



Ministerio  
**de Ambiente**

# RED DE MONITOREO DE PLAYAS

## Temporada 2022-2023



**Ministerio de Ambiente**

Ministro Robert Bouvier

**Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental**

Director Eduardo Andrés

**Área Información, Planificación y Calidad Ambiental**

Gerenta Ing. Quím. Marisol Mallo

**División Calidad Ambiental**

Director Ing. Luis Reolón

**Departamento de Evaluación Ambiental Integrada**

Jefa Lic. Lizet De León

**Responsable del Programa de Monitoreo e Informe**

Lic. Malvina Masdeu

**Trabajo de campo y de Laboratorio (en orden alfabético)**

Intendencia de Canelones

Intendencia de Cerro Largo

Intendencia de Colonia

Intendencia de Florida

Intendencia de Lavalleja

Intendencia de Maldonado

Intendencia de Montevideo

Intendencia de Paysandú

Intendencia de Río Negro

Intendencia de Rocha

Intendencia de Salto

Intendencia de San José

Intendencia de Soriano

Intendencia de Treinta y Tres

**Colaboración**

Pablo Kok (cálculo de caudales), División Calidad Ambiental; Andrea Barbieri (cartografía), División Información Ambiental

**Fotos tapa gentileza de:** Intendencia de Lavalleja.

## Tabla de contenido

1-RESUMEN .....	1
2-INTRODUCCIÓN .....	2
3-OBJETIVO GENERAL DE ESTE INFORME .....	4
4-ÁREA DE ESTUDIO.....	4
5-METODOLOGÍA.....	8
5.1- Monitoreo de calidad de agua semanal.....	8
5.2-Criterios de evaluación.....	8
5.3-Acciones institucionales asociadas al monitoreo.....	9
5.4-Vigilancia visual diaria y Aplicación Web Banderas Sanitarias.....	9
5.5-Representación de los datos .....	10
5.5.1-Criterios para la representación de los datos .....	11
6-RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
6.1-Variación espacial de las variables durante el verano 2022-2023 y comparación con el período 2017-2022. ....	12
6.1.1-Playas del borde costero del Río de la Plata y Océano Atlántico.....	12
6.1.2-Playas del borde costero del Río Uruguay .....	19
6.1.3-Playas interiores.....	21
6.2-Evaluación por Departamento de la temporada 2022-2023 .....	26
6.2.1-Departamentos con playas costeras sobre el Río de la Plata y Océano Atlántico.26	
Playas del Departamento de Colonia .....	26
Playas del Departamento de San José.....	30
Playas del Departamento de Montevideo .....	35
Playas del Departamento de Canelones.....	37
Playas del Departamento de Maldonado.....	40
Playas del Departamento de Rocha .....	42
6.2.2-Departamentos con playas costeras sobre el Río Uruguay y con playas interiores44	
Playas del Departamento de Salto .....	44
Playas del Departamento de Paysandú.....	46
Playas del Departamento de Soriano .....	49
Playas del Departamento de Río Negro .....	51

Playas del Departamento de Florida .....	54
Playas del Departamento de Lavalleja .....	56
Playas del Departamento de Cerro Largo .....	58
Playas del Departamento de Treinta y Tres .....	59
7-CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS .....	62
8-BIBLIOGRAFÍA .....	65
ANEXO 1.....	66
ANEXO 2.....	76
ANEXO 3.....	77
ANEXO 4.....	78

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Playas costeras sobre el Río de la Plata y Océano Atlántico y playas interiores, en caso de que costeras e interiores se encuentren en un mismo Departamento .....	6
Tabla 2. Playas costeras sobre el Río Uruguay y playas interiores para los casos en que costeras e interiores se encuentren en un mismo Departamento .....	7
Tabla 3. Playas interiores en Departamentos sin playas costeras .....	7
Tabla 4. Criterios para evaluar la aptitud del agua para baños.....	9
Tabla 5. Estadíos de floración y concentraciones puntuales de los coliformes termotolerantes –registradas en Artilleros, Verde, Charrúa y Fomento.....	30
Tabla 6. Evaluación de la aptitud en las semanas de cada mes de la temporada .....	30
Tabla 7. Resultados del monitoreo visual realizado en Picada Varela .....	34
Tabla 8. Evaluación de la aptitud sanitaria en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de San José .....	34
Tabla 9. Evaluación de la aptitud sanitaria en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Montevideo .....	36
Tabla 10. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Canelones.....	40
Tabla 11. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Maldonado .....	42
Tabla 12. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Rocha.....	43
Tabla 13. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Salto .....	46
Tabla 14. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Paysandú .....	49
Tabla 15. Registro visual de floraciones en las playas de Soriano. ....	50
Tabla 16. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Soriano .....	51
Tabla 17. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Río Negro. ....	54
Tabla 18. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Florida .....	55
Tabla 19. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Lavalleja.....	58

Tabla 20. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Cerro Largo.....59

Tabla 21. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada para las playas de Treintay Tres ..... 61

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Incorporación de intendencias y playas desde el 2014 hasta el 2022. ....	4
Figura 2. Mapa de las playas de la Red de Monitoreo de Playas .....	5
Figura 3. Mapa de las playas del Río de la Plata y Océano Atlántico .....	12
Figura 4. Gradiente espacial de la temperatura promedio por playa, para la temporada de verano 2022/2023, con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio para el período 2017-2022. ....	13
Figura 5. Gradiente espacial de la conductividad promedio por playa, para la temporada de verano 2022-2023 con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio y su rango de variación para el período 2017-2022. ..	14
Figura 6. Gradiente espacial de la salinidad promedio por playa, para la temporada de verano 2022-2023, con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio y su rango de variación para el período 2017-2022 .....	14
Figura 7. Gradiente espacial del oxígeno disuelto promedio por playa, para la temporada de verano 2022-2023, con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio y su rango de variación, para el período 2017-2022 ....	15
Figura 8. Gradiente espacial del pH promedio por playa, para la temporada de verano 2022-2023 , con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio y su rango de variación para el período 2017-2022. ....	15
Figura 9. Gradiente espacial de la media geométrica promedio de los coliformes termotolerantes por playa, para la temporada de verano 2022-2023, y comparación con el promedio y su rango de variación (líneas rojas) para el período 2017-2022.....	16
Figura 10. Eventos de floraciones en las playas costeras del Río de la Plata y Océano Atlántico, para la temporada de verano 2022-2023 y comparación con quinquenio anterior .....	16
Figura 11. Días monitoreados que resultaron sanitariamente aptos y no aptos para baños durante la temporada de verano 2022-2023 y comparación con quinquenio anterior. ....	18
Figura 12. Mapa de las playas del borde costero del Río Uruguay. ....	19
Figura 13. Gradiente espacial de la temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto para las playas del Río Uruguay, durante la temporada de verano 2022-2023.....	20
Figura 14. Estadíos de floraciones en las playas costeras del Río Uruguay, para la temporada de verano 2022-2023.....	21
Figura 15. Mapa de las playas interiores.....	22

Figura 16. Playas interiores lóaticas. Gradiente espacial de la temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto para durante la temporada de verano 2022-2023. .	23
Figura 17. Playas interiores lénticas. Gradiente espacial de la temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto durante la temporada de verano 2022-2023. ....	24
Figura 18. Eventos de floraciones en las playas interiores lóaticas, para la temporada de verano 2022-2023. ....	25
Figura 19. Días monitoreados que resultaron aptos y no aptos para baños, desde el punto de vista sanitario, durante la temporada de verano 2022-2023.....	25
Figura 20. Mapa de las playas del Dpto. de Colonia monitoreadas en la RMP.....	26
Figura 21. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Colonia, ordenadas de oeste a este. ....	27
Figura 22. Registro de floraciones de cianobacterias en las playas de Colonia.....	29
Figura 23. Mapa de las playas del Dpto. de San José monitoreadas en la RMP. ....	31
Figura 24. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de San José .....	31
Figura 25. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de San José (verano 2022-2023). ....	33
Figura 26. Mapa de las playas del Dpto. de Montevideo monitoreadas en la RMP. ....	35
Figura 27. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Montevideo, ordenadas de oeste a este.....	36
Figura 28. Mapa de las playas del Dpto. de Canelones monitoreadas en la RMP. ....	37
Figura 29. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Canelones, ordenadas de oeste a este.....	37
Figura 30. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Canelones (verano 2022-2023). ....	39
Figura 31. Mapa de las playas del Dpto. de Maldonado monitoreadas en la RMP. ....	40
Figura 32. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Maldonado, ordenadas de oeste a este.....	41
Figura 33. Mapa de las playas del Dpto. de Rocha monitoreadas en la RMP.....	42
Figura 34. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Rocha .....	43



Figura 35. Mapa de las playas del Departamento de Salto monitoreadas en la RMP...	44
Figura 36. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Salto .....	44
Figura 37. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Salto (verano 2022-2023). .....	45
Figura 38. Mapa de las playas de Paysandú, monitoreadas en la RMP. ....	46
Figura 39. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Paysandú.. ....	47
Figura 40. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Paysandú (verano 2022-2023). .....	48
Figura 41. Mapa de las playas del Dpto. de Soriano monitoreadas en la RMP. ....	49
Figura 42. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Soriano.....	50
Figura 43. Mapa de las playas del Dpto. de Río Negro monitoreadas en la RMP.....	51
Figura 44. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Río Negro. ....	52
Figura 45. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Río Negro (verano 2022-2023).. .....	53
Figura 46. Mapa de las playas del Dpto. de Florida monitoreadas en la RMP.....	54
Figura 47. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas de Florida.....	55
Figura 48. Mapa de las playas del Dpto. de Lavalleja monitoreadas en la RMP.....	56
Figura 49. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas de Lavalleja .....	57
Figura 50. Mapa de las playas del Dpto. de Cerro Largo monitoreadas en la RMP. ....	58
Figura 51. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas de Cerro Largo. ....	59
Figura 52. Mapa de las playas del Dpto. de Treinta y Tres monitoreadas en la RMP....	60
Figura 53. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas de Treinta y Tres.....	60

## Siglas y acrónimos

**AWBS:** Aplicación Web Banderas Sanitarias.

**BS:** Bandera Sanitaria.

**CT:** Coliformes Termotolerantes.

**DCA:** División Calidad Ambiental.

**DIA:** División Información Ambiental.

**DINACEA:** Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental.

**DINAMA:** Dirección Nacional del Medio Ambiente.

**DINARA:** Dirección Nacional de Recursos Acuáticos.

**GAYC:** Guía para definir la Aptitud y Categorización de las Playas.

**MA:** Ministerio de Ambiente.

**MSP:** Ministerio de Salud Pública.

**MVOTMA:** Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

**OAN:** Observatorio Ambiental Nacional.

**RMC:** Red de Monitoreo Costero.

**RMP:** Red de Monitoreo de Playas.

**PMVC:** Protocolo para realizar el monitoreo y evaluación visual de floraciones de cianobacterias en playas.

**PNA:** Protocolo Nacional de Actuación Frente a Eventos Ambientales en Playas.

**SIA:** Sistema de Información Ambiental.

**SINAE:** Sistema Nacional de Emergencias.

## 1-RESUMEN

La Red de Monitoreo de Playas es una red interinstitucional integrada por intendencias con playas costeras y/o interiores, cuyas actividades son coordinadas por la División de Calidad Ambiental (DCA) de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) del Ministerio de Ambiente (MA). El objetivo de esta red es monitorear y evaluar la calidad del agua para recreación de las playas que la integran, y generar alertas en caso de que existan situaciones de riesgo sanitario. En este informe se analizaron datos de playas, obtenidos con frecuencia semanal durante la temporada de verano (diciembre 2022-marzo 2023), y con frecuencia mensual fuera de temporada (abril-octubre de 2022). Asimismo se presentó la información de calidad del agua para el quinquenio anterior (2017 al 2022). De forma complementaria se consideró información obtenida de un monitoreo de vigilancia visual (realizado por guardavidas u otro personal designado por las intendencias), que en óptimas condiciones funciona con frecuencia diaria, y que busca identificar floraciones desarrolladas de cianobacterias, u otros eventos visibles que impliquen un riesgo sanitario. Los técnicos de las respectivas intendencias realizaron el monitoreo semanal de calidad de agua y los análisis de laboratorio, e ingresaron la información al Sistema de Información Ambiental (SIA) de la DINACEA. Durante la temporada 2022-2023 se monitorearon 67 playas costeras (Río Uruguay, Río de la Plata y Océano Atlántico) y 26 playas interiores (otros ríos, arroyos y lagunas). Los resultados indican que la temporada se caracterizó por tener sus playas generalmente aptas para baños. Sin embargo hubo algunas, tanto costeras como interiores, que en determinados momentos presentaron excesos de coliformes termotolerantes y floraciones de cianobacterias, lo cual implicó que hubiera algunos días de no aptitud. Los incumplimientos por coliformes y cianobacterias generaron la activación de determinadas acciones por parte de las intendencias, que están detalladas en el “Protocolo Nacional de Actuación Frente a Eventos Ambientales en Playas” (PNA, DINACEA 2021a). Estas acciones (ej. colocación de bandera sanitaria, comunicados a la población), tienen como objetivo prevenir a la población de los riesgos sanitarios que existen en las playas cuando se dan estas situaciones, y año tras año se busca aumentar su alcance, así como su eficacia.

## 2-INTRODUCCIÓN

Desde 1990 la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA), que antiguamente se denominaba Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), es el organismo responsable a nivel Nacional de la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los *Planes Nacionales de Protección del Medio Ambiente* y de proponer e instrumentar la *Política Nacional* en la materia, generando pautas que garanticen un desarrollo sostenible. Dentro de la DINACEA, la DCA es quien lleva adelante los planes nacionales de monitoreo de calidad de los diferentes cuerpos de agua del país. Dentro de éstos se encuentran las playas, que se dividen en dos grupos; las playas costeras y las playas interiores. Las playas costeras son aquellas que se encuentran formando un continuo sobre el borde costero del país (playas del Río Uruguay, Río de la Plata y Océano Atlántico), y las playas interiores, son las pertenecientes a otros cuerpos de agua interiores (otros ríos, arroyos, lagos y lagunas).

### 2.1-Antecedentes en monitoreo de playas y conformación de la Red de Monitoreo Costero

Desde 1990 la DINAMA (en adelante, DINACEA), en coordinación con algunas intendencias costeras llevaba adelante el Programa de Evaluación de la Calidad del Agua de las Playas. Este programa abarcaba la costa del Río de la Plata y del Océano Atlántico desde la ciudad de Colonia del Sacramento (Departamento de Colonia) hasta la Barra del Arroyo Chuy (Departamento de Rocha). A partir de la temporada estival 2013-2014 comienza un Convenio de Cooperación Técnica entre el MVOTMA e intendencias costeras (exp. 2013/14000), conformando la **Red de Monitoreo Costero (RMC)**, integrada formalmente por las intendencias de Colonia, San José, Montevideo, Canelones, Maldonado y Rocha, y coordinada por la DCA de la DINACEA. Esta Red amplió el alcance de las actividades de monitoreo desarrolladas históricamente, aumentando el número de variables monitoreadas (incorporando oxígeno disuelto, pH y el monitoreo visual de floraciones de cianobacterias), extendiendo el período de monitoreo (abarcándose también el período fuera de la temporada de verano), y fortaleciendo el monitoreo de las floraciones de cianobacterias.

### 2.2-Fortalecimiento de la Red de Monitoreo Costero

Desde los inicios de la RMC, se han llevado adelante talleres anuales con el objetivo de lograr mejoras continuas a su funcionamiento. Estos talleres, han estado principalmente dirigidos a los técnicos de las intendencias, pero también han buscado capacitar a colaboradores o a otro tipo de personal que esté involucrado en las actividades de la Red, como por ejemplo, los guardavidas.

Los guardavidas en particular, juegan un rol fundamental, debido a que se encuentran diariamente en las playas, por lo que pueden aportar valiosa información sobre el estado de las mismas,

y en muchos casos son incluso los responsables de la colocación de la bandera sanitaria<sup>1</sup>. Por este motivo, se ha trabajado en cooperación para fortalecer sus capacidades y conocimientos sobre eventos ambientales que ocurren con frecuencia en las playas (ej. cianobacterias, medusas), de forma tal de que sean capaces de identificarlos, de conocer sus niveles de riesgo asociados, y de saber cómo actuar frente a su presencia, siguiendo criterios estandarizados a nivel nacional.

En cuanto a los talleres dirigidos a los técnicos de las intendencias, desde 2019, además del taller anual, se agregó un segundo taller, donde se generan instancias de intercambio técnico, de ajustes a la metodología de trabajo, y de capacitaciones; ya sea ante temas nuevos o frente a la incorporación de nuevo equipamiento. Gracias a estas instancias, el trabajo técnico mejora año a año, logrando estandarizar cada vez más los procedimientos del programa. En el marco de estos talleres se ha elaborado además el Protocolo Nacional de Actuación Frente a Eventos Ambientales en Playas (PNA, DINACEA 2021a), disponible en el Observatorio Ambiental Nacional (OAN) (<https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-PROTOCOLO-NACIONAL-DE-ACTUACION-2021-12-20.pdf>). Este Protocolo sugiere las acciones institucionales que deberían llevarse adelante frente a eventos que impliquen un riesgo sanitario en playas, como ser coliformes termotolerantes (CT) elevados, floraciones desarrolladas de cianobacterias, etc.

### 2.3-Expansión de la Red de Monitoreo Costero

La experiencia de cooperación técnica entre la DINACEA e intendencias ha resultado exitosa ya que ha fortalecido las capacidades técnicas y la comunicación entre las instituciones participantes, así como ha favorecido la difusión de la información sobre el estado de las playas monitoreadas. Por este motivo la red se encuentra en continua expansión, alcanzando hasta el momento, 93 playas y 14 intendencias incorporadas (**Figura 1**), buscando monitorear y evaluar la calidad del agua de las playas de todo el territorio nacional. En este sentido, en el año 2017 ingresó la Intendencia de Soriano (OFI: 346/2017) y entre el 2018 y el 2019 se adhirieron las intendencias de Salto, Paysandú, Florida y Lavalleja. En 2020 se incorporó la Intendencia de Cerro Largo, y en 2021 ingresaron las intendencias de Río Negro y Treinta y Tres. Este proceso de incorporación gradual ha permitido acceder a información de playas del Río Uruguay, del Río Negro y de otros ríos, arroyos y lagunas del país. La incorporación de un número cada vez mayor de playas interiores, hicieron necesario cambiar el nombre de "Red de Monitoreo Costero" a "Red de Monitoreo de Playas" (RMP), denominación que se oficializó a partir del 2020.

---

<sup>1</sup> Bandera roja con cruz verde en el centro, que se utiliza en las playas para advertir a la población que en ese momento existe algún tipo de riesgo sanitario, por lo que se recomienda no ingresar al agua.

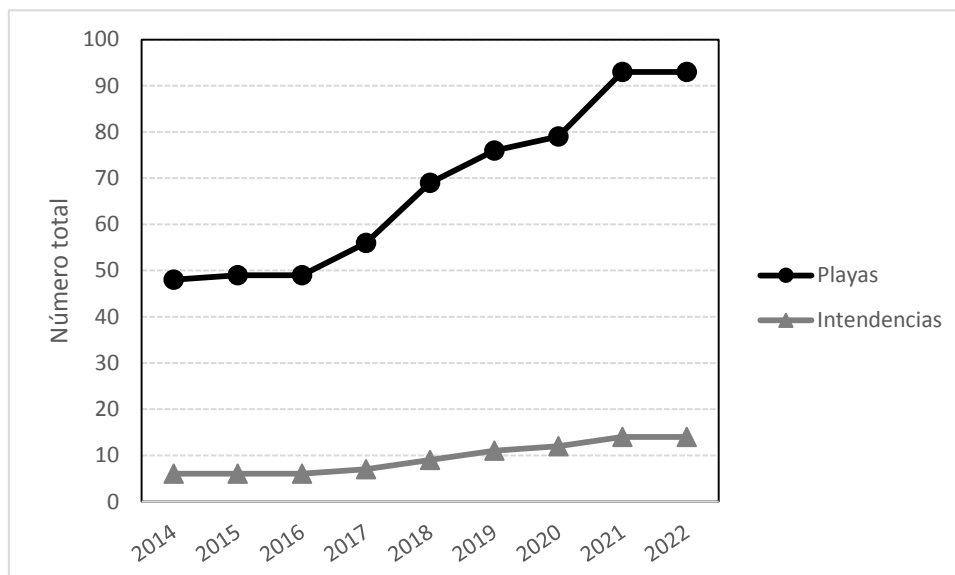


Figura 1. Incorporación de intendencias y playas desde el 2014 hasta el 2022.

### 3-OBJETIVO GENERAL DE ESTE INFORME

Evaluar la calidad del agua para recreación, de las playas de la Red de Monitoreo, en la temporada de verano 2022-2023.

#### Objetivos específicos

- 1- Analizar las variaciones de temperatura, pH, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto, coliformes termotolerantes y floraciones de cianobacterias entre las playas; y comparar con quinquenio anterior (2017-2022) cuando sea posible.
- 2- Evaluar la aptitud para recreación por contacto directo de cada playa; y comparar con quinquenio anterior (2017-2022) cuando sea posible.
- 3- Evaluar en cada playa, el cumplimiento del valor objetivo para aguas de recreación de los coliformes termotolerantes.
- 4- Evaluar el comportamiento de las floraciones de cianobacterias en cada playa.

### 4-ÁREA DE ESTUDIO

Las playas estudiadas pertenecen a 14 intendencias del país y se dividen en playas costeras (Río Uruguay, Río de la Plata y Océano Atlántico) y playas interiores (otros ríos, arroyos y lagunas) (**Figura 2**). Se monitorearon 67 playas costeras, localizadas en 10 departamentos (desde Salto hasta Rocha), y 26 playas interiores, pertenecientes a ocho departamentos (cuatro de ellos también con playas costeras). En la **Tabla 1**, **Tabla 2** y **Tabla 3** se detallan los nombres de las playas y la Intendencia a la que pertenecen.

