



**INFORME:**

INFORME DE RESULTADOS PARA EL ESTUDIO DE BLOOMS DE CIANOBACTERIAS:OCTUBRE

**TÍTULO DEL PROYECTO:**

Seguimiento del estado de los embalses de la Demarcación Hidrográfica del Segura para la detección de episodios de bloom de cianobacterias

**ELABORADO POR:** EUROFINS-CAVENDISH

**REVISADO POR:** CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL SEGURO, O.A.

**Informe resultados octubre 2023**

**Foto de portada:** Embalse del Judío



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL SEGURA, O.A.

Informe resultados octubre 2023

## DATOS DE LA PUBLICACIÓN

Seguimiento del Estado de los embalses de la Demarcación Hidrográfica del Segura para la detección de episodios de bloom de cianobacterias

**Objeto del informe:** INFORME DE RESULTADOS PARA EL ESTUDIO DE BLOOMS DE CIANOBACTERIAS: OCTUBRE

**Dirección y** Confederación Hidrográfica del Segura

**Coordinación de los trabajos:** Avda. Acisclo Díaz 5A, 30005 Murcia



**Empresa actuante:** EUROFINS CAVENDISH



*Ctra. Bailen-Motril, Parcela 102-B "Edificio de Cristal 2" Pol. Juncaril. C.P. 18210 PELIGROS (Granada) Bailen-Motril, Parcela 102-B "Edificio de Cristal 2" Pol. Juncaril. C.P. 18210 PELIGROS (Granada)*

**Dirección y Coordinación del estudio:** Silvia Gómez Rojas  
Área de Calidad de Aguas

## EQUIPO DE TRABAJO:

DELEGADO DEL CONSULTOR: Luis Archilla Castillo

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN: David Fernández Moreno

**Fecha de edición:** Octubre 2023

**Cita del informe:** Confederación Hidrográfica del Segura. 2023. Seguimiento del Estado de los embalses de la Demarcación Hidrográfica del Segura para la detección de episodios de bloom de cianobacterias. Informe de resultados para el estudio de blooms de cianobacterias: octubre.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. PUNTOS DE CONTROL Y PARÁMETROS ANALIZADOS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DIAGNOSTICO DE CALIDAD .....</b>	<b>7</b>
<b>4. RESULTADOS Y EVALUACIÓN.....</b>	<b>7</b>
4.1. EMBALSE DE ARGOS.....	9
4.2. EMBALSE DEL JUDÍO.....	9
4.3. EMBALSE DE OJÓS.....	9
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>10</b>
<b>7. ANEXO I: FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>11</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1. Tabla resumen de los puntos de control.....	6
Tabla 2. Valores de referencia para establecer las distintas fases.....	7
Tabla 3. Valores de los principales parámetros obtenidos en los embalses muestreados	8

## 1. INTRODUCCIÓN

Tal y como indica el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT), mensualmente será entregado un informe de valoración de resultados de cada embalse muestreado. En este informe se verá reflejado un resumen de las características ambientales, así como de la posible aparición o desarrollo de Bloom de cianobacterias, las especies principales que en este caso exista, la posible toxicidad y, en definitiva, las particularidades que vendrán asociadas según el tipo de taxón dominante.

No será igual que el Bloom esté provocado por determinadas especies consideradas frecuentemente tóxicas (*Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Dolichospermum*, etc.), según datos históricos y bibliográficos, que otros que pueden ser potencialmente tóxicos pero que no han sido descritos, al menos, en España hasta el momento como pueden ser especies de los géneros *Aphanocasa*, *Aphanothece* o *Merismopedia*.

Dicho esto, en este estudio mensual se pretende conocer las particularidades de los distintos grupos según ciertas características ambientales, con el objetivo de llegar a predecir un posible crecimiento masivo. A continuación, se comentan los resultados de cada uno de los embalses muestreados del mes de junio.

## 2. PUNTOS DE CONTROL Y PARÁMETROS ANALIZADOS

Se muestra en la Tabla 1 los puntos de control con la fecha, hora y coordenadas UTM. El tipo de muestreo, siempre será mediante embarcación e integrada, ya que para detectar los Bloom de forma idónea se ha de tomar una muestra de la columna de agua para que el dato de abundancia sea lo más realista posible. Solamente eso si, si no existiera posibilidad del muestreo en embarcación.



