

LABORATORIO DE VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AGUA – AUTODEMA

Los presentes resultados corresponden a las actividades realizadas dentro del marco del Monitoreo Hidrobiológico y Físicoquímico de los embalses operados por la AUTODEMA.

Estos monitoreos vigilan e informan sobre la dinámica y concentraciones de analitos biológicos y físicoquímicos de los embalses del Sistema Chili Regulado y Colca-Siguas, de igual forma se vigila y categoriza los niveles de cianobacterias (algas potencialmente tóxicas) existentes en estos cuerpos de agua de acuerdo a los lineamientos dados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Tabla 02 y 03).

A principios del año 2021, se actualizó “La Guía para el monitoreo y manejo de cianobacterias tóxicas y sus consecuencias a la salud pública, Chorus & Welker, 2021”, esta guía se encuentra validada por la Organización Mundial de la Salud.

Los resultados del mes de **julio, 2021** son los siguientes:

Tabla 01. Concentraciones fitoplanctónicas (células.mL⁻¹) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del Sistema Chili Regulado

Fecha de colecta	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	14/07/2021	14/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	4/08/2021
Código	134EPañe2E	134EPañe3E	134RNegr4	132RSumb3	132EABla3E	132ESJos1E	132ESJos2E	132ESJos3E	132RSumb3
Unidad	cél/mL	cél/mL	cél/mL	cél/mL	cél/mL	cél/mL	cél/mL	cél/mL	cél/mL
Cyanobacteria	998	572	136	176	38	2016	2329	2079	166
Dinophyceae	0	0	0	0	0	87	69	63	0
Cryptophyceae	306	231	388	148	35	206	210	206	0
Chrysophyceae	25	43	124	0	78	0	0	0	13
Bacillariophyceae	0	0	0	1176	637	1058	1020	1456	335
Chlorophyceae	114	105	36	0	0	703	436	440	115
Zygnemaphyceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitoplancton total	1443	951	685	1500	788	4070	4064	4244	628

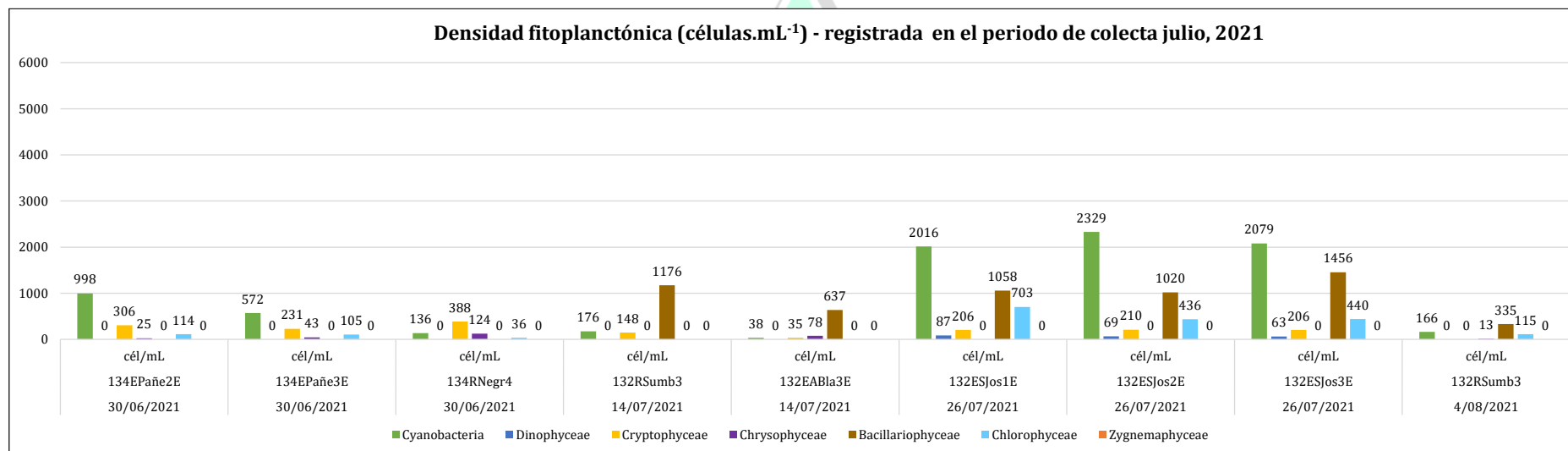

 Autoridad Autónoma de Majes

Tabla 02. Niveles de alerta propuesto por la **Organización Mundial de la Salud (OMS) -1999**, en relación a la evaluación de **floraciones de cianobacterias** (células.mL⁻¹)

