	0,5	0,1	13,86	0,70	NE	10,25
Evaluación eutrofia	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	0,15	<0,1	8,01	0,38	NE	10,25
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	75	35	120	<200 (NE)	NE	<2000 (NE)
	Valoración Eutrofia final	REu	NEu	Eu	NEu	NE	Eu

Durante el año 2024, el valor de la clorofila a fue de 10,25  $\mu\text{g/L}$  en mayo lo que determinó una evaluación de estado ‘Muy Bueno’ para el elemento ‘Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton’.

Por otro lado, en el único muestreo efectuado en el mes de mayo de 2024 se identificaron 4 taxones; ninguno potencialmente tóxico. El biovolumen total fue de 5,3 mm<sup>3</sup>/L.

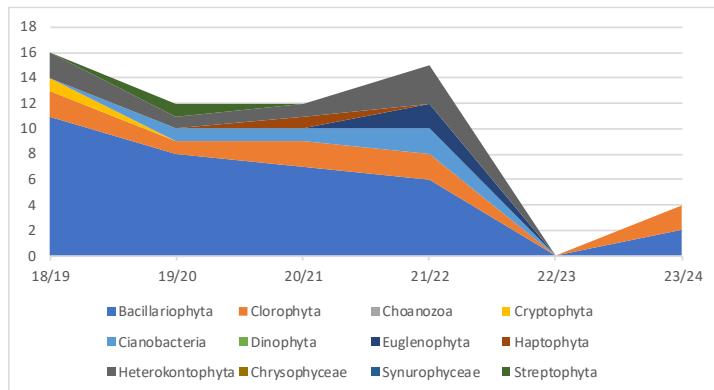


Figura 37 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Laguna de Carralogoño desde 2018 hasta 2024.

Durante el año 2022 y respecto al elemento ‘Fauna bentónica de invertebrados’, el valor del índice IBCAEL del muestreo de junio fue de 10,41, que supone una valoración de estado ‘Muy Bueno’, lo que supone una mejora respecto al ciclo anterior, obteniéndose resultados similares a los obtenidos durante el año 2020. En 2022 se identificaron 8 taxones de invertebrados y 3 de zooplancton, de los cuales uno se considera taxón sensible para el cálculo del índice ABCO.

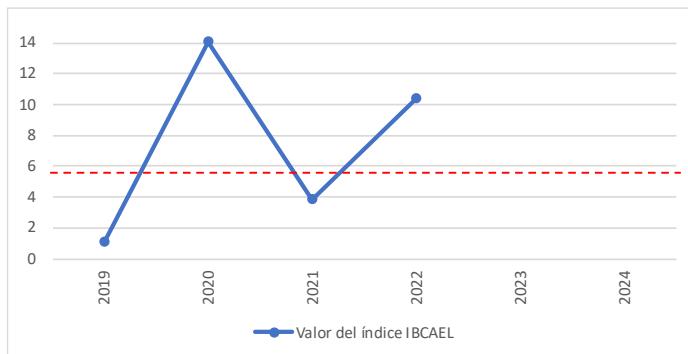


Figura 38 Evolución del índice IBCAEL en la Laguna de Carralogoño desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado.

En relación con el elemento ‘Composición y abundancia de otra flora acuática’, en el muestreo de junio de 2022 se identificaron 6 taxones de macrófitos; tres son hidrófitos (3 característicos o típicos, 74,5 % cobertura) y otros tres son helófitos característicos de la tipología (2 característicos, 99% cobertura). No se detectaron taxones exóticos, ni taxones indicadores de condiciones eutróficas. Respecto al año anterior, se han mantenido valores de cobertura muy similares. Es necesario remarcar el descenso en la cobertura de taxones característicos de condiciones eutróficas que se ha producido ininterrumpidamente desde el año 2018 (30% cobertura) hasta el ciclo actual (0% cobertura).

La valoración final del elemento ‘Composición y abundancia de otra flora acuática’ para la laguna de Carralogoño en el año 2022 fue ‘Muy bueno’. Todos los indicadores han mantenido los buenos resultados obtenidos durante el ciclo anterior.

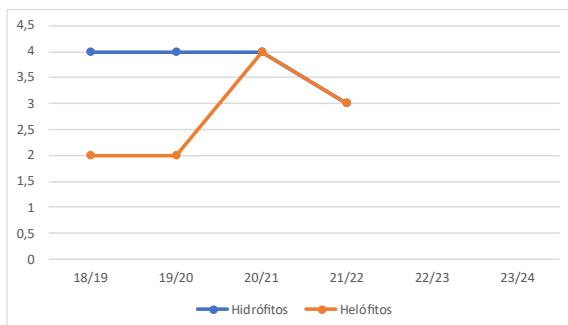


Figura 39 Evolución de la riqueza de hidrófitos y helófitos en Laguna de Carralogoño desde 2018 hasta 2024.

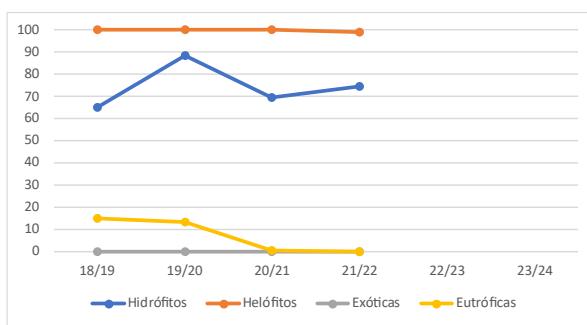


Figura 40 Evolución del porcentaje de cobertura de hidrófitos, helófitos, exóticas eutróficas en Laguna de Carralogoño en la serie 2018-24.

No se evaluó la **comunidad piscícola** en el año 2024.

Para la valoración de la **calidad fisicoquímica** se utilizan el fósforo total disuelto (nutrientes) y el pH (estado de acidificación). No se pudo calcular el valor medio de fósforo total en 2024 debido a que el límite de cuantificación del análisis excede los límites de cambio de clase propuestos en el RDSE. Esto se debe a la alta salinidad de las muestras de agua procedente de la laguna de Carralogoño. El valor promedio de pH fue de 9,25, que implica una valoración de '**Bueno o superior**'. En base a estos dos indicadores, la calidad fisicoquímica de la laguna de Carralogoño en el año 2024 fue '**Bueno o superior**'.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 13) en 2024 indica que, atendiendo al máximo de la concentración de clorofila, la laguna de Carralogoño se clasificaría como no eutrófica. Por otro lado, el promedio de la concentración de la clorofila a y el valor del disco de Secchi clasificarían la laguna como eutrófica. Sin embargo, la baja profundidad de la laguna limita la evaluación de estado trófico a partir de este indicador. No es posible realizar la evaluación a partir del valor promedio de fósforo total debido a que el límite de cuantificación del análisis excede los límites propuestos en el RDSE. La evaluación final para la laguna de Carralogoño en 2022 es de '**eutrófica**'.

Respecto a las **variables hidromorfológicas**, la mayoría de las métricas alcanzaron un estado muy bueno (VLH, TP, CAS, NPO). Las métricas ESL y EZR presentaron valoraciones de moderado y deficiente respectivamente. En el caso de ESL, la puntuación de la métrica se vio afectada por la presencia de bloques de piedra. Respecto a EZR, se debe a que la laguna se encuentra rodeada de viñedos, lo que disminuye notablemente la cobertura de vegetación funcional. Teniendo todo esto en cuenta, el estado hidromorfológico se considera como '**Peor que muy bueno**'.

De acuerdo con los resultados que se han presentado para cada elemento biológico, y en función de lo que dispone el RDSE, el **estado biológico** de la laguna de Carralogoño durante el año 2024 se calificó como '**Muy bueno**', mientras que el resultado de estado ecológico fue '**Bueno**'. Esta valoración es igual a la alcanzada el ciclo anterior.

En el caso de la laguna de Carralogoño, el control para el análisis de sustancias prioritarias realizado durante el año 2024 permitió determinar un **buen estado químico**.

Tabla 35 Evaluación anual del estado ecológico aplicando criterio de experto en la Laguna de Carralogoño desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos				Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico criterio experto
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>13</sup>	Estado biológico			
18/19	Muy Bueno	Moderado	Malo	Moderado	Bueno	≤Bueno	Malo
19/20	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	≥Bueno	≤Bueno	Bueno
20/21	Bueno	Muy Bueno	Moderado	Moderado	≤Moderado	≤Bueno	Moderado
21/22	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno	≤Bueno	Bueno
22/23	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	Bueno*
23/24	Muy bueno	No evaluado	No evaluado	Muy bueno	≥Bueno	<Muy bueno	Bueno
Global	Muy Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno	≤Bueno	Bueno

Tabla 36 Resultados del estado. Laguna de Carralogoño en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Estado Ecológico	Malo	Bueno	Moderado	Bueno	Bueno*	Bueno
Estado Químico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno*	Bueno
Estado	Peor que bueno	Bueno	Moderado	Bueno	Bueno*	Bueno

13 Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.1.7. Laguna de Carraalseca

La laguna de Carraalseca se ubica en la Unidad Hidrográfica del Ebro, dentro del municipio de Laguardia. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo y pertenece al sitio Ramsar 'Complejo lagunar de Laguardia'.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro considera que pertenece a la tipología L-T23: 'Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal'.



Figura 41 Localización de los puntos de muestreo CAV-H.



Figura 42 Laguna de Carraalseca en el mes de mayo.

La laguna de Carraalseca se muestreó únicamente durante el mes de mayo, ya que en el mes de junio estaba seca. Por lo tanto, la valoración de 2024 está hecha con solo un dato disponible para cada métrica, excepto para macroinvertebrados y macrófitos, de los que no se pudo tomar muestra. En el caso de estos dos indicadores, se presentan los datos de la última evaluación realizada (ciclo 2021-2022).

Tabla 37 Resultados en Laguna de Carraalseca. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	7,41	1,45	33,59	0,05	NE	43,75
	Estado	B	MB	D	MB	NE	B
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	0	11	4	4	NE	NE
	ABCO	0	0	0	3,45	NE	NE
	RIC	0	11	7	2	NE	NE
	IBCAEL	0	1,08	0,90	2,12	NE	NE
	Estado	M	M	M	D	NE	NE
Macrófitos	% Cobertura hidrófitos	0	75	72	42,5	NE	NE
	% Cobertura helófitos	49	52,5	51	63,5	NE	NE
	% Cobertura macrófitos eutróficos	0	0	6,5	6,5	NE	NE
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0	0	NE	NE
	Estado	D	B	B	B	NE	NE
Indicadores fisicoquímicos	pH	8,04	9,75	8,9	9,34	NE	9,25
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	450	35	505	120	NE	<2000 (NE)
	Estado	$\leq\text{Mo}$	$\geq\text{B}$	$\leq\text{Mo}$	$\leq\text{Mo}$	NE	$\geq\text{B}$
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual ( $\text{mg/m}^3$ )	13,33	2,77	37,32	0,05	NE	43,75
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	7,41	1,45	33,59	0,05	NE	43,75
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	450	35	505	130	NE	<2000 (NE)
	Valoración Eutrofia final	REu	NEu	Eu	REu	NE	Eu

En 2024 el elemento '**Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton**' obtuvo una evaluación de estado '**Bueno**'. Esto se debe a que el valor de la clorofila a fue de 43,75  $\mu\text{g/L}$ . Esta calificación supone un empeoramiento respecto al ciclo anterior.

Por otro lado, en el único muestreo llevado a cabo en mayo de 2024 se identificaron 3 taxones; ninguno potencialmente tóxico. El biovolumen total fue de 178,15 mm<sup>3</sup>/L.

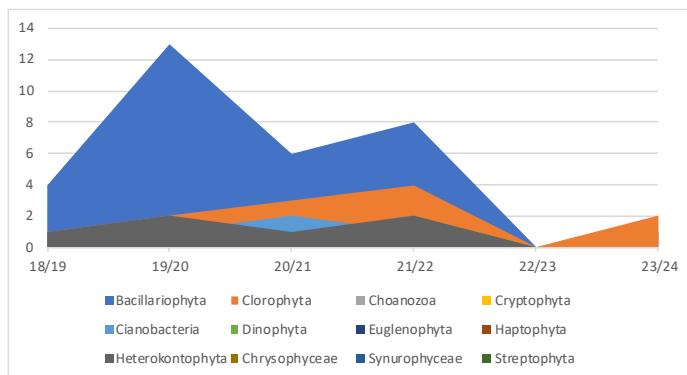


Figura 43 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Laguna de Carraalseca desde 2018 hasta 2024.

Respecto al elemento ‘Fauna bentónica de invertebrados’, durante el año 2022 se obtuvo un valor 2,12 para el índice IBCAEL, lo que supuso una valoración de estado ‘Deficiente’. En 2022 se identificaron 1 taxón de invertebrados bentónicos y 3 de zooplancton, de los cuales uno es considerado como taxón sensible para el cálculo del índice ABCO en base a la tipología asociada a la Laguna de Carraalseca.

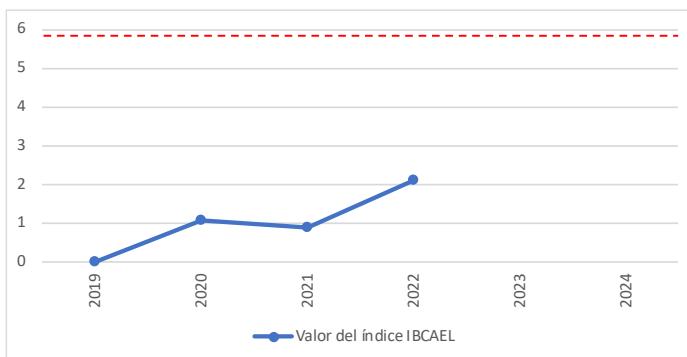


Figura 44 Evolución del índice IBCAEL en la Laguna de Carraalseca desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado.

En relación con el elemento ‘Composición y abundancia de otra flora acuática’, se identificaron 11 taxones de macrófitos; tres de ellos hidrófitos (los tres característicos, 62,5% cobertura) y ocho helófitos (cuatro característicos de la tipología, 42,5% cobertura). No se detectaron taxones exóticos, pero sí un taxón característico de condiciones eutróficas *Chara connivens* (8% de cobertura). Respecto al año anterior, tanto el número de taxones como los porcentajes de cobertura de hidrófitos y helófitos descienden ligeramente. El porcentaje de cobertura de macrófitos eutróficos también aumenta ligeramente.

La valoración final del elemento ‘Composición y abundancia de otra flora acuática’ en Carraalseca en el año 2022 fue ‘Bueno’. Esta valoración coincide con la de los dos ciclos anteriores, con resultados similares para todas las métricas.

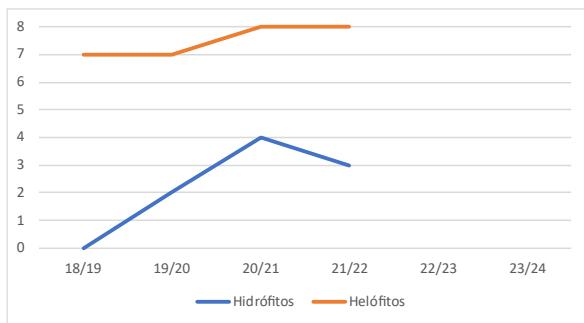


Figura 45 Evolución de la riqueza de hidrófitos y helófitos en Laguna de Carraalseca desde 2018 hasta 2024.

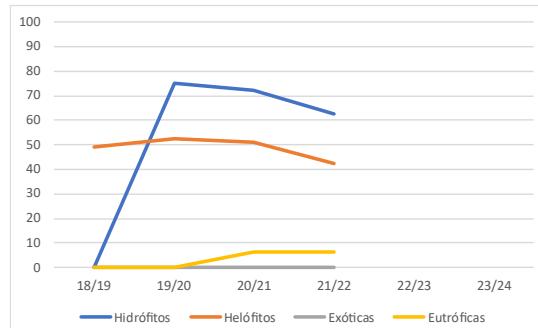


Figura 46 Evolución de la cobertura de hidrófitos, helófitos, exóticas y eutróficas en Laguna de Carraalseca desde 2018 hasta 2024.