Tabla 1. Tabla resumen de los puntos de control

MUESTREOS REALIZADOS	FECHA MUESTREO	HORA	UTM X/Y	FISICO-QUIMICA	FITOPLANCTON	CLOROFILA-A	MICROCISTINA	AVISO GUARDA	INFORMACIÓN ADICIONAL
Argos	19/10/2023	13:05	610780/4225749	Si	Si	Si	Si	No	
Judío	19/10/2023	12:10	637119/4238178	Si	Si	Si	Si	No	
Judío	30/10/2023	10:45	637119/4238178	0	Si	Si	Si	No	
Ojós	19/10/2023	11:00	644379/4225182	Si	Si	Si	Si	No	

\*En rojo embalse con Bloom de cianobacterias

### 3. DIAGNOSTICO DE CALIDAD

Para este trabajo se han establecido distintos rangos de calidad atendiendo a determinadas variables como por ejemplo la abundancia celular, el fósforo total o las microcistinas (Tabla 2), según los trabajos de Funari et al. 2017 y Pilotto et al 1997. Estas condiciones no se cumplen muchas veces al mismo tiempo. Sin embargo, siempre que se detecta de forma general una abundancia superior a las 100.000 cél/ml se establecerá la fase 5 de alerta para proceder a un seguimiento más exhaustivo. Los valores de Clorofila-a son los obtenidos por la OMS (WHO 2013), donde establecen tres tipos de fases.

Tabla 2. Valores de referencia para establecer las distintas fases

Fases	Abundancia cél/ml	PT ( $\mu\text{g/l}$ )	DS (m)	Microcistinas ( $\mu\text{g/l}$ )	Chl-a* ( $\mu\text{g/l}$ )
1		<20	$\geq 1$	-	
2	<2.000	>20	$\geq 1$	-	
3	2000-20.000	>20	$\geq 1$	-	
4	$\geq 20.000$	>20	<1	<20	>10
5	>100.000	>20	<1	>20	50

En estos informes veremos casos en los que a pesar de alcanzar las 100.000 cél/ml, no se tendrán concentraciones de clorofila-a correspondientes a la que se puede observar en la tabla 2. Esto le puede suceder también al biovolumen celular. Es decir células pequeñas aunque sean en gran cantidad, pueden tener poca concentración de clorofila-a en sus células o de biovolumen también por su escaso tamaño. Es por esto que no tendremos un patrón fijo entre las variables implicadas en el desarrollo de las cianobacterias. De ahí la importancia de este seguimiento durante dos años.

### 4. RESULTADOS Y EVALUACIÓN

En este mes de octubre se han tomado un total de 4 muestras ya que se detectó la presencia de la cianofícea *Microcystis flos-aquae* con casi 10.000 cel/ml en el embalse del Judío. Se inicio un seguimiento quincenal para controlar la evolución de la abundancia celular de esta especie, debido a la posibilidad de que desarrolle un Bloom y toxicidad en el agua. En el segundo muestreo del embalse del Judío se identificaron de nuevo especies de *Microcystis*, aunque sin superar las 10.000 cel/ml, por lo que la frecuencia de muestreo se ha mantenido cada dos semanas aproximadamente. En los embalses de Argos y Ojos no se han detectado ninguna incidencia a tener en cuenta.

Tabla 3. Valores de los principales parámetros obtenidos en los embalses muestreados

NOMBRE EMBALSE	FECHA DE MUESTREO	ABUND. TOTAL (cel/ml)	ABUND. CIANO (cel/ml) >100.000	BIOVOL CIANO (mm3/l)	DOMINANCIA RELATIVA	TAXÓN PRINCIPAL CIANOBACTERIA	TOXICIDAD	MICROCISTINAS TOTAL (µg/l) >20	MICROCISTINA -LR (µg/l) >20	CLOROFILA A (µg/l) ≥50	NT(mg/l)	PT (mg/l) >20	DS (m) <1	SITUACIÓN	MUESTREO	CONTROL	OBSERVACIONES
Argos	19/10/2023	59.903,83	44.252,05	0,0447	73,9	<i>Cyanocatena planctonica</i>	No	<0.2	<0.05	<2,0	1,2	<0,05	0,6	1	MENSUAL	FP, CHL-a, FQ y Microcistinas	Es improbable su toxicidad en aguas españolas (Ministerio del Medio Ambiente y el Medio Rural y Marino, 2011a).
Judío	19/10/2023	44.248,38	9.225,23	0,6660	20,8	<i>Microcystis flos-aquae</i>	Si	0,50	0,18	<2,0	29	<0,05	0,8	3	QUINCENAL	FP, CHL-a, FQ y Microcistinas	Aún no se encuentra con una abundancia importante, pero hay que prestar atención a su evolución.
Judío	30/10/2023	13.661,4	9.606,05	0,6169	70,3	<i>Microcystis aeruginosa</i>	Si	0,40	0,18	2,9	38	<0,05	2,5	3	QUINCENAL	FP, CHL-a, FQ y Microcistinas	
Ojós	19/10/2023	597,35	284,47	0,0022	47,6	<i>Planktolyngbya sp.</i>	No	<0.2	<0.05	<2,0	0,65	<0,05	0,6	1	MENSUAL	FP, CHL-a, FQ y Microcistinas	Abundancia insignificante.