Nivel	Umbral células.mL ⁻¹ de cianobacterias	Significado
Vigilancia inicial	> 200 células.mL⁻¹	Abarca las posibles etapas iniciales del desarrollo de una floración, cuando las cianobacterias se detectan en muestras de agua cruda no concentrada.
Alerta 1	≥ 2000 células.mL⁻¹	Es establecido cuando las concentraciones de estas algas traen consigo potenciales riesgos asociados a la producción de cianotoxinas. Se debe entablar comunicación con las autoridades pertinentes para evaluar si las concentraciones de potenciales cianotoxinas pueden ser reducidas con estrategias de manejo operacional o en el sistema de plantas de tratamiento de agua.
Alerta 2	> 100 000 células.mL⁻¹	Una floración de cianobacterias se ha establecido en el cuerpo de agua con elevado riesgo de toxicidad.

Autoridad Autónoma de Majes

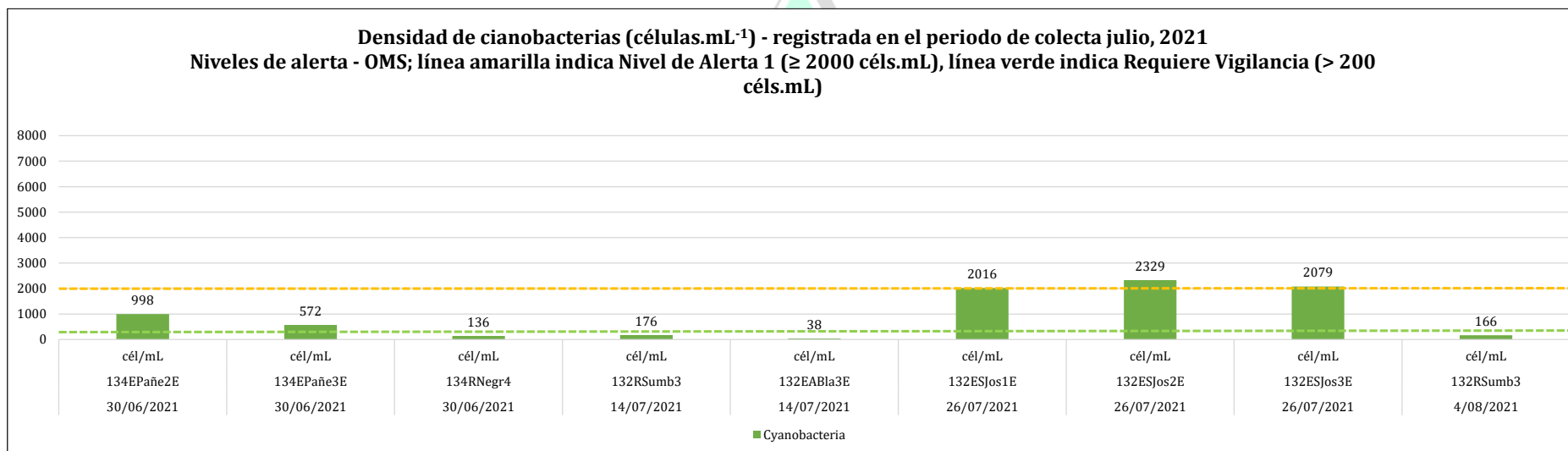
Gráfico 01. Densidades fitoplanctónicas (células.mL⁻¹) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del Sistema Chili Regulado