No se evaluó la **comunidad piscícola** en el año 2024.

Para la valoración de la **calidad fisicoquímica** se utilizan el fósforo total disuelto (nutrientes) y el pH (estado de acidificación). No se pudo calcular el valor medio de fósforo total en 2024 debido a que el límite de cuantificación del análisis excede los límites de cambio de clase propuestos en el RDSE. Esto se debe a la alta salinidad de las muestras de agua procedente de la laguna de Carraalseca. El valor promedio de pH fue de 8,02, que implica una valoración de ‘Bueno o superior’. En base a estos dos indicadores, la calidad fisicoquímica de la laguna de Carraalseca en el año 2024 fue ‘**Bueno o superior**’.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 13) en 2024 indica que, atendiendo al máximo y al promedio de la concentración de clorofila, y al valor del disco de Secchi se clasificaría la laguna como eutrófica. Sin embargo, la baja profundidad de la laguna limita la evaluación de estado trófico a partir de este último indicador. No es posible realizar la evaluación a partir del valor promedio de fósforo total debido a que el límite de cuantificación del análisis excede los límites propuestos en el RDSE. La evaluación final para la laguna de Carraalseca en 2024 es de ‘**eutrófica**’.

Respecto a las **variables hidromorfológicas**, la mayoría de las métricas dieron un estado muy bueno (VLH, TP, CAS) y bueno (NPO). Las métricas ESL y EZR presentaron una valoración de deficiente. En el caso de ESL, la puntuación de la métrica se vio afectada por la presencia de bloques de piedra. Respecto a EZR, se debe a que la laguna se encuentra rodeada de viñedos, lo que disminuye notablemente la cobertura de vegetación funcional. Teniendo todo esto en cuenta, el estado hidromorfológico se considera como ‘**Peor que muy bueno**’.

La valoración del **estado ecológico** en 2024 fue de ‘**Bueno**’. Se observó una mejora general respecto al ciclo anterior. Sin embargo, hay que tener en cuenta que solo se pudo hacer un muestreo y no de todos los indicadores. Considerando el ciclo en su conjunto, se obtuvo una valoración plurianual correspondiente con un estado ‘**Malo**’, lastrado por las elevadas concentraciones de fósforo total obtenidas en los dos últimos años y por los macroinvertebrados.

En el caso de la laguna de Carraalseca, el único control para el análisis de sustancias prioritarias realizado durante el año 2024 detectó valores elevados de níquel (24 µg/L), valor superior a su NCA recogida en el anexo IV del RDSE (20 µg/L). Este dato podría deberse a la presencia de alambres de los viñedos dentro de la cubeta de la laguna. La limitada información de la que se dispone determina que la laguna alcanza el **buen estado químico**, aunque con cierta incertidumbre. Se recomienda controlar este parámetro en futuros controles.

Tabla 38 Evaluación anual del estado ecológico en función de lo que dispone el RDSE en la Laguna de Carravalseca desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos				Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>14</sup>	Estado biológico			
18/19	Bueno	Deficiente	Malo	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Malo
19/20	Muy bueno	Bueno	Malo	Bueno	≥Bueno	≤Bueno	Malo
20/21	Deficiente	Bueno	Malo	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Malo
21/22	Muy bueno	Bueno	Deficiente	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente
22/23	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	Deficiente*
23/24	Bueno	No evaluado	No evaluado	Bueno	≥Bueno	<Muy bueno	Bueno
Global	Bueno	Bueno	Malo	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Malo

Tabla 39 Resultados del estado. Laguna de Carravalseca en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Estado Ecológico	Malo	Malo	Malo	Deficiente	Deficiente*	Bueno
Estado Químico	No evaluado	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno*	Bueno
Estado	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno*	Bueno

14 Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.1.8. Laguna de Musco

La laguna de Musco se ubica en la Unidad Hidrográfica del Ebro, dentro del municipio de Laguardia. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo y pertenece al sitio Ramsar ‘Complejo lagunar de Laguardia’.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro considera que pertenece a la tipología L-T21: ‘Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal’. Los indicadores que aplican a la tipología L-T21 se puede encontrar en la Tabla 3.



Figura 47 Localización puntos de muestreo MUS-H.



Figura 48 Laguna de Musco en el mes de mayo.

En este punto es necesario remarcar que la laguna de Musco se ha encontrado totalmente **seca** durante las visitas realizadas en los meses de mayo y junio del año 2024, por lo que no se ha podido evaluar su estado ecológico. Así, se presentan los resultados de la evaluación del ciclo anterior.

Tabla 40 Resultados en Laguna de Musco. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A (µg/L)	18,85	5,8	11,97	0,30	NE	NE
	Estado	D	B	MO	MB	NE	NE
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	25	22	30	13	NE	NE
	ABCO	9	9	8,51	7	NE	NE
Macrófitos	RIC	17	13	29	16	NE	NE
	IBCAEL	12,55	11,46	14,05	9,84	NE	NE
Indicadores fisicoquímicos	Estado	MB	MB	MB	MB	NE	NE
	% Cobertura hidrófitos	13	4,2	0,9	3,9	NE	NE
Eutrofia	% Cobertura helófitos	100	100	100	90	NE	NE
	% Cobertura macrófitos eutróficos	6	21	0,1	15,5	NE	NE
Evaluación eutrofia	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0	0	NE	NE
	Estado	B	D	M	D	NE	NE
Fósforo total (mg P/m³)	pH	7,9	7,57	8,67	7,59	NE	NE
	Fósforo total (mg P/m³)	30	125	135	31,5	NE	NE
Evaluación eutrofia	Estado	≥B	≤Mo	≤Mo	B	NE	NE
	Clorofila a máximo anual (mg/m³)	33,63	7,44	21,43	0,41	NE	NE
Evaluación eutrofia	Clorofila a Media anual (mg/m³)	18,85	5,8	11,97	0,30	NE	NE
	Fósforo total Media anual (mg P/m³)	30	125	135	31,50	NE	NE
Evaluación eutrofia	Valoración Eutrofia final	REu	REu	Eu	NEu	NE	NE

Durante el año 2022, el valor medio de la clorofila a fue de 0,30 µg/L (0,19 µg/L en mayo y 0,41 µg/L en junio) lo que determinó una evaluación de estado ‘**Muy Bueno**’ para el elemento ‘**Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton**’. Esta calificación supuso un cambio respecto a al resultado obtenido al último año, para acercarse a los resultados obtenidos dos años atrás, en los que se

cumplían los objetivos de calidad.

En las dos campañas de muestreo de 2022 se identificaron un total de 46 taxones; ninguno potencialmente tóxico. El biovolumen total medio fue de 1,345 mm<sup>3</sup>/L (0,42 mm<sup>3</sup>/L en mayo y 2,27 mm<sup>3</sup>/L en junio).

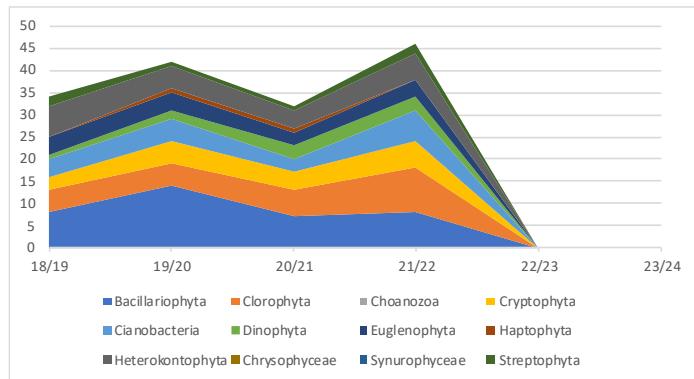


Figura 49 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Laguna de Musco desde 2018 hasta 2024.

En 2022 el valor IBCAEL del muestreo de junio fue 9,84 que supuso una valoración de estado '**Muy bueno**' para el elemento '**Fauna bentónica de invertebrados**', misma valoración que la obtenida en los ciclos anteriores, confirmándose la tendencia positiva iniciada en el año 2018. En 2022 se identificaron un total de 12 taxones de invertebrados bentónicos y 1 de zooplancton, que es considerado como taxón sensible para el cálculo del índice ABCO.

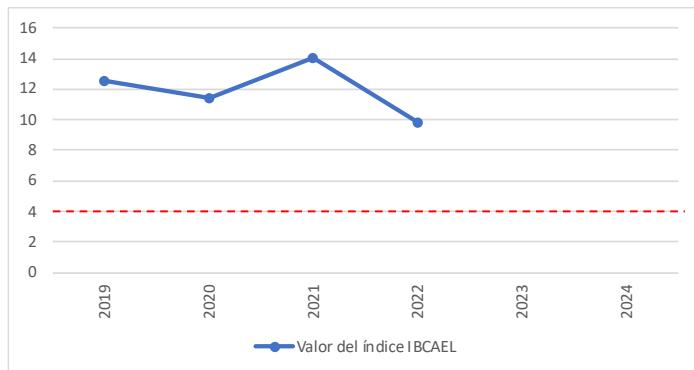


Figura 50 Evolución del índice IBCAEL en la Laguna de Musco desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado.

Respecto al elemento '**Composición y abundancia de otra flora acuática**', en el muestreo de junio de 2022 se identificaron 13 taxones de macrófitos; seis son hidrófitos (3 característicos o típicos, 3,9 % cobertura) y siete son helófitos (4 característicos, 70% cobertura). No se detectaron taxones exóticos, pero sí dos indicadores de condiciones eutróficas, las algas de los géneros *Spirogyra* (15,5% cobertura) y *Oedogonium* (0,1% cobertura). Respecto al año anterior, el número de taxones ha aumentado, las coberturas de hidrófitos y de especies indicadoras de eutrofia han ascendido, mientras que la cobertura de helófitos ha descendido. La valoración final del elemento '**Composición y abundancia de otra flora acuática**' para la laguna de Musco en el año 2022 fue '**Deficiente**'. Esto se debe a la escasa cobertura de los hidrófitos en la laguna, como ya ocurriera en los ciclos anteriores.

No se evaluó la **comunidad piscícola** durante el año 2022.

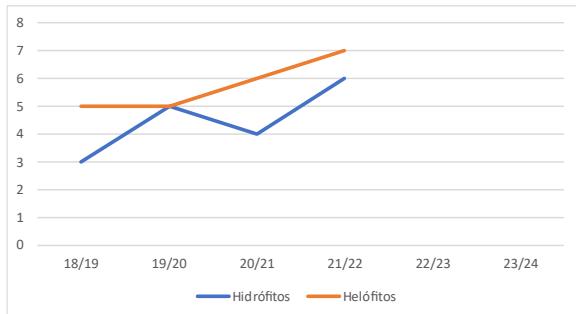


Figura 51 Evolución de la riqueza de hidrófitos y helófitos, en Laguna de Musco desde 2018 hasta 2024.

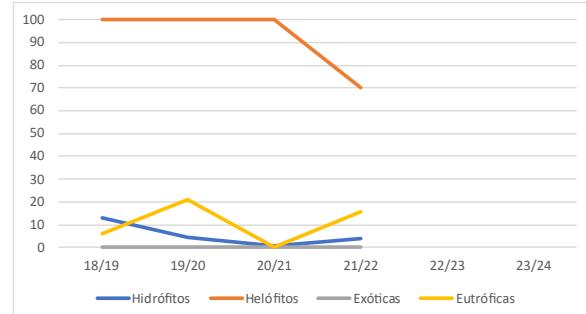


Figura 52 Evolución de la cobertura de hidrófitos, helófitos, exóticas y eutróficas en Laguna de Musco desde 2018 hasta 2024.

El valor medio de fósforo total en el año 2022 ha sido de 31,5 mg P/m<sup>3</sup>, por lo que la valoración para este elemento es '**Bueno**'. El valor promedio de pH fue de 7,59, lo que se corresponde con una valoración de '**Bueno o superior**'. En base a estos dos indicadores, la calidad fisicoquímica de la laguna de Musco en el año 2022 fue '**Bueno**'. Esto supuso una mejora respecto a los resultados obtenidos los dos últimos años.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 13) indican que, según los promedios de fósforo total y concentración de clorofila, la laguna de Musco se clasificaría como no eutrófica en el año 2022. Por otro lado, el valor del disco de Secchi la clasificaría como eutrófica. Sin embargo, la baja profundidad de la laguna limita la evaluación de estado trófico a partir de este indicador. La evaluación final para la laguna de Musco en el año 2022 es de **no eutrófica**. Debe destacarse el descenso de la concentración de clorofila y del biovolumen en la laguna respecto a años anteriores, así como la concentración de fósforo.

En cuanto a la valoración de las variables **hidromorfológicas** se calcularon las métricas VLH y TP con una elevada incertidumbre por falta de datos de la serie histórica en la herramienta HMFLacustre. Las métricas alcanzaron valoraciones de muy bueno (VLH, TP, CAS, ESL), bueno (NPO) y malo (EZR). En el caso de esta última, se debe a que la laguna se encuentra rodeada de viñedos, lo que disminuye notablemente la cobertura de vegetación funcional. La valoración final sería de '**Peor que muy bueno**' para la laguna de Musco.

La valoración del estado ecológico en 2022 fue '**Deficiente**'. En ese ciclo se dieron cambios con respecto al ciclo anterior, de manera que el elemento 'Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton' obtuvo el mejor resultado desde el año 2017. Por otro lado, el elemento 'Composición y abundancia de otra flora acuática' mejoró ligeramente respecto al ciclo anterior. La valoración aplicando criterio experto (sin considerar el índice IBCAEL, ver apartado 3.2.2) no variaba en este caso.

En el caso de la laguna de Musco, los controles para el análisis de sustancias prioritarias realizados durante el año 2022 permitieron determinar un **buen estado químico** de la laguna.

Tabla 41 Evaluación anual del estado ecológico aplicando criterio de experto en la Laguna de Musco desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos				Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico criterio experto
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>15</sup>	Estado biológico			
18/19	Deficiente	Bueno	Muy bueno	Deficiente	≥Bueno	≤Bueno	Deficiente
19/20	Bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Moderado	≤Bueno	Deficiente
20/21	Moderado	Malo	Muy bueno	Malo	Moderado	≤Bueno	Malo
21/22	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Deficiente
22/23	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	Deficiente*
23/24	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	<Muy bueno	Deficiente*
Global	Bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Bueno	≤Bueno	Deficiente

Tabla 42 Resultados del estado. Laguna de Musco en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Estado Ecológico	Deficiente	Deficiente	Malo	Deficiente	Deficiente*	Deficiente*
Estado Químico	No evaluado	No evaluado	No evaluado	Bueno	Bueno*	Bueno*
Estado	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno*	Peor que bueno*

15 Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.1.9. Balsa del Prao de la Paul

La laguna de Prao de la Paul se ubica en la Unidad Hidrográfica del Ebro, dentro del municipio de Laguardia. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo y pertenece al sitio Ramsar ‘Complejo lagunar de Laguardia’.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro considera que es una masa de agua artificial perteneciente a la tipología L-T16: ‘Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja permanente’. Los indicadores que aplican a la tipología L-T26 se puede encontrar en la Tabla 3.



Figura 53 Localización de los puntos de muestreo PPA-H, PPA-E y PPA-S.



Figura 54 Balsa del Prao de la Paul en el mes de julio

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la balsa del Prao de la Paul derivados de los muestreos realizados en mayo, julio y noviembre (Ictiofauna) de 2024, así como la valoración de su estado ecológico para el ciclo hidrológico 2023/24 y los ciclos anteriores.