#### 4.1. Embalse de Argos

La abundancia relativa de cianofíceas en el muestreo de octubre es mayor que en septiembre con casi un 74% de un total de aproximadamente 60.000 cel/ml. Sobre todo es debido a las especie *Cyanocadena* planctónica que agrupa gran cantidad de células de muy pequeño tamaño, por lo que aunque la abundancia total sea algo menor respecto a septiembre (aprox 83.000 cel/ml), la clorofila-a del mes de octubre es muy inferior (<2 µg/l) al de septiembre (7,1 µg/l) o agosto (3,8 µg/l). Esto es como comentábamos anteriormente a la dominancia de una especie con células de muy pequeño tamaño y a la menor presencia de *Binuclearia latuerbornii* que ha sido mucho mayor en los meses anteriores y tiene células mayores respecto a *C.planctonica* y por tanto mayor concentración de clorofila. La menor abundancia de *Binuclearia* posiblemente se deba a una menor temperatura, pues es una especie termófila.

Los nutrientes como el Nt y el Pt, no presentan importantes variaciones respecto a meses anteriores manteniéndose en bajas concentraciones.

#### 4.2. Embalse del Judío

Se detectó la presencia de la cianofícea *Microcystis flos-aquae* con casi 10.000 cel/ml en el primer muestreo de octubre en este embalse. Debido a este motivo, se inició un seguimiento quincenal para controlar la evolución de la abundancia celular de esta especie, ya que es una especie con gran potencial para desarrollar un Bloom y expulsar toxinas en el medio. En el segundo muestreo del embalse del Judío, prácticamente a finales de este mes, se identificaron de nuevo especies de *Microcystis*, aunque sin superar las 10.000 cel/ml. Por lo tanto continuamos con el seguimiento de este grupo de cianofíceas en el mes de noviembre.

#### 4.3. Embalse de Ojós

Como sigue siendo habitual en este embalse desde los muestreos mensuales que se iniciaron en el mes de junio, la abundancia total alcanza casi las 600 cel/ml, por lo que desde el punto de vista de la producción primaria, en este embalse no se desarrollan comunidades fitoplanctónicas importantes. Como podemos observar en la tabla 3 los nutrientes como el Nt y el Pt son bajos (0,65 y <0,05 mg/l) por lo que en principio resulta lógico pensar que no existen las mejores condiciones para que se desarrolle una comunidad algal de consideración. Seguramente contribuya además la baja transparencia de este embalse como parece indicar el disco de Secchi con una profundidad de

0,6 m, por lo que los organismos fotosintéticos tendrán más dificultad para sobrevivir con en este ambiente más esciafilo o con baja intensidad lumínica.

## 5. CONCLUSIONES

Lo más destacable de este mes de octubre es la presencia de *Microcystis* en aguas del Judío, sin duda, es motivo de seguimiento aunque se encuentre con poblaciones relativamente bajas en las próximas semanas.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- AKTAN, YELDA and AYKULU, GÜLER (2003) "A Study on the Occurrence of Merismopedia Meyen (Cyanobacteria) Populations on the Littoral Sediments of İzmit Bay (Turkey)," Turkish Journal of Botany: Vol. 27: No. 4, Article 4. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/botany/vol27/iss4/4>
- CIRÉS GOMEZ, S. y QUESADA DEL CORRAL, A., 2011. Catálogo de cianobacterias planctónicas potencialmente tóxicas de las aguas continentales españolas. S.l.: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. ISBN 9788449110726.
- Funari E, Manganelli M, Buratti FM, Testai E. 2017. Cyanobacteria blooms in water: Italian guidelines to assess and manage the risk associated to bathing and recreational activities. Sci Total Environ.
- Keliri, E., Paraskeva, C., Sofokleous, A. et al. Occurrence of a single-species cyanobacterial bloom in a lake in Cyprus: monitoring and treatment with hydrogen peroxide-releasing granules. Environ Sci Eur 33, 31 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00471-5>.
- Pilotto, L.S., Douglas, R.M., Burch, M.D., Cameron, S., Beers, M., Rouch, G.J., Robinson, P., Kirk, M., Cowie, C.T., Hardiman, S., Moore, C., Attewell, R.G., 1997. Health effects of exposure to cyanobacteria (blue-green algae) during recreational water-related activities. Aust. N. Z. J. Public Health 21, 562–566.
- Mulvenna, V., Orr, P.T., 2012. Australia: Guidelines, legislation and management frameworks. In: Chorus, I. (Ed.), Current approaches to Cyanotoxin risk assessment, risk management and regulations in different countries. Federal Environment Agency (Umweltbundesamt). Dessau-Roßlau, Germany:pp. 21–28
- WHO (World Health Organization), 2003. Guidelines for Safe Recreational Water Environments— Volume 1: Coastal and Fresh Waters. World Health Organization, Geneva.

## 7. ANEXO I: FOTOGRAFÍAS