ESTACIÓN DE COLECTA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (E, N)		ZONA	Clase dominante	Género dominante
134EPañe2E	Zona intermedia, punto medio del embalse El Pañe	281036	8303243	19L	Cyanophyceae	Dolichospermum
134EPañe3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse El Pañe	278009	8294325	19L	Cyanophyceae	Dolichospermum
134RNegr4	Efluente embalse El Pañe	277948	8294266	19L	Cryptophyceae	Cryptomonas
132RSumb3	Puente Sumbay	247259	8222385	19K	Bacillariophyceae	Cymbella
132EABla3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse Aguada Blanca	249124	8202375	19K	Bacillariophyceae	Asterionella
132ESJos1E	Zona fluvial, cercana a tributarios del embalse San José de Uzuña	252288	8164887	19K	Cyanophyceae	Aphanocapsa
132ESJos2E	Zona intermedia, punto medio del embalse San José de Uzuña	252172	8165060	19K	Cyanophyceae	Aphanocapsa
132ESJos3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse San José de Uzuña	251757	8165188	19K	Cyanophyceae	Aphanocapsa
132RSumb3	Puente Sumbay	247264	8222399	19K	Bacillariophyceae	Cymbella

Autoridad Autónoma de Majes

Gráfico 02. Densidades de cianobacterias (células.mL⁻¹) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del Sistema Chili Regulado



ESTACIÓN DE COLECTA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (E, N)		ZONA	Clase dominante	Género dominante
134EPañe2E	Zona intermedia, punto medio del embalse El Pañe	281036	8303243	19L	Cyanophyceae	Dolichospermum
134EPañe3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse El Pañe	278009	8294325	19L	Cyanophyceae	Dolichospermum
134RNegr4	Efluente embalse El Pañe	277948	8294266	19L	Cryptophyceae	Cryptomonas
132RSumb3	Puente Sumbay	247259	8222385	19K	Bacillariophyceae	Cymbella
132EABla3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse Aguada Blanca	249124	8202375	19K	Bacillariophyceae	Asterionella
132ESJos1E	Zona fluvial, cercana a tributarios del embalse San José de Uzuña	252288	8164887	19K	Cyanophyceae	Aphanocapsa
132ESJos2E	Zona intermedia, punto medio del embalse San José de Uzuña	252172	8165060	19K	Cyanophyceae	Aphanocapsa
132ESJos3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse San José de Uzuña	251757	8165188	19K	Cyanophyceae	Aphanocapsa
132RSumb3	Puente Sumbay	247264	8222399	19K	Bacillariophyceae	Cymbella