Tabla 43 Resultados en Balsa del Prao de la Paul. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	3,47	11,53	18,46	3,26	NE	1,26
	Estado	MB	Mo	D	MB	NE	MB
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	16	16	10	NE	NE	31
	ABCO	5,69	5,47	5,09	NE	NE	4
	RIC	9	8	4	NE	NE	25
	IBCAEL	6,69	6,17	4,26	NE	NE	7,07
	Estado	Mo	D	M	NE	NE	Mo
Macrófitos	Riqueza Macrófitos	2	3	3	NE	NE	7
	% Cobertura hidrófitos	0	0	0	NE	NE	3,2
	% Cobertura helófitos	100	97	96,5	NE	NE	99,1
	% Cobertura macrófitos eutróficos	0	0	0	NE	NE	0
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0	NE	NE	0
	Estado	D	M	M	NE	NE	D
Fauna ictiológica	Nº Alóctonas	1	0	1	NE	NE	0
	Nº Autóctonas	0	0	0	NE	NE	0
	D-B Nativas	NO	NO	NO	NE	NE	-
	Riesgo	Mo	Mo	Mo	NE	NE	-
	Estado	D	D	D	NE	NE	MB
Indicadores fisicoquímicos	pH	8,68	7,57	8,26	7,89	NE	8,21
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	55	180	115	170	NE	85
	Estado	$\leq\text{Mo}$	$\leq\text{Mo}$	$\leq\text{Mo}$	$\leq\text{Mo}$	NE	$\leq\text{Mo}$
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual ( $\text{mg/m}^3$ )	4,56	14,47	25,12	3,26	NE	1,9
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	3,47	11,53	18,46	3,26	NE	1,27
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	55	180	115	170	NE	85
	Valoración Eutrofia final	REu	Eu	Eu	REu	NE	REu

Durante el año 2024 y en relación con el elemento ‘**Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton**’, el valor medio de la clorofila *a* fue de 1,26 µg/L (0,63 µg/L en mayo y 1,9 µg/L en julio), lo que determinó una evaluación de potencial ‘**Muy Bueno**’. Se observa que se mantiene la buena tendencia respecto a este indicador en los últimos ciclos.

Por otro lado, en las dos campañas de muestreo de 2024 se identificaron un total de 15 taxones, ninguno potencialmente tóxico. El biovolumen total medio fue de 0,86 mm<sup>3</sup>/L (0,19 mm<sup>3</sup>/L en mayo y 1,53 mm<sup>3</sup>/L en julio).

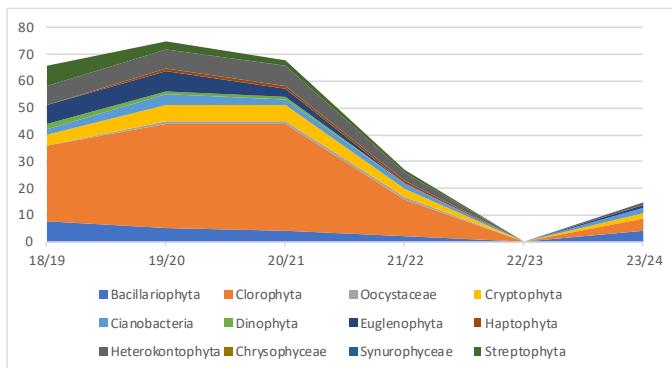


Figura 55 Evolución de riqueza de taxones según grupos de fitoplancton en Balsa del Prao de la Paul desde 2018 hasta 2024.

Respecto al elemento ‘**Fauna bentónica de invertebrados**’, el valor IBCAEL del muestreo de julio es 7,07 que supone una valoración de estado ‘**Moderado**’, lo que supone una mejora respecto al último ciclo en el que se pudo muestrear (2020/21). En 2024 se han identificado un total de 16 taxones de invertebrados bentónicos y 15 de zooplancton.

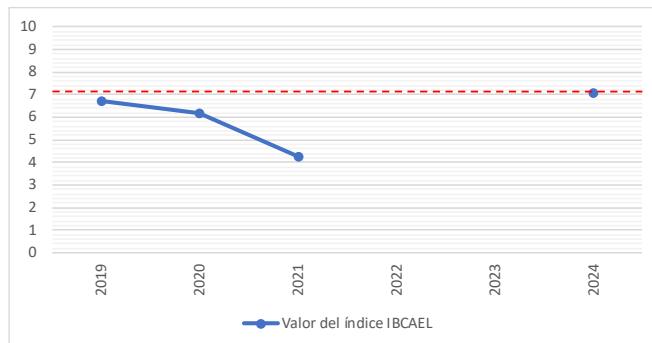


Figura 56 Evolución del índice IBCAEL en la Balsa del Prao de la Paul desde 2019 hasta 2024. La línea roja discontinua indica el límite de cambio de clase Bueno/Moderado.

Respecto al elemento ‘**Composición y abundancia de otra flora acuática**’, en el muestreo de mayo de 2024 se identificaron 13 taxones de macrófitos; 5 son hidrófitos (2 característicos, 0,5 % cobertura) y 8 son helófitos (5 característicos, 97,5% cobertura). No se detectaron taxones exóticos, ni indicadores de condiciones eutróficas. Respecto al ciclo anterior muestreado, el número de taxones y la cobertura de hidrófitos ha aumentado, mientras que la cobertura de helófitos se ha mantenido estable. La valoración final del elemento ‘**Composición y abundancia de otra flora acuática**’ para la Balsa del Prao de la Paul en el año 2024 fue ‘**Deficiente**’. Esto se debe a la escasa cobertura de los hidrófitos en la laguna, como ya ocurriera en los ciclos anteriores.

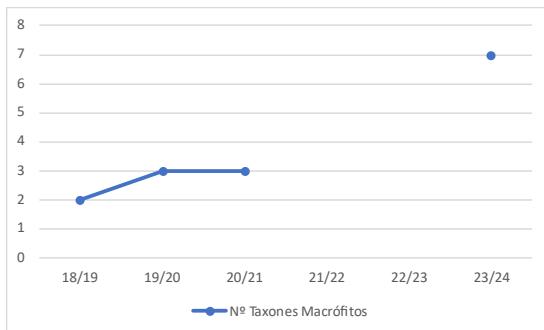


Figura 57 Evolución de la riqueza de macrófitos, en la Balsa del Prao de la Paul desde 2018 hasta 2024.

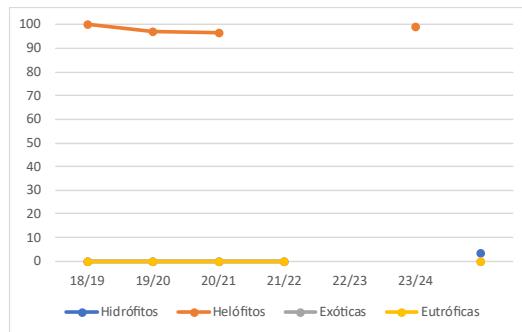


Figura 58 Evolución de la cobertura de hidrófitos, helófitos, exóticas y eutróficas en la Balsa del Prao de la Paul desde 2018 hasta 2024.

Para evaluar la **comunidad piscícola** de la balsa, se llevó a cabo un muestreo con pértiga eléctrica realizando varias pasadas y abarcando un total de 300 m<sup>2</sup> de superficie. No se capturaron individuos, lo que indica el éxito de la acción llevada a cabo en 2023 de eliminación de especies exóticas. Por tanto, la valoración de este elemento en 2024 sería '**Muy bueno**'.

Tabla 44 Resultados de las métricas de peces en Balsa del Prao de la Paul desde 2019 hasta 2024.

FECHA	ESPECIE	N	LM (CM)	PM (G)	PESCA ELE.	
					BPUE	CPUE
25/09/2019	<i>Carassius auratus</i>	6	11	25,3	15,2	0,6
13/07/2020	Sin capturas	-	-	-	-	-
19/09/2021	<i>Cyprinus carpio</i> var. <i>specularis</i>	1	70	2189	1216,11	0,55
2022	No evaluado	-	-	-	-	-
10/10/2023	No evaluado	-	-	-	-	-
11/11/2024	Sin capturas	-	-	-	-	-

Por otro lado, el valor de fósforo total en el único muestreo realizado en el año 2024 fue de 85 mg P/m<sup>3</sup>, por lo que la valoración para este elemento es de 'Moderado o inferior'. El valor promedio de pH fue de 8,21, lo que se corresponde con una valoración de 'Bueno o superior'. En base a estos dos indicadores, la calidad fisicoquímica de la balsa del Prao de la Paul en el año 2024 fue de '**Moderado o inferior**'.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 13) indican que, durante el año 2024, atendiendo al promedio de fósforo total, la balsa del Prao de la Paul quedaría clasificada como eutrófica; mientras que en función del promedio y del máximo anual de clorofila a se podría clasificar como no eutrófica. Por otro lado, el valor del disco de Secchi clasificaría también la laguna como eutrófica, pero este valor está condicionado por la profundidad de la propia balsa de agua durante la realización del muestreo. De esta manera, durante el año 2024 la balsa de Prao de la Paul se puede considerar una masa de agua '**en riesgo de eutrofia**'.

De acuerdo con los resultados del año 2024 que se han presentado para cada elemento biológico, y en función de lo que dispone el RDSE, el **potencial biológico**, así como el **potencial ecológico** de la balsa del Prao de la Paul durante el año 2024 se califica como '**Deficiente**'. En los últimos años, se han obtenido resultados muy similares para todos los elementos por lo que, considerando el ciclo en su conjunto, se obtuvo una valoración plurianual muy homogénea correspondiente con un estado '**Deficiente**'.

En cuanto a la valoración de las variables **hidromorfológicas**, la mayoría de las métricas presentaron valoraciones de muy bueno (TP, CAS, NPO, ESL) y bueno (VLH). Nuevamente, la métrica EZR es la que presenta un peor valor (malo) debido a que la laguna se encuentra rodeada de cultivos y con escasa pendiente. Por lo tanto, la valoración final del Prao de la Paul sería de '**Peor que muy bueno**'.

En el caso de la balsa del Prao de la Paul, el control para el análisis de sustancias prioritarias realizado durante el año 2024 permitió determinar un **buen estado químico**.

Tabla 45 Evaluación anual del potencial ecológico aplicando criterio de experto en la Balsa del Prao de la Paul desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Ciclo	Elementos biológicos					Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Potencial ecológico criterio experto
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>16</sup>	Peces	Potencial biológico			
18/19	Muy bueno	Deficiente	Moderado	Deficiente	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente
19/20	Moderado	Malo	Moderado	Deficiente	Malo	≤Moderado	≤Bueno	Malo
20/21	Deficiente	Malo	Malo	Deficiente	Malo	≤Moderado	≤Bueno	Malo
21/22	Muy bueno	No evaluado	No evaluado	No evaluado	Muy bueno	≤Moderado	≤Bueno	Moderado
22/23	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	No evaluado	Moderado*
23/24	Muy bueno	Deficiente	Moderado	Muy bueno	Deficiente	≤Moderado	<Muy bueno	Deficiente
Global	Bueno	Deficiente	Moderado	Deficiente	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente

Tabla 46 Resultados del estado. Balsa del Prao de la Paul en 2024.

Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Potencial Ecológico	Deficiente	Malo	Malo	Moderado	Moderado*	Deficiente
Estado Químico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno*	Bueno
Estado	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno	Peor que bueno*	Peor que bueno

16 Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

## 4.2. EMBALSES

### 4.2.1. Embalse de Maroño

El embalse de Maroño está ubicado en el municipio de Ayala (Álava) y se encuentra en la Unidad Hidrológica Ibaizabal en la cuenca del Izoria. El uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua de la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 59 Localización del punto de muestreo MAR-EMB.



Figura 60 Embalse de Maroño en el mes de septiembre.

El embalse de Maroño se muestreó en dos ocasiones, en julio y en septiembre de 2024.

Respecto al **fitoplancton** se identificaron un total de 51 taxones en los dos muestreos programados. Durante el año 2024 se han identificado dos taxones potencialmente tóxicos, *Dolichospermum plancticum* y *Woronichinia naegeliana*. El valor medio de la clorofila a fue de 3,62 µg/L, el del biovolumen total fue de 1,35 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 4,17 %. El valor medio del IGA fue de 2,03. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Maroño en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 47).

Respecto a las variables **fisicoquímicas**, en la Tabla 49 se pueden observar los valores obtenidos durante las dos campañas de 2023. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 27,5 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y las condiciones generales, el potencial ecológico para el embalse de Maroño en 2024 fue de '**Bueno**'.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 13) indica que, atendiendo al promedio de fósforo total, el embalse de Maroño quedaría clasificado como una masa de agua 'eutrófica'. Sin embargo, los datos de clorofila la clasificarían como 'no eutrófica'. Por todo ello, el embalse de Maroño se consideraría '**en riesgo de eutrofización**'.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta los resultados de los análisis dentro del Convenio URA-Salud Pública, no se detectaron incumplimientos, por lo que se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 47 Resultados en Embalse de Maroño. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,93	8,90	4,73	4,16	3,88	3,62	
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	0,54	2,96	2,91	2,51	3,01	1,35	
	% Cianobacterias	39,82	17,66	0,42	1,39	0	4,17	
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	118,95	11,36	0,33	0,14	0,55	2,03	
	Estado	B	Mo	B	MB	B	MB	
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/ $\text{m}^3$ )	22	30	29,5	26,5	26,5	3,70	
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/ $\text{m}^3$ )	2,17	15,77	7,28	5,03	4,5	6,40	
	Clorofila a Media anual (mg/ $\text{m}^3$ )	0,93	8,9	4,73	4,16	3,88	2,48	
	Fósforo total Media anual (mg P/ $\text{m}^3$ )	22	30	29,5	26,5	25,6	37	
	DS Media anual (m)	1,84	1,24	1,28	1,65	1,38	2,35	
	Valoración Eutrofia final	NEu	REu	NEu	NEu	NEu	REu	

Tabla 48 Embalse de Maroño. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024, donde N: número de especies; BIOV: biovolumen; A: Bacillarophyta; B: Chlorophytas; C: Choanozoa; D: Cryptophyta; E: Cyanobacteria; F: Dinophytas; G: Euglenophytas; H: Haptophyta; I: Oocystaceae; J: Chrysophyceae; K: Heterokontophyta; L: Streptophyta.

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	9	0,1114	19	0,0864	-	-	4	0,0263	6	0,3818	5	0,3928
19/20	8	0,0184	19	0,0409	1	0,0157	5	0,1034	7	0,0170	3	0,8248
20/21	2	0,0043	16	0,3811	-	-	2	0,0091	5	0,0135	2	0,8752
21/22	3	0,0294	14	0,1599	-	-	5	0,2753	4	0,0479	5	3,1124
22/23	2	0,0018	17	5,1948	-	-	5	0,2210	1	0,00003	2	0,0165
23/24	2	0,1901	20	0,5142	-	-	5	0,1747	5	0,1224	2	0,8411
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	4	0,086	1	0,00008	-	-	-	-	5	0,1254	3	0,0526
19/20	4	0,0218	1	0,0001	-	-	-	-	11	0,1094	3	0,0817
20/21	3	0,0517	-	-	2	0,0841	-	-	3	0,0114	1	0,0516
21/22	3	0,0539	1	0,0003	-	-	-	-	8	0,1608	1	0,0019
22/23	3	0,1149	-	-	1	0,0001	-	-	3	0,0529	1	0,0223
23/24	3	0,0226	1	0,0178	1	0,0337	-	-	9	0,7548	1	0,0332

Tabla 49 Embalse de Maroño. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/l)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/ $\text{m}^3$ )
30-jul	2,47	20	6,18	162	0,58	<0,04	0,56	<0,05	30
24-sep	1,10	31	2,75	137	<0,18	0,44	0,56	<0,05	20

Tabla 50 Resultados del estado. Embalse de Maroño en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno	Bueno	Bueno

#### 4.2.2. Embalse de Urkulu

El embalse de Urkulu está ubicado en el municipio de Aretxabaleta (Gipuzkoa) y se encuentra en la Unidad Hidrológica Deba. El titular de la presa es el Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y el uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 61 Localización del punto de muestreo URK-EMB.



Figura 62 Embalse de Urkulu en el mes de julio.

El embalse de Urkulu se muestreó en dos ocasiones, en julio y septiembre de 2024.

Respecto al **fitoplancton** se identificaron un total de 52 taxones en los dos muestreos. Como ya ocurriera durante los dos ciclos anteriores, se ha detectado una única especie potencialmente tóxica: *Woronichinia naegeliana*. El valor medio de la clorofila a fue de 1,36 µg/L, el del biovolumen total fue de 0,32 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 6,01 %. El valor medio del IGA fue de 2,62. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Urkulu en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 51).