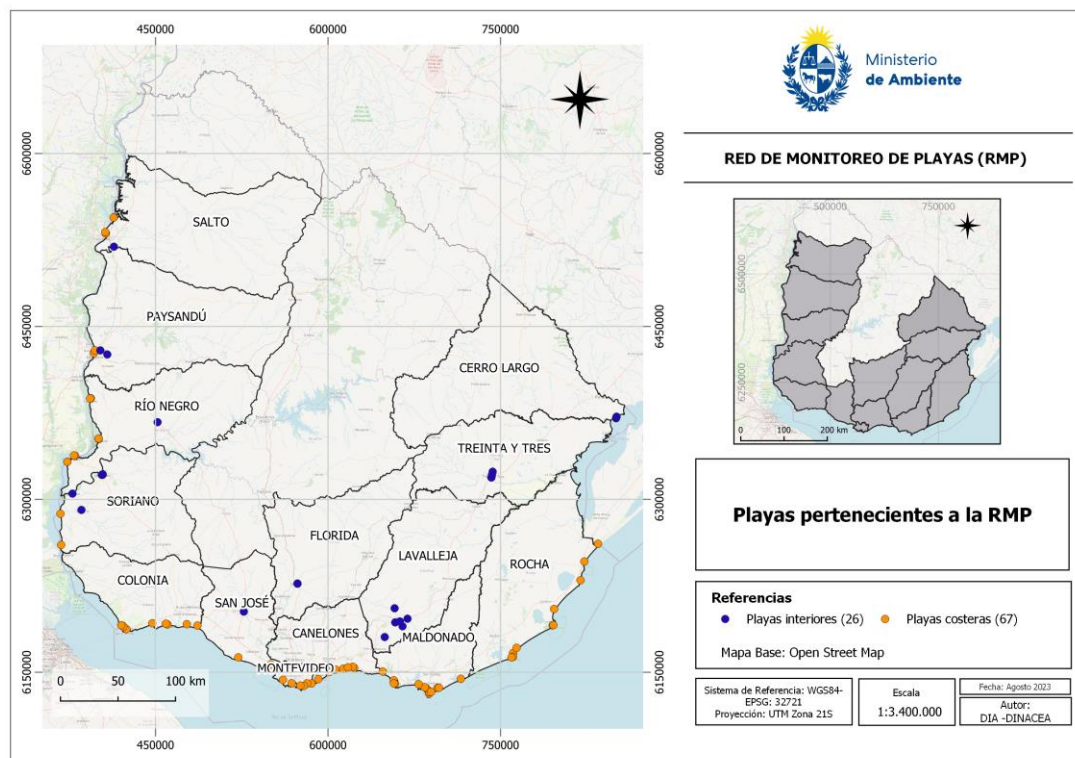


Figura 2. Mapa de las playas de la Red de Monitoreo de Playas. En total son 67 playas costeras y 26 playas interiores.

Tabla 1. Playas costeras sobre el Río de la Plata y Océano Atlántico (ingresadas a la RMP), y playas interiores (ingresadas a la RMP), para los casos en que costeras e interiores se encuentran en un mismo Departamento. I: playa interior.

COLONIA	SAN JOSÉ	MONTEVIDEO	CANELONES	MALDONADO	ROCHA
Real de San Carlos	Bocas del Cufré	Pajas Blancas	Shangrilá	Solís	La Balconada
Municipal	Kiyú	Cerro	El Pinar	Argentino Hotel	La Bahía
Oreja de Negro	Playa Pascual	Ramírez	Salinas	Piriápolis Prefectura	Costa Azul
Ferrando	Picada Varela (I)	Pocitos	Atlántida Mansa	San Francisco Parking	La Pedrera
Artilleros		Malvín	Atlántida Brava	San Francisco Este	Aguas Dulces
Playa Verde Juan Lacaze		Carrasco	Parque del Plata	Portezuelo	La Coronilla
Charrúa			La Floresta	Parada 31	Barra del Chuy
Fomento			Costa Azul	Parada 23	Punta del Diablo*
				Parada 16	Cabo polonio*
				Parada 10	Valizas*
				Parada 2	
				El Emir	
				Parada 8 Brava	
				La Barra	
				Montoya	
				José Ignacio	

\*playas incorporadas por la Intendencia de Rocha, posteriormente al Convenio.



Tabla 2. Playas costeras sobre el Río Uruguay (R.U.) y playas interiores (ingresadas a la RMP), para los casos en que costeras e interiores se encuentran en un mismo Departamento. R.U.: Río Uruguay, R.N.: Río Negro.

SALTO	PAYSANDÚ	SORIANO	RIO NEGRO
Parque del Lago este (R.U.)	Remeros (R.U.)	La Agraciada (R.U.)	Puerto Viejo (R.U.)
Parque del Lago oeste (R.U.)	B. Municipal (R.U.)	La Concordia (R.U.)	Sauzal (R.U.)
Salto Chico (R.U.)	Playa Norte (R.U.)	La Islita (R.N.) (I)	Ubici (R.U.)
Las Cavas (R.U.)	Playa Park (R.U.)	La Isla (R.N.)(I)	La Toma (R.U.)
Río Daymán (I)	Paso Guerrero (Arroyo San Francisco) (I)	El Raviol (R.N.)(I)	Los Paraísos (R.U.)
	Paso de las Piedras (Arroyo San Francisco) (I)	Los Michis (R.N.)(I)	Las Cañas (R.U.)
		La Península (Río San Salvador)(I)	Los Arrayanes (R.N.) (I)
			Paso Piedras (Arroyo Don Esteban) (I)

Tabla 3. Playas interiores (ingresadas a la RMP) en Departamentos sin playas costeras. P.U.: Parque de UTE, P.O.: puente Otegui.

FLORIDA	LAVALLEJA	CERRO LARGO	TREINTA Y TRES
Río S. L. Chico (Parque Robaina)	Santa Lucía (Río Santa Lucía)	Laguna Merín (Prefectura)	Río Olimar (Puente)
Laguna del medio (Parque Robaina)	Aguas Blancas (Río Santa Lucía)	Laguna Merín (OSE)	Río Olimar (Trampolín)
	Aº S. Francisco (P.U.)	Laguna Merín (Plazoleta)	Yerbal (antes de cuenca)
	Aº S. Francisco (P.O.)		
	Aº S. Francisco (P.E.)		
	Aº Campanero		
	Aº La Plata		

## 5-METODOLOGÍA

### 5.1- Monitoreo de calidad de agua semanal

Las muestras así como las mediciones “in situ” fueron tomadas en las playas mencionadas en la **Tabla 1**, **Tabla 2** y **Tabla 3**, en las zonas de mayor concurrencia de bañistas, entre las 08:00 y las 15:00 hs. El período de monitoreo estuvo comprendido entre el 1° de noviembre de 2022 y el 31 de marzo de 2023. Las variables monitoreadas fueron: temperatura (°C), conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), salinidad (UPS), pH y oxígeno disuelto ( $\text{mg}/\text{l}$ ). En cada punto, también se tomaron muestras para realizar el análisis bacteriológico y se realizó una exploración visual del aspecto del agua para identificar el estadio correspondiente de floraciones de cianobacterias (monitoreo visual de cianobacterias). La frecuencia de muestreo establecida fue semanal para todos los departamentos (en total, 18 muestreos esperados), a excepción del Departamento de Rocha, donde la frecuencia acordada fue quincenal (9 muestreos esperados). Esta menor frecuencia de monitoreo pudo ser acordado para para la playas de este Departamento, debido a que históricamente las concentraciones de CT en esas playas han sido muy bajas, y los eventos de floraciones de cianobacterias han sido casi inexistentes.

Adicionalmente a los muestreos semanales, se realizó un muestreo mensual, de iguales características, entre abril y octubre de 2022, cuyos resultados se presentan en el **Anexo 1**.

Las mediciones en campo se realizaron siguiendo instructivos de trabajo de DINACEA que se basan en JICA (2016), mientras que la toma de muestra para el análisis bacteriológico se realizó siguiendo el Manual de Procedimientos Analíticos para Muestras Ambientales (5053 UY) del MVOTMA (2017).

En el monitoreo visual de floraciones de cianobacterias se registraron tres posibles estados de la floración (“0”, “1” o “2”), siguiendo el “Protocolo para realizar el monitoreo y evaluación visual de floraciones de cianobacterias en playas” (PMVC, DINAMA 2020a), disponible en el OAN ([https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-PROTOCOLO-MONITOREO-VISUAL-CIANOBIOTERIAS-PLAYAS\\_2020.pdf](https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-PROTOCOLO-MONITOREO-VISUAL-CIANOBIOTERIAS-PLAYAS_2020.pdf))

### 5.2-Criterios de evaluación

La evaluación de la aptitud del agua para baños (**Tabla 4**) se basó en la “Guía para definir la aptitud y la categorización de las playas” (GAYC, DINACEA 2021b), disponible en el OAN ([https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-GUIA-APTITUD-Y-CATEGORIZACION-DE-LAS-PLAYAS\\_V2-03.12-2021\\_2.pdf](https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-GUIA-APTITUD-Y-CATEGORIZACION-DE-LAS-PLAYAS_V2-03.12-2021_2.pdf)). La GAYC (DINACEA 2021) se basa en la propuesta de GESTA-Agua (2014) según la cual, para determinar la “Aptitud”, el valor de las medias geométricas ( $\text{MG}_5$ ) de los CT debe cumplir con el señalado en el Decreto 253/79 para la Clase 3 (según Resolución Ministerial 99/2005) y debe haber ausencia de espuma de cianobacterias. Este último criterio equivale a ausencia de floración tipo 2, que es definida en dicha guía. La “no aptitud” ocurre cuando el valor de las  $\text{MG}_5$  de los CT superan las 1000 UFC/100ml y/o cuando hay presencia de floración tipo 2.

Tabla 4. Criterios para evaluar la aptitud del agua para baños. La condición “apta” solo ocurre cuando se cumplen los dos criterios (el de coliformes termotolerantes y el de cianobacterias). Sin embargo, para que la condición sea “no apta” es suficiente la ocurrencia de uno de los dos criterios (el de coliformes o el de cianobacterias).

Condición	Coliformes termotolerantes	Cianobacterias
Apta	$MG_5 \leq 1000 \text{ UFC/100ml}$	Ausencia de floración tipo 2, puede haber floración tipo 1
No apta	$MG_5 > 1000 \text{ UFC/100ml}$	Floración tipo 2

En aquellas playas donde no se pudo evaluar el cumplimiento de las  $MG_5$  (por falta de suficientes datos), se evaluó el cumplimiento de los valores puntuales de los CT, que deben tener concentraciones menores o iguales a 2000 UFC/100ml para cumplir con el valor objetivo del Decreto 253/79 (valor para muestras puntuales de la Clase 3, según Resolución Ministerial 99/2005).

### 5.3-Acciones institucionales asociadas al monitoreo

En las playas pueden ocurrir situaciones consideradas de riesgo sanitario para la población que hace uso de las mismas (ej. floraciones desarrolladas de cianobacterias -tipo 2-, derrames, medusas). Frente a la ocurrencia de estas situaciones las intendencias siguen una serie de recomendaciones establecidas en el PNA (DINACEA 2021a). Entre estas recomendaciones se encuentra la del uso de la **Bandera Sanitaria (BS)** para realizar la advertencia de la existencia de un riesgo sanitario.

### 5.4-Vigilancia visual diaria y Aplicación Web Banderas Sanitarias

Con el objetivo de complementar la información obtenida del monitoreo de calidad de agua semanal, y para poder responder de forma más rápida frente a situaciones de riesgo sanitario, hace años se viene implementando una **vigilancia visual diaria** del estado de las playas. Esta vigilancia busca identificar eventos visibles que impliquen un riesgo sanitario, para así poder emitir las advertencias correspondientes en forma inmediata. Como ya fue mencionado, la BS es la principal herramienta utilizada por la RMP para esto.

Buscando facilitar el acceso a la información sobre el estado sanitario de las playas, en la temporada 2019-2020, la DINACEA desarrolló la **Aplicación Web Banderas Sanitarias (AWBS)**. En esta aplicación las intendencias informan si hay banderas sanitarias colocadas en sus playas durante el verano<sup>2</sup> (ver: <https://www.ambiente.gub.uy/oan/banderas-sanitarias>). La AWBS se encuentra activa entre el 1 de diciembre y el 31 de marzo de cada temporada, y se nutre de la información obtenida de la vigilancia visual diaria realizada por guardavidas u otro personal, socios, o colaboradores definidos por las intendencias participantes. Los actores encargados de subir la información deben ser los mismos que colocan la BS en la playa, o en su defecto, algún responsable que debe ser informado rápidamente de la colocación de la BS "in situ". Con esto se busca que la aplicación refleje de forma inmediata lo que se ve

<sup>2</sup> El número de intendencias y playas activas en la AWBS puede variar año a año, dependiendo de las posibilidades de participación de cada Intendencia.

en las playas. A partir de la temporada 2020-2021 se incorporaron varias mejoras a la aplicación, como indicar el motivo por el cual se colocó la BS (ej.: floraciones desarrolladas de cianobacterias -tipo 2-, derrames) y a partir de la temporada 2022 se incorporó el registro de los estadíos incipientes de floración (los tipo 1). Si bien estos últimos eventos no implican colocación de BS, se considera importante contar con sus registros, ya que proporcionan valiosa información sobre el comportamiento de las cianobacterias. Los registros tipo 1 y tipo 2 realizados a través de la AWBS fueron considerados en este informe (**Anexo 2**) para complementar la información obtenida del monitoreo semanal de cianobacterias (incluido en el monitoreo semanal de calidad de agua).

### 5.5-Representación de los datos

Se graficaron los promedios (y sus correspondientes rangos) de las variables de calidad de agua por playa, para la temporada 2022-2023. Para los casos en que fue posible también se graficaron los promedios de las cinco temporadas anteriores (2017-2018 a 2021-2022), así como sus máximos y mínimos. Este fue el caso de las playas de la costa del Río de la Plata y Océano Atlántico que se graficaron mostrándolas de izquierda a derecha (desde la que se encuentra más al oeste hasta la que se encuentre más al este), indicando a que zona pertenece cada playa: fluvial, estuarina u oceánica, según Cantera (2005).

El período para analizar los datos de aptitud sanitaria de las playas, floraciones de cianobacterias y CT, está comprendido entre diciembre y marzo inclusive<sup>3</sup>. Dentro de este período, y para evaluar la aptitud de las playas, se calculó la proporción de días aptos y no aptos (diferenciando causales), según las siguientes ecuaciones:

**% Días sanitariamente aptos**=  $N^{\circ}$  de días aptos x 100/total de días muestreados\*

**% Días sanitariamente no aptos\*\***=  $N^{\circ}$  de días no aptos\*\*x 100/ total de días muestreados\*

\*días muestreados entre el 1° de diciembre y el 31 de marzo, contabilizados a partir de que se obtiene la primera media geométrica.

\*\*se calculan por separado, en función de cada causal de no aptitud (CT, cianobacterias o ambos en un mismo día).

Para evaluar la calidad del agua para baños de la temporada 2022-2023, se graficaron -por Departamento y para cada playa- los resultados de los CT y del monitoreo visual semanal de cianobacterias. Los resultados del monitoreo visual de floraciones de cianobacterias se evaluaron y mostraron de tres maneras. Por un lado se graficaron los porcentajes de ocurrencia de cada estado (0, 1 y 2) por Departamento. Por otro, se graficó el comportamiento temporal de las floraciones a lo largo de la temporada, utilizando cada uno de los datos que se tomaron semanalmente. Finalmente, se graficó el porcentaje de ocurrencia de cada registro visual (0, 1 o 2) por playa, para la temporada de verano.

---

<sup>3</sup> Esta decisión se toma porque esas variables reflejan directamente la aptitud sanitaria para baños de las playas, lo cual debe ser analizado estrictamente dentro de la temporada de baños (diciembre a marzo).

### 5.5.1-Criterios para la representación de los datos

- Para calcular y graficar los promedios de temperatura, pH, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto y CT, el requisito fue contar con al menos dos datos por mes, considerando la información obtenida entre noviembre y marzo.
- Para realizar los gráficos de medias geométricas el requisito fue contar con un mínimo de tres medias geométricas calculadas. En caso contrario se mostraron los valores puntuales mediante tablas.
- Para calcular y graficar la importancia relativa de cada estado de la floración durante la temporada, se consideró como requisito que debían haber al menos dos registros visuales mensuales, entre diciembre y marzo. De no cumplirse ese mínimo, los registros visuales fueron mostrados en tablas.
- En ausencia total de eventos de floraciones de cianobacterias en algún Departamento, no se realizaron los gráficos.
- Para calcular y graficar la importancia relativa de los días de aptitud sanitaria en función del total de días de muestreo, se consideró como requisito que debían haber al menos dos evaluaciones de aptitud sanitaria mensuales, entre diciembre y marzo.

Estos criterios se adoptaron para asegurar tener una mínima representación de la situación en cada mes de la temporada, lo que reduce el sesgo en la interpretación de los datos.

### Particularidades de la representación de los datos

- ✓ Los datos de salinidad de la Intendencia de Colonia y de San José no fueron graficados porque la salinidad registrada en la mayoría de esas playas es nula o casi nula (variando sus valores entre 0,0 y 0,5 UPS) y el equipo tiene una precisión de 0,1 UPS, por lo cual sería poco preciso mostrar esta información.

## 6-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1-Variación espacial de las variables durante el verano 2022-2023 y comparación con el período 2017-2022.

#### 6.1.1-Playas del borde costero del Río de la Plata y Océano Atlántico

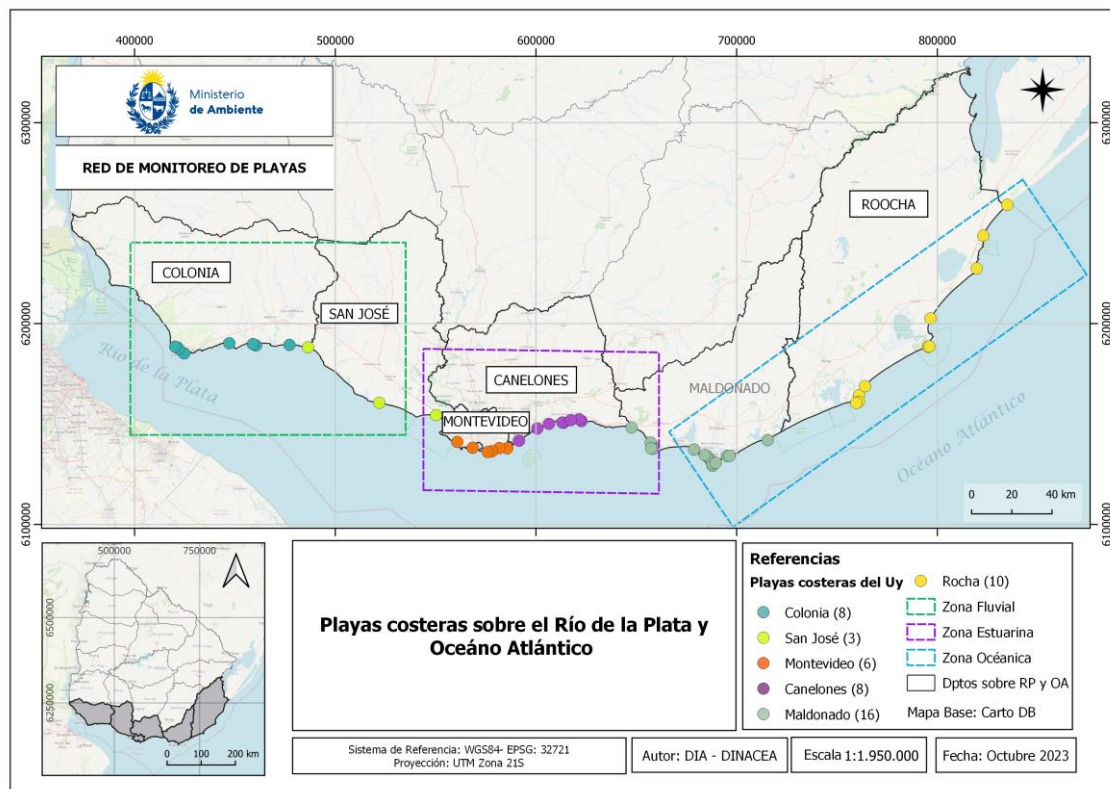


Figura 3. Mapa de las playas del borde costero del Río de la Plata y Océano Atlántico. En total son 51 puntos de monitoreo.

Durante el período 2022-2023, se monitorearon 51 playas costeras ubicadas sobre el Río de la Plata y Océano Atlántico (**Figura 3**). La **temperatura** del agua presentó un rango de variación entre 15.3 °C y 29.0 °C, siendo en términos generales similar a los cinco períodos anteriores. El análisis espacial muestra cierta disminución de las temperaturas de las playas desde el ambiente fluvial hacia el oceánico. Esto es esperable debido a que a medida que se avanza desde el oeste hacia el este de la costa, las playas se vuelven más estuarinas y finalmente más oceánicas, y por lo tanto de aguas más frías. Sin embargo, esta tendencia se ve "interrumpida" para las playas de Rocha, ya que en ellas se invierte el patrón visto hasta el momento. Posiblemente esto sea un efecto de la metodología de monitoreo, ya que las playas del oeste de Rocha se monitorearon temprano en la mañana, mientras que las del este se hicieron próximo al mediodía, lo cual podría explicar las diferencias en las temperaturas (**Figura 4**).