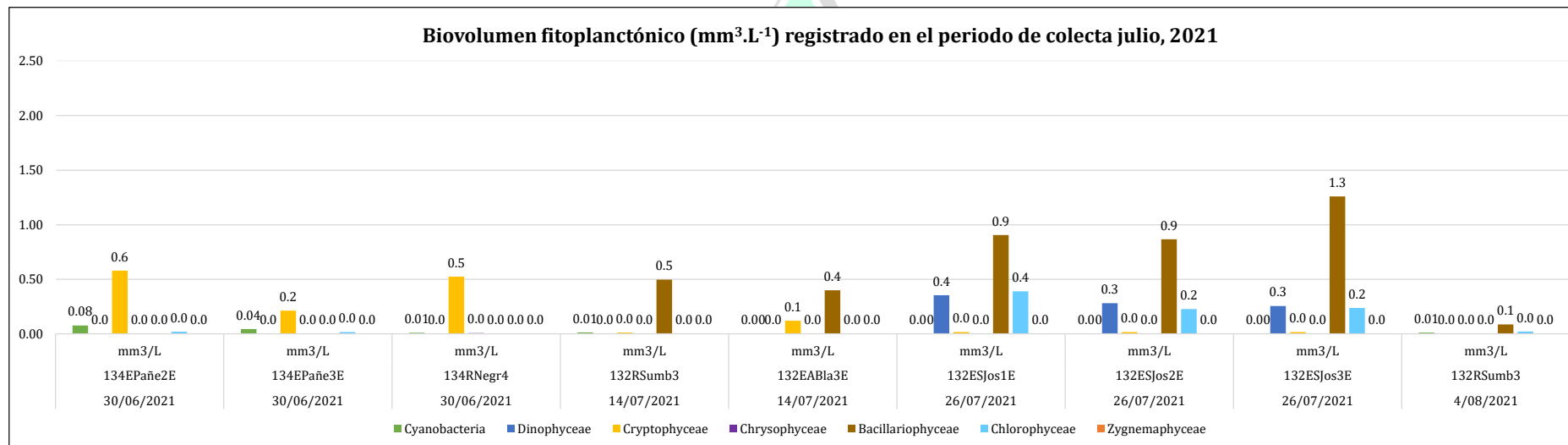
Autoridad Autónoma de Majes

Tabla 03. Niveles de alerta propuesto por la **Organización Mundial de la Salud (OMS) - 2021**, en relación a la evaluación de **floraciones de cianobacterias en biovolumen** ($\text{mm}^3.\text{L}^{-1}$)

NIVELES DE ALERTA	UMBRAL DE CIANOBACTERIAS BIOVOLUMEN ($\text{mm}^3.\text{L}^{-1}$)	SIGNIFICADO
Vigilancia inicial	La detección de más de 10 colonias/mL o más de 50 filamentos/mL de cianobacterias, se sugiere como el valor desencadenante del nivel de vigilancia.	El nivel de vigilancia abarca las posibles etapas iniciales del desarrollo de una floración cuando las cianobacterias son detectadas en muestras de agua cruda.
Nivel de alerta 1	$\geq 0.3 \text{ mm}^3.\text{L}^{-1}$	Las condiciones de Alerta de Nivel 1 requieren la consulta con las autoridades sanitarias para la evaluación continua del estado de la floración y de la idoneidad del agua tratada para el consumo humano. Es mejor iniciar “consultas tempranas” y continuar después de que estén disponibles los resultados del análisis de toxinas en el agua de bebida. El monitoreo debe diseñarse para establecer la variabilidad espacial de la población de cianobacterias y de la concentración de toxinas.
Nivel de alerta 2	$\geq 4.0 \text{ mm}^3.\text{L}^{-1}$	En la situación de nivel de alerta 2, el programa de monitoreo habrá indicado que la floración está extendida en el cuerpo de agua. Las condiciones en el nivel de alerta 2 corresponden a concentraciones de cianotoxinas que pueden exceder incluso los valores de referencia a corto plazo, por lo tanto, indican un mayor riesgo de efectos adversos para la salud humana. Una vez que se excede el umbral de Alerta de Nivel 2, se hace urgente un suministro de agua alternativo o un sistema de tratamiento de agua efectivo, al igual que el monitoreo continuo del desempeño del sistema para controlar las concentraciones de toxinas.

