



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 cianobacteria

ELABORADO POR: EUROFINS CAVENDISH

REVISADO POR: CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA, O.A.

Informe resultados octubre 2022

Foto de portada: Embalse del Judío

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)

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 2022

Cita del informe: Confederación Hidrográfica del Segura. 2022. 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

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. PUNTOS DE CONTROL Y PARÁMETROS ANALIZADOS	5
3. DIAGNOSTICO DE CALIDAD	7
4. RESULTADOS Y EVALUACIÓN.....	7
4.1. EMBALSE DE ARGOS.....	9
4.2. EMBALSE DEL JUDÍO.....	9
5. CONCLUSIONES	10
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	10
7. ANEXO I: FOTOGRAFIAS.....	12

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.

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 octubre.

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	FITOPLANTON	CLOROFILA-A	MICROCISTINA	AVISO GUARDA	INFORMACIÓN ADICIONAL
Algeciras									
Alfonso XIII									
Anchuricas									
Argos	11/10/2022	12:10	610690/4225512	Si	Si	Si	No	No	
Camarillas									
Cenajo									
Crevillente									
Fuensanta									
Judío	11/10/2022	10:30	637092/4238276	Si	Si	Si	SI	SI	
Judío	27/10/2022	11:00	637092/4238276	Si	Si	Si	No	No	Al realizar el estudio de la comunidad de fitoplancton se comprobó que no existía bloom de cianobacterias. Son algas verdes las mayoritarias
Cierva									
Ojós									
Pedreira									
Puentes									
Santomera									
Taibilla									
Talave									
Valdeinferno									

*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 de un taxón de cianobacteria potencialmente tóxico se establecerá la fase 5 de alerta para proceder a un seguimiento más exhaustivo. Los valores de Clorofila-a son los indicados 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	≥ 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 podría haber 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 con el biovolumen celular. Es decir, células pequeñas, aunque sean en gran cantidad, pueden tener poca concentración de clorofila-a en sus células o escaso biovolumen, también por su pequeño 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 el mes de octubre se han muestreado solo 2 embalses, uno de ellos, el embalse del Judío se ha visitado en dos ocasiones por un posible bloom de cianobacterias. Después del análisis de la segunda muestra la especie de alga verde *Planctonema lauterborni* (Sinónimo de *Binuclearia lauterborni*) resultó ser la responsable del cambio de coloración de las aguas. La identificación con poca abundancia (Tabla 3) de taxones del género *Microcystis* tanto en el Argos como en el Judío (aquí solo en la muestra cualitativa) en principio no es preocupante porque la concentración no es significativa.

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

NOMBRE DEL EMBALSE	FECHA DE MUESTREO	ABUNDANCIA TOTAL (cel/ml)	ABUND. CIANO (cel/ml)	BIOVOLUMEN EN CIANOFICIAS (mm3/l)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	TAXÓN PRINCIPAL CIANOBACTERIA	TAXÓN POTENCIALMENTE TÓXICO ESPAÑA	OTROS TAXONES POTENCIALMENTE TÓXICO	MICROCISTINAS TOTAL (µg/l)	MICROCISTINA-LR (µg/l)	CLOROFIL A A (µg/l)	NT (mg/l)	PT (mg/l)	DS (m)	SITUACIÓN	MUESTREO	CONTROL	OBSERVACIONES
Alfonso XIII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Algeciras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argos	11/10/2022	9.139,57	6.346,22	0,0069	69,4	<i>Merismopediia tenuissima</i>	NO*	<i>Microcystis</i>	-	-	4	1,9	<0,05	2,5	3	MENSUAL	FP, CHL-a y FQ	Aunque la abundancia es superior a 2000 cel/ml, corresponde a una especie que en España no ha desarrollado toxinas, debemos estar atentos
Camarillas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cenajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cierva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crevillente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fuensanta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Judío	11/10/2022	87.109,00	30.106,47	0,0151	34,5	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	NO	-	No	No	3,2	35	<0,05	1,0	1	MENSUAL	FP, CHL-a, FQ, MICROCISTINAS	Microcistinas analizadas y sin valores positivos
Judío	27/10/2022	60.495,22	48.942,04	0,0293	80,9	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	NO	<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	-	5,8	132,2	<0,05	1,3	1	MENSUAL	FP, CHL-a y FQ	M.aeruginosa, solo en cualitativa
Ojós	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedreira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santomera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taibilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Talave	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.1. Embalse de Argos