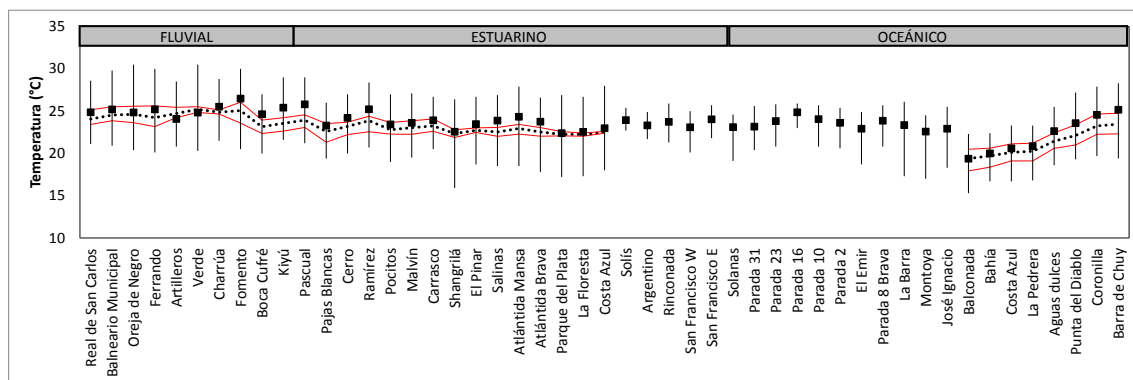


Figura 4. Gradiente espacial de la temperatura promedio por playa, para la temporada de verano 2022/2023 (cuadrados negros), con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio (línea negra punteada) y su rango de variación (líneas rojas continuas) para el período 2017-2022.

La **conductividad** del agua presentó valores que oscilaron entre 54.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 52800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La mayoría de las playas de la zona estuarina se destacaron por tener valores elevados, que se encontraron en el límite superior, e incluso por encima del rango de valores del quinquenio anterior (**Figura 5**). Debe considerarse que la conductividad de las playas de la zona estuarina se encuentra fuertemente influenciada por la descarga de agua dulce que proviene del Río Uruguay. Por lo tanto, los elevados valores de conductividad de esa zona costera, podrían estar relacionados a que el caudal promedio del Río Uruguay fue extremadamente bajo<sup>4</sup> durante la temporada de verano, predominando una débil descarga de agua dulce hacia el Río de la Plata. Esta situación, que se debió al fuerte escenario de sequía extrema que experimentó el país durante el período de estudio, favoreció el mantenimiento de conductividades (y salinidades) altas en la zona oeste estuarina. Al igual que en temporadas anteriores, esta variable mostró un claro gradiente espacial, en el cual los valores se incrementaron a partir de la zona estuarina. Se observa una disminución del promedio, así como una mayor amplitud del rango de valores de la conductividad en La Coronilla, playa ubicada en la zona oceánica, pero que está influenciada por la descarga de agua dulce del Canal Andreoni. Este comportamiento también se evidenció al considerar los cinco períodos anteriores (2017-2022).

<sup>4</sup> El caudal promedio del Río Uruguay (estación Salto Grande), considerando juntos diciembre, enero, febrero y marzo fue 1067 m<sup>3</sup>/s; aproximadamente la mitad del promedio de los últimos diez años (2012-2021) para esos mismos meses (3868 m<sup>3</sup>/s). Fuente: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, cálculos realizados por el Departamento de Evaluación Ambiental Integrada.

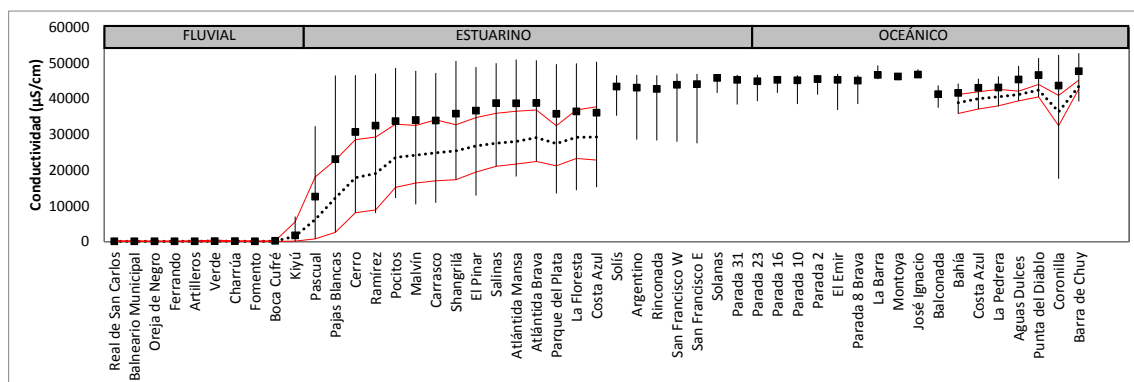


Figura 5. Gradiente espacial de la conductividad promedio por playa, para la temporada de verano 2022-2023 (cuadrados negros) con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio (línea negra punteada) y su rango de variación (líneas rojas continuas) para el período 2017-2022.

Los valores de **salinidad** variaron entre 3.0 UPS y 33.6 UPS. Al igual que la conductividad, los promedios se incrementaron de oeste a este, y los valores fueron relativamente elevados, encontrándose incluso por encima del rango de valores del quinquenio anterior. En La Coronilla, la salinidad muestra el mismo comportamiento que la conductividad (disminución del promedio y aumento del rango de variación), lo cual fue explicado por la influencia de las descargas de agua dulce a través del canal Andreoni (**Figura 6**).

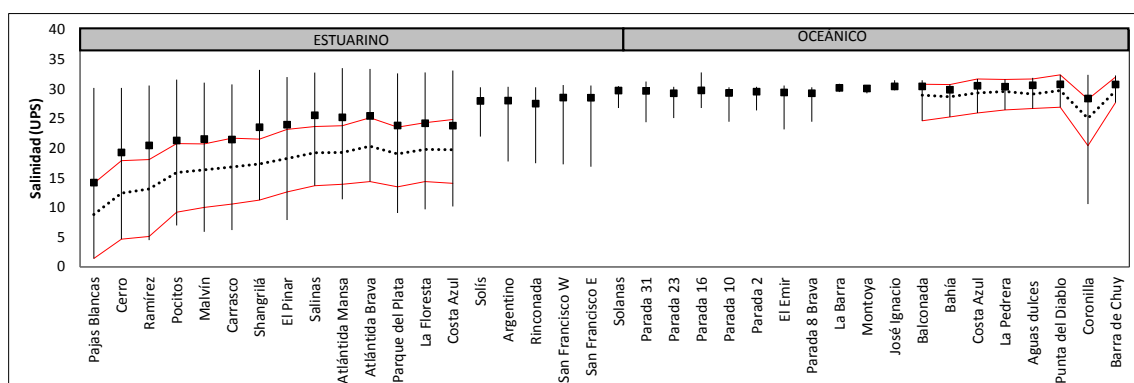


Figura 6. Gradiente espacial de la salinidad promedio por playa, para la temporada de verano 2022-2023 (cuadrados negros), con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio (línea negra punteada) y su rango de variación (líneas rojas continuas) para el período 2017-2022. La ausencia de registros en playas estuarinas-oceánicas se debe al bajo registro obtenido para esta variable en esas zonas.

Para la temporada 2022-2023 y a lo largo de la costa, el **oxígeno disuelto** presentó un rango de variación entre 3.5 mg/l y 13.7 mg/l (**Figura 7**). Algunas playas del oeste de la zona estuarina presentaron promedios más bajos que en temporadas anteriores, mientras que algunas playas del este de esa zona, y del oeste de la zona marina, presentaron promedios que se encontraron por encima del rango superior del quinquenio anterior.



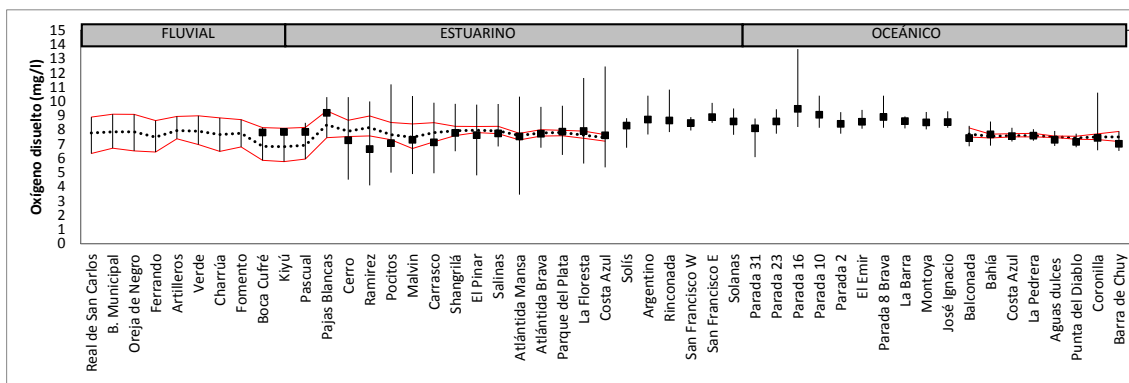


Figura 7. Gradiente espacial del oxígeno disuelto promedio por playa, para la temporada de verano 2022-2023 (cuadrados negros), con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio (línea negra punteada) y su rango de variación (líneas rojas continuas), para el período 2017-2022. La ausencia de registros (para la temporada 2022-2023) en playas fluviales y estuarinas-oceánicas se debe al bajo registro obtenido en esas zonas.

El **pH** de las playas varió entre 6.5 y 9.5 y en general se comportó de similar manera que en los cinco períodos anteriores (2017-2022), encontrándose la mayoría de los promedios dentro del rango de variación histórico. En la zona fluvial hubo algunos datos elevados, pero los promedios se mantuvieron dentro del rango de variación, por lo cual se evidencia que fueron solo valores ocasionales (Figura 8).

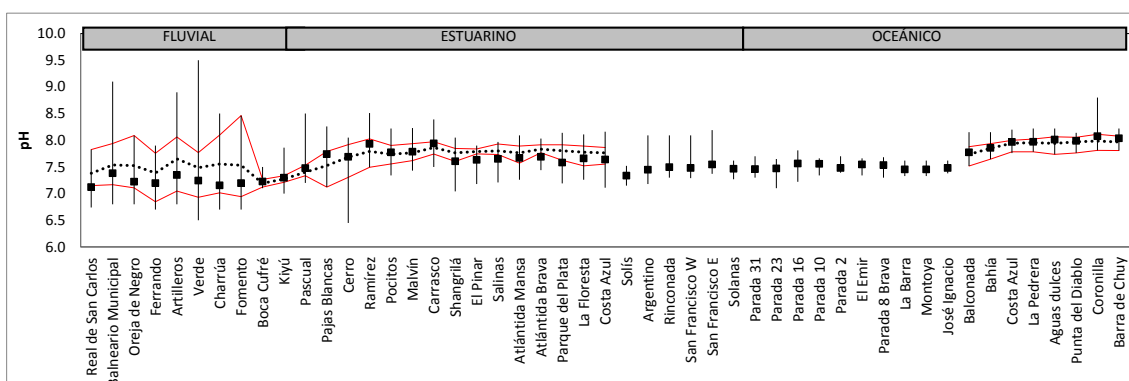


Figura 8. Gradiente espacial del pH promedio por playa, para la temporada de verano 2022-2023 (cuadrados negros), con sus respectivos máximos y mínimos, y comparación con el promedio (línea negra punteada) y su rango de variación (líneas rojas continuas) para el período 2017-2022. La ausencia de registros (para la temporada 2022-2023) en playas fluviales y estuarinas-oceánicas se debe al bajo registro obtenido para esta variable en esas zonas.

Los promedios de las medias geométricas de los **CT** de la temporada 2022-2023, se encontraron dentro del rango de promedios del quinquenio anterior, y algunos con valores cercanos a los promedios mínimos o incluso por debajo. Es una constante que las concentraciones muestren cierta tendencia a disminuir de oeste a este (Figura 9). Teniendo en cuenta que hay estudios que reportan una disminución de los CT a mayor salinidad (Belkin & Rozen 2001, Noble *et al.* 2004), y considerando que la salinidad presentó un patrón inverso al de los CT (aumentó de oeste a este), estos resultados se encuentran dentro de lo esperado. De todas formas se identifica un dato de una playa del este de la zona estuarina que “escapa” a la tendencia mencionada anteriormente, encontrándose bastante por encima de las concentraciones registradas para esa zona, aunque igualmente se encuentra por debajo del valor objetivo del Decreto 253/79 (1000 UFC/100ml).

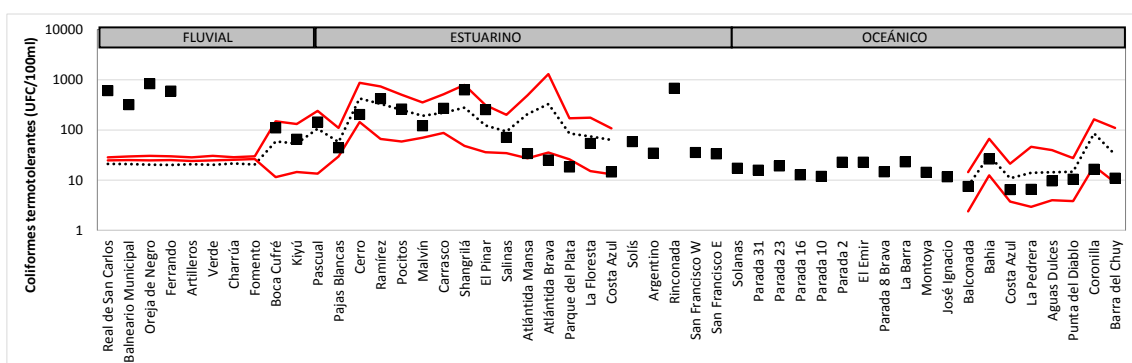


Figura 9. Gradiente espacial de la media geométrica promedio de los coliformes termotolerantes por playa, para la temporada de verano 2022-2023 (cuadrados negros), y comparación con el promedio (línea negra punteada) y su rango de variación (líneas rojas) para el período 2017-2022. Notar que el eje "y" se encuentra en escala logarítmica. La ausencia de registros en algunas playas fluviales, se debe al bajo registro obtenido para esta variable en esas zonas.

En cuanto a las **floraciones de cianobacterias**, la temporada 2022-2023 se caracterizó por tener algunos registros de floraciones (tipo 1 y 2) en las playas de la zona fluvial y del oeste de la zona estuarina. El análisis realizado para el quinquenio anterior indica que en toda la zona estuarina ya se han identificado eventos de floraciones, sin embargo no se tiene información de la zona fluvial. La mayoría de las playas de la zona oceánica, la mitad de las playas de la zona fluvial y algunas playas del este de la zona estuarina no pudieron ser evaluadas debido al bajo número de registros. Es importante destacar la importancia de poder contar con registros principalmente en la zona fluvial, donde todas las playas que fueron adecuadamente monitoreadas mostraron eventos de floraciones (**Figura 10**).

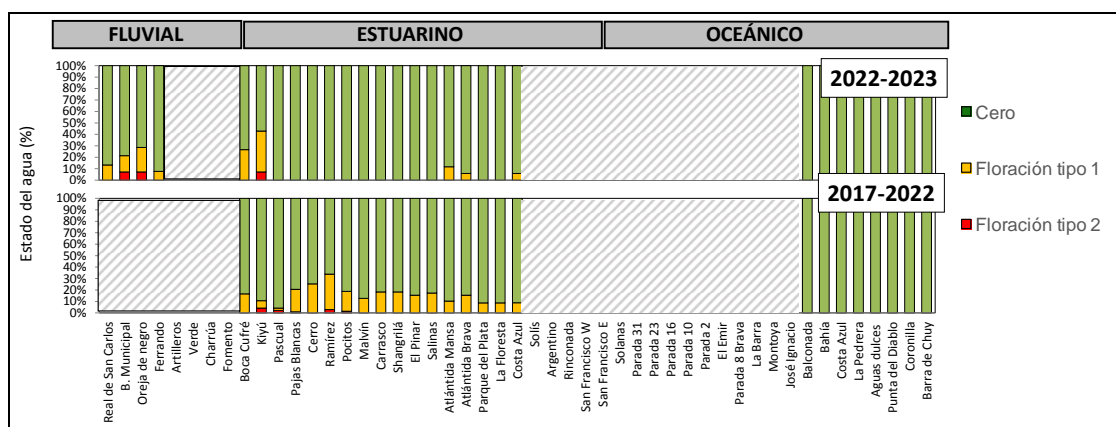


Figura 10. Eventos de floraciones en las playas costeras del Río de la Plata y Océano Atlántico (% de ocurrencia de cada estado), para la temporada de verano 2022-2023 (gráfico superior) y comparación con quinquenio anterior (gráfico inferior). Las áreas rayadas indican aquellas playas para las cuales no se pudo graficar la información.

El análisis de la aptitud para baños, indica que la mayoría de las playas evaluadas en esta zona costera se mantuvieron aptas para baños durante la temporada 2022-2023. Sin embargo, hubo algunas playas con días no aptos, ubicadas principalmente en la zona fluvial. Oreja de Negro fue la más comprometida, con el 40% de sus días evaluados no aptos para baños, principalmente debido a exceso de coliformes termotolerantes. En el resto de las playas con días afectados, los mismos nunca superaron el 7% de los días evaluados (Figura 11). Por otra parte, hay zonas para las cuales no se pudo realizar la

evaluación de aptitud para esta temporada y tampoco para el quinquenio anterior (zonas en blanco), ya que no se contó con información suficiente para este análisis.



Figura 11. Días monitoreados (en porcentaje) que resultaron sanitariamente aptos (gris claro) y sanitariamente no aptos para baños durante la temporada de verano 2022-2023 y comparación con quinquenio anterior. Los días no aptos se dividen en: no aptos por coliformes (gris oscuro), no aptos por cianobacterias (gris intermedio), y no aptos por ambas causas (negro). Las áreas en blanco indican aquellas playas para las cuales no se pudo graficar la información.

### 6.1.2-Playas del borde costero del Río Uruguay

Durante el período 2022-2023, se monitorearon 16 playas ubicadas sobre el Río Uruguay. Debido a que estas playas (**Figura 12**) comenzaron a incorporarse gradualmente a la red de monitoreo a partir de 2016, no se cuenta con una serie de datos completa, que permita construir un quinquenio, por lo cual solo se graficaron los promedios, máximos y mínimos de las variables de la temporada 2022-2023.

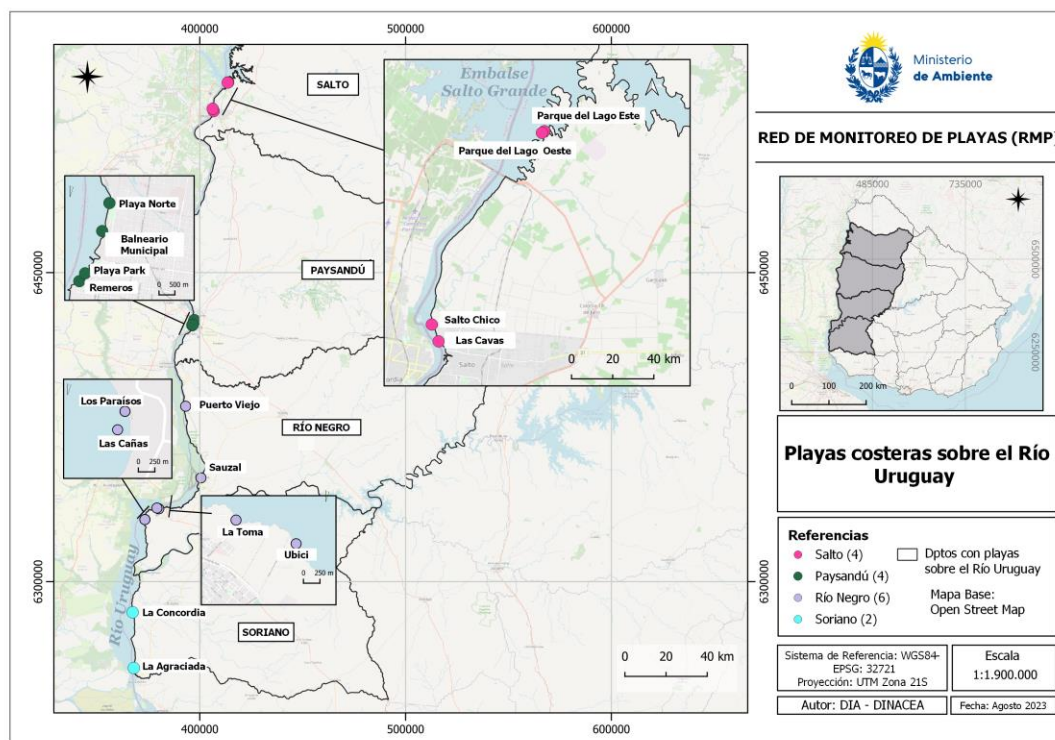


Figura 12. Mapa de las playas del borde costero del Río Uruguay. En total son 16 puntos de monitoreo (ver referencias en el mapa).

La **temperatura** de las mismas varió entre 18.1 °C y 29.6 °C. Los promedios fueron similares entre playas, encontrándose en torno a los 25 °C. El **pH** presentó valores promedio que oscilaron entre 6.3 y 8.9. La **conductividad** de las playas del Río Uruguay siempre estuvo por debajo de los 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , variando entre 30.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 197.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Al igual que sucedió en temporadas anteriores, las playas con promedios de conductividad más elevados fueron La Agraciada y La Concordia (Dpto. de Soriano), lo cual es esperable por ser las que se ubican más al sur del Río Uruguay, encontrándose más cercanas a la influencia del Río de la Plata. El **oxígeno disuelto** presentó valores entre 5.3 mg/l en Parque del Lago oeste (Dpto. de Salto) y 12.0 mg/l en La Concordia (Dpto. de Soriano) (**Figura 13**).

