



**INFORME:**

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

**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 noviembre 2023**

**Foto de portada:** Embalse de Argos



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL SEGURA, O.A.

Informe resultados noviembre 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: NOVIEMBRE

**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:** Noviembre 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: noviembre.

## 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.....	10
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>10</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 blooms 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.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA, O.A.

Informe resultados noviembre 2023

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	14/11/2023	13:05	610780/4225749	Si	Si	Si	Si	No	
Judio	14/11/2023	12:10	637119/4238178	Si	Si	Si	Si	No	
Ojós	14/11/2023	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 (µg/l)	DS (m)	Microcistinas (µg/l)	Chl-a* (µg/l)
1		<20	≥1	-	
2	<2.000	>20	≥1	-	
3	2000-20.000	>20	≥1	-	
4	≥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 noviembre se han tomado un total de 3 muestras. Concretamente han sido en los embalses de Argos, Judío y Ojós. No se ha identificado incidencia alguna en mes a excepción de la presencia de *Microcystis*, en la muestra cualitativa del embalse del Judío con valores de microcistinas inferiores a 1 µg/l (LR= 0,6 µg/l) que como establece el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero se encontraría dentro de los valores aceptables en embalses o lagos con captaciones para el consumo humano.

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	14/11/2023	5.020,92	2.943,31	0,0168	58,62	<i>Aphanocapsa</i>	Si	<0.2	<0.05	2,5	1,9	<0,05	1,7	3	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).
Judio	14/11/2023	1.707,67	0	0	0	<i>Microcystis</i>	Si	1,9	0,6	7,0	35	<0,05	1,9	1	MENSUAL	FP, CHL-a, FQ y Microcistinas	Presencia de Microcystis, no se ha encontrado en la muestra cuantitativa
Ojós	14/11/2023	304,77	137,14	0,0085	45	<i>Oscillatoria</i>	Si	<0.2	<0.05	<2,0	0,72	<0,05	0,7	1	MENSUAL	FP, CHL-a, FQ y Microcistinas	Abundancia muy baja

#### 4.1. Embalse de Argos

La abundancia total en el muestreo de noviembre es más baja que en el muestreo de octubre poco más de 5.000 cel/ml. Al igual que en octubre es *Cyanocatenata planctónica* que es una especie de cianofícea no tóxica que agrupa gran cantidad de células de muy pequeño tamaño, la especie dominante. La clorofila-a del mes de noviembre es algo mayor a la de octubre (<2 µg/l) con una concentración de 2,5 µg/l, posiblemente debido a la presencia de especies de mayor tamaño que *C.plantonica* como especies del género *Plagioselmis* o *Cryptomonas*, pues a pesar de tener una abundancia muy baja pueden concentrar más clorofila en el interior de sus células.

El valor de Nt es mayor en noviembre al muestreo del mes de octubre (1,9 y 0,9 mg/l respectivamente) aunque no parece que haya afectado a las poblaciones de fitoplancton. Por otro lado, el Pt se mantiene sin variaciones por debajo de los límites de detección.

#### 4.2. Embalse del Judío

Durante el mes de octubre había poblaciones con aproximadamente 10.000 cel/ml, sin embargo, en este mes de noviembre, solamente se han encontrado en la fracción cualitativa, es decir no se encontraba en la columna de agua. Pero si se ha detectado una concentración no muy alta de microcistinas de tipo LR. Posiblemente las poblaciones de *Microcystis* las hayamos encontrado en noviembre en al final de su ciclo de vida y las células hayan expulsado al medio cierta cantidad de toxina. La concentración es inferior a 1 µg/l (LR= 0,6 µg/l) que como establece el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero se encontraría dentro de los valores aceptables en embalses o lagos con captaciones para el consumo humano.

La concentración de Nt se mantiene más o menos similar a la de meses anteriores con 35 mg/l. La concentración de nitratos que es de 61 mg/l, es una de las menores registradas en este año. Puede ser o bien por sueltas de agua que hayan disminuido la concentración de este nutriente o por una captación menor de las zonas colindantes al embalse. Coincidiendo con ese valor de nitratos menor hay una mayor profundidad en la transparencia, pues el disco de Secchi ha tenido 1,9 m.

### 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 es muy baja y en este muestreo de noviembre es poco más de 300 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 similares al mes de octubre (0, y <0,05 mg/l). La baja transparencia de este embalse es habitual en todos los muestreos de este embalse, como ya se ha comentado, puede ser debido a la escasa profundidad de este embalse, lo que propicia que el sedimento se resuspenda con facilidad, por lo que inhibe a los organismos fotosintéticos que necesitan la luz su desarrollo.

## 5. CONCLUSIONES

Lo más destacable de este mes de noviembre, es la presencia de *Microcystis* en aguas del Judío, y aunque no han aparecido en la fracción cuantitativa sí que se ha detectado la expulsión de cierta cantidad de toxinas al medio.

## 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.I.: 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.