Durante el mes de Septiembre se contabilizaron más de 100.000 cél./ml de cianobacterias, entre otros debido a *Microcystis flos-aquae* que puede ser potencialmente toxico, sin embargo la abundancia celular no fue muy superior a 5.000 cél/ml, por lo que no representaba un Bloom. El muestreo del mes de octubre destaca por la presencia de un alga verde (ulotrical) *Planctonema lauterbornii* (sinónimo de *Binuclearia lauterbornii*) (Tabla 3). La presencia de *Merismopedia tenuissima*, ha sido mayoritario dentro del grupo de las cianobacterias mientras que la especie *M.flos-aquae* del muestreo anterior no ha sido identificada en este muestreo, por lo tanto se descarta cualquier tipo de fase de alerta.

La concentración de Pt es muy baja (<0,05 mg/l), la profundidad del DS (2,5 m) y la temperatura del agua (>20°C) por lo que el muestreo seguirá siendo mensual.

La presencia de cianofíceas ha disminuido considerablemente respecto al muestreo anterior de octubre.

4.2. Embalse del Judío

El embalse del Judío ha estado dominado por dos taxones principalmente, un alga verde llamada *Planctonema lauterbornii* (sinónimo de *Binuclearia lauterbornii*), que forma cadenas cortas de 2 a 4 células, aunque no ha superado las 100.000 cél/ml (Tabla 3). La especie *Planktolyngbya limnetica* es la otra especie abundante en el muestreo de octubre. Es una especie de cianobacteria que no presente toxicidad, según la bibliografía.

En cuanto a los indicadores fisicoquímicos medidos, se puede observar que la concentración de clorofila-a es apreciable y el nitrógeno total indica una elevada carga de nutrientes, que, por otra parte, de nuevo al igual que en muestreos anteriores no se aprecia en la concentración de fósforo total, probablemente porque este nutriente esté secuestrado por las propias algas.

Se propuso un control quincenal e inspección visual semanal para este embalse, debido a un aviso del guarda sobre un posible Bloom (ver fotografías del Anexo I). Se realizó un análisis de microcistinas que resultó ser negativo, mientras que para el fitoplancton volvimos a tener la secuencia de taxones mayoritario *Planctonema lauterbornii-Planktolyngbya limnetica*. Aun así la abundancia incluso entre ambas no llegó a alcanzar las 100.000 cél/ml (Tabla 3). Por lo tanto, volvimos de nuevo al muestreo rutinario mensual, ya que estos taxones no presentan ningún problema en cuanto a toxicidad se refiere.

5. CONCLUSIONES

En este mes se ha detectado un posible bloom en el embalse del Judío. Debido a que no se han presentado abundancias superiores a 100.000 cél/ml, y a la ausencia de taxones con potencialidad a desarrollar toxina, por lo que se realizaron dos muestreos.

Como en el muestreo anterior, en el embalse del Judío ha dominado el alga verde *Planctonema lauterbornii* (sinónimo de *Binuclearia lauterbornii*), siendo el taxón más abundante de toda la campaña de 2022.

Los datos parecen mostrar que la dominancia del alga verde *Planctonema lauterbornii*, está dificultando el desarrollo masivo de las cianobacterias, probablemente, porque está siendo mejor competidora por los recursos en las condiciones en las que se encuentran los embalses en estudio.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 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>.
- Nõges, P. & Viirret, M. 2001. Environmental conditions and the development of *Planctonema lauterbornii* Schmidle in phytoplankton of Karhijärvi, a lake in SW Finland. Boreal Env. Res. 6: 181–190. ISSN 1239-6095
- 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: FOTOGRAFIAS



Foto 1. Izda. Imagen del embalse del Judío en el momento del muestreo; Drcha. Imagen de la tonalidad del agua en el momento del muestreo