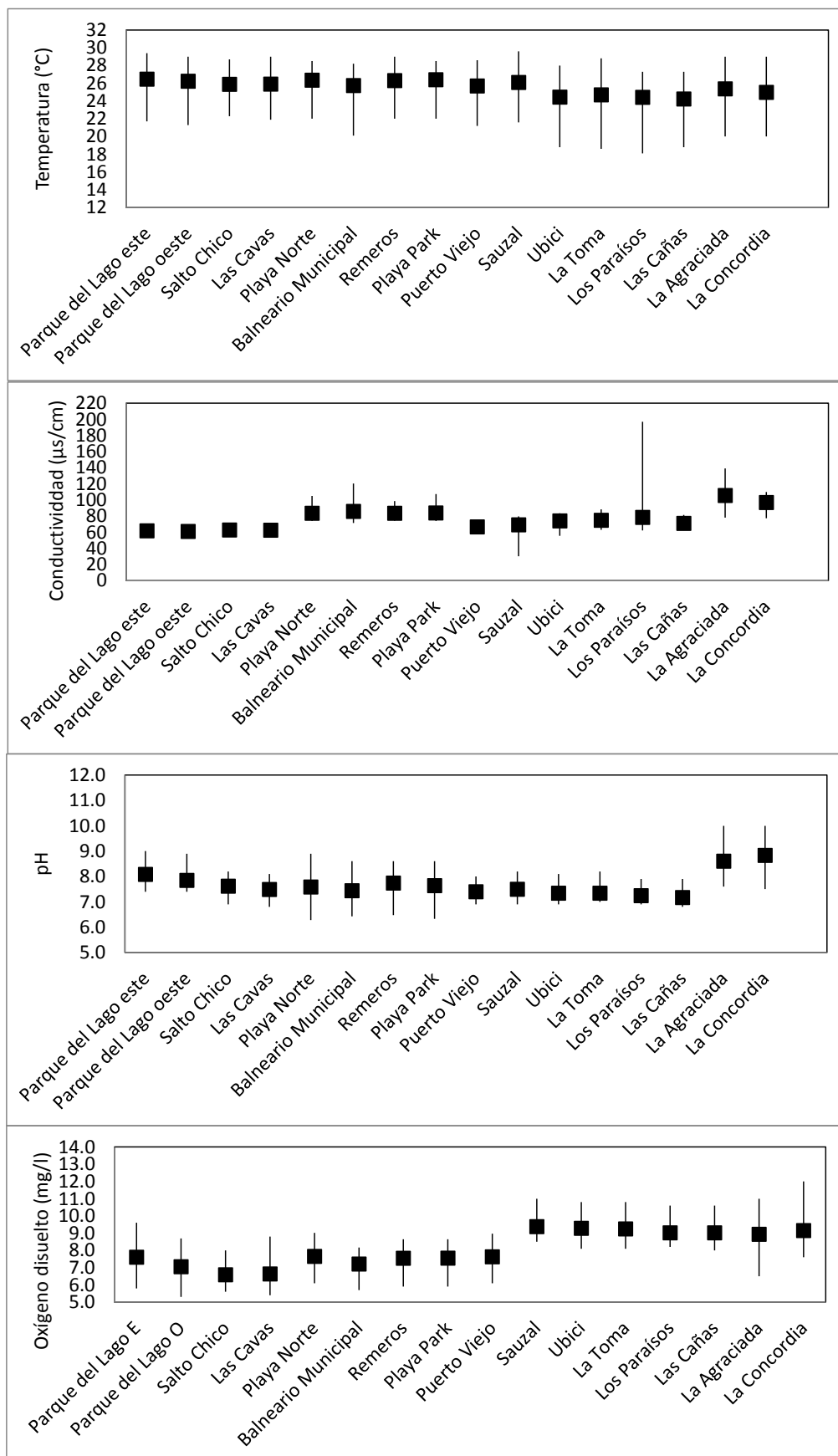


Figura 13. Gradiente espacial de la temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto para las playas costeras del Río Uruguay (ordenadas de norte a sur), durante la temporada de verano 2022-2023. Los cuadrados negros representan los promedios obtenidos, con sus respectivos máximos y mínimos.

En las playas del Río Uruguay no se registraron floraciones desarrolladas de cianobacterias (tipo 2) durante la temporada. Sin embargo, todos los Departamentos presentaron eventos de floración tipo 1 en al menos alguna de sus playas. En el Dpto. de Salto dichos eventos se evidenciaron en Parque del Lago este y oeste (Dpto. de Salto) en un 17% de los días monitoreados. En del Dpto. de Paysandú los eventos se registraron en las cuatro playas, en un 7% (P. Norte y B. Municipal) y 16% (Remeros y Playa Park) de los días monitoreados, mientras que en el Dpto. de Río Negro los eventos tipo 1 solo fueron registrados en La Toma, en el 7% de los días monitoreados. Por último, La Concordia y La Agradecida (Dpto. de Soriano), playas que generalmente tienen una relativamente alta ocurrencia de eventos, no pudieron ser evaluadas ya que no cumplieron con el mínimo de datos necesarios para incorporarlas al análisis (**Figura 14**).

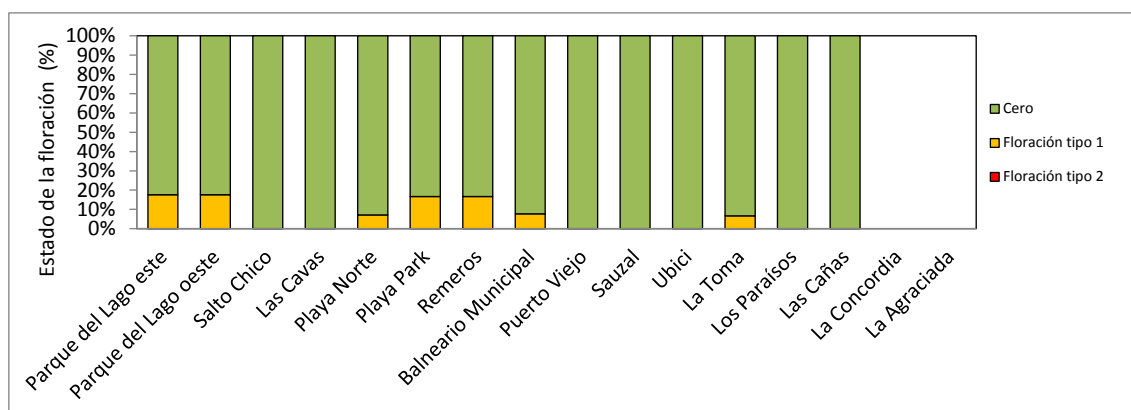


Figura 14. Estadíos de floraciones (% de ocurrencia de cada estado) en las playas costeras del Río Uruguay, para la temporada de verano 2022-2023. Playas ordenadas de norte a sur.

El análisis de aptitud para baños indica que las playas costeras del Río Uruguay se mantuvieron sanitariamente aptas para baños durante toda la temporada (motivo por el cual los resultados no fueron mostrados gráficamente). Los resultados de las playas del Dpto. de Soriano no pudieron ser evaluados, debido a que no cumplieron con el mínimo de datos requeridos para la evaluación a nivel de temporada.

### 6.1.3-Playas interiores

Durante el verano 2022-2023, se monitorearon 26 playas interiores, pertenecientes a ríos, arroyos y lagunas, ubicadas en distintas zonas del territorio uruguayo (**Figura 15**). Para realizar el análisis de la información, se graficaron por separado las playas de sistemas lóticos (cuerpos de agua donde sus aguas fluyen constantemente; ej. ríos y arroyos) de las playas de sistemas lénticos (sistemas acuáticos cerrados, donde las aguas no fluyen, ej. lagunas). Los resultados de las playas pertenecientes a sistemas lóticos se observan en la **Figura 16**, mientras que los de las playas lénticas se observan en la **Figura 17**. De las 26 playas monitoreadas, hay dos que no pudieron ser incorporadas a este análisis: Picada Varela del Dpto. de San José (lótica) y la Laguna del medio, del Dpto. de Florida (léntica). Por diferentes motivos ambas playas presentaron datos incompletos para la temporada: Picada Varela fue incorporada al programa en enero de 2023, por lo tanto no tuvo registros para noviembre y diciembre,

mientras que el monitoreo de la Laguna del medio tuvo que ser suspendido en febrero debido a la colmatación de plantas en toda el área de la laguna. Esta situación impidió el acceso, por lo que no se pudieron obtener registros para la mayor parte de febrero ni para marzo. De todas formas, la información que pudo ser obtenida en cada uno de los casos, fue presentada en la sección correspondiente a cada Departamento, como datos puntuales.

Al igual que para las playas del Río Uruguay, en estas playas se graficaron los promedios, máximos y mínimos de las variables de la temporada 2022-2023.

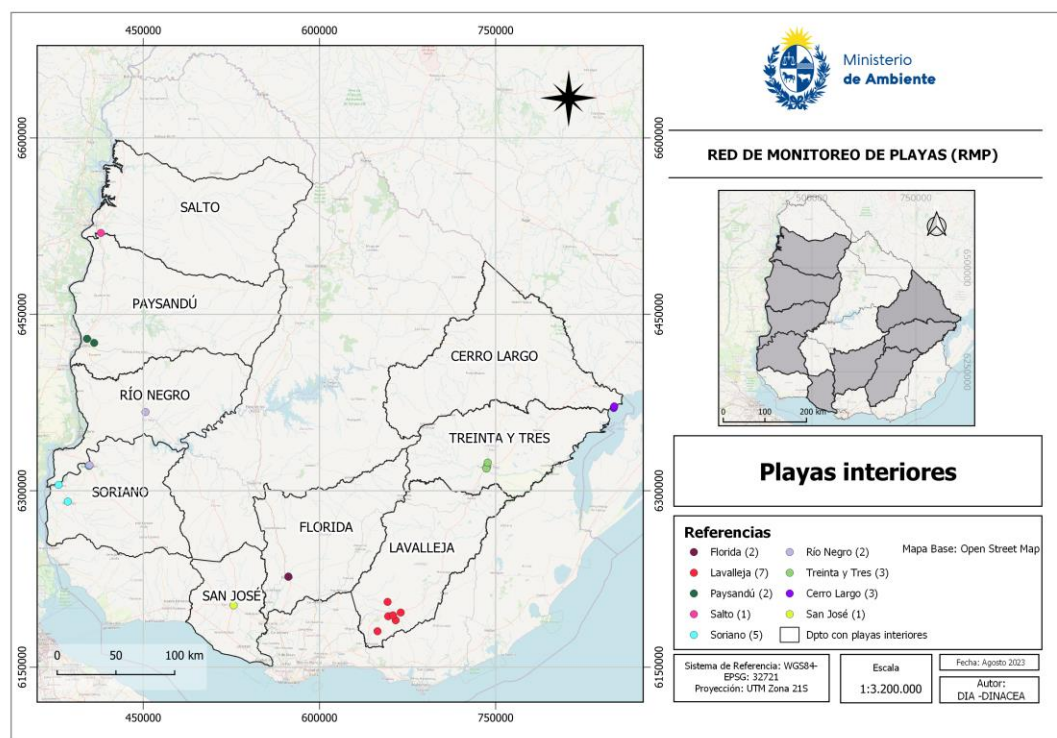


Figura 15. Mapa de las playas interiores. En total son 26 puntos de muestreo.

La **temperatura** promedio de las playas interiores lólicas (24.5°C) fue algo menor que la de las playas lénticas (27.3 °C). El **pH** promedio en cambio, fue muy similar entre las mismas (7.9 y 7.6, respectivamente). La **conductividad** promedio fue una de las variables que presentó las mayores diferencias entre las playas lólicas y lénticas (281.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  vs. 139.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , respectivamente), e incluso entre las playas lólicas (rango de variación entre 78.6  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 635.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Las playas lólicas con menores valores de conductividad (en torno a los 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) fueron las que se encuentran sobre el Río Negro (desde los Arrayanes hasta Los Michis), mientras que las que presentaron los mayores valores (en torno a los 600.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) fueron las que se encuentran sobre el Arroyo San Francisco (Paso de las Piedras y Paso Guerrero), seguidas de la playa La Península (en el Río San Salvador) y la del Río Santa Lucía Chico. El **oxígeno disuelto** también presentó grandes diferencias, principalmente entre las playas lólicas, registrándose un mínimo de 3.4 mg/l en Paso Guerrero (Arroyo San Francisco) y un máximo de 14.0 mg/l en La Islita, sobre el Río Negro.

Por último, cabe destacar que los sistemas lólicos, a diferencias de los lénticos, pertenecen a cuerpos de agua de características muy diferentes, que incluyen desde playas ubicadas en pequeños arroyos (ej. sobre el Arroyo San Francisco) hasta playas ubicadas en grandes ríos (ej. Río Negro). En



cambio, las tres playas lénticas que pudieron evaluarse en esta temporada, se encuentran todas ubicadas sobre la Laguna Merín, en zonas de similares características. Por estos motivos es esperable que las variables analizadas entre las playas lólicas, presenten una mayor variación que entre las lénticas (**Figura 16 y Figura 17**).

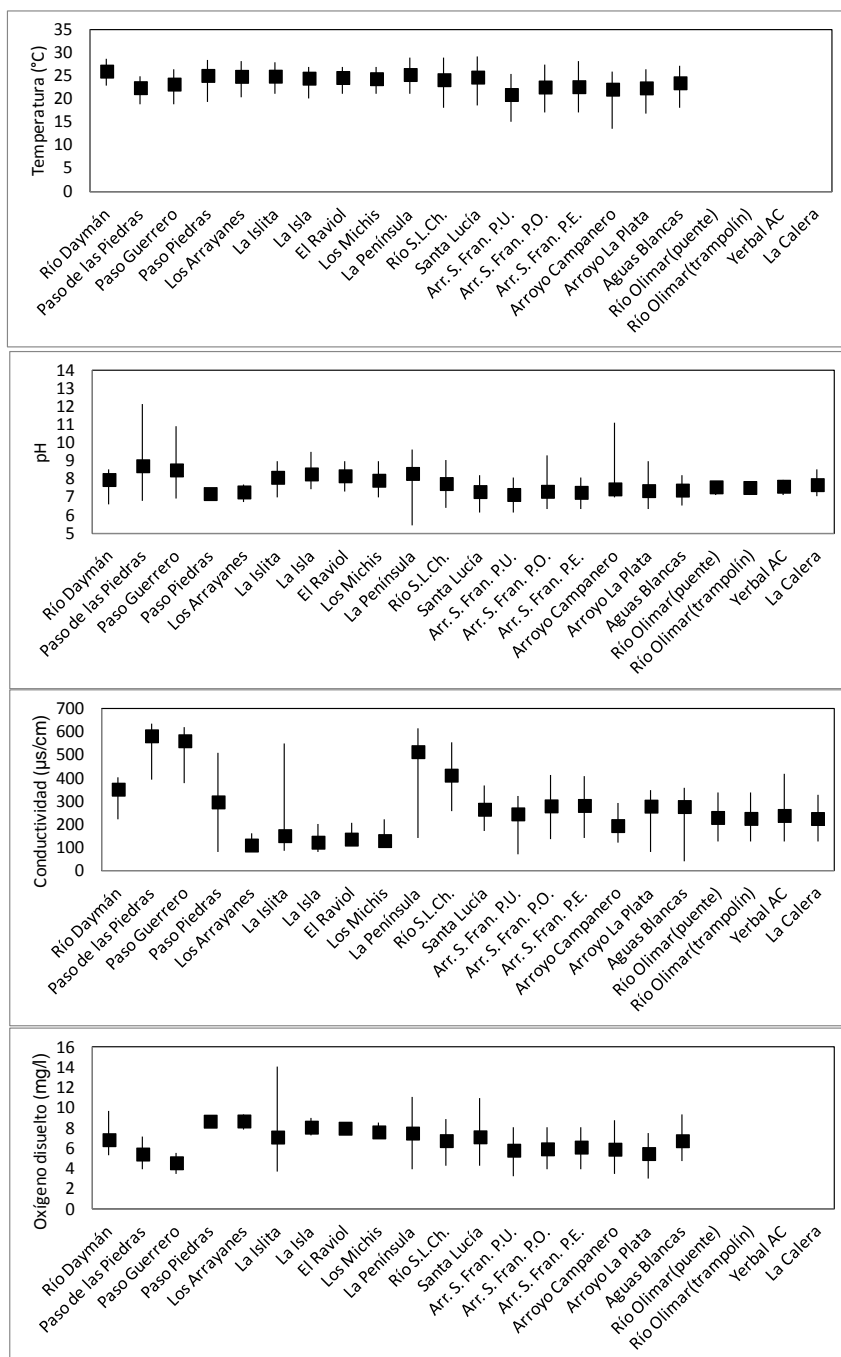


Figura 16. Playas interiores lólicas. Gradiente espacial de la temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto para durante la temporada de verano 2022-2023. Los cuadrados negros representan los promedios, con sus respectivos máximos y mínimos. Paso de las Piedras y Paso Guerrero son playas pertenecientes al Arroyo San Francisco, Los Arrayanes, La Isleta, La Isla, El Raviol y Los Michis, son playas ubicadas sobre el Río Negro, y La Península se encuentra ubicada sobre el río San Salvador.

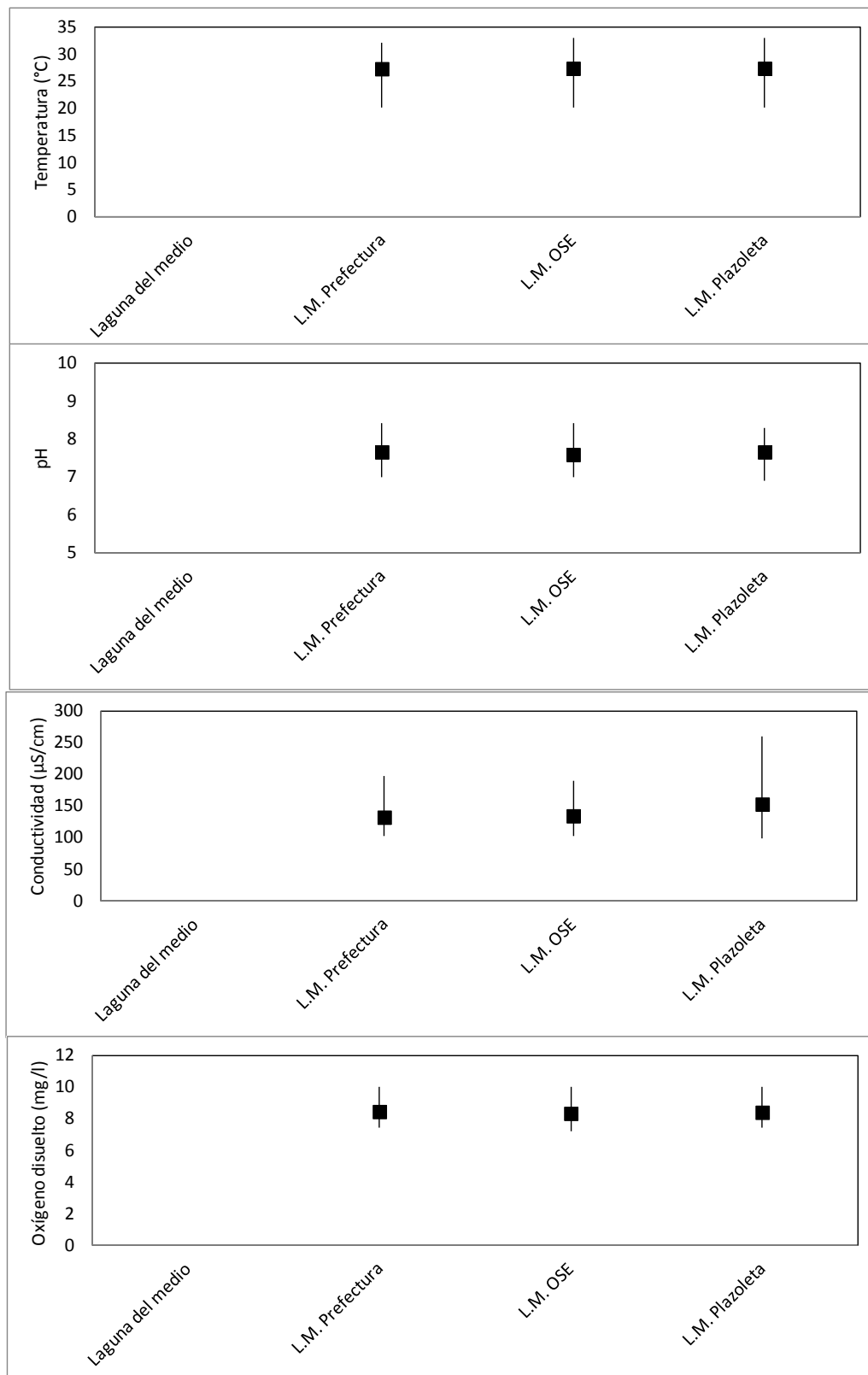


Figura 17. Playas interiores lénticas. Gradiente espacial de la temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto durante la temporada de verano 2022-2023. Los cuadrados negros representan los promedios, con sus respectivos máximos y mínimos. Para la Laguna del medio no se pudo presentar el promedio ya que no se contó con el mínimo necesario de datos para realizar ese análisis. L.M: Laguna Merín.

Las playas interiores lénticas no presentaron eventos de floración durante la temporada de verano, motivo por el cual no se graficaron. En cuanto a las playas lólicas, los eventos de floraciones se

registraron en Los Arrayanes, playa localizada sobre el Río Negro (Dpto. de Río Negro) y en el balneario Santa Lucía (Dpto. de Lavalleya). La ocurrencia de estos eventos fueron bastante elevadas: 50 % de los días monitoreados en los Arrayanes presentaron floraciones incipientes, y 62% de los días monitoreados en el Balneario Santa Lucía se mantuvieron con una floración desarrollada<sup>5</sup>. Hay que considerar que el resto de las playas que se ubican sobre el Río Negro, y que en otras temporadas comúnmente presentaban eventos de floración, no pudieron ser evaluadas por presentar datos insuficientes (**Figura 18**).