Respecto a las variables **fisicoquímicas**, en la Tabla 53 se pueden observar los valores obtenidos durante las dos campañas. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 10,4 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y las condiciones generales, el potencial ecológico para el embalse de Urkulu en 2023 fue de '**Bueno o superior**'. Se observa una disminución en el valor del IGA con respecto al año anterior.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 51) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Urkulu quedaría clasificado como una masa de agua '**no eutrófica**'.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta que el año anterior no se detectaron incumplimientos, se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 51 Resultados en Embalse de Urkulu. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo		18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	1,87	2,71	2,26	1,02	2,29	1,36	
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	0,86	1,51	0,35	3,08	0,28	0,32	
	% Cianobacterias	14,29	0,85	38,11	0,04	1,04	6,01	
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	8,05	2,15	15,18	3,49	8,79	2,62	
	Estado	MB	MB	B	MB	MB	MB	
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	7,5	8,5	13	13	10	
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/m <sup>3</sup> )	3,68	3,87	3,2	1,78	4,4	3,04	
	Clorofila a Media anual (mg/m <sup>3</sup> )	1,87	2,71	2,26	1,02	2,29	1,92	
	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	10	11	13	13	10	
	DS Media anual (m)	1,98	1,72	2,84	2,66	2,2	3,64	
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	

Tabla 52 Embalse de Urkulu. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024, (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	8	0,1226	11	0,0707	-	-	5	0,0785	3	0,0494	3	0,4695
19/20	7	0,3325	19	0,8285	-	-	-	-	9	0,0308	4	0,2955
20/21	6	0,0648	6	0,0623	-	-	3	0,0363	9	0,2941	1	0,1342
21/22	2	0,0008	21	2,9293	-	-	8	0,2766	8	0,0215	6	2,5055
22/23	2	0,0007	23	0,1167	-	-	5	0,0625	9	0,0114	1	0,0083
23/24	9	0,1566	24	0,2911	-	-	4	0,0018	9	0,0597	1	0,0345
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	-	-	1	0,0001	4	0,0071	-	-	-	-	1	0,0006
19/20	1	0,0039	1	0,0005	6	0,0192	-	-	-	-	1	0,0001
20/21	1	0,0046	-	-	4	0,0107	-	-	-	-	2	0,0520
21/22	-	-	2	0,0062	6	0,4059	-	-	-	-	1	0,0012
22/23	-	-	-	-	5	0,0225	-	-	-	-	1	0,0005
23/24	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,0616	1	0,0008

Tabla 53 Embalse de Urkulu. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/L)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> )
23-jul	5,38	40	13,45	121	1,58	<0,04	0,57	<0,05	10
25-sept	2,63	27		115	0,39	<0,04	0,37	<0,05	10

Tabla 54 Resultados del estado. Embalse de Urkulu en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.2.3. Embalse de Aixola

El embalse de Aixola está ubicado en el municipio de Zaldibar (Bizkaia) y se encuentra en la Unidad Hidrológica Deba. El titular de la presa es el Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y el uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua de la tipología E-T07 monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 63 Localización del punto de muestreo AIX-EMB.



Figura 64 Embalse de Aixola en el mes de julio.

El embalse de Aixola se muestreó en dos ocasiones, en agosto y en septiembre de 2024.

En relación con **fitoplancton** se identificaron un total de 47 taxones en los dos muestreos, de los que ninguno era potencialmente tóxico. El valor medio de la clorofila a fue de 0,76 µg/L, el de biovolumen total fue de 0,27 mm<sup>3</sup>/L y el del % cianobacterias fue de 0 %. El valor medio del IGA fue de 0,19. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Aixola en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 54).

Respecto a las variables **fisicoquímicas**, en la Tabla 57 se pueden observar los valores obtenidos durante las dos campañas. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 22,40 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y las condiciones generales del embalse, el potencial ecológico para el embalse de Aixola en 2024 fue de '**Bueno o superior**', sin cambios respecto al ciclo anterior.

La evaluación del estado trófico (Tabla 54) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Aixola quedaría clasificado como una masa de agua '**no eutrófica**'. Esto va en consonancia con los buenos resultados obtenidos de potencial ecológico.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta que el año anterior no se detectaron incumplimientos, se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 55 Resultados en Embalse de Aixola. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	1,29	0,9	1,41	0,38	0,43	0,76
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	0,63	0,67	0,48	0,29	0,21	0,27
	% Cianobacterias	0,09	4,04	0	0,8	1,69	0
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	6,75	3,32	2,43	1,76	1,02	0,19
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	65	12	10,5	19,5	11,6
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/m <sup>3</sup> )	2,41	0,97	2,63	0,39	0,5	1,30
	Clorofila a Media anual (mg/m <sup>3</sup> )	1,29	0,9	1,41	0,38	0,43	0,79
	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	65	12	10,5	19,5	11,6
	DS Media anual (m)	3,22	3,93	4,43	6,86	6,08	5,46
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Tabla 56 Embalse de Aixola. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	12	0,5028	8	0,1021	-	-	5	0,0799	3	0,0022	2	0,1782
19/20	7	0,4489	14	0,2589	1	0,0002	5	0,0555	5	0,0217	3	0,1946
20/21	2	0,2001	8	0,1048	-	-	4	0,0336	2	0,0339	1	0,1483
21/22	6	0,0243	12	0,2304	-	-	7	0,1284	4	0,0143	3	0,3346
22/23	10	0,0251	18	0,0624	-	-	5	0,0312	5	0,0046	6	0,0917
23/24	8	0,3145	13	0,0089	-	-	6	0,0925	5	0,0010	5	0,0613
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	-	-	1	0,0001	3	0,0049	-	-	-	-	1	0,0008
19/20	1	0,009	-	-	6	0,4360	-	-	-	-	2	0,1726
20/21	-	-	1	0,0027	4	0,0142	-	-	1	0,0009	1	0,0003
21/22	-	-	1	0,0058	8	0,0386	-	-	1	0,00005	1	0,00007
22/23	1	0,0013	1	0,00009	10	0,0099	1	0,0593	-	-	3	0,0816
23/24	1	0,0007	1	0,0007	-	-	-	-	7	0,680	1	0,0005

Tabla 57 Embalse de Aixola. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/L)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> )
23-jul	5,79	35	14,48	152	2,99	<0,04	0,84	<0,05	<10
25-sept	4,27	35	10,68	144	2,90	0,11	0,64	<0,05	<10

Tabla 58 Resultados del estado. Embalse de Aixola en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.2.4. Embalse de Barrendiola

El embalse de Barrendiola está ubicado en el municipio de Legazpi (Gipuzkoa) y se encuentra en la Unidad Hidrológica Urola. El titular de la presa es el Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y el uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 65 Localización del punto de muestreo BAR-EMB.



Figura 66 Embalse de Barrendiola en el mes de julio.

El embalse de Barrendiola se muestreó en dos ocasiones, en julio y septiembre de 2024.

En relación con el **fitoplancton** se identificaron un total de 50 taxones, de los que ninguno es potencialmente tóxico. El valor medio de la clorofila *a* fue de 1,65 µg/L, el del biovolumen total fue de 1,29 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 3,11 %. El valor medio del IGA fue de 0,12. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Barrendiola en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 59).

En la Tabla 61, se presentan los resultados de las variables **fisicoquímicas**, así como las concentraciones de nutrientes. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 11,30 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y de las condiciones generales del embalse, el **potencial ecológico** para el embalse de Barrendiola en 2024 fue de '**Bueno o superior**'. Se observa un aumento del valor de biovolumen con respecto al año anterior.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 59) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Barrendiola quedaría clasificado como una masa de agua **no eutrófica**. Esto va en consonancia con los buenos resultados obtenidos de potencial ecológico.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta que el año anterior no se detectaron incumplimientos, se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 59 Resultados en Embalse de Barrendiola. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
			Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	2,28	1,14	1,86	0,29	1,13
Fitoplancton		Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	0,47	1,03	0,22	4,67	0,38	1,29
		% Cianobacterias	0,06	4,96	2,14	0	2,82	3,11
		Índice de Grupos Algaes (IGA)	0,1	0,7	0,13	0,19	0,34	0,12
		Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
		Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	7,5	10,5	15	13,5	15
Condiciones generales		Clorofila a máximo anual (mg/m <sup>3</sup> )	3,57	1,34	2,81	0,29	2	2,72
		Clorofila a Media anual (mg/m <sup>3</sup> )	2,28	1,14	1,86	0,29	1,13	2,01
		Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	7,5	10,5	15	13,5	15
		DS Media anual (m)	5,22	4,57	5,66	4,51	3,66	3,58
		Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Tabla 60 Embalse de Barrendiola. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	9	0,037	4	0,0093	-	-	4	0,0654	6	0,0034	5	0,5934
19/20	12	0,032	10	0,0496	1	0,00004	5	0,0501	8	0,0330	4	1,6517
20/21	6	0,902	6	0,1258	-	-	1	0,0076	1	0,0429	2	0,2731
21/22	4	0,034	7	0,0788	-	-	6	0,0390	1	0,00009	2	4,4089
22/23	12	0,125	9	0,0214	-	-	5	0,0573	8	0,0259	5	0,0938
23/24	8	0,1705	10	0,0573	-	-	5	0,1268	3	0,0395	5	2,0646
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	4	0,0096	1	0,00001	-	-	-	-	1	0,00002	1	0,00003
19/20	13	0,0596	1	0,0006	-	-	-	-	-	-	2	0,0004
20/21	5	0,5638	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0591
21/22	8	0,0116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22/23	10	0,0091	1	0,0001	2	0,0075	1	0,1095	-	-	-	-
23/24	3	0,0757	1	0,0007	1	0,00007	-	-	11	0,0356	3	0,0155

Tabla 61 Embalse de Barrendiola. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/l)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> )
23-jul	6,62	29	16,55	48,90	2,14	<0,04	0,66	<0,05	10
25-sept	1,50	23	3,75	48	2,40	<0,04	0,67	0,05	10

Tabla 62 Resultados del estado. Embalse de Barrendiola en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.2.5. Embalse de Ibaieder

El embalse de Ibaieder está ubicado en el municipio de Azpeitia (Gipuzkoa) y se encuentra en la Unidad Hidrológica Urola. El titular de la presa es el Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y el uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 67 Localización del punto de muestreo IBA-EMB.



Figura 68 Embalse de Ibaieder en el mes de julio.

El embalse de Ibaieder se muestreó en dos ocasiones, en los meses de julio y septiembre de 2024.

Respecto al **fitoplancton** se identificaron un total de 43 taxones. Se ha detectado un taxón potencialmente tóxico, *Woronichinia naegeliana*. El valor medio de la clorofila a fue de 1,37 µg/L, el del biovolumen total fue de 0,94 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 2,17 %. El valor medio del IGA fue de 2,63. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Ibaieder en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 63).

En la Tabla 65, se presentan los resultados de las variables **fisicoquímicas**, así como las concentraciones de nutrientes. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 11,6 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y de las condiciones generales del embalse, el potencial ecológico para el embalse de Ibaieder en 2024 fue de '**Bueno o superior**'. Se observa un aumento de los valores de IGA, biovolumen y % de cianobacterias respecto al ciclo anterior.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 63) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Ibaieder quedaría clasificado como una masa de agua **no eutrófica**. Esto va en consonancia con los buenos resultados obtenidos de potencial ecológico.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta que el año anterior no se detectaron incumplimientos, se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 63 Resultados en Embalse de Ibaieder. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo		18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton		Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )		0,29	3,07	9,48	0,6	1,57	1,37
		Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )		0,2	0,63	2,37	0,82	0,7	0,94
		% Cianobacterias		1,9	0,08	0	3,24	0,14	2,17
		Índice de Grupos Algaes (IGA)		0,23	7,39	0,05	0,19	0,45	2,63
		Estado		MB	MB	B	MB	MB	MB
Condiciones generales		Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )		10	7,5	12,5	11	14,5	11,6
Evaluación eutrofia		Clorofila a máximo anual (mg/m <sup>3</sup> )		0,52	5,36	11	0,6	3	5,74
		Clorofila a Media anual (mg/m <sup>3</sup> )		0,29	3,07	9,48	0,6	1,57	2,83
		Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )		10	7,5	12,5	11	14,5	11,6
		DS Media anual (m)		9,03	6,39	4,47	4,84	5,4	5,38
		Valoración Eutrofia final		NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Tabla 64 Embalse de Ibaieder. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48)

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	13	0,0228	13	0,0191	-	-	6	0,0251	5	0,0078	5	0,1460
19/20	5	0,9200	15	0,0739	-	-	5	0,0454	5	0,0097	1	0,0221
20/21	3	0,0025	4	0,0033	-	-	4	0,0626	1	0,00005	2	0,8615
21/22	3	0,0104	11	0,1444	1	0,0004	5	0,0308	2	0,0265	2	0,4087
22/23	3	0,0070	16	0,1896	-	-	5	0,0683	5	0,0027	5	0,3560
23/24	6	0,2167	10	0,4759	-	-	4	0,0624	6	0,4020	4	0,3470
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	1	0,0002	-	-	4	0,0133	-	-	1	0,00005	2	0,0038
19/20	1	0,0021	-	-	11	0,0212	-	-	1	0,00002	-	-
20/21	-	-	1	0,00001	4	0,1477	-	-	-	-	-	-
21/22	-	-	1	0,0003	9	0,1120	-	-	1	0,00003	1	0,0002
22/23	-	-	1	0,0001	9	0,0462	1	0,5131	-	-	2	0,0019
23/24	-	-	1	0,0032	1	0,0204	-	-	9	0,7059	2	0,0245

Tabla 65 Embalse de Ibaieder. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/l)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> )
24-jul	3,44	49	8,6	122	2,24	<0,04	0,69	<0,05	<10
26-sept	4,47	46	11,18	124	2,3	0,2	0,83	<0,05	20

Tabla 66 Resultados del estado. Embalse de Ibaieder en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.2.6. Embalse de Arriaran

El embalse de Arriaran está ubicado en el río Arriaran en el municipio de Beasain (Gipuzkoa) en la Unidad Hidrológica del Oria. El titular de la presa es el Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y el uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 69 Localización del punto de muestreo ARR-EMB.



Figura 70 Embalse de Arriaran en el mes de julio.

El embalse de Arriaran se muestreó en dos ocasiones, en julio y en septiembre de 2024.

Respecto al **fitoplancton** se identificaron un total de 39 taxones en los dos muestreos, ninguno de ellos potencialmente tóxico. El valor medio de la clorofila *a* fue de 0,95 µg/L, el del biovolumen total fue de 0,3 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 0 %. El valor medio del IGA fue de 0,47. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Arriarán en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 67).

En la Tabla 69 se presentan los resultados de las variables fisicoquímicas, así como las concentraciones de nutrientes. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 8,6 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y las condiciones generales del embalse, el potencial ecológico para el embalse de Arriarán en 2024 fue de '**Bueno o superior**'. Se observa una ligera mejora en el IGA y el % de cianobacterias respecto al ciclo anterior.