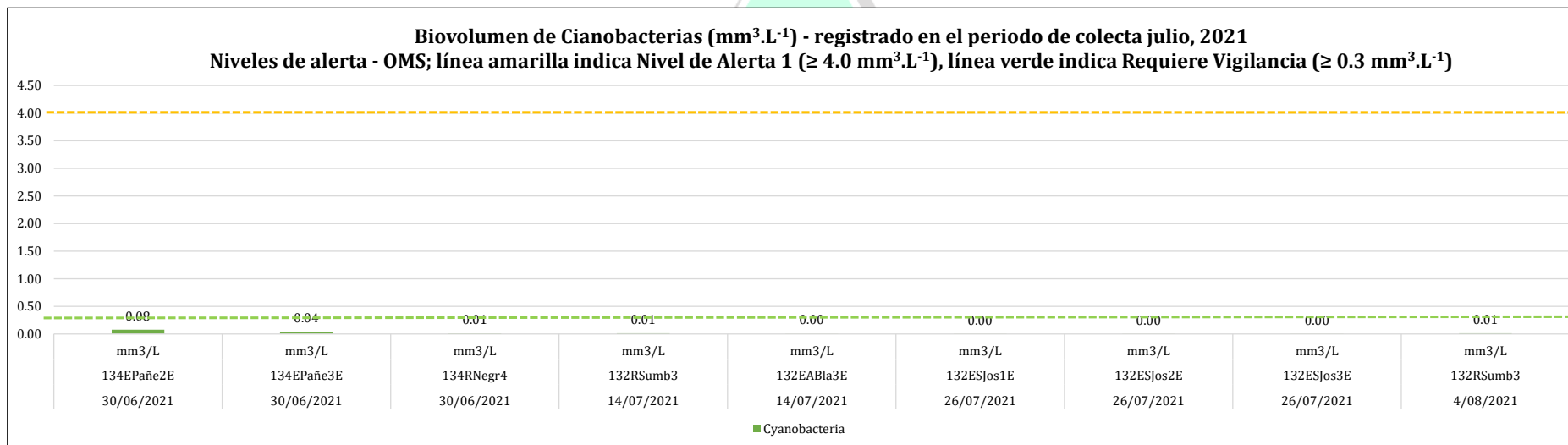
Autoridad Autónoma de Majes

Gráfico 03. Biovolumen fitoplanctónico ($\text{mm}^3\cdot\text{L}^{-1}$) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del Sistema Chili Regulado



ESTACIÓN DE COLECTA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (E, N)		ZONA	Clase dominante	Género dominante
134EPAñe2E	Zona intermedia, punto medio del embalse El Pañe	281036	8303243	19L	Cryptophyceae	Cryptomonas
134EPAñe3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse El Pañe	278009	8294325	19L	Cryptophyceae	Cryptomonas
134RNegr4	Efluente embalse El Pañe	277948	8294266	19L	Cryptophyceae	Cryptomonas
132RSumb3	Puente Sumbay	247259	8222385	19K	Bacillariophyceae	Cymbella
132EABla3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse Aguada Blanca	249124	8202375	19K	Bacillariophyceae	Asterionella
132ESJos1E	Zona fluvial, cercana a tributarios del embalse San José de Uzuña	252288	8164887	19K	Bacillariophyceae	Aulacoseira
132ESJos2E	Zona intermedia, punto medio del embalse San José de Uzuña	252172	8165060	19K	Bacillariophyceae	Aulacoseira
132ESJos3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse San José de Uzuña	251757	8165188	19K	Bacillariophyceae	Aulacoseira
132RSumb3	Puente Sumbay	247264	8222399	19K	Bacillariophyceae	Cymbella

Gráfico 04. Biovolumen de cianobacterias ($\text{mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$) registradas en la columna de agua, zona eufótica (E) del Sistema Chili Regulado



ESTACIÓN DE COLECTA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (E, N)		ZONA	Clase dominante	Género dominante
134EPañe2E	Zona intermedia, punto medio del embalse El Pañe	281036	8303243	19L	Cryptophyceae	Cryptomonas
134EPañe3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse El Pañe	278009	8294325	19L	Cryptophyceae	Cryptomonas
134RNegr4	Efluente embalse El Pañe	277948	8294266	19L	Cryptophyceae	Cryptomonas
132RSubb3	Puente Sumbay	247259	8222385	19K	Bacillariophyceae	Cymbella
132EABla3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse Aguada Blanca	249124	8202375	19K	Bacillariophyceae	Asterionella
132ESJos1E	Zona fluvial, cercana a tributarios del embalse San José de Uzuña	252288	8164887	19K	Bacillariophyceae	Aulacoseira
132ESJos2E	Zona intermedia, punto medio del embalse San José de Uzuña	252172	8165060	19K	Bacillariophyceae	Aulacoseira
132ESJos3E	Zona lacustre, cercana a la presa del embalse San José de Uzuña	251757	8165188	19K	Bacillariophyceae	Aulacoseira
132RSubb3	Puente Sumbay	247264	8222399	19K	Bacillariophyceae	Cymbella

Autoridad Autónoma de Majes

Referencias:

- Chorus, I & Welker, M. 2021. Toxic Cyanobacteria in Water, 2nd edition. on behalf of the World Health Organization (WHO), Geneva.
- Chorus, I. & Bartram, J. 1999. Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. on behalf of the World Health Organization (WHO), London.