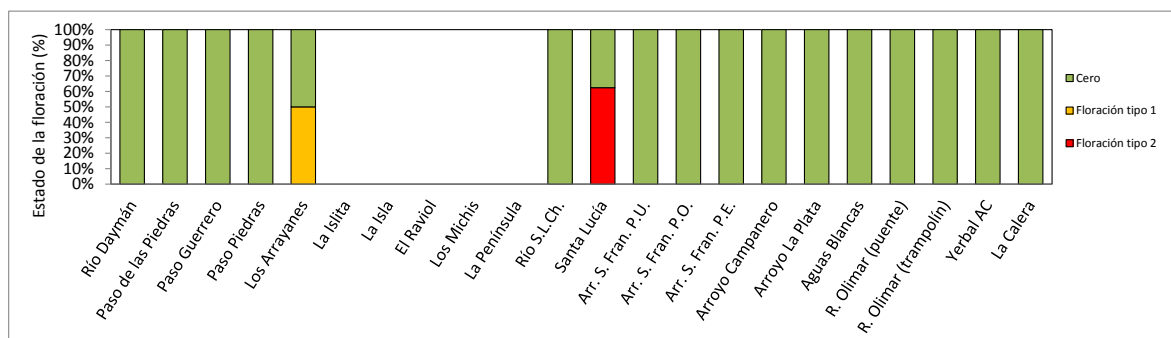


Figura 18. Eventos de floraciones en las playas interiores lólicas (% de ocurrencia de cada estado), para la temporada de verano 2022-2023. Paso de las Piedras y Paso Guerrero son playas pertenecientes al Arroyo San Francisco, mientras que Los Arrayanes, La Islita, La Isla, El Raviol y Los Michis, son playas ubicadas sobre el Río Negro, y La Península se encuentra ubicada sobre el río San Salvador.

En cuanto al análisis de aptitud sanitario, las playas interiores generalmente se mantuvieron aptas durante los días monitoreados. En este sentido, las tres playas lénticas se mantuvieron siempre aptas para baños en los días evaluados, motivo por el cual no se graficaron esos datos. En las playas lólicas, en cambio, hubo algunos eventos de no aptitud, ya sea por floraciones de cianobacterias (Balneario Santa Lucía, Dpto. de Lavalleya), como por exceso de coliformes termotolerantes (en Arroyo San Francisco -Parque de UTE y puente Otegui-, en Arroyo Campanero y en Arroyo La Plata; Dpto. de Lavalleya) (**Figura 19**).

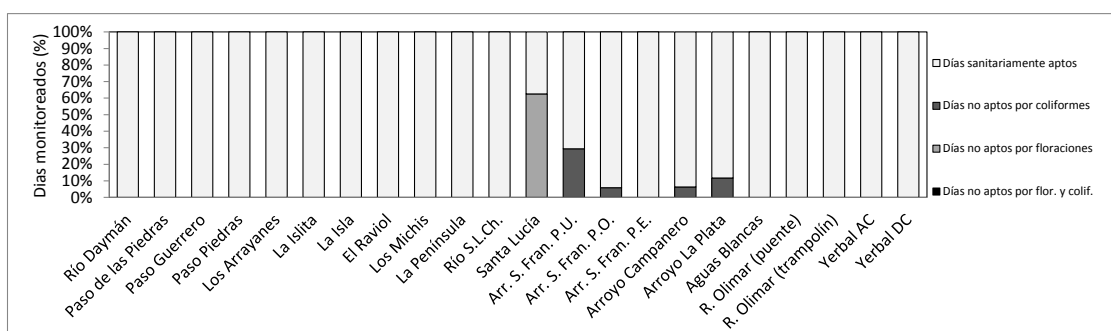


Figura 19. Días monitoreados (en porcentaje) que resultaron aptos (gris claro) y no aptos para baños, desde el punto de vista sanitario, durante la temporada de verano 2022-2023. Los días no aptos se dividen en: no aptos por coliformes (gris oscuro), no aptos por cianobacterias (gris intermedio), y no aptos por ambas causas (negro).

<sup>5</sup> En este caso, el tipo de floración fue de características diferentes a las típicamente monitoreadas en las playas costeras. En la sección del Dto. De Lavalleya se describe mejor este evento.

## 6.2-Evaluación por Departamento de la temporada 2022-2023

### 6.2.1-Departamentos con playas costeras sobre el Río de la Plata y Océano Atlántico

#### Playas del Departamento de Colonia

En el Departamento de Colonia se monitorearon ocho playas (**Figura 20**), con frecuencia variable dependiendo de la playa. Aquellas que se encuentran en la ciudad (Real de San Carlos, Balneario Municipal y Oreja de Negro), y que son más concurridas, se monitorearon con frecuencia semanal, completando 19 monitoreos entre el 3 de noviembre de 2022 y el 22 de marzo de 2023. Playa Ferrando, que se encuentra próxima a la ciudad, se monitoreó en 17 ocasiones, mientras que el resto, que se encuentran más alejadas (Artilleros, Verde, Charrúa y Fomento), fueron monitoreadas en 8 o 9 oportunidades.

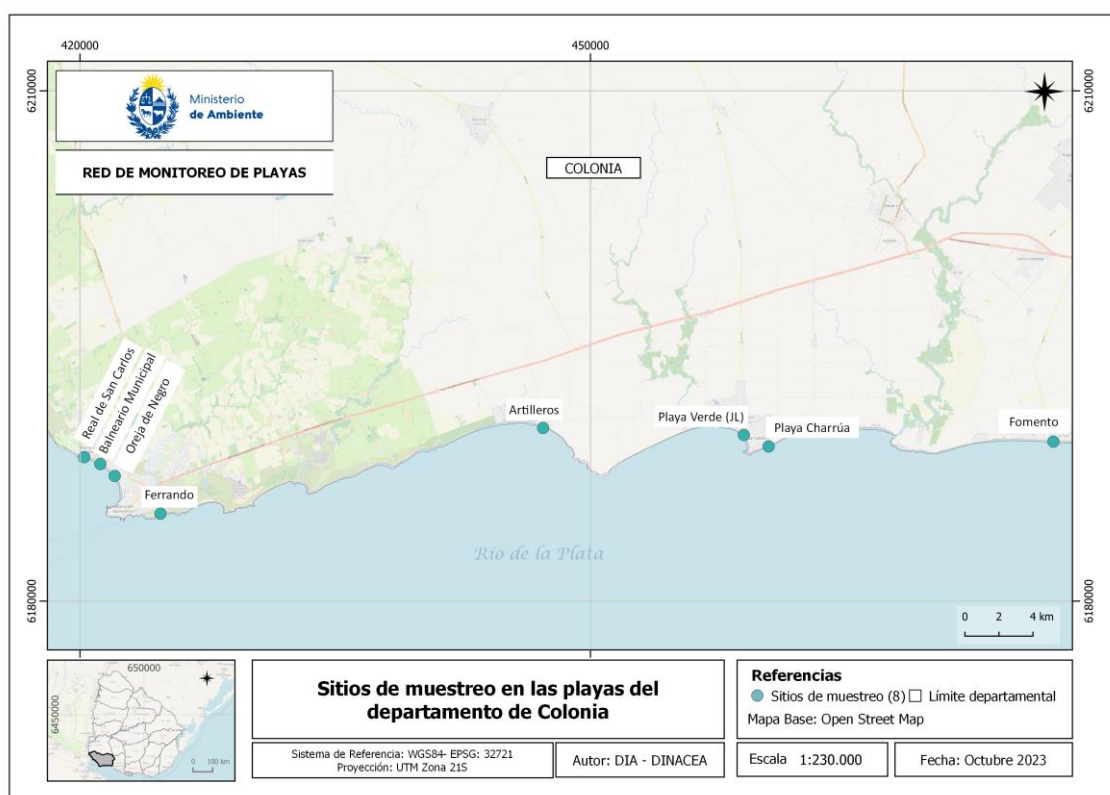


Figura 20. Mapa de las playas del Dpto. de Colonia monitoreadas en la RMP.

El análisis de las medias geométricas, y del comportamiento de las floraciones de cianobacterias durante la temporada, pudo realizarse para las siguientes playas: Real de San Carlos, Balneario Municipal, Oreja de Negro, y Ferrando (ya que estas son las que cumplen con el número de monitoreos necesario para realizar estos análisis). Los resultados indican que si bien para los CT generalmente estas playas presentaron valores de cumplimiento a lo largo de la temporada, hubo algunos valores que excedieron los máximos admitidos indicados en el GESTA-Agua (2014). Las playas de la ciudad de Colonia generalmente mantuvieron valores de cumplimiento para baños, a excepción de una fecha en Real de San Carlos (en marzo) y varias fechas en Oreja de Negro. En esta playa es llamativo que desde fines de febrero y para todos los monitoreos de marzo, los valores de las medias geométricas

de los coliformes fueron de no aptitud para baños. Se consultó a la Intendencia sobre las posibles causas de esos excesos, pero no se encontró una explicación para esos valores. Por último, en Playa Ferrando hubo un valor en febrero que incumplió levemente el máximo admitido (**Figura 21**).

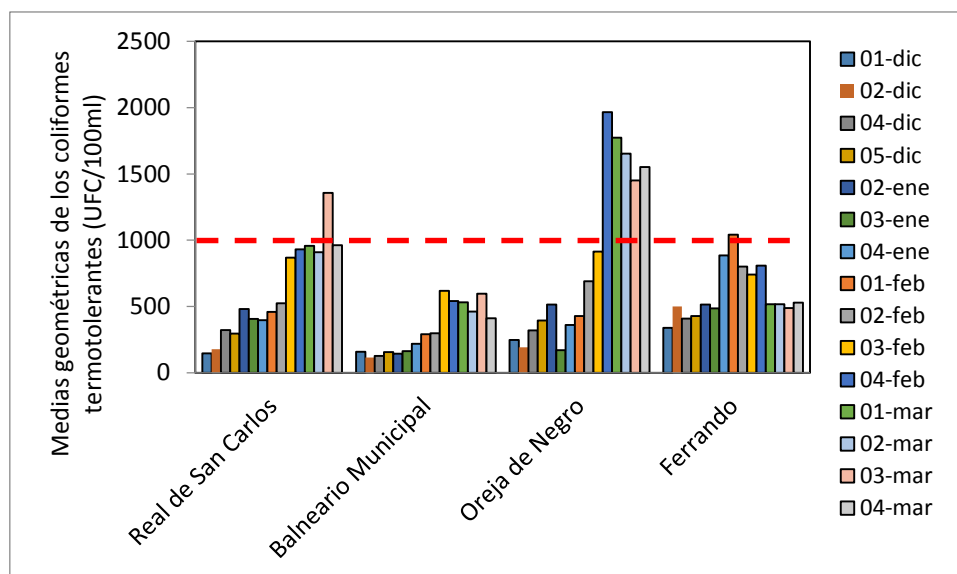


Figura 21. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Colonia, ordenadas de oeste a este. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

Respecto a las floraciones de cianobacterias los resultados indican que durante el período estudiado, el 82% de las observaciones totales (considerando juntas las cuatro playas) correspondieron a ausencia de floraciones, el 14% a casos de floración incipiente (tipo 1) y el 4% a floraciones desarrolladas (**Figura 22**, gráfico superior). Los eventos, tanto de tipo 1 como 2, se registraron principalmente en enero (**Figura 22**, gráfico central). Las cuatro playas presentaron eventos de floraciones incipientes, mientras que Balneario Municipal y Oreja de Negro también presentaron floraciones desarrolladas (**Figura 22**, gráfico inferior).

Los datos de aquellas playas que no pudieron ser incluidos en el análisis de las medias geométricas, ni en el del comportamiento de las floraciones de cianobacterias (Artilleros, Verde, Charrúa y Fomento) fueron presentados en la **Tabla 5**. Allí puede observarse que la mayoría de las observaciones fueron de ausencia de floración, a excepción de un registro de estadio 1 para playa Verde, y un registro de estadio 1 y otro de estadio 2 para Fomento. Respecto a los CT todas las playas presentaron al menos un valor que excedió el máximo admitido para muestras puntuales (2000 UFC/100ml, según Decreto 253/79), y en Playa Verde en particular, la mayoría de los valores incumplieron con el máximo admitido. Las excedencias en esta playa se vienen repitiendo desde hace varias temporadas, lo que sugiere que la problemática se encuentra instalada en la zona. Respecto a los posibles causales que generan esta situación, se ha consultado a diferentes actores relacionados a la temática (técnicos de la Int. de Colonia y de DINAGUA) y los mismos coincidieron en que la principal causa del exceso de coliformes está dada por la existencia de pozos negros que infiltran al terreno, lo cual junto con una capa freática alta en esa zona, favorece aún más la filtración de aguas servidas. Además, existe un caño que vierte agua de

pluviales a la playa Verde, pero al que además le llegan muchas conexiones clandestinas de la zona, por lo que el mismo termina descargando aguas servidas en la playa. En este sentido, se ha identificado que OSE ya se encuentra iniciando los trámites correspondientes para realizar una ampliación del saneamiento de Juan Lacaze (exp. 2018/14000/020445), con lo cual se espera que cuando se encuentre operativo, la situación sanitaria de Playa Verde mejore.

Por otra parte, considerando la información adicional obtenida a través de la AWBS (Ver Anexo 2), que es obtenida con mayor frecuencia (no incluida en los gráficos ni en la **Tabla 5**), pudo constatar que durante la temporada hubo más eventos de floraciones desarrolladas que los que pudieron captarse a través del monitoreo semanal que realizaron los técnicos. Por ejemplo, en Real de San Carlos y Ferrando también se registraron eventos de floración desarrollada, y en B. Municipal y O. de Negro hubo eventos de floración desarrollada también en febrero (y no solo en enero). También se registraron eventos en Artilleros, Charrúa y Fomento, así como en otras playas que no forman parte del monitoreo de calidad semanal, pero si del monitoreo de vigilancia visual diaria. Toda esta información, obtenida de la AWBS, indica que los eventos de floraciones de cianobacterias en la costa del Departamento de Colonia, fueron bastante más extensos e intensos que lo que el monitoreo semanal sugiere, lo que refuerza la importancia de complementar el monitoreo semanal de cianobacterias (que se realiza como parte del monitoreo de calidad de agua), con una vigilancia visual diaria.

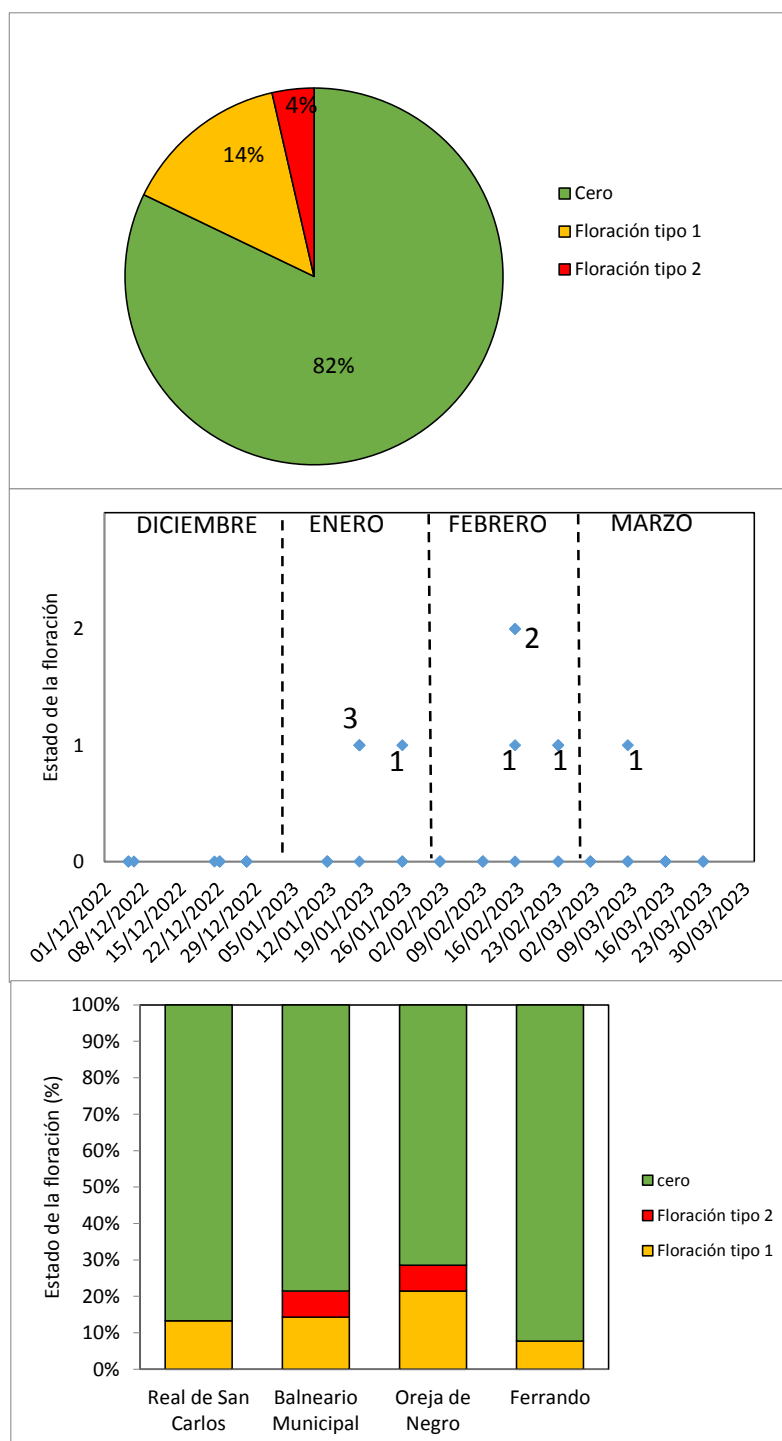


Figura 22. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Colonia (verano 2022-2023). Gráfico superior: frecuencias de estadios 0, 1 y 2. Gráfico central: registro de estadios en el tiempo, indicando cantidad de playas que registraron el estado 1 o 2. Gráfico inferior: frecuencia de estadios por playa.

Respecto a los días de aptitud sanitaria para baños (**Tabla 8**), en diciembre y enero todos los días monitoreados resultaron aptos para baños en las playas para las cuales se pudo realizar este análisis. Por otra parte, hubo días que no estuvieron aptos, los cuales se concentraron sobre el final de la temporada, siendo el causal principal el exceso de coliformes termotolerantes, y la playa más afectada fue Oreja de Negro.

Tabla 5. Estadíos de floración-E.F. (0, 1 o 2) y concentraciones puntuales de los coliformes termotolerantes – C.T. (UFC/100ml), registradas en Artilleros, Verde, Charrúa y Fomento, en las fechas de monitoreo indicadas.

Fecha	Playas							
	Artilleros		Verde		Charrúa		Fomento	
	C.T.	E.F.	C.T.	E.F.	C.T.	E.F.	C.T.	E.F.
<b>06/12/2022</b>	310	0	3300	0	250	0	600	0
<b>27/12/2022</b>	600	0	1200	0	270	0	3400	0
<b>11/01/2023</b>	2100	-	6000	0	1100	0	350	0
<b>17/01/2023</b>	3000	0	3000	1	300	0	360	2
<b>09/02/2023</b>	320	0	12000	0	530	0	4300	0
<b>15/03/2023</b>	200	0	12000	0	7300	0	600	1
<b>22/03/2023</b>		0	25000	0	500	0		0

Tabla 6. Evaluación de la aptitud en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. “1”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo presentó estadio 1 de floración de cianobacterias. En gris: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo no fue apto para baños, debido a: floraciones desarrolladas de cianobacterias (F), o a exceso de coliformes termotolerantes (C). Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular la media geométrica. R. de S. C.: Real de San Carlos. B. Mun.: Balneario Municipal.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
R. de S. C.	A	A	-	A	A	-	A	A-1	A	A	A	A-1	A	A	A	-	A	-
B. Mun.	A	A	-	A	A	-	A	A-1	A	A	A		A-1	A	A	A	A	-
O. de N.	A	A	-	A	A	-	A	A-1	A	A	A	F	C-1	C	C-1	C	C	-
Ferrando	A	A	-	A	A	-	A	A	A-1	A	A	A	A	A	A	A	A	-

### Playas del Departamento de San José

Para esta temporada, esta Intendencia tiene la particularidad de que además de monitorear tres playas costeras sobre el Río de la Plata, a partir de enero adicionó el monitoreo de una playa interior sobre el Río San José (Picada Varela). Se realizaron 19 muestreos entre el 8 de noviembre de 2022 y el 29 de marzo de 2023 en las tres playas costeras, y nueve monitoreos en Picada Varela (**Figura 23**).



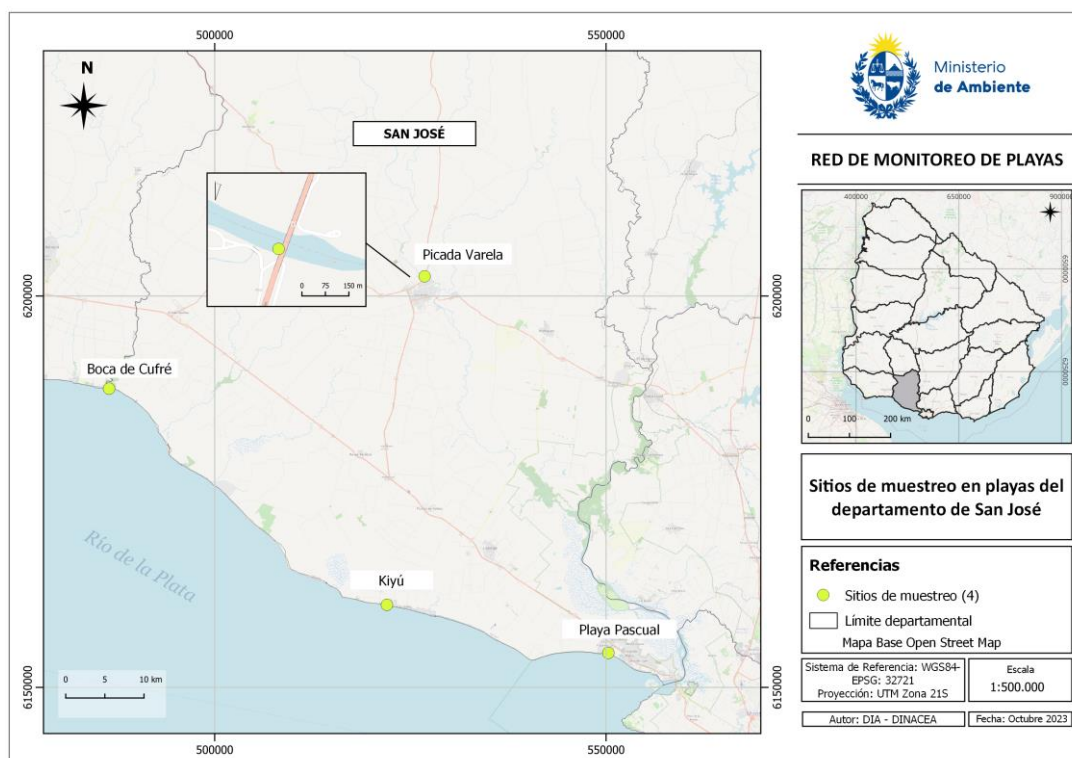


Figura 23. Mapa de las playas del Dpto. de San José monitoreadas en la RMP.