La evaluación del **estado trófico** (Tabla 67) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Arriarán quedaría clasificado como una masa de agua '**no eutrófica**'. Esto va en consonancia con los buenos resultados obtenidos de potencial ecológico.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta los resultados de los análisis dentro del Convenio URA-Salud Pública, no se detectaron incumplimientos, por lo que se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 67 Resultados en Embalse de Arriaran. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,26	0,92	2,38	0,62	1,99	0,95	
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	0,58	0,32	0,36	0,65	0,44	0,3	
	% Cianobacterias	1,16	0	0,09	0,24	0,56	0	
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	0,65	0,04	0,12	0,27	0,79	0,47	
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB	
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/ $\text{m}^3$ )	10	7,5	7,5	18	5	5	
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/ $\text{m}^3$ )	0,47	1,19	3,55	1,02	3,57	1,4	
	Clorofila a Media anual (mg/ $\text{m}^3$ )	0,26	0,92	2,38	0,62	1,99	0,95	
	Fósforo total Media anual (mg P/ $\text{m}^3$ )	10	10	10	18	5	5	
	DS Media anual (m)	4,32	4,04	3,35	3,24	2,67	3,07	
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	

Tabla 68 Embalse de Arriaran. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	10	0,3562	10	0,0328	-	-	4	0,0826	3	0,0196	3	0,2775
19/20	4	0,0317	7	0,0282	-	-	6	0,0773	4	0,0009	7	0,3420
20/21	4	0,0558	5	0,5537	-	-	3	0,1444	3	0,0046	3	0,7654
21/22	5	0,0450	17	0,1950	-	-	4	0,0313	8	0,0021	3	0,5003
22/23	3	0,0009	14	0,5304	-	-	6	0,0371	7	0,0024	4	0,0911
23/24	6	0,0654	13	0,0318	-	-	6	0,0836	2	0,0038	3	0,3593
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	-	-	1	0,0003	7	0,0107	-	-	1	0,0131	1	0,0003
19/20	-	-	1	0,00009	12	0,0148	-	-	1	0,00002	1	0,0006
20/21	1	0,0165	1	0,0008	6	0,1095	-	-	1	0,0002	1	0,0051
21/22	1	0,0057	1	0,0002	9	0,0213	-	-	1	0,00004	1	0,0007
22/23	1	0,0024	1	0,0001	8	0,0204	1	0,0956	-	-	-	-
23/24	2	0,0022	1	0,0007	-	-	-	-	5	0,0713	1	0,00008

Tabla 69 Embalse de Arriaran. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/L)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/ $\text{m}^3$ )
24-jul	3,18	46	7,95	160	3,2	<0,04	0,91	<0,05	<10
26-sept	2,97	42	7,43	154	2,9	0,04	0,84	<0,05	<10

Tabla 70 Resultados del estado. Embalse de Arriaran en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.2.7. Embalse de Ibiur

El embalse de Ibiur está ubicado entre los municipios de Orendain, Biliarrain, Gaintza y Abaltzisketa (Gipuzkoa) dentro de la cuenca Oria. El titular de la presa es el Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y el uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T09 Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.



Figura 71 Localización del punto de muestreo IBI-EMB.



Figura 72 Embalse de Ibiur en el mes de septiembre.

El embalse de Ibiur se muestreó en dos ocasiones, en julio y septiembre de 2024.

En relación con el **fitoplancton** se identificaron un total de 57 taxones, siendo uno de ellos potencialmente tóxico, *Woronichinia naegeliana*. El valor medio de la clorofila a fue de 1,35 µg/L, el del biovolumen total fue de 0,69 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 0,67 %. El valor medio del IGA fue de 1,24. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Ibiur en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 71).

En la Tabla 73 se presentan los resultados de las variables fisicoquímicas, así como las concentraciones de nutrientes. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 11 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y las condiciones generales del embalse, el potencial ecológico para el embalse de Ibiur en 2024 fue de '**Bueno o superior**'. Se observa un aumento del valor del IGA respecto al ciclo anterior.

La evaluación del estado trófico (Tabla 71) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Ibiur quedaría clasificado como una masa de agua '**no eutrófica**'. Esto va en consonancia con los buenos resultados obtenidos de potencial ecológico.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta los resultados de los análisis dentro del Convenio URA-Salud Pública, no se detectaron incumplimientos, por lo que se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 71 Resultados en Embalse de Ibiur. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo		18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton		Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )		0,59	1,62	1	2,16	1,87	0,95
		Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )		0,28	0,61	0,48	1,39	0,72	0,69
		% Cianobacterias		0,12	0,38	0,08	0,63	0,03	0,67
		Índice de Grupos Algaes (IGA)		0,93	6	0,25	5,3	0,39	1,24
Condiciones generales		Estado		MB	MB	MB	MB	MB	MB
		Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )		17,5	7,5	13,5	17	12	5
Evaluación eutrofia		Clorofila a máximo anual (mg/m <sup>3</sup> )		1,12	1,83	1,51	2,16	2,23	1,96
		Clorofila a Media anual (mg/m <sup>3</sup> )		0,59	1,62	1	2,16	1,87	1,35
		Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )		17,5	7,5	13,5	17	12	5
		DS Media anual (m)		5,15	2,92	5,28	2,32	3,76	3,66
		Valoración Eutrofia final		NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Tabla 72 Embalse de Ibiur. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	7	0,0738	13	0,0497	-	-	5	0,1033	4	0,0009	3	0,0697
19/20	2	0,0505	15	0,3556	-	-	6	0,2070	6	0,0099	3	0,1670
20/21	4	0,2457	13	0,0497	-	-	2	0,0102	4	0,0076	4	0,2643
21/22	2	0,0474	10	0,4696	-	-	5	0,1929	5	0,0101	1	0,0504
22/23	2	0,0031	18	0,1066	-	-	6	0,0977	6	0,0014	4	0,1479
23/24	9	0,1007	17	0,9864	-	-	5	0,1676	10	0,0124	1	0,0166
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	-	-	-	-	1	0,0008	-	-	8	0,0082	4	0,0303
19/20	-	-	1	0,0096	1	0,0052	-	-	12	0,1789	2	0,0376
20/21	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,0093	1	0,0001
21/22	-	-	1	0,0009	-	-	-	-	5	0,6070	2	0,0098
22/23	-	-	1	0,0001	1	0,0127	1	0,2699	7	0,0359	6	0,1767
23/24	-	-	1	0,0035	-	-	-	-	11	0,0734	3	0,0384

Tabla 73 Embalse de Ibiur. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/L)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> )
24-jul	2,58	34	6,45	138	3,09	<0,04	0,98	<0,05	<10
26-sept	4,75	52	11,88	139	2,3	0,04	1,23	<0,05	<10

Tabla 74 Resultados del estado. Embalse de Ibiur en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.2.8. Embalse de Lareo

El embalse de Lareo está ubicado en los municipios de Ordizia y Amezketa (Gipuzkoa) y se encuentra en la Unidad Hidrológica Oria. El titular de la presa es el Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y el uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 73 Localización del punto de muestreo LAR-EMB.



Figura 74 Embalse de Lareo en el mes de julio.

El embalse de Lareo se muestreó en dos ocasiones, en julio y septiembre de 2024.

En relación con el **fitoplancton** se identificaron un total de 43 taxones en los dos muestreos, de los que ninguno fue potencialmente tóxico. El valor medio de la clorofila a fue de 0,51 µg/L, el del biovolumen total fue de 0,13 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 0,09 %. El valor medio del IGA fue de 0,21. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Lareo en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 75).

En la Tabla 77 se presentan los resultados de las variables fisicoquímicas, así como las concentraciones de nutrientes. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 11,5 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado de '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y de las condiciones generales en el embalse, el potencial ecológico para el embalse de Lareo en 2024 fue de '**Bueno o superior**'. Se observa una mejora en la concentración de clorofila respecto al ciclo anterior.

La evaluación del estado trófico (Tabla 75) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Lareo quedaría clasificado como una masa de agua '**no eutrófica**'. Esto va en consonancia con los buenos resultados obtenidos de potencial ecológico.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta los resultados de los análisis dentro del Convenio URA-Salud Pública, no se detectaron incumplimientos, por lo que se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 75 Resultados en Embalse de Lareo. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
			<0,1	0,56	0,5	0,24	5,28	0,51
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )		0,11	0,35	0,44	0,27	0,13	0,13
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )		1,09	0	0	0,07	0	0,09
	% Cianobacterias		0,26	0,1	0,26	0,09	0,65	0,21
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/ $\text{m}^3$ )		10	15	9	8,5	10	15
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/ $\text{m}^3$ )		<0,1	0,83	0,65	0,43	9,46	0,64
	Clorofila a Media anual (mg/ $\text{m}^3$ )		<0,1	0,56	0,5	0,24	5,28	0,51
	Fósforo total Media anual (mg P/ $\text{m}^3$ )		10	15	9	8,5	10	15
	DS Media anual (m)		3,22	3,82	2,78	2,91	5,23	3,74
	Valoración Eutrofia final		NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Tabla 76 Embalse de Lareo. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	11	0,0138	5	0,0018	-	-	4	0,0200	3	0,0003	5	0,0959
19/20	14	0,0338	13	0,0339	-	-	5	0,0287	1	0,0002	5	0,3968
20/21	3	0,8382	6	0,2130	-	-	2	0,0236	1	0,0025	1	0,1566
21/22	4	0,0009	9	0,0130	-	-	5	0,0424	4	0,0018	4	0,1503
22/23	7	0,0125	11	0,0337	-	-	5	0,0132	4	0,0001	6	0,0319
23/24	4	0,0687	11	0,0249	-	-	5	0,0059	4	0,0044	6	0,1343
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	1	0,0001	-	-	-	-	-	-	8	0,0106	-	-
19/20	1	0,0029	1	0,00006	-	-	-	-	14	0,0372	1	0,0001
20/21	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,1624	-	-
21/22	1	0,0036	1	0,00003	-	-	-	-	15	0,0148	-	0,00005
22/23	-	-	1	0,00006	2	0,0218	-	-	12	0,0069	1	0,00003
23/24	1	0,0008	1	0,0037	-	-	-	-	10	0,0203	1	0,0015

Tabla 77 Embalse de Lareo. Resultados de las variables fisicoquímicas en Lareo en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/L)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/ $\text{m}^3$ )
30-jul	4,5	23	11,25	71,6	0,58	<0,04	0,28	<0,05	20
26-sept	2,99	18	7,48	73,4	0,55	0,1	0,45	<0,05	10

Tabla 78 Resultados del estado. Embalse de Lareo en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.2.9. Embalse de Añarbe

El embalse de Añarbe está ubicado en el río Añarbe entre los municipios de Goizuetta (Navarra) y Erreenteria (Gipuzkoa) en la Unidad Hidrológica Urumea. El uso principal del embalse es el de abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T01 monomictico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 75 Localización del punto de muestreo AÑA-EMB.



Figura 76 Embalse de Añarbe en el mes de julio.

El embalse se muestreó en dos ocasiones, en julio y septiembre de 2024.

Respecto al **fitoplancton** se identificaron un total de 55 taxones en los dos muestreos, de los cuales únicamente uno de ellos es una especie potencialmente tóxica: *Woronichinia naegeliana*, misma especie detectada en los dos ciclos anteriores. El valor medio de la clorofila a fue de 1,4 µg/L, el del biovolumen total fue de 0,86 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 1,33 %. El valor medio del IGA fue de 0,3. Según esto, el valor del elemento fitoplancton para el embalse de Añarbe en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 79).

En la Tabla 81 se presentan los resultados de las variables fisicoquímicas, así como las concentraciones de nutrientes. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 11 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado de '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y de las condiciones generales del embalse, el potencial ecológico para el embalse de Añarbe en 2024 fue de '**Bueno o superior**'. Se observa una mejora en el IGA, % de cianobacterias y, especialmente, en el biovolumen respecto al ciclo anterior.

La evaluación del estado trófico (Tabla 79) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Añarbe quedaría clasificado como una masa de agua '**no eutrófica**'. Esto va en consonancia con los buenos resultados obtenidos de potencial ecológico.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta los resultados de los análisis dentro del Convenio URA-Salud Pública, no se detectaron incumplimientos, por lo que se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 79 Resultados en Embalse de Añarbe. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,49	2,31	1,32	0,64	3,02	1,4	
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	0,67	0,77	0,1	1,45	0,96	0,86	
	% Cianobacterias	0,08	0,02	7,74	0	0,18	1,33	
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	0,02	0,06	1,51	0,14	1,05	0,3	
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB	
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	10	11	12,5	14	25	
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/m <sup>3</sup> )	0,52	3,16	2,48	0,81	3,2	2,3	
	Clorofila a Media anual (mg/m <sup>3</sup> )	0,49	2,31	1,32	0,64	3,02	1,4	
	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	10	11	12,5	14	25	
	DS Media anual (m)	8,92	7,32	8,46	8,48	8,51	7,67	
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	

Tabla 80 Embalse de Añarbe. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	6	0,034	20	0,1720	-	-	4	0,0220	2	0,0007	5	0,5720
19/20	7	0,0395	12	0,0300	-	-	6	0,0200	1	0,0002	4	1,0880
20/21	1	0,0174	8	0,6140	-	-	4	0,0350	5	0,1811	2	0,3650
21/22	11	0,0367	19	0,3170	-	-	6	0,0550	2	0,0003	3	1,4560
22/23	7	0,0182	14	0,2420	-	-	5	0,0450	5	0,0063	2	0,1500
23/24	8	0,0342	15	0,2130	-	-	5	0,1656	5	0,0208	4	1,1520
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	-	-	-	-	7	0,0150	-	-	1	0,0560	2	0,0019
19/20	1	0,0003	1	0,00002	7	0,0596	-	-	1	0,0010	2	0,0026
20/21	1	0,0177	-	-	3	0,0793	-	-	1	0,0490	1	0,0156
21/22	-	-	-	-	10	0,0631	-	-	1	0,0006	2	0,0712
22/23	-	-	1	0,0001	10	0,0346	-	-	-	-	1	0,0015
23/24	1	0,0023	1	0,0005	-	-	-	-	13	0,1385	3	0,0076

Tabla 81 Embalse de Añarbe. Resultados de las variables fisicoquímicas 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/l)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> )
30-jul	6,4	59	16	22,9	1,66	<0,04	0,57	<0,05	10
26-sep	6,16	57	15,4	20,8	1,9	<0,04	0,58	<0,05	<10

Tabla 82 Resultados del estado. Embalse de Añarbe en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.2.10. Embalse de Ullíbarri

El embalse de Ullíbarri se ubica en el municipio de Arrazua-Ubarrundia (Álava) y en la Unidad hidrográfica del Zadorra. El titular de la presa es Iberdrola y el uso del embalse es principalmente para abastecimiento y generación de electricidad.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro está considerado como masa de agua de la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 77 Localización del punto de muestreo ULL-EMB.



Figura 78 Embalse de Ullíbarri en el mes de septiembre.

El embalse de Ullíbarri se muestreó en dos ocasiones, en julio y septiembre de 2024.

Respecto al **fitoplancton**, se identificaron un total de 80 taxones en los dos muestreos, de los que 3 fueron potencialmente tóxicos: *Microcystis aeruginosa*, *Cuspidothrix issatschenkoi* y *Dolichospermum plancticum*. El valor medio de la clorofila a fue de 6,95 µg/L, el del biovolumen total fue de 2,42 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 1,54 %. El valor medio del IGA fue de 19,39. Según esto, el elemento fitoplancton se valora en el embalse de Ullíbarri en 2024 como '**Moderado**' (Tabla 83).

En la Tabla 85 se presentan los resultados de las variables fisicoquímicas, así como las concentraciones de nutrientes. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 34,5 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado de '**Bueno**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y de las condiciones generales del embalse, el potencial ecológico para el embalse de Ullíbarri en 2024 fue de '**Moderado**'. Este resultado es similar al obtenido el año anterior.

La evaluación del estado trófico (Tabla 83) indican que, atendiendo a la concentración de clorofila a y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Ullíbarri quedaría clasificado como una masa de agua no eutrófica. Por otro lado, de acuerdo con el promedio de fósforo total, la masa de agua quedaría clasificada como eutrófica. Teniendo esto en cuenta se ha clasificado Ullíbarri como '**en riesgo de eutrofización**'.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta los resultados de los análisis dentro del Convenio URA-Salud Pública, no se detectaron incumplimientos, por lo que se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 83 Resultados en Embalse de Ullíbarri. Abreviaturas en la Tabla 16.

		Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,76	2,83	2,2	4,48	14,16	6,95	
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	1	1,1	1,55	1	1,45	2,42	
	% Cianobacterias	11,11	5,27	2,68	1,87	22,45	1,54	
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	4,58	0,49	3,51	10,5	32,62	19,39	
	Estado	MB	MB	MB	B	Mo	Mo	
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	50	50	21	21,5	52	
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/m <sup>3</sup> )	0,88	3,46	2,2	7,49	22	13,3	
	Clorofila a Media anual (mg/m <sup>3</sup> )	0,76	2,83	2,2	4,48	14,16	6,54	
	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	50	50	21	21,5	52	
	DS Media anual (m)	3,08	3,65	2,89	4,51	4,27	2,97	
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	REu	REu	

Tabla 84 Embalse de Ullíbarri. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	6	0,6599	24	0,1555	1	0,0002	4	0,1278	4	0,1539	1	0,0158
19/20	7	0,2287	25	0,1285	-	-	5	0,0681	6	0,0687	5	1,3634
20/21	5	0,1454	20	0,1463	-	-	5	0,2854	10	0,0607	3	0,3612
21/22	3	0,5487	24	0,1754	-	-	6	0,1339	12	0,0308	3	0,6269
22/23	8	0,6947	15	0,5116	-	-	7	0,1051	11	1,0335	3	0,0624
23/24	5	0,9840	41	1,9330	-	-	6	0,2960	11	0,1246	4	1,2530
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	-	-	1	0,0003	1	0,0022	-	-	5	0,1674	2	0,2570
19/20	-	-	1	0,0006	1	0,0003	-	-	9	0,0505	1	0,0005
20/21	1	0,0153	1	0,0002	-	-	-	-	7	0,5023	2	0,0069
21/22	1	0,0167	1	0,0022	1	0,00005	-	-	12	0,0911	1	0,0010
22/23	1	0,0007	1	0,0020	-	-	1	0,00001	6	0,0073	2	0,0019
23/24	3	0,0280	1	0,0005	-	-	-	-	7	0,0598	2	0,1717

Tabla 85 Embalse de Ullíbarri. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/l)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> )
31-jul	2,37	19	5,93	106	1,05	<0,04	0,76	<0,05	30
25-sep	2,94	22	7,35	105	0,56	0,23	0,8	<0,05	30

Tabla 86 Resultados del estado. Embalse de Ullíbarri en 2024.

Potencial Ecológico		Estado Químico		Estado	
Moderado		Bueno		Peor que bueno	

#### 4.2.11. Embalse de Urrunaga

El embalse de Urrunaga se ubica en el municipio de Legutio (Álava) y dentro de la Unidad hidrográfica del Zadorra. El titular de la presa es Iberdrola y el uso del embalse es para abastecimiento y generación de electricidad.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 79 Localización del punto de muestreo URR-EMB.



Figura 80 Embalse de Urrunaga en el mes de septiembre

El embalse de Urrunaga se muestreó en dos ocasiones, en julio y en septiembre de 2024.

Respecto al **fitoplancton** se identificaron un total de 68 taxones en los dos muestreos, entre los cuales se ha identificado una especie potencialmente tóxica, *Microcystis aeruginosa*. El valor medio de la clorofila a fue de 2,64 µg/L, el del biovolumen total fue de 0,66 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 47,16 %. El valor medio del IGA fue de 1,95. Teniendo en cuenta estos resultados, la valoración final del elemento fitoplancton para el embalse de Urrunaga en 2024 fue de '**Bueno**' (Tabla 87).

En la Tabla 89 se presentan los resultados de las variables fisicoquímicas, así como las concentraciones de nutrientes. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 27,4 mg/m<sup>3</sup> de fósforo total, lo que de acuerdo con los criterios internos propuestos determina una evaluación de estado de '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y las condiciones generales, el potencial ecológico para el embalse de Urrunaga en 2024 fue de '**Bueno**'. Se observa un incremento en el % de cianobacterias y en el biovolumen con respecto al año anterior, así como un descenso en el IGA.

La evaluación del estado trófico (Tabla 87) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Urrunaga quedaría clasificado como una masa de agua '**no eutrófica**'.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta los resultados de los análisis dentro del Convenio URA-Salud Pública, no se detectaron incumplimientos, por lo que se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 87 Resultados en Embalse de Urrunaga. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,31	2,46	3,55	3,04	3,51	2,64
	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	1,25	0,65	0,65	1,99	0,62	1,14
	% Cianobacterias	6,65	12,57	7,21	3,05	14,41	47,16
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	3,33	11,03	4,43	0,51	26,76	1,95
	Estado	MB	B	MB	MB	B	B
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/ $\text{m}^3$ )	10	25	25	30	32	25
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/ $\text{m}^3$ )	0,32	3,55	3,55	4,03	5,22	5
	Clorofila a Media anual (mg/ $\text{m}^3$ )	0,31	2,46	3,55	3,04	3,51	2,64
	Fósforo total Media anual (mg P/ $\text{m}^3$ )	10	25	25	30	32	25
	DS Media anual (m)	4,39	3,24	2,64	3,05	3,94	3,44
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Tabla 88 Embalse de Urrunaga. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	6	0,2374	13	0,3979	-	-	4	0,1743	6	0,0655	3	1,4816
19/20	3	0,1289	15	0,2209	-	-	5	0,1991	8	0,0630	2	0,3159
20/21	5	0,2856	16	0,2545	-	-	6	0,3350	11	0,2903	3	0,2105
21/22	5	0,3849	7	0,0330	-	-	6	0,6138	8	0,2752	6	1,4387
22/23	4	0,2108	23	0,1477	-	-	5	0,0633	15	0,1402	1	0,0105
23/24	7	0,9294	27	0,3300	-	-	4	0,4646	11	0,1548	4	0,2903
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	-	-	1	0,0002	1	0,00002	-	-	8	0,0231	1	0,0001
19/20	-	-	1	0,0005	-	-	-	-	6	0,0267	1	0,0004
20/21	1	0,0420	-	-	-	-	-	-	5	0,0456	1	0,0004
21/22	2	0,0940	1	0,0005	1	0,0002	-	-	8	0,0182	1	0,0004
22/23	1	0,0010	1	0,0004	-	-	-	-	8	0,0156	2	0,0022
23/24	-	-	1	0,0090	-	-	-	-	11	0,0979	3	0,0085

Tabla 89 Embalse de Urrunaga. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/L)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/ $\text{m}^3$ )
31-jul	3,71	16	9,28	77,9	1,58	<0,04	0,71	<0,05	30
24-sep	3,17	19	7,93	76,4	0,8	<0,04	0,56	<0,05	20

Tabla 90 Resultados del estado. Embalse de Urrunaga en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno	Bueno	Bueno

#### 4.2.12. Embalse de Albina

El embalse de Albina está ubicado en el municipio de Legutio (Álava) dentro de la Unidad hidrográfica del Zadorra. El titular de la presa es Aguas Municipales de Vitoria S.A. y el uso del embalse es para abastecimiento.

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Ebro está considerado como masa de agua al que se le asigna la tipología E-T07 monomictico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Figura 81 Localización del punto de muestreo de Embalse de Albina (izquierda). Imagen de Albina en el mes de julio (derecha).

El embalse de Albina se muestreó en dos ocasiones, en julio y en septiembre de 2024.

En relación con el **fitoplancton** se identificaron un total de 56 taxones en los dos muestreos. Como ya ocurriera el año anterior, se ha detectado un taxón potencialmente tóxico: *Woronichinia naegeliana*. El valor medio de la clorofila a fue de 0,44 µg/L, el del biovolumen total fue de 0,35 mm<sup>3</sup>/L y el del %cianobacterias fue de 7,78 %. El valor medio del IGA fue de 2,13. Teniendo en cuenta estos resultados, la valoración final del elemento fitoplancton para el embalse de Albina en 2024 fue de '**Muy bueno**' (Tabla 91).

Respecto a las variables fisicoquímicas, en la Tabla 93 se pueden observar los valores obtenidos durante las dos campañas. Para la evaluación del estado general del embalse se han utilizado los datos de fósforo total de los últimos 4 años, obteniéndose un promedio de 10,5 mg/m<sup>3</sup> de fósforo de '**Bueno o superior**'.

Teniendo en cuenta los resultados del elemento fitoplancton y de las condiciones generales del embalse, el potencial ecológico para el embalse de Albina en 2024 fue de '**Bueno o superior**'. No se observan cambios respecto al ciclo anterior.

La evaluación del estado trófico (Tabla 91) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, a la concentración de clorofila y a la profundidad de visión de disco de Secchi, el embalse de Albina quedaría clasificado como una masa de agua '**no eutrófica**'. Esto va en consonancia con los buenos resultados obtenidos de potencial ecológico.

Para la evaluación del estado químico, no se realizaron análisis durante el año 2024. Teniendo en cuenta los resultados de los análisis dentro del Convenio URA-Salud Pública, no se detectaron incumplimientos, por lo que se mantiene la misma evaluación del ciclo anterior (buen estado químico).

Tabla 91 Resultados en Embalse de Albina. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
		Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	0,17	1,58	2,3	2,46	1,1
Fitoplancton	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )	0,8	2,09	1,49	1,85	0,66	0,35
	% Cianobacterias	5,8	5,09	5,89	3,69	5,96	7,78
	Índice de Grupos Algaes (IGA)	0,95	0,35	0,3	0,23	2,42	2,13
	Estado	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Condiciones generales	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	7,5	10	15,5	12	29,5
Evaluación eutrofia	Clorofila a máximo anual (mg/m <sup>3</sup> )	0,29	2,3	2,3	2,92	1,39	0,44
	Clorofila a Media anual (mg/m <sup>3</sup> )	0,17	1,58	2,3	2,46	1,1	0,44
	Fósforo total Media anual (mg P/m <sup>3</sup> )	10	7,5	10	15,5	12	29,5
	DS Media anual (m)	3,77	2,49	3,79	2,98	3,38	2,79
	Valoración Eutrofia final	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu	NEu

Tabla 92 Embalse de Albina. Evolución de la riqueza de especies y biovolumen de los diferentes grupos de fitoplancton desde 2018 hasta 2024. (Abreviaturas ver Tabla 48).

CICLO	A		B		C		D		E		F	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	10	0,0559	17	0,0477	-	-	5	0,0612	6	0,1110	4	0,636
19/20	3	0,0474	16	0,1966	-	-	5	0,1650	8	0,0319	2	1,8270
20/21	7	0,0543	24	0,1144	-	-	6	0,1530	3	0,0421	4	1,7180
21/22	6	0,0486	21	0,1328	-	-	6	0,2357	8	0,0685	3	1,8400
22/23	4	0,0158	21	0,5620	-	-	6	0,0573	8	0,0717	3	0,4080
23/24	5	0,0601	18	0,1782	-	-	6	0,1183	11	0,0769	1	0,1443
CICLO	G		H		I		J		K		L	
	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV	N	BIOV
18/19	3	0,1656	-	-	-	-	-	-	8	0,0068	4	0,0117
19/20	1	0,0303	1	0,0029	1	0,00008	-	-	7	0,2633	1	0,0003
20/21	2	0,0056	-	-	-	-	-	-	7	0,1882	2	0,0155
21/22	1	0,0218	1	0,0002	1	0,0002	-	-	14	0,0785	3	0,0792
22/23	4	0,0206	1	0,00005	-	-	1	0,0003	7	0,0374	4	0,0315
23/24	2	0,0106	1	0,0022	1	0,0006	-	-	10	0,1221	1	0,0042

Tabla 93 Embalse de Albina. Resultados de las variables fisicoquímicas en 2024.

Fecha	DS (m)	Prof. Máxima (m)	Prof. Integrada (m)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Nitratos (mg/L)	Amonio (mg/l)	Nitrógeno Total Kjeldahl (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> )
23-jul	3,09	19	7,73	31,8	1,11	<0,04	0,51	<0,05	<10
24-sep	2,49	20	6,23	37,7	0,39	<0,04	0,39	0,09	10

Tabla 94 Resultados del estado. Embalse de Albina en 2024.

Potencial Ecológico	Estado Químico	Estado
Bueno o superior	Bueno	Bueno

#### 4.3. OTRAS ZONAS HÚMEDAS

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos en 2023 en aquellas zonas húmedas de la CAPV que no han sido identificadas como masas de agua por ningún plan hidrológico, pero en las que, debido a sus valores ambientales, resulta de interés su seguimiento.

Las metodologías de evaluación de estado, los elementos indicadores y límites de cambio de clases del RDSE se han desarrollado para unidades de evaluación que se corresponden con masa de agua.

Por tanto, es importante destacar que las evaluaciones realizadas para los diferentes elementos indicadores en base a las tipologías asociadas a este grupo de ‘Otras zonas húmedas’ han de entenderse exclusivamente en un contexto informativo.

El análisis de evaluación de estado ecológico que en este informe se da para Otras zonas húmedas se realiza como aproximación a los términos del RDSE; y no está exento de imprecisiones derivadas del uso de metodologías no diseñadas para humedales de pequeño tamaño y con tipologías particulares probablemente no descritas.

##### 4.3.1. Laguna de Olandina

La laguna de Olandina se ubica en la cuenca de Berrozi, dentro del municipio de Arraia-Maeztu. Se encuadra en una zona de ritmo climático mediterráneo. No se ha identificado como masa de agua, pero se trata de un humedal que se considera de interés el estudio de sus características y sus comunidades biológicas.



Figura 82 Localización del punto de muestreo de la Laguna de OlandinaOlandina (izquierda). Imagen de Olandina en el mes de mayo (derecha).

Con el objetivo de poder llevar a cabo una aproximación a la valoración de sus elementos indicadores se considera que podría encuadrarse en la tipología L-T18 ‘Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media permanente’. Los indicadores que aplican a esta tipología se pueden encontrar en la Tabla 3.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la laguna de Olandina derivados de los muestreos realizados en mayo y julio de 2024.

Tabla 95 Resultados en Laguna de Olandina desde el año 2017 hasta el año 2024. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	17/18	21/22	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	1,92	0,37	2,98
	Estado	MB	MB	MB
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	17	13	19
	ABCO	9,97	9,28	4,91
	RIC	14	14	15
	IBCAEL	12,9	12,09	7,12
	Estado	MB	MB	Mo
Macrófitos	Riqueza Macrófitos	3	5	5
	% Cobertura hidrófitos	3	34,5	60,68
	% Cobertura helófitos	40	90	50,1
	% Cobertura macrófitos eutróficos	0	27	27,1
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0
	Estado	M	D	D
Indicadores fisicoquímicos	pH	7,7	6,88	8,4
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	32,5	58,5	55
	Estado	B	$\leq$ Mo	$\leq$ Mo
Evaluación eutrofia	Clorofila a máx. anual ( $\text{mg/m}^3$ )	1,92	0,55	3,06
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	1,92	0,37	2,98
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	32,5	58,5	55
	Valoración Eutrofia final	NEu	REu	REu

El resultado de la aproximación a la evaluación del elemento '**Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton**' para la tipología L-T18 es de '**Muy bueno**'. El valor medio de la clorofila a ha sido de 2,98  $\mu\text{g/L}$  (3,06  $\mu\text{g/L}$  en mayo y 2,9  $\mu\text{g/L}$  en julio). En las dos campañas de muestreo de 2024 se han identificado 32 taxones, de los que ninguno fue potencialmente tóxico. El biovolumen total medio fue de 0,66  $\text{mm}^3/\text{L}$  (0,31  $\text{mm}^3/\text{L}$  en mayo y 1,01  $\text{mm}^3/\text{L}$  en julio).

El valor IBCAEL del muestreo de mayo es 7,12 que supone una valoración de estado '**Moderado**' para el elemento '**Fauna bentónica de invertebrados**'. En 2024 se identifican 10 taxones de invertebrados y 9 de zooplancton, de los cuales 5 se consideran taxones característicos para el cálculo del índice ABCO en base a la tipología temporal asignada a la laguna de Olandina.

Respecto al elemento '**Composición y abundancia de otra flora acuática**', en el muestreo de mayo de 2024 se identificaron 11 taxones de macrófitos; 8 son hidrófitos (3 característicos, 29,1 % cobertura) y 3 son helófitos (2 característicos de la tipología, 49% cobertura). No se detectaron taxones exóticos, pero sí dos indicadores de condiciones eutróficas, las algas del género *Spirogyra* (27% cobertura) y *Mougeotia* (0,1% cobertura). La valoración del elemento '**Composición y abundancia de otra flora acuática**' en 2024 sería '**Deficiente**'. Esto se debe principalmente a la escasa riqueza de especies características y al poco grado de cobertura de los helófitos.