Respecto a los CT, todas las playas cumplieron con el valor objetivo del GESTA-Agua (2014) y presentaron concentraciones muy bajas para esta variable, encontrándose todas las medias geométricas por debajo de 250 UFC/100ml (**Figura 24**).

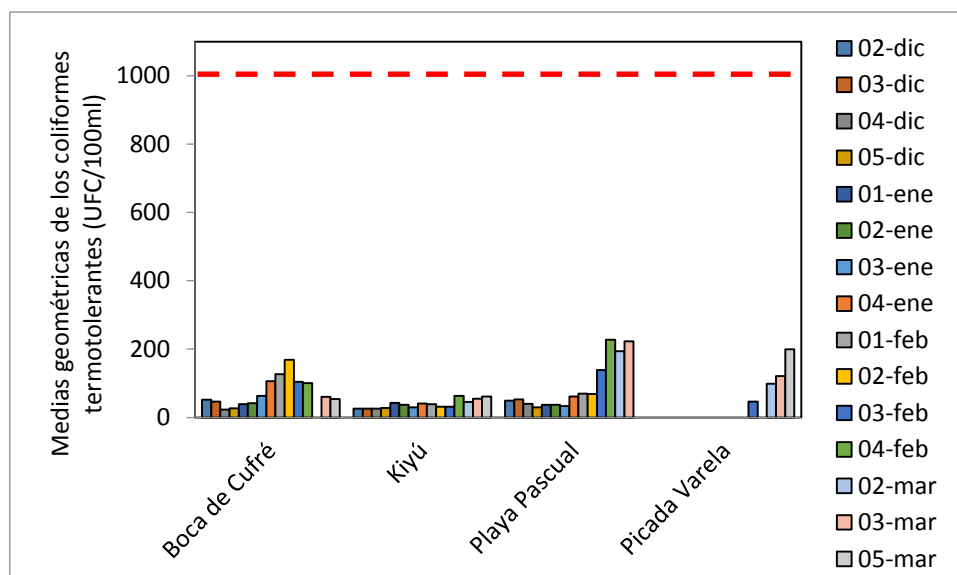


Figura 24. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de San José, ordenadas de oeste a este. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas. Notar que para Picada Varela las medias geométricas comienzan a obtenerse a partir de febrero.

El análisis del comportamiento de las floraciones de cianobacterias se realizó para las playas costeras (Boca de Cufré, Kiyú, Playa Pascual), ya que Picada Varela, por ingresar posteriormente al comienzo de la temporada, no tuvo suficientes datos para esta evaluación. Los resultados obtenidos indican que considerando juntas las observaciones de las tres playas costeras, predominó la ausencia de floración (76%), un 22% de las observaciones fueron de floración incipiente (tipo 1) y una mínima porción de los registros (2%) se debieron a floraciones desarrolladas (**Figura 25**, gráfico superior). Los eventos tipo 1 se registraron entre enero y marzo, mientras que el único evento tipo 2 se registró en diciembre (**Figura 25**, gráfico central), en Kiyú. Boca de Cufré y Kiyú presentaron eventos frecuentes de floraciones incipientes (27% y 36%, respectivamente) y Playa Pascual fue la única donde no se registraron floraciones (**Figura 25**, gráfico inferior). Sin embargo, a través del monitoreo visual adicional que realizan diariamente los guardavidas para la AWBS (datos no graficados, disponibles en el Anexo 2), pudo constatar que durante la temporada hubo más eventos de floraciones desarrolladas y en más playas de las que pudieron captarse a través del monitoreo semanal. Por ejemplo, en Boca de Cufré se registraron eventos de floración desarrollada (en enero), y en Kiyú se registraron eventos durante los meses de enero, febrero y marzo. Asimismo, estos eventos también se identificaron en otras playas que no forman parte del monitoreo de calidad semanal, pero sí del monitoreo de vigilancia visual diaria. Por lo tanto, al igual que sucedió en el Departamento de Colonia, la información obtenida de la AWBS, indica que para el Departamento de San José los eventos de floraciones de cianobacterias fueron bastante más extensos e intensos que lo que el monitoreo semanal sugiere. Por último, cabe destacar que coincidiendo con lo reportado por el monitoreo semanal, en Playa Pascual no hubo reportes de eventos de cianobacterias, lo cual al menos en parte, puede deberse a la ubicación de esa playa, que por estar al este del Departamento se diferencia del resto por tener valores de salinidad bastante más elevados, lo cual no favorece el desarrollo de cianobacterias.

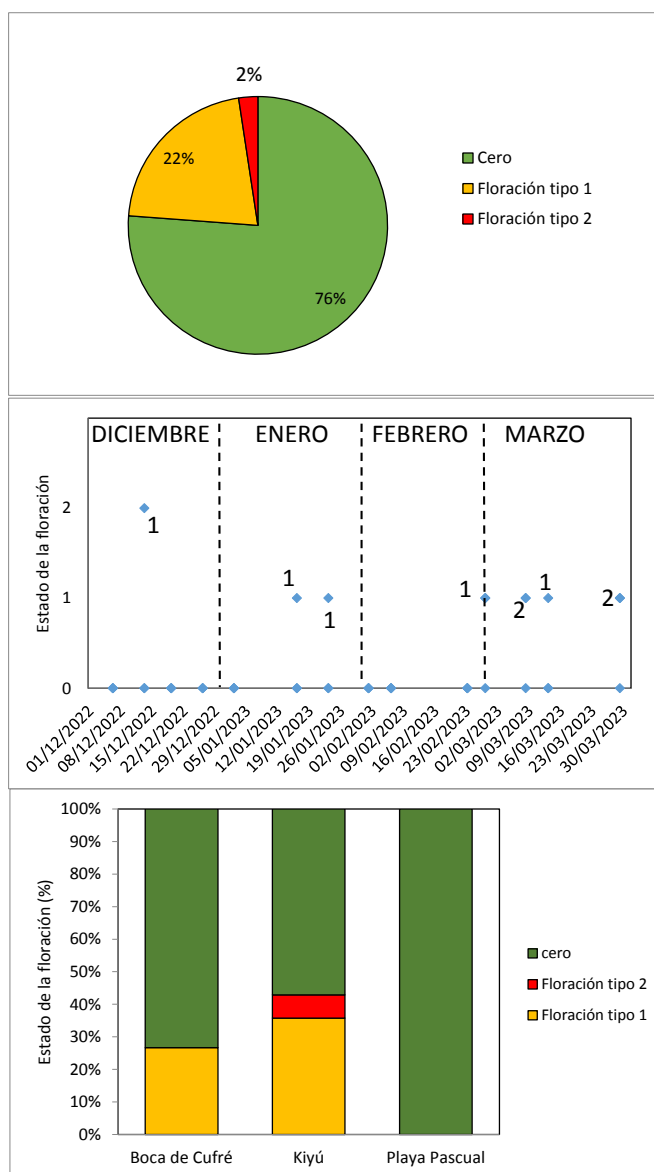


Figura 25. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de San José (verano 2022-2023). Gráfico superior: frecuencias de estadíos 0, 1 y 2. Gráfico central: registro de estadíos en el tiempo, indicando cantidad de playas que registraron el estado 1 o 2. Gráfico inferior: frecuencia de estadíos por playa.

Los datos del monitoreo visual de Picada Varela se muestran en la **Tabla 7**, como datos puntuales, ya que no cumple con el mínimo de datos para realizar el análisis del comportamiento de las floraciones a lo largo de la temporada. De todas formas, puede observarse que en la mayoría de los días monitoreados hubo ausencia de floración, y que solo se registró un evento de floración desarrollada. Los datos no pudieron complementarse con información de la AWBS, porque esta playa aún no forma parte del grupo de vigilancia diaria.

Tabla 7. Resultados del monitoreo visual realizado en Picada Varela en enero, febrero y marzo de 2023. F.C: floraciones de cianobacterias (0, 1 o 2).

Fechas	16/01	23/01	01/02	06/02	23/02	27/02	08/03	13/03	29/03
F. C.	0	2	0	0	0	0	0	0	0

El análisis de aptitud semanal (**Tabla 8**) muestra que los días monitoreados generalmente fueron aptos para baños, a excepción de un día en Kiyú, que como ya fue mencionado, presentó floraciones desarrolladas de cianobacterias.

Tabla 8. Evaluación de la aptitud sanitaria en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. “1”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo presentó estadio 1 de floración de cianobacterias. En gris: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo no fue apto para baños debido a floraciones desarrolladas de cianobacterias (F). Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular la media geométrica. B. de Cufre: Boca de Cufre, P. Pascual: Playa Pascual.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
B. de Cufre	-	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A	A-1	-	A-1	A-1	-	A-1
Kiyú	-	A	F	A	A	-	A	A-1	A-1	A	A	A	A-1	-	A-1	A	-	A-1
P. Pascual	-	A	A		A		A	A	A	A	A	A	A	-	A	A	-	A
P. Varela	-	-	-		-		-	-	-	-	-	-	A	-	A	A	A	A

## Playas del Departamento de Montevideo

En el Departamento de Montevideo se realizaron 21 muestreos, entre el 7 de noviembre de 2022 y el 28 de marzo de 2023, en las seis playas que forman parte de la RMP (**Figura 26**).

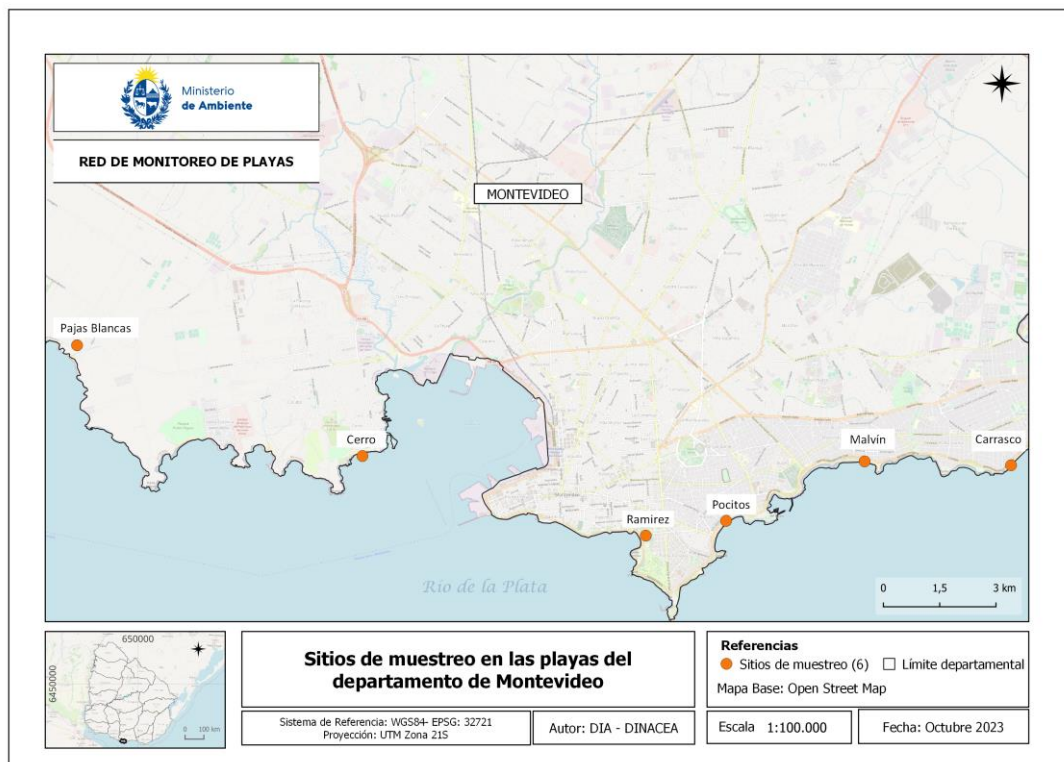


Figura 26. Mapa de las playas del Dpto. de Montevideo monitoreadas en la RMP.

Teniendo en cuenta los CT, todas las playas de Montevideo presentaron bajas concentraciones de sus medias geométricas y todas cumplieron con el valor objetivo ( $MG \leq 1000$  UFC/100ML) a lo largo de la temporada (**Figura 27**). Al igual que en otras oportunidades, Pajas Blancas presentó los mejores valores para este indicador, que además fueron particularmente bajos, manteniéndose siempre por debajo de las 50 UFC/100ml. El resto de las playas también tuvieron bajos valores de sus medias geométricas, que fluctuaron entre 185 UFC/100ml y 385 UFC/100ml.

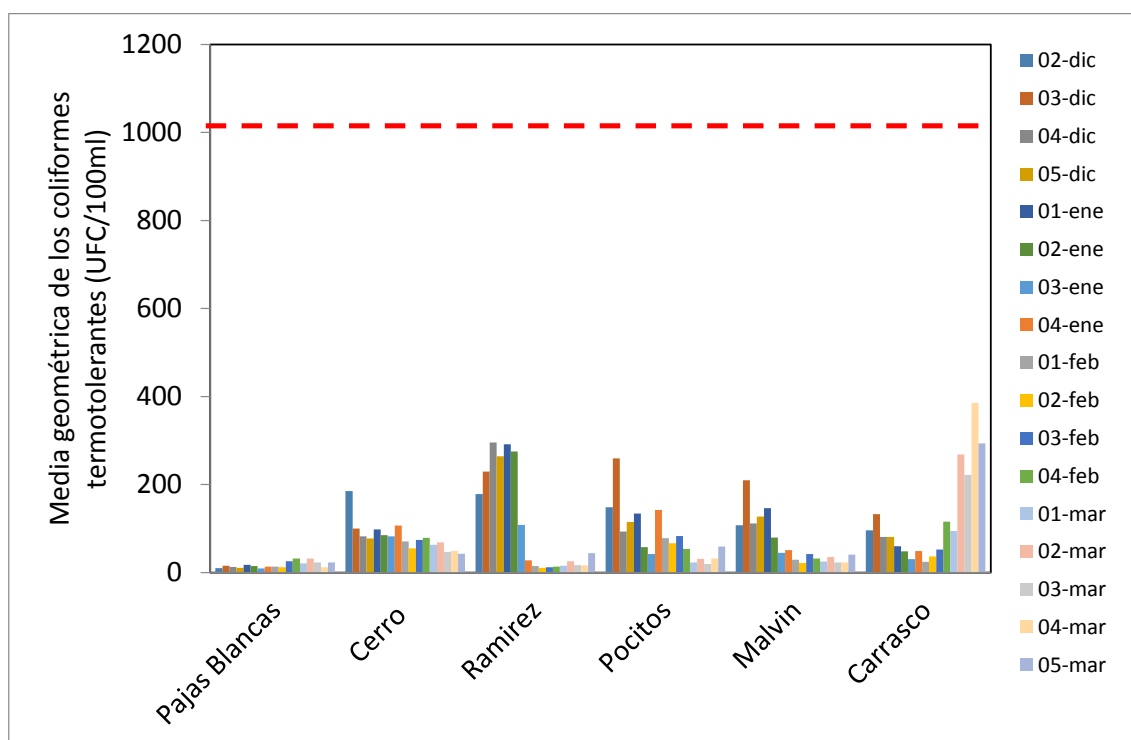


Figura 27. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Montevideo, ordenadas de oeste a este. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo de GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

El **reporte visual** de floraciones de cianobacterias muestra que en el 100% de los registros hubo ausencia de eventos (tipo 1 y tipo 2), motivo por el cual no se presentaron los gráficos. Estos resultados se encuentran alineados con la información complementaria que fue brindada por la Intendencia de Montevideo<sup>6</sup> que indica que durante la temporada predominó la ausencia de eventos de floraciones, habiendo un solo registro de presencia de cianobacterias y en una única playa (ver Anexo 2).

En los días monitoreados con frecuencia semanal, todas las playas se mantuvieron aptas, ya que no hubo excesos de CT y tampoco se registraron floraciones desarrolladas de cianobacterias (**Tabla 9**).

Tabla 9. Evaluación de la aptitud sanitaria en las semanas de cada mes de la temporada. "A": semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular la media geométrica. P. Blancas: Pajas Blancas.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
P. Blancas	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cerro	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Ramírez	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Pocitos	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Malvín	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Carrasco	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

<sup>6</sup> Información obtenida a partir de inspecciones visuales diarias realizados por guardavidas, y que fue brindada a la DINACEA para complementar la información del monitoreo visual semanal, que realizaron los técnicos.

## Playas del Departamento de Canelones

En el Departamento de Canelones se realizaron 22 muestreos en las ocho playas que forman parte de la RMP, entre el 1 de noviembre de 2022 y el 27 de marzo de 2023 (**Figura 28**).

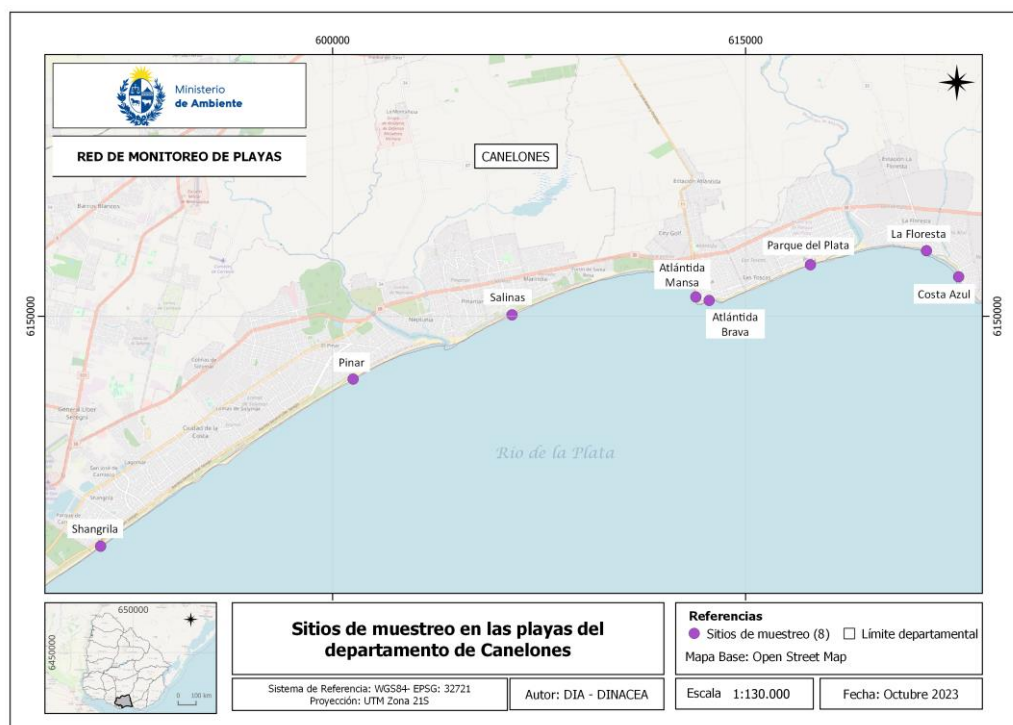


Figura 28. Mapa de las playas del Dpto. de Canelones monitoreadas en la RMP.

Todas las playas monitoreadas cumplieron con el valor objetivo para las medias geométricas de los CT a lo largo de la temporada (**Figura 29**). Además debe destacarse que todos los valores fueron particularmente bajos, variando entre 16 UFC/100 ml y 187 UFC/100 ml.

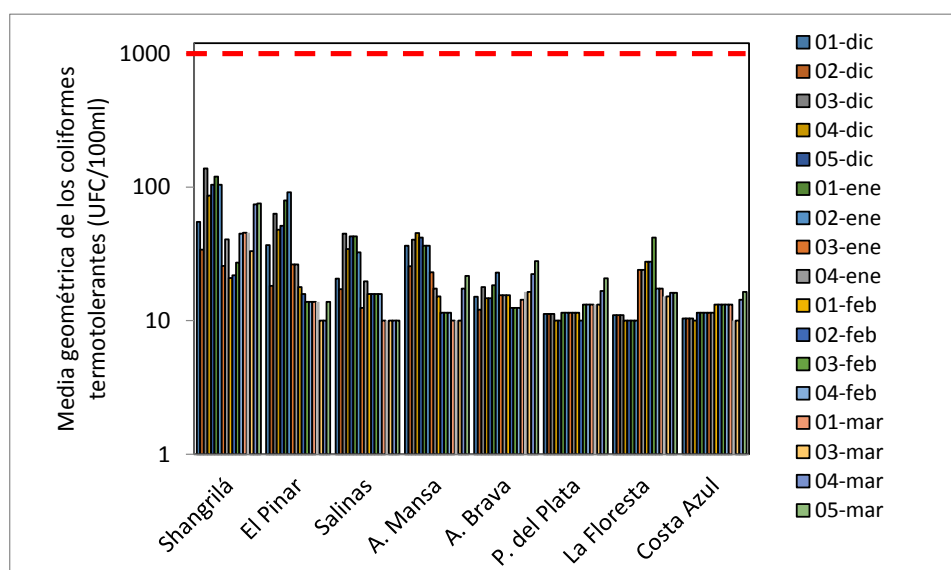


Figura 29. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Canelones, ordenadas de oeste a este. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas. Notar que el eje "y" se encuentra en escala logarítmica.

El **reporte visual** de floraciones de cianobacterias indica que el 97% de los registros fueron de ausencia de eventos (tipo 1 y tipo 2) y el 3% fueron de floraciones tipo 1 (**Figura 30**, gráfico superior). Los eventos tipo 1 ocurrieron en diciembre y en tres playas de forma simultánea, y en febrero, en una sola playa (**Figura 30**, gráfico central). Por último, puede observarse que las playas donde se registraron los eventos fueron Atlántida Mansa, Atlántida Brava y Costa Azul (**Figura 30**, gráfico inferior). Estos resultados se encuentran alineados con información adicional proporcionada por la Intendencia de Canelones<sup>7</sup>, que indican que durante la temporada no se registraron floraciones desarrolladas de cianobacterias. En cuanto al análisis de aptitud de las playas, todas se mantuvieron aptas para baños durante los días monitoreados (**Tabla 10**).

---

<sup>7</sup> Información obtenida a partir de inspecciones visuales diarias realizados por guardavidas, y que fue brindada a la DINACEA para complementar la información del monitoreo visual semanal, que realizaron los técnicos.



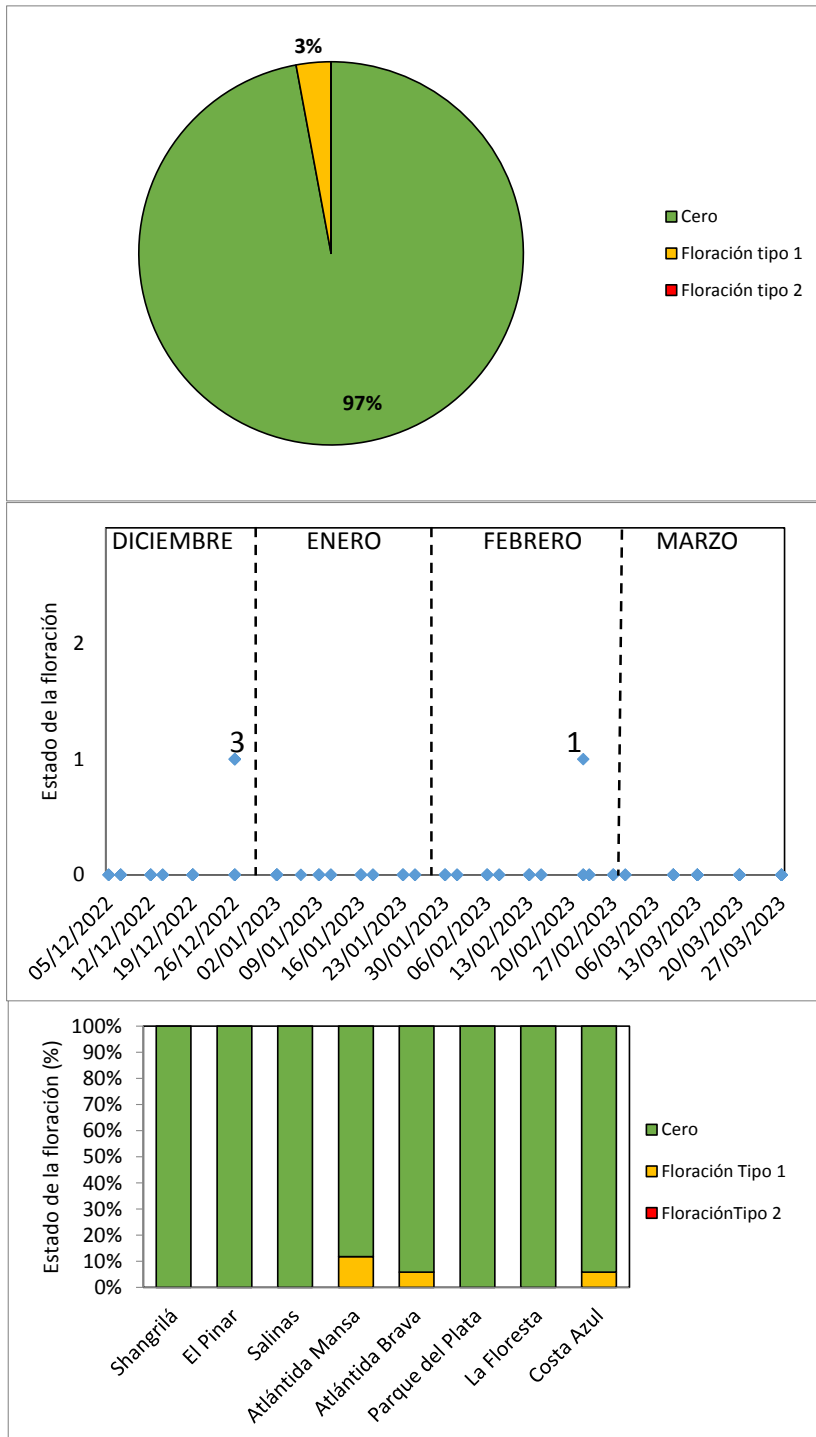


Figura 30. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Canelones (verano 2022-2023). Gráfico superior: frecuencias de estadios 0, 1 y 2. Gráfico central: registro de estadios en el tiempo, indicando cantidad de playas que registraron el estado 1 o 2. Gráfico inferior: frecuencia de estadios por playa.

Tabla 10. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. “1”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo presentó estadio 1 de floración de cianobacterias. A. Mansa: Atlántida Mansa, A. Brava: Atlántida Brava, P. del Plata: Parque del Plata.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Shangrilá	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
El Pinar	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Salinas	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A. Mansa	A	A	A	A	A-1	A	A	A	A	A	A	A	A-1	A	A	A	A	A
A. Brava	A	A	A	A	A-1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
P. del Plata	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
La Floresta	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Costa Azul	A	A	A	A	A-1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

### Playas del Departamento de Maldonado

En el Departamento de Maldonado se realizaron 9 muestreos en 16 playas desde Solís hasta José Ignacio. Los muestreos se realizaron entre el 2 de enero y el 21 de marzo de 2023 (**Figura 31**).

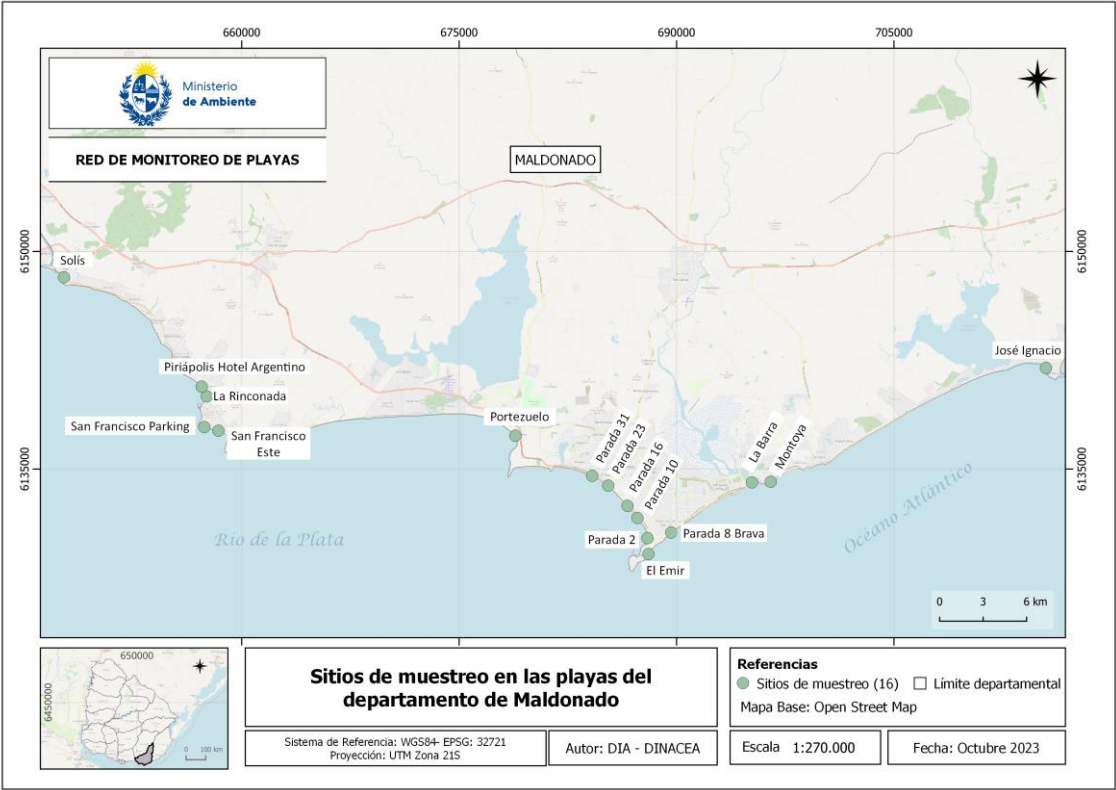


Figura 31. Mapa de las playas del Dpto. de Maldonado monitoreadas en la RMP.

Las medias geométricas obtenidas para las playas de Maldonado generalmente fueron bajas (<200 UFC/100ml) y cumplieron con los valores máximos admitidos (1000UFC/100ml). Sin embargo, la playa Rinconada, presentó concentraciones llamativamente mayores que el resto, con un valor que incluso excede el máximo admitido. Estos resultados sugieren que si bien los valores obtenidos generalmente cumplieron con la normativa, también indican una mayor incidencia de aguas servidas en

esa playa en particular, por lo cual debe prestarse especial atención a esa zona y a las descargas que recibe (**Figura 32**).

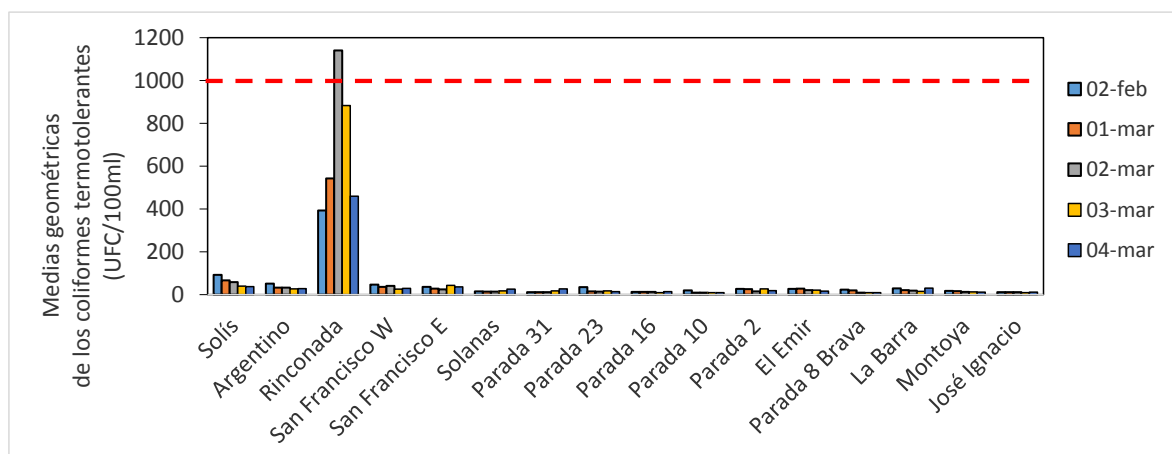


Figura 32. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Maldonado, ordenadas de oeste a este. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

En cuanto al análisis de aptitud semanal, debido a que en esta Intendencia el monitoreo comenzó a realizarse en enero, solo se pudieron evaluar las fechas posteriores a la primer media geométrica calculada (desde la segunda semana de febrero en adelante). Debido a que todos los registros visuales de esas fechas indicaron ausencia de floraciones y a que generalmente los valores de las medias geométricas cumplieron con el valor máximo admitido, los días evaluados generalmente estuvieron aptos para baños. La única excepción ocurrió en La Rinconada en la segunda semana de marzo, donde como ya se había mencionado, ocurrió un exceso de coliformes termotolerantes (**Tabla 11**).

Tabla 11. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. En gris: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo no fue apto para baños debido a exceso de coliformes termotolerantes (C). Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular la media geométrica. S. Fran. W. : San Francisco Oeste, S. Fran. E. : San Francisco Este. P.8 Brava: Parada 8 Brava.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Solís	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Argentino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Rinconada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	C	A	A	-
S. Fran. W.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
S. Fran. E.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Solanas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Parada 31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Parada 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Parada 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Parada 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Parada 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
El Emir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
P. 8 Brava	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
La Barra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
Montoya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-
José Ignacio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	-

### Playas del Departamento de Rocha

En el Departamento de Rocha se realizaron 10 muestreos entre el 8 de noviembre de 2022 y el 28 de marzo de 2023, en diez playas desde la Balconada hasta El Chuy (**Figura 33**).

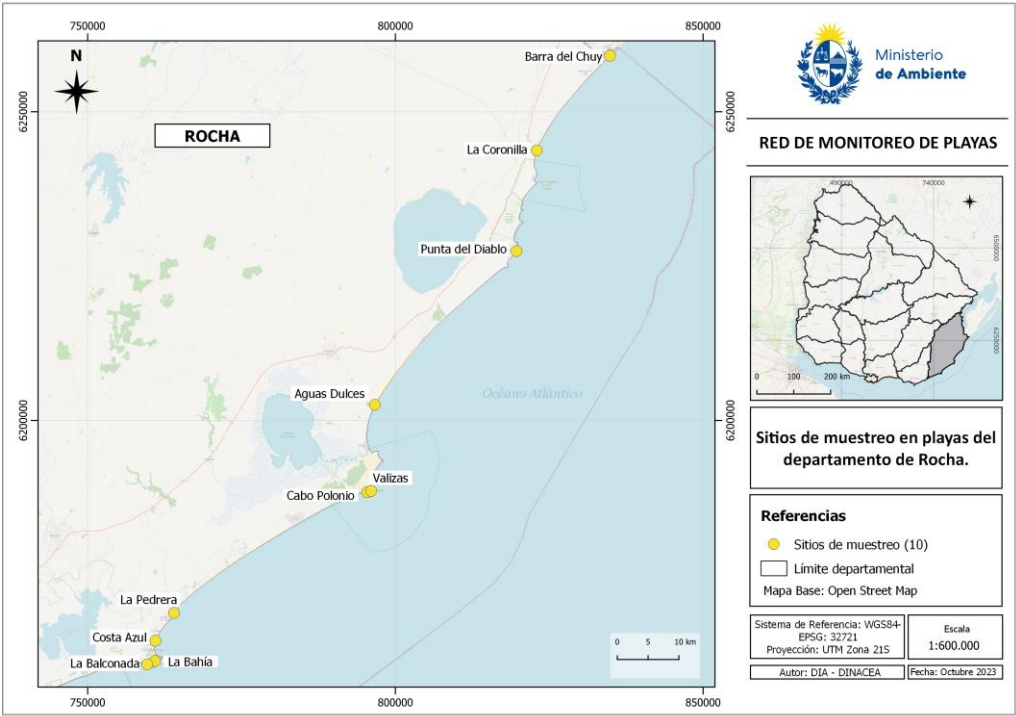


Figura 33. Mapa de las playas del Dpto. de Rocha monitoreadas en la RMP.

Las medias geométricas de los **CT** siempre cumplieron con el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). Los valores de las mismas fueron muy bajos, estando en la mayoría de las playas por debajo de 50 UFC/100ml (**Figura 34**). En cuanto al monitoreo visual de cianobacterias, a partir del monitoreo de calidad no se registraron eventos de floración de cianobacterias, motivo por el cual no se presentaron los gráficos correspondientes. No se cuenta con información de la AWBS para complementar.

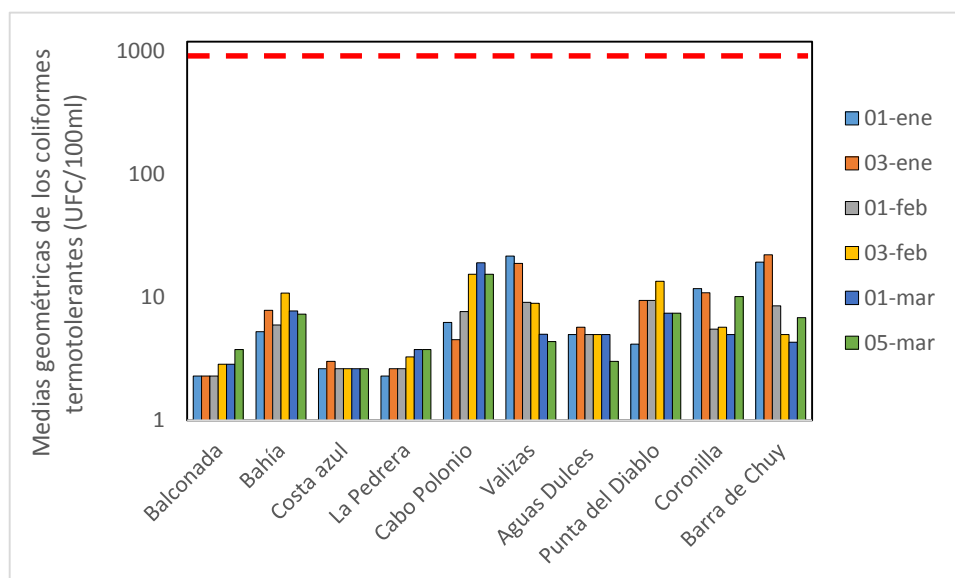


Figura 34. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Rocha, ordenadas de oeste a este. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). Notar que la escala del eje “y” es logarítmica. En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

Por último en la **Tabla 12** se muestra que todos los días muestreados durante la temporada de verano estuvieron aptos para baños, ya que no se registraron excesos de CT, y tampoco floraciones desarrolladas de cianobacterias.

Tabla 12. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular media geométrica. C. Polonio: Cabo Polonio, A. Dulces: Aguas Dulces, P. del Diablo: Punta del Diablo, B. del Chuy: Barra del Chuy.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Balconada	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
Bahía	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
Costa Azul	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
La Pedrera	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
C. Polonio	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
Valizas	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
A. Dulces	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
P. del Diablo	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
Coronilla	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A
B. del Chuy	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A

## 6.2.2-Departamentos con playas costeras sobre el Río Uruguay y con playas interiores

### Playas del Departamento de Salto

En el Departamento de Salto se realizaron 22 muestreos entre el 8 de noviembre de 2022 y el 30 de marzo de 2023, en cuatro playas pertenecientes al Río Uruguay y en una playa del Río Daymán (Figura 35).

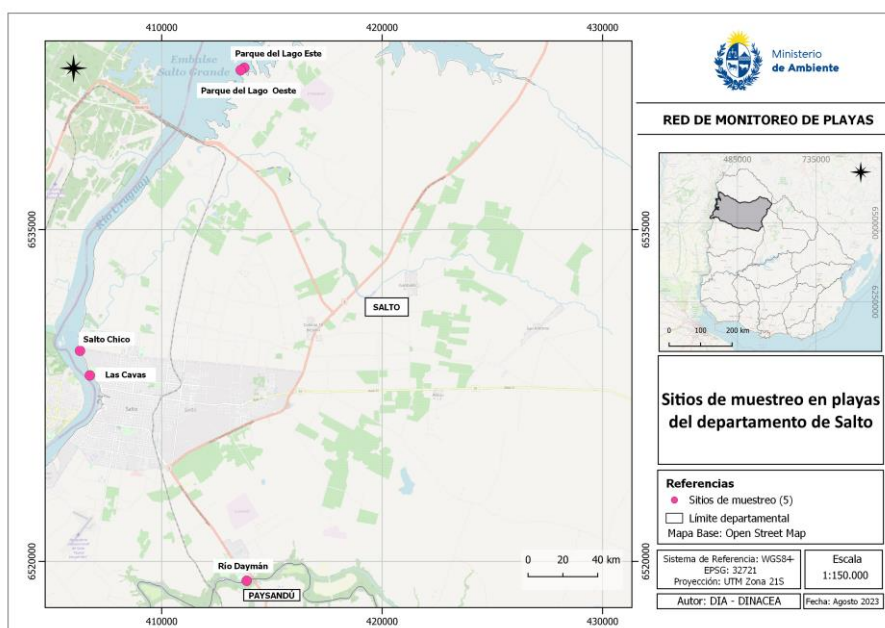


Figura 35. Mapa de las playas del Departamento de Salto monitoreadas en la RMP.

Todos los valores de las medias geométricas de los CT fueron bajos (<50 UFC/100ml) y cumplieron con el valor objetivo del Gesta-Agua (2014) (Figura 36).

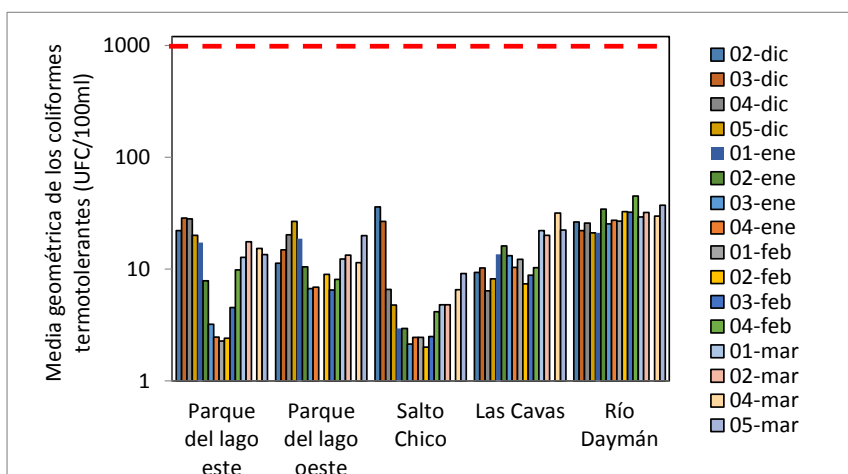


Figura 36. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Salto, ordenadas de norte a sur. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). Notar que la escala del eje "y" es logarítmica. En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

En la temporada de verano 2022-2023 predominó la ausencia de floraciones de cianobacterias, registrándose floraciones tipo 1 en un 7% de todos los monitoreos visuales realizados (**Figura 37**, gráfico superior). Los eventos se registraron en enero y febrero (**Figura 37**, gráfico central), únicamente en el embalse de Salto Grande, donde un 17% de los registros tanto de Parque del lago este como oeste fueron de tipo 1 (**Figura 37**, gráfico inferior). Los eventos tipo 1 en las playas del embalse es una situación común, que se ha repetido en temporadas anteriores. La información obtenida de la AWBS (no incluida en los gráficos, ver en Anexo 2), es bastante similar a la obtenida del muestreo semanal, con eventos tipo 1 solo en el embalse a fines de enero y principio de febrero, y sin registros de eventos tipo 2.