El valor medio de fósforo total en el año 2024 ha sido de 55  $\text{mg P/m}^3$ , por lo que la valoración para este elemento es de Moderado o inferior. El valor promedio de pH fue de 8,4, lo que se corresponde con una valoración de Bueno o superior. En base a estos dos indicadores, la calidad fisicoquímica de la laguna de Olandina en el año 2024 fue '**Moderado o inferior**'.

La evaluación del estado trófico (Tabla 107) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, la laguna de Olandina quedaría clasificada como eutrófica. En función de la concentración de clorofila a se puede clasificar como no eutrófica. Por otro lado, el valor del disco de Secchi clasificaría la laguna como eutrófica. Sin embargo, la baja profundidad de la laguna limita la evaluación de estado trófico a partir de este indicador por lo que no se ha tenido en cuenta el valor del disco de Secchi. Teniendo esto en cuenta, la laguna queda clasificada como '**en riesgo de eutrofización**'.

En cuanto a la valoración de las variables hidromorfológicas se detectaron alteraciones del hidroperiodo

y del régimen de fluctuación del nivel de agua, del estado y estructura de la cubeta, y del estado y estructura de la zona ribereña, ya que más del 50% de la cuenca de drenaje presenta usos no naturales por lo que el estado de calidad es de '**Bueno o inferior**'.

La valoración del estado ecológico de acuerdo con el RDSE en 2024 fue de '**Deficiente**'. Se puede observar que el porcentaje de cobertura de macrófitos característicos de especies eutróficas es bastante elevado. Esto sumado a la concentración de fósforo total, podría estar indicando posibles problemas de eutrofia. También se han obtenido valores de riqueza de macrófitos y cobertura de helófitos muy bajos.

Tabla 96 Evolución de la valoración del estado ecológico en función de lo que dispone el RDSE en el Laguna de Olandina desde el año 2017 al 2024.

Ciclo	Elementos biológicos					Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>17</sup>	Peces	Estado biológico			
17/18	Muy bueno	Malo	Muy bueno	Muy bueno	Malo	Bueno	≤Bueno	Malo
21/22	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	No evaluado	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente
23/24	Muy bueno	Deficiente	Moderado	No evaluado	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente

17 Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

#### 4.3.2. Zona húmeda de la vega de Astrabudua

La Zona húmeda de la vega de Astrabudua se ubica en la cuenca del Ibaizabal intracomunitario, dentro del municipio de Erandio. Se encuadra en una zona de ritmo climático atlántico. Es un humedal incluido en el Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental por estar incluido en el Inventario nacional de zonas húmedas (INZH), por lo que se considera de interés el estudio de sus características y sus comunidades biológicas.

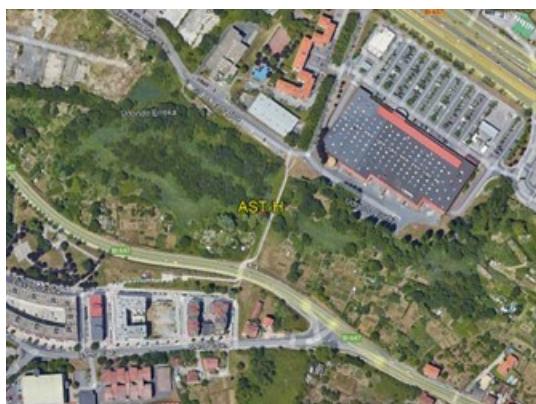


Figura 83 Localización del punto de muestreo.



Figura 84 Vega de Astrabudua en el mes de mayo.

Con el objetivo de poder llevar a cabo una aproximación a la valoración de sus elementos indicadores se considera que podría encuadrarse en la tipología L-T24 ‘Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media’. Los indicadores que aplican a esta tipología se pueden encontrar en la Tabla 3.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la zona húmeda de la vega de Astrabudua derivados de los muestreos realizados en mayo y junio de 2024.

Tabla 97 Resultados en Zona húmeda de la vega de Astrabudua desde el año 2018 al 2024. Abreviaturas en la Tabla 16.

	Ciclo	18/19	21/22	23/24
Fitoplancton	Clorofila A ( $\mu\text{g/L}$ )	9,08	0,21	3,84
	Estado	B	MB	MB
Macroinvertebrados bentónicos	Riqueza	25	8	25
	ABCO	0	0	5
	RIC	17	8	22
	IBCAEL	1,26	0,95	8,17
	Estado	D	M	MB
Macrófitos	Riqueza Macrófitos	3	3	4
	% Cobertura hidrófitos	0	0	5,2
	% Cobertura helófitos	70	80	43,3
	% Cobertura macrófitos eutróficos	0	0	5
	% Cobertura macrófitos exóticos	0	0	0
Indicadores fisicoquímicos	Estado	D	M	D
	pH	8,05	7,34	8,1
	Fósforo total ( $\text{mg P/m}^3$ )	130	70	125
Evaluación eutrofia	Estado	≤Mo	B	≤Mo
	Clorofila a máx. anual ( $\text{mg/m}^3$ )	16,67	0,25	6,48
	Clorofila a Media anual ( $\text{mg/m}^3$ )	9,08	0,21	3,84
	Fósforo total Media anual ( $\text{mg P/m}^3$ )	130	70	125
	Valoración Eutrofia final	Eu	REu	REu

El valor medio de la clorofila a ha sido de  $3,84 \mu\text{g/L}$  ( $1,2 \mu\text{g/L}$  en mayo y  $6,84 \mu\text{g/L}$  en junio) indica estado ‘Muy bueno’ para el elemento ‘Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton’. En las campañas de 2024 se han identificado 56 taxones; ninguno de ellos potencialmente tóxico. El

biovolumen total medio fue de 3,38 mm<sup>3</sup>/L (0,28 mm<sup>3</sup>/L en mayo y 6,49 mm<sup>3</sup>/L en junio).

El valor del índice IBCAEL del muestreo de junio es 8,17, lo que supone una valoración de estado ‘Muy bueno’ para el elemento ‘Fauna bentónica de invertebrados’. En 2024 se identifican 12 taxones de invertebrados y 13 de zooplancton.

Respecto al elemento ‘Composición y abundancia de otra flora acuática’, en el muestreo de junio de 2024 se identificaron 9 taxones de macrófitos; 3 hidrófitos (ninguno de ellos característico) y 6 helófitos (4 característicos de la tipología, 62,1% cobertura). No se detectaron taxones exóticos, pero sí un taxón característico de condiciones eutróficas, el alga del género Spirogyra (5% cobertura). La valoración del elemento ‘Composición y abundancia de otra flora acuática’ en 2024 sería ‘Deficiente’. A pesar de la ausencia de especies exóticas, las coberturas hidrófitos y helófitos y la riqueza de macrófitos no permiten alcanzar el buen estado.

En relación con la **calidad fisicoquímica**, el valor medio de fósforo total en el año 2024 fue de 125 mg P/m<sup>3</sup>, por lo que la valoración para este elemento es de ‘Moderado o inferior’. El valor promedio de pH fue de 8,12, lo que se corresponde con una valoración de ‘Bueno o superior’. En base a estos dos indicadores, la calidad fisicoquímica de la zona húmeda de la vega de Astrabudua en el año 2024 fue ‘Moderado o inferior’.

La evaluación del estado trófico (Tabla 107) indican que, atendiendo al promedio de fósforo total, la zona húmeda de la vega de Astrabudua quedaría clasificada como eutrófica. En función de la concentración de clorofila a se puede clasificar como no eutrófica. Por otro lado, el valor del disco de Secchi clasificaría el humedal como eutrófico. Sin embargo, la baja profundidad del humedal limita la evaluación de estado trófico a partir de este indicador por lo que no se ha tenido en cuenta el valor del disco de Secchi, por lo que se califica el estado trófico como ‘en riesgo de eutrofización’.

En cuanto a la valoración de las variables hidromorfológicas no se detectaron alteraciones ni del hidroperiodo ni del régimen de fluctuación del nivel de agua, ni del régimen de estratificación, ni del estado y estructura de la cubeta, pero sí de la naturalidad de las orillas. Esto se debe a la reducción de la cobertura natural de vegetación riparia consecuencia de la cercanía al núcleo urbano. Por otra parte, más del 50% de la cuenca de drenaje presenta usos no naturales. De esta manera, la valoración del estado de calidad fue de ‘Bueno o inferior’.

La valoración del estado ecológico de acuerdo con el RDSE en 2024 fue de ‘Deficiente’. Se observan problemas relacionados con macrófitos y peces, así como con los valores de fósforo total, como ya ocurriera en años anteriores

Tabla 98 Evolución de la valoración del estado ecológico en función de lo que dispone el RDSE en el Zona húmeda de la vega de Astrabudua desde el año 2018 hasta el 2024.

Ciclo	Elementos biológicos					Estado fisicoquímico	Estado hidromorfológico	Estado ecológico
	Fitoplancton	Macrófitos	Invertebrados <sup>18</sup>	Peces	Estado biológico			
18/19	Bueno	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente
21/22	Muy bueno	Malo	Malo	No evaluado	Malo	Bueno	≤Bueno	Malo
23/24	Muy bueno	Deficiente	Muy bueno	Deficiente	Deficiente	≤Moderado	≤Bueno	Deficiente

18 Según los criterios expuestos (ver apartado 1.2.2), no se considera el IBCAEL en la valoración del Estado Ecológico.

# 5.

## Síntesis de resultados

La ejecución de **programa de seguimiento** del estado de las aguas que se presenta en este informe permite dar continuidad a los trabajos previos realizados en la misma materia y debe servir para obtener la información suficiente para la elaboración, seguimiento, evaluación y, en su caso, revisión de los Planes Hidrológicos que tengan ámbitos de planificación dentro de la CAPV.

Según el RDSE, los **sistemas de evaluación estado ecológico para embalses** en principio son acordes con los requerimientos normativos de la Directiva Marco del Agua, y determinarían una suficiente certidumbre sobre su potencial ecológico.

Sin embargo, varios **sistemas de evaluación de estado ecológico para masas de agua de la categoría lagos y zonas húmedas** que se plantean en el RDSE tienen limitaciones metodológicas (ver apartado 3.3) ya que no parecen reflejar correctamente el grado de presión existente y el posible impacto en las masas de agua, lo que, con carácter general, provoca un alto nivel de incertidumbre en la evaluación del estado ecológico.

Ante esta situación, en este informe para masas de agua de la categoría lagos y zonas húmedas se ha realizado una evaluación combinada de la aplicación de los **procedimientos del RDSE**, teniendo en cuenta las particularidades de cada humedal, y de **criterio de experto**, tratando de solventar las limitaciones detectadas (no se considera el índice IBCAEL por no estar intercalibrado y por tener elevada incertidumbre estadística en la relación con las presiones asociadas).

Los futuros avances técnicos y el mejor conocimiento científico deben dar lugar a una mejora de los protocolos y procedimientos oficiales que deriven en una mayor certidumbre en las evaluaciones de estado ecológico. En este sentido en este trabajo se han realizado esfuerzos para disponer de cantidad y calidad de datos, especialmente en el detalle de los listados taxonómicos, que permitan en el futuro una eventual reevaluación de las evaluaciones que se dan en este informe.

En el caso de las evaluaciones en zonas húmedas de la CAPV que no han sido identificadas como masas de agua, las evaluaciones de los diferentes elementos indicadores han de entenderse exclusivamente en un contexto informativo y la evaluación de estado ecológico se ha realizado como una mera **aproximación al estado**.

### 5.1. LAGOS Y ZONAS HÚMEDAS

En el ciclo 2023-2024 se ha podido evaluar el estado de ocho de las nueve masas de agua de la categoría lagos y zonas húmedas presentes en la CAPV. La masa de agua de Musco no ha podido ser evaluada puesto que en las campañas de control de 2024 estaba seca (Tabla 99).

Los resultados del ciclo 2023-2024 indican que dentro de las masas de agua de categoría lagos y zonas húmedas presentan **estado 'Bueno'** las masas de agua de Salinas de Añana, la Charca de Montreal y las lagunas de Carralogoño y Carravalseca; mientras que las otras cuatro masas de agua evaluadas presentan estado '**Peor que bueno**' (Tabla 99).

Tabla 99 Evaluaciones del estado/potencial ecológico de las masas de agua categoría lagos durante el ciclo 2023/2024 aplicando criterio experto. (Claves indicadores: fitoplancton (F), macroinvertebrados (MI), macrófitos (MF), fauna ictiológica (P), estado biológico (BI), condiciones generales (CG), hidromorfología (HM). Claves evaluaciones: Muy bueno (MB), bueno (B), moderado (Mo), deficiente (D), malo (M), moderado o peor ( $\leq$ Mo), no alcanza el buen estado químico (NA), estado peor que bueno (PqB); NA: No aplica, NE: No evaluado).

Humedal	Tipo	Naturaleza	Elementos biológicos					CG	HM	Estado/ Potencial ecológico	Estado químico	Estado
			F	MI	MF	P	BI					
Charca de Montreal	L-T19	Natural	MB	D	B	MB	B	B	<MB	B	B	B
Lago de Arreo	L-T15	Natural	MB	MB	Mo	M	M	B	<MB	M	B	PqB
Salinas de Añana	L-T23	Artificial	MB	MB	NA	NE	MB	NE	NE	MB	B	B
Balsa de Arkaute	L-T24	Natural	MB	MB	D	D	D	$\leq$ Mo	<MB	D	B	PqB
Balsa de Betoño	L-T24	Natural	MB	MB	D	D	D	B	<MB	D	B	PqB
Laguna de Carralogoño	L-T23	Natural	MB	NE	NE	-	MB	$\geq$ B	<MB	B	B	B
Laguna de Carravalseca	L-T23	Natural	B	NE	NE	-	B	$\geq$ B	<MB	B	B	B
Laguna de Musco	L-T21	Natural	NE	NE	NE	-	NE	NE	<MB	D*	B*	PqB
Laguna del Prao de la Paul	L-T16	Artificial	MB	Mo	D	MB	NE	$\leq$ Mo	<MB	D	B	PqB

El **estado estado/potencial ecológico**, según el criterio de experto (Tabla 99), determina que en el ciclo 2023-2024 Salinas de Añana, la Charca de Montreal y las lagunas de Carralogoño y Carravalseca presentan un estado/potencial ecológico bueno o muy bueno. El estado estado/potencial ecológico está condicionado fundamentalmente por el **estado biológico**, es decir, no se ve penalizado por las condiciones fisicoquímicas ni por la hidromorfología.

- En cuatro de las masas evaluadas el elemento de calidad '**macrófitos**' ha sido limitante para el buen estado biológico por las bajas coberturas de especies típicas de la tipología (aunque se han ampliado los listados taxonómicos en algunos humedales, ver apartado 3.2.3).
- En relación con la '**fauna ictiológica**', como ya ocurriera en los ciclos anteriores, se han detectado especies exóticas invasoras en todas las lagunas en las que ha habido capturas (Arreo y balsas de Arkaute y Betoño).
- En cuanto al elemento de calidad '**fitoplancton**', en todas las masas evaluadas se alcanza un estado bueno o muy bueno.
- Respecto al elemento de calidad '**macroinvertebrados**', la Charca de Montreal y la Balsa del Prao de la Paul son las dos lagunas que no alcanzan el buen estado.
- En las balsas de Arkaute y Prao de la Paul las concentraciones de fósforo total determinan una calidad '**fisicoquímica**' moderada o inferior.

Respecto a las **condiciones hidromorfológicas**, todas las masas de agua presentan una valoración de '**Peor que muy bueno**', debido principalmente a la baja puntuación alcanzada por la métrica EZR. Esto se explica por la presencia de estructuras artificiales, baja cobertura de vegetación funcional y presencia de cultivos en la zona de policía corregida.

Las especies exóticas invasoras, por su competencia con especies autóctonas, produce alteraciones que van mucho más allá de su mera presencia, tales como alteración del hábitat y pérdida de biodiversidad. Un claro ejemplo de ello es la presencia del cangrejo americano (*Procambarus clarkii*) y del blackbass (*Micropterus salmoides*) en el lago de Arreo.

Los resultados obtenidos durante el año 2024 indican que se alcanzan el **buen estado químico** en todas las masas de agua de la categoría lagos y zonas húmedas (Tabla 99).

El conjunto de las evaluaciones determina que el **estado global** es ‘Bueno’ en las Salinas de Añana, la charca de Monreal y las lagunas de Carralogoño y Carravalseca (Tabla 99), y ‘Peor que bueno’ en el resto de las masas de agua de la categoría lagos y zonas húmedas evaluadas.

Con los resultados de los últimos seis años, se ha realizado una **valoración plurianual**, donde se ha tenido en cuenta la existencia de tendencias, otorgándose un mayor peso a las últimas dos evaluaciones (Tabla 100). En general, las evaluaciones son bastante estables, con estado ecológico bueno en Monreal, Carralogoño y salinas de Añana, mientras que el resto no alcanzan el buen estado en los últimos cinco años, excepto Carravalseca en 2024. Hay que señalar que Carralogoño alcanza el buen estado en tres de los últimos cinco años de los que se tienen datos (seca en 2023).

Tabla 100 Evaluación anual del estado/potencial ecológico aplicando criterio de experto desde el ciclo 2018-2019 hasta 2023-2024 y evaluación agregada de los últimos seis ciclos.

Masa de agua	PERIODO						Valoración plurianual
	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	
Charca de Monreal	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Lago de Arreo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Salinas de Añana	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Balsa de Arkaute	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Balsa de Betoño	Deficiente	Malo	Malo	Malo	Malo	Deficiente	Malo
Laguna de Carralogoño	Malo	Bueno	Moderado	Bueno	Bueno*	Bueno	Bueno
Laguna de Carravalseca	Malo	Malo	Malo	Deficiente	Deficiente*	Bueno	Malo
Laguna de Musco	Deficiente	Deficiente	Malo	Deficiente	Deficiente*	Deficiente*	Deficiente
Balsa del Prazo de la Paul	Deficiente	Malo	Malo	Moderado	Moderado*	Deficiente	Deficiente

Los resultados de evaluación de estado trófico de las masas de agua de la categoría lagos y zonas húmedas (Tabla 101) coinciden en la mayoría de los casos con la evaluación del estado/potencial ecológico. Los problemas de eutrofia se identifican en Arkaute, Betoño y Prazo de la Paul por las altas concentraciones de fósforo total y, en Carralogoño y Carravalseca por elevados valores de clorofila.

Tabla 101 Estado trófico de los humedales muestreados durante el año 2023/2024. No eutrófico (NEu); Riesgo de eutrofización (REu), Eutrófico (Eu).

Código	Lugar	Clorofila a (máximo anual) mg Chl a/m <sup>3</sup>		Clorofila a (media anual) mg Chl a/m <sup>3</sup>		Fósforo total (media anual) mg P/m <sup>3</sup>		Disco de Secchi (media anual) m		Estado Trófico final	Estado ecológico 23/24
		Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico		
MOR-H	Charca de Monreal	0,36	NEu	0,24	NEu	2,50	NEu	2,20	-	NEu	Bueno
ARR-L	Lago de Arreo	4,60	NEu	3,02	NEu	2,50	NEu	3,31	NEu	NEu	Malo
SAL-B4	Salinas de Añana	6,50	NEu	3,26	NEu	<2000	-	2,10	-	NEu	Muy bueno
ARK-H	Balsa de Arkaute	0,40	NEu	0,23	NEu	105,00	Eu	0,48	-	REu	Deficiente
BET-H	Balsa de Betoño	0,32	NEu	0,17	NEu	45,00	Eu	1,16	-	REu	Deficiente
CAL-H	Carralogoño	10,25	NEu	10,25	Eu	<2000	-	0,10	-	Eu	Bueno
CAV-H	Carravalseca	43,75	Eu	43,75	Eu	<2000	-	0,10	-	Eu	Bueno
MUS-H	Laguna de Musco	Seca	-	Seca	-	Seca	-	Seca	-	-	No evaluado
PPA-H	Prazo de la Paul	1,90	NEu	1,27	NEu	85,00	Eu	0,48	-	REu	Deficiente

19 No se realiza valoración de la eutrofia en base a la profundidad del disco de Secchi en algunos humedales debido a que este valor se encuentra condicionado por la profundidad de este.

## 5.2. EMBALSES

Los resultados de potencial ecológico del ciclo 2023-2024 indican que 9 de las 12 masas de agua de la categoría embalse alcanzan el potencial ecológico '**Bueno o superior**', mientras que 2 de ellas alcanzan el potencial '**Bueno**'. En el embalse de Ullíbarri se determina un diagnóstico de potencial ecológico '**Moderado**', resultado similar al de ciclos anteriores (Tabla 102).

En el embalse de Ullíbarri el indicador '*fitoplancton*' presenta un estado de '*Malo*', con un valor muy elevado de IGA en el mes de septiembre (37,36). Esta evaluación no tiene su reflejo en la evaluación de las condiciones fisicoquímicas generales.

Las evaluaciones de **estado químico** realizadas en masas de agua de la categoría embalse indican un buen estado químico en 2024.

La **valoración plurianual**, con los resultados de los últimos seis años (Tabla 103), en general indica resultados muy estables en casi todos los embalses. Es necesario destacar el caso de Ullíbarri, que ha obtenido en los dos últimos años peores resultados respecto a ciclos anteriores.

Los resultados de estado trófico (Tabla 104) concuerdan con los buenos resultados de potencial ecológico obtenidos en casi todos los embalses. En el caso de Ullíbarri, el elevado valor de fósforo total calificaría el embalse como eutrófico, mientras que el resto de los indicadores lo evaluarían como no eutrófico. De esta manera, su estado trófico final es '*en riesgo de eutrofización*', lo que concuerda con su potencial ecológico de '**Moderado**'. El embalse de Maroño se encuentra en una situación similar al de Ullíbarri; pero, su potencial ecológico de '**Bueno**' indicaría mejores condiciones que el estado trófico.

Tabla 102 Valoraciones del potencial ecológico de los embalses muestreados durante el ciclo 2023/2024.

Código	Embalse	Fitoplancton	Condiciones fisicoquímicas	Potencial ecológico	Estado químico	Estado global
AIX-EMB	Embalse de Aixola	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
ALB-EMB	Embalse de Albina	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
AÑA-EMB	Embalse de Añarbe	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
ARR-EMB	Embalse de Arriaran	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
BAR-EMB	Embalse de Barrendiola	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
IBA-EMB	Embalse de Ibaieder	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
IBI-EMB	Embalse de Ibiur	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
LAR-EMB	Embalse de Lareo	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
MAR-EMB	Embalse de Maroño	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ULL-EMB	Embalse de Ullíbarri	Moderado	Bueno	Moderado	Bueno	Peor que bueno
URK-EMB	Embalse de Urkulu	Muy bueno	Bueno	Bueno o superior	Bueno	Bueno
URR-EMB	Embalse de Urrunaga	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Tabla 103 Evaluaciones de potencial ecológico de los embalses muestreados durante en el periodo 2018-2024 y evaluación agregada de los últimos siete ciclos. (Claves: Bueno o superior ( $\geq B$ ), bueno (B), moderado (Mo)).

Masa de agua	Periodo						Valoración plurianual
	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	
Embalse de Maroño	$\geq B$	Mo	$\geq B$	$\geq B$	B	B	B
Embalse de Urkulu	$\geq B$						
Embalse de Aixola	$\geq B$						
Embalse de Barrendiola	$\geq B$						
Embalse de Ibaieder	$\geq B$						
Embalse de Arriarán	$\geq B$						
Embalse de Ibiur	$\geq B$						
Embalse de Lareo	$\geq B$						
Embalse de Añarbe	$\geq B$						
Embalse de Ullíbarri	$\geq B$	$\geq B$	$\geq B$	B	Mo	Mo	B
Embalse de Urrunaga	$\geq B$	B	$\geq B$	$\geq B$	B	B	B
Embalse de Albina	$\geq B$						

Tabla 104 Estado trófico de los embalses muestreados durante el año 2024. No eutrófico (NEu); Riesgo de eutrofización (REu); Eutrófico (Eu).

Código	Lugar	Clorofila a (máximo anual) mg Chl a /m <sup>3</sup>		Clorofila a (media anual) mg Chl a /m <sup>3</sup>		Fósforo total (media anual) mg P/m <sup>3</sup>		Disco de Secchi (media anual) m		Estado Trófico final
		Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico <sup>20</sup>	
AIX-EMB	Embalse de Aixola	1,30	NEu	0,79	NEu	11,60	NEu	5,46	NEu	NEu
ALB-EMB	Embalse de Albina	0,44	NEu	0,44	NEu	29,50	NEu	2,79	NEu	NEu
AÑA-EMB	Embalse de Añarbe	2,30	NEu	1,40	NEu	25,00	NEu	7,67	NEu	NEu
ARR-EMB	Embalse de Arriaran	1,40	NEu	0,95	NEu	5,00	NEu	3,07	NEu	NEu
BAR-EMB	Embalse de Barrendiola	2,72	NEu	2,01	NEu	15,00	NEu	3,58	NEu	NEu
IBA-EMB	Embalse de Ibaieder	5,74	NEu	2,83	NEu	11,60	NEu	5,38	NEu	NEu
IBI-EMB	Embalse de Ibiur	1,96	NEu	1,35	NEu	5,00	NEu	3,66	NEu	NEu
LAR-EMB	Embalse de Lareo	0,64	NEu	0,51	NEu	15,00	NEu	3,74	NEu	NEu
MAR-EMB	Embalse de Maroño	6,40	NEu	2,48	NEu	37,00	Eu	2,35	NEu	REu
ULL-EMB	Embalse de Ullibarri	13,30	NEu	6,54	NEu	52,00	Eu	2,97	NEu	REu
URK-EMB	Embalse de Urkulu	3,04	NEu	1,92	NEu	15,00	NEu	3,64	NEu	NEu
URR-EMB	Embalse de Urrunaga	5,00	NEu	2,64	NEu	25,00	NEu	3,44	NEu	NEu

### 5.3. OTRAS ZONAS HÚMEDAS

Al margen de los trabajos realizados en masas de agua de la categoría lago, también se ha realizado un seguimiento en otras láminas que no tienen la consideración de masas de agua en ningún plan hidrológico pero cuyos resultados se consideran de interés por sus valores ambientales. Se trata de la laguna de Olandina y la zona húmeda de la vega de Astrabudua. Aunque para 2024 se previó su control, no se presentan los resultados de la laguna de Navaridas por encontrarse seca en los períodos previstos de muestreo.

Según la aproximación del estado ecológico que se plantea en este informe para estas zonas húmedas, se determina un estado inferior al bueno principalmente debido al elemento ‘macrófitos’ y concretamente a la métrica ‘Riqueza de macrófitos’ en ambas lagunas y al ‘% Cobertura de hidrófitos’ en Astrabudua. Además, en Astrabudua la ictiofauna también se valoró como peor que bueno.

Tabla 105 Valoraciones del estado ecológico de otras zonas húmedas durante el ciclo 2023/2024 según aproximación al estado. (Claves indicadores: ver Tabla 99).

Humedal	Elementos biológicos					CG	HM	Estado/ ecológico	Estado químico	Estado
	F	MI	MF	P	BI					
Laguna de Olandina	MB	MB	D	NE	D	≤Mo	≤B	D	NE	PqB
Vega de Astrabudua	MB	MB	D	D	D	≤Mo	≤B	D	NE	PqB

Tabla 106 Evolución del estado ecológico de otras zonas húmedas muestreados durante el año 2024 según aproximación al estado.

Humedal	PERIODO							
	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	
Laguna de Olandina	Malo	-	-	-	Deficiente	-	Deficiente	
Vega de Astrabudua	-	Deficiente	-	-	Malo	-	Deficiente	

20 No se realiza valoración de la eutrofia en base a la profundidad del disco de Secchi en algunos humedales debido a que este valor se encuentra condicionado por la profundidad de este.

En relación con el estado trófico tanto Olandina como Astrabudua presentan problemas de eutrofia (Tabla 107) relacionados con elevados valores de concentración de fósforo total. Ambas quedan clasificadas como 'en riesgo de eutrofización', ya que, a pesar de los valores altos de fósforo, los valores de clorofila a registrados no son elevados.

Tabla 107 Estado trófico y aproximación al estado ecológico de otras zonas húmedas muestreados durante el año 2024. No eutrófico (NEu); Riesgo de eutrofización (REu), Eutrófico (Eu).

Código	Humedal	Clorofila a (máximo anual) mg Chl a /m <sup>3</sup>		Clorofila a (media anual) Mg Chl a /m <sup>3</sup>		Fósforo total (media anual) mg P/m <sup>3</sup>		Disco de Secchi (media anual) m		Estado Trófico final	Aproximación al estado ecológico
		Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico	Valor	Estado trófico		
OLA-H	Olandina	3,06	NEu	2,98	NEu	55,00	Eu	0,98	-	REu	Deficiente
AST-H	Astrabudua	6,48	NEu	3,84	NEu	125,00	Eu	0,30	-	REu	Deficiente

# 6.

## Bibliografía

AEMET. 2024. Resumen anual climatológico. 17 pps.

Agencia Vasca del Agua. 2012. Red de seguimiento de la calidad ecológica de los humedales interiores de la Comunidad Autónoma del País Vasco (ciclo hidrológico 2010/11). Ecohydros, S.L.

Agencia Vasca del Agua. 2020. Red de seguimiento de la calidad ecológica de los humedales interiores de la Comunidad Autónoma del País Vasco (ciclo hidrológico 2018/19). Revisión del sistema de evaluación del estado ecológico en el complejo lagunar de Altube. Cimera Estudios Aplicados S.L.

Barbe, J., Lafont, M., Mallet, L., Mounthon, J., Philippe, M. y Vey, V. 2003. Actualisation de la méthode de diagnose rapide des plans d'eau. Analyse critique des indices de qualité des lacs et propositions d'indices de fonctionnement de l'écosystème lacustre. Cemagref. Agence de l'Eau.

CEDEX. 2013. Establecimiento de condiciones hidromorfológicas y fisicoquímicas específicas de cada tipo ecológico en masas de agua de la categoría Lagos en aplicación de la Directiva Marco del Agua. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013. TAXAGUA: Tesauro Taxonómico para la clasificación del estado ecológico de las masas de agua continentales.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013a. Protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embalses. Código: M-LE-FP-2013.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013b. Protocolo de muestreo y laboratorio de invertebrados bentónicos en lagos. Código ML-L-I-2013.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013c. Protocolo de muestreo de otro tipo de flora acuática (Macrófitos) en lagos. Código: M-L-OFM-2013.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013d. Protocolo de análisis y cálculo de métricas de fitoplancton en lagos y embalses. Código: MFIT-2013.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013e. Protocolo para el cálculo del índice IBCAEL de invertebrados bentónicos en lagos. Código IBCAEL-2013.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2013f. Protocolo de laboratorio y cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (Macrófitos) en lagos. Código: OFALAM-2013.

Ministerio para la Transición Ecológica. 2020a. Template for reporting the MS assessment method in the case where the Intercalibration exercise is not possible. Benthic invertebrates as BQE in Spanish lakes.

Ministerio para la Transición Ecológica. 2020b. Spanish system for the assessment of the ecological status of lake water bodies: pressure level estimation and response of metrics.

Ministerio para la Transición Ecológica. 2020c. Template for reporting the MS assessment method in the case where the Intercalibration exercise is not possible. Other Aquatic flora as BQE in Spanish lakes.

OCDE. 1982. Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. 154 pp. Paris: Organization for Economic Co-Operation and Development.

UNE-EN 14011. 2003. Calidad del agua. Muestreo de peces con electricidad.

UNE-EN 14757. 2006. Calidad del agua. Muestreo de peces mediante redes de agalla con diferente luz de malla.

Willén, E. 2000. Phytoplankton water quality assessment –an indicator concept. In: Hydrological and limnological aspects of lake monitoring. Heinonen, P., Ziglio, G. & Van der Beken, A. (eds). Wiley & Sons. LTD.

# 7.

## Anexo. Perfiles fisicoquímicos de embalses y lago de Arreo