Por último, y en base al monitoreo semanal, todos los días monitoreados fueron aptos para baños (**Tabla 13**).

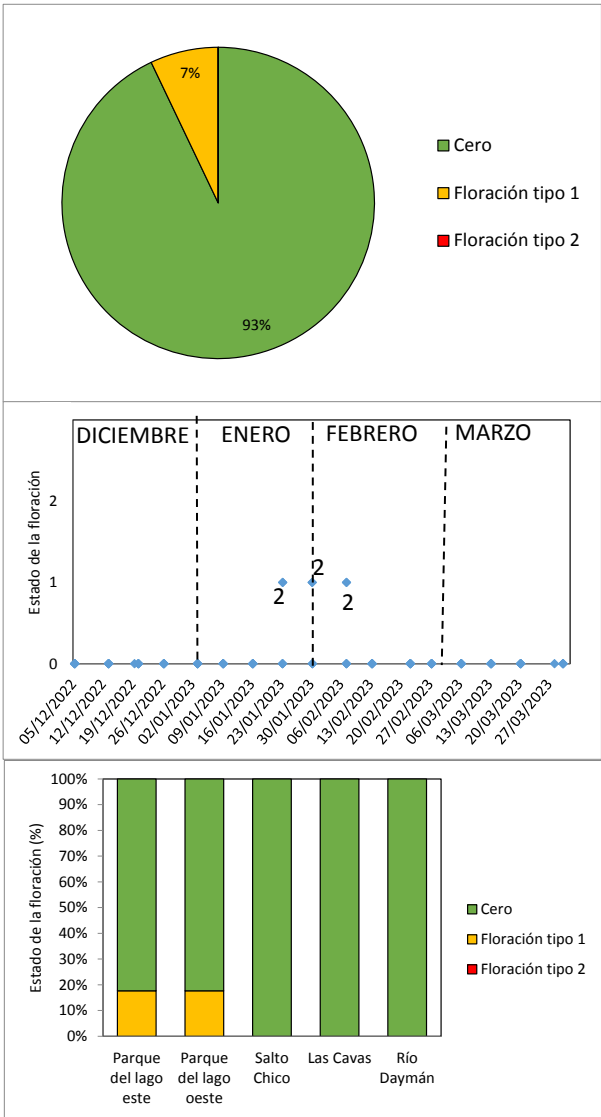


Figura 37. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Salto (verano 2022-2023). Gráfico superior: frecuencias de estadíos 0, 1 y 2. Gráfico central: registro de estadíos en el tiempo, indicando cantidad de playas que registraron el estado 1 o 2. Gráfico inferior: frecuencia de estadíos por playa. E: este, O: oeste.

Tabla 13. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. “1”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo presentó estadio 1 de floración de cianobacterias. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular media geométrica. Parque L.E.: Parque del Lago este, Parque L.O.: Parque del Lago oeste.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Parque L. E.	A	A	A	A	A-1	A	1	A	A-1	A-1	A-1	A	A	A	A	-	A	A
Parque L.O.	A	A	A	A	A-1	A	1	A	A-1	A	A-1	A	A	A	A	-	A	A
Salto Chico	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A	A
Las Cavas	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A	A
R. Daymán	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A	A

### Playas del Departamento de Paysandú

En el Departamento de Paysandú se realizaron entre 18 y 16 monitoreos (dependiendo de la playa), entre el 8 de noviembre de 2022 y el 14 de marzo de 2023, en tres playas sobre el Río Uruguay y en dos playas sobre el Arroyo San Francisco (**Figura 38**).

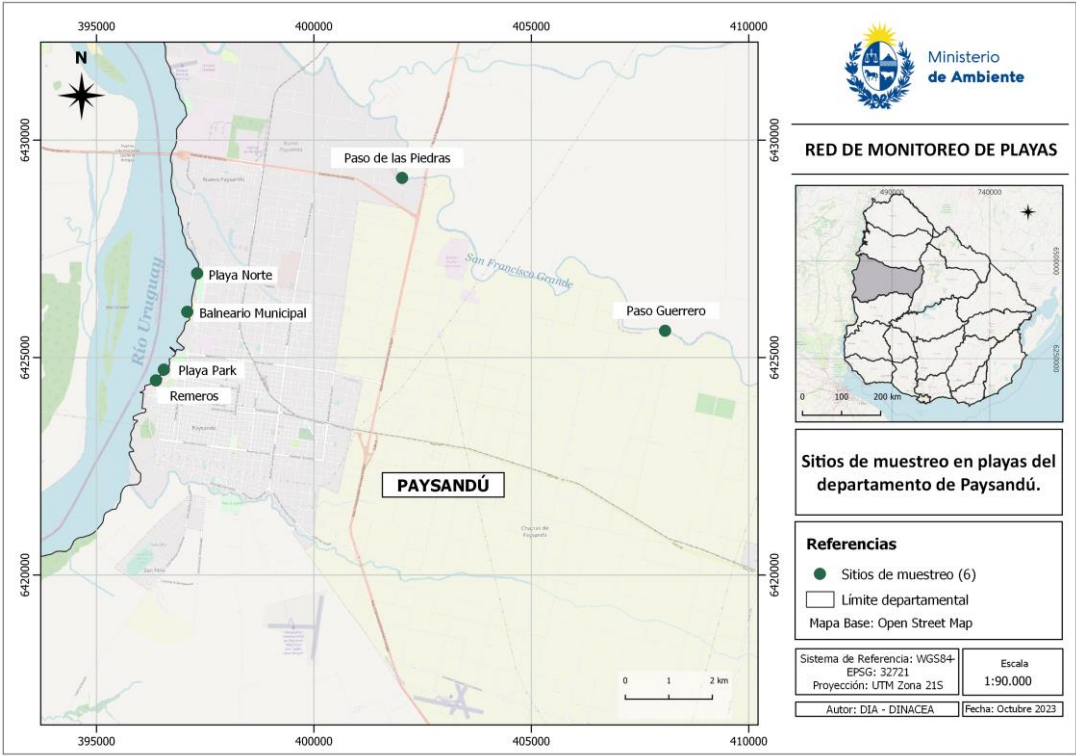


Figura 38. Mapa de las playas del Departamento de Paysandú monitoreadas en la RMP.

Las medias geométricas de los CT variaron entre 37.1 UFC/100ml (en Balneario Municipal) y 633.6 UFC/100ml (en Paso de las Piedras), cumpliendo con el valor objetivo en todas las playas y durante toda la temporada (**Figura 39**).



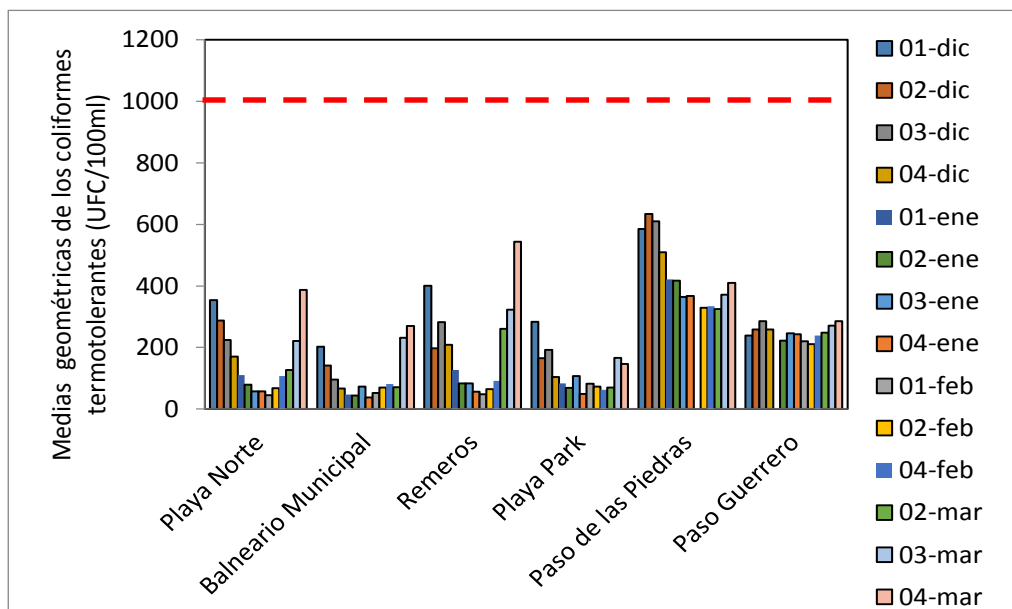


Figura 39. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Paysandú. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

Durante el verano, y en función del muestreo semanal, predominó la ausencia de floraciones de cianobacterias, registrándose únicamente eventos tipo 1 en un 9% de los casos (**Figura 40**, gráfico superior). Estos eventos ocurrieron en dos playas en una fecha de enero, y en cuatro playas en febrero (**Figura 40**, gráfico central). Los eventos tipo 1 fueron registrados en las playas del Río Uruguay, mientras que en las playas del arroyo San Francisco no hubo eventos detectados (**Figura 40**, gráfico inferior). En términos generales estos resultados se encuentran alineados con lo reportado a través de la AWBS (Anexo 2), donde solo se registró un evento tipo 1 en Playa Park (Remeros y Playa norte no se encuentran dentro de las playas vigiladas a través de la AWBS).

El análisis de aptitud semanal muestra que las playas se mantuvieron aptas para baños durante los días de la temporada monitoreados (**Tabla 14**).

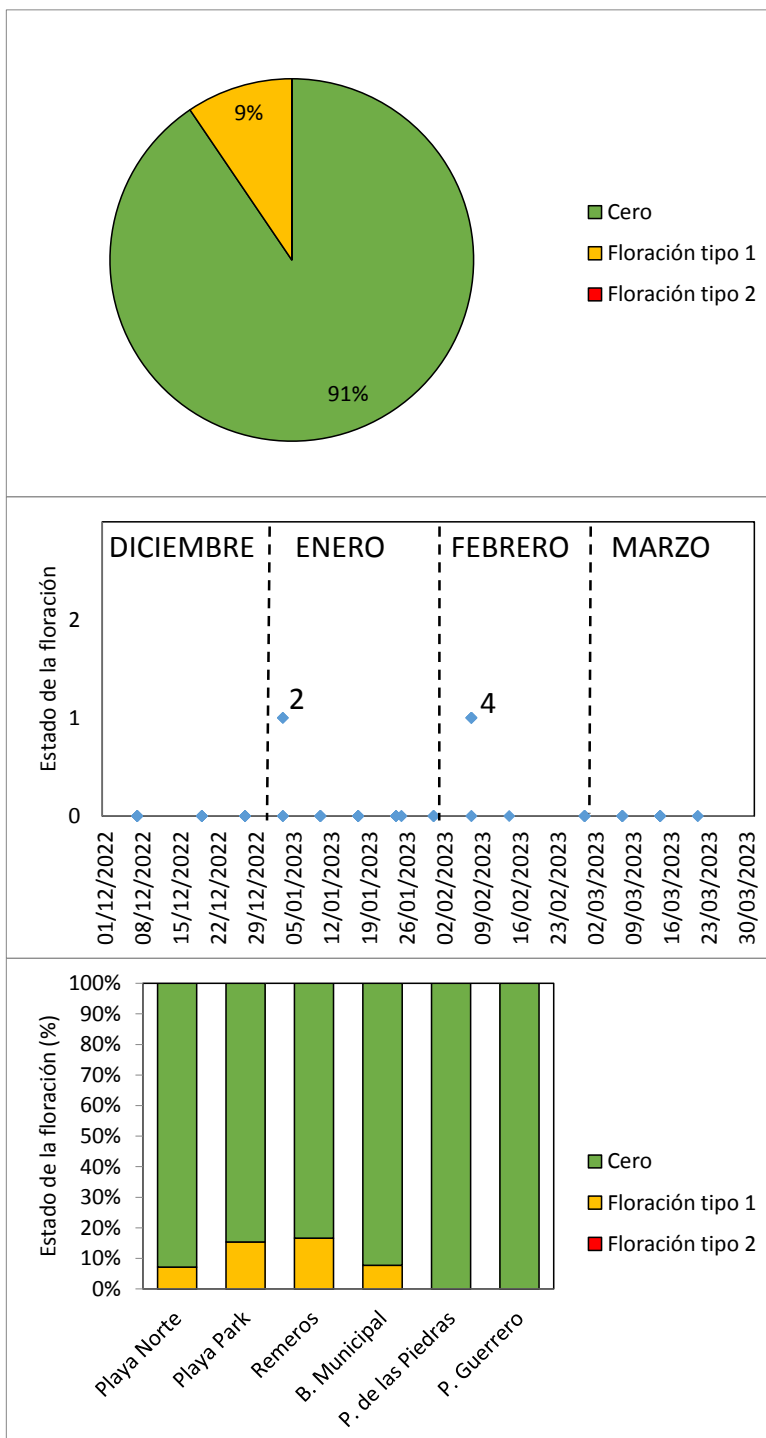


Figura 40. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Paysandú (verano 2022-2023). Gráfico superior: frecuencias de estadíos 0, 1 y 2. Gráfico central: registro de estadíos en el tiempo, indicando cantidad de playas que registraron el estado 1 o 2. Gráfico inferior: frecuencia de estadíos por playa.

Tabla 14. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. “1”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo presentó estadio 1 de floración de cianobacterias. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular media geométrica.

Playas	DICIEMBRE					ENERO					FEBRERO					MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Playa Norte	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A	A-1	-	A	-	A	A	A	A	-
B. Municipal	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A	A-1	-	A	-	A	A	A	A	-
Remeros	A	A	A	A	-	A-1	A	A	A	A	A	A-1	-	A	-	A	A	A	A	-
Playa Park	A	A	A	A	-	A-1	A	A	A	A	A	A-1	-	A	-	A	A	A	A	-
P. Piedras	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A	A	-	A	-	A	A	A	A	-
Paso Guerrero	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A	A	-	A	-	A	A	A	A	-

## Playas del Departamento de Soriano

En el Departamento de Soriano se realizaron entre 13 y 14 monitoreos (dependiendo de la playa) entre el 7 de noviembre de 2022 y el 1 de marzo de 2023, en dos playas del Río Uruguay, cuatro playas del Río Negro, y una playa del Río San Salvador (**Figura 41**).

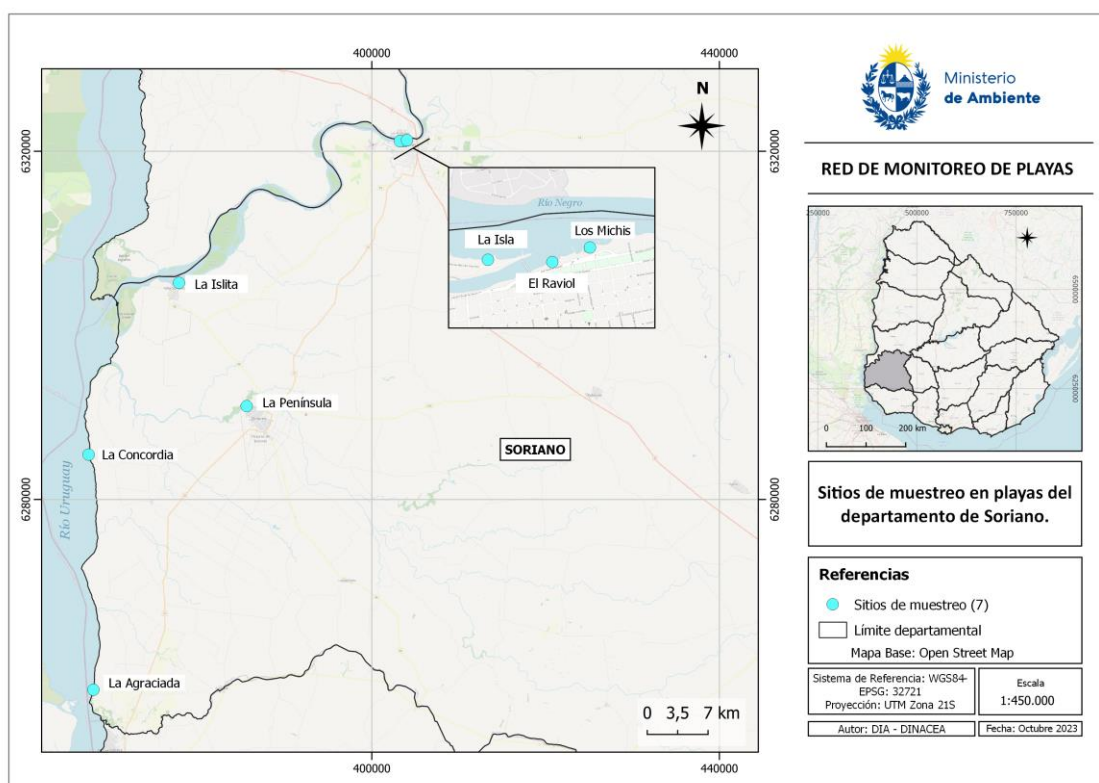


Figura 41. Mapa de las playas del Dpto. de Soriano monitoreadas en la RMP.

Las medias geométricas de los CT variaron sus concentraciones entre 14.3 UFC/100ml y 557.5 UFC/100ml, mostrando todas valores de cumplimiento para el valor objetivo del Gesta-Agua (2014). La Península, playa que se encuentra sobre el Río San Salvador, fue la que mostró concentraciones más elevadas de coliformes, pero de todas maneras siempre cumplió con la normativa (**Figura 42**).

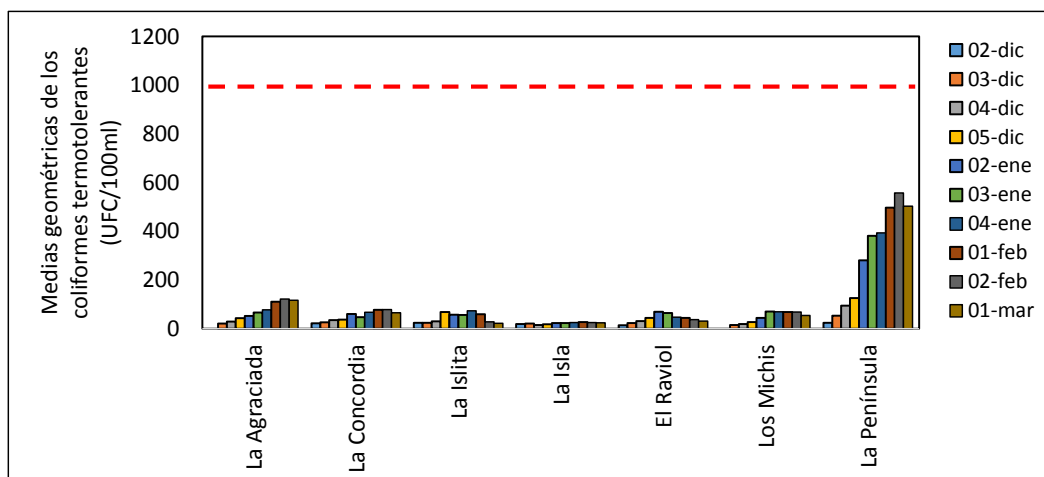


Figura 42. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Soriano. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

El análisis del comportamiento de las floraciones de cianobacterias durante la temporada no pudo ser realizado debido a que no se contó con el mínimo de registros mensuales necesarios. Los reportes que fueron realizados, se presentaron a modo de datos individuales en la **Tabla 15**, y de los mismos se desprende que en los días monitoreados no hubo eventos de floraciones tipo 1 ni 2. Sin embargo, los datos obtenidos de la AWBS muestran que durante enero y febrero ocurrieron este tipo de eventos (en días diferentes a los del monitoreo semanal), tanto en las playas del Río Uruguay, como en las del Río Negro (que son más que las que forman parte del monitoreo de calidad semanal) (Ver **Anexo 2**). Nuevamente estos resultados refuerzan la idea de la importancia de complementar el monitoreo de calidad semanal con el monitoreo de vigilancia diaria.

Tabla 15. Registro visual de floraciones en las playas de Soriano.

Playas	ESTADO DE LA FLORACIÓN (0, 1 o 2)									
	5/12	12/12	19/12	26/12	09/01	16/01	23/01	30/01	06/02	01/03
La Agraciada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Concordia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Isla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La isleta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Raviol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Michis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Península	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El análisis de aptitud semanal muestra que en los días monitoreados, las playas se mantuvieron aptas para baños, sin ocurrencia de eventos de floraciones de cianobacterias ni excesos de coliformes termotolerantes (**Tabla 16**).

Tabla 16. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. “1”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo presentó estadio 1 de floración de cianobacterias. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular media geométrica.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
La Agraciada	-	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	-	-	A	-	-	-	-
La Concordia	-	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	-	-	A	-	-	-	-
La Islita	-	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	-	-	A	-	-	-	-
La Isla	-	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	-	-	A	-	-	-	-
El Raviol	-	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	-	-	A	-	-	-	-
Los Michis	-	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	-	-	A	-	-	-	-
La Península	-	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	-	-	A	-	-	-	-

### Playas del Departamento de Río Negro

En el Departamento de Río Negro se realizaron entre 17 y 18 monitoreos entre el 8 de noviembre de 2022 y el 27 de marzo de 2023, en siete playas del Río Uruguay, en una del Río Negro y en una del arroyo Don Esteban Grande (Figura 43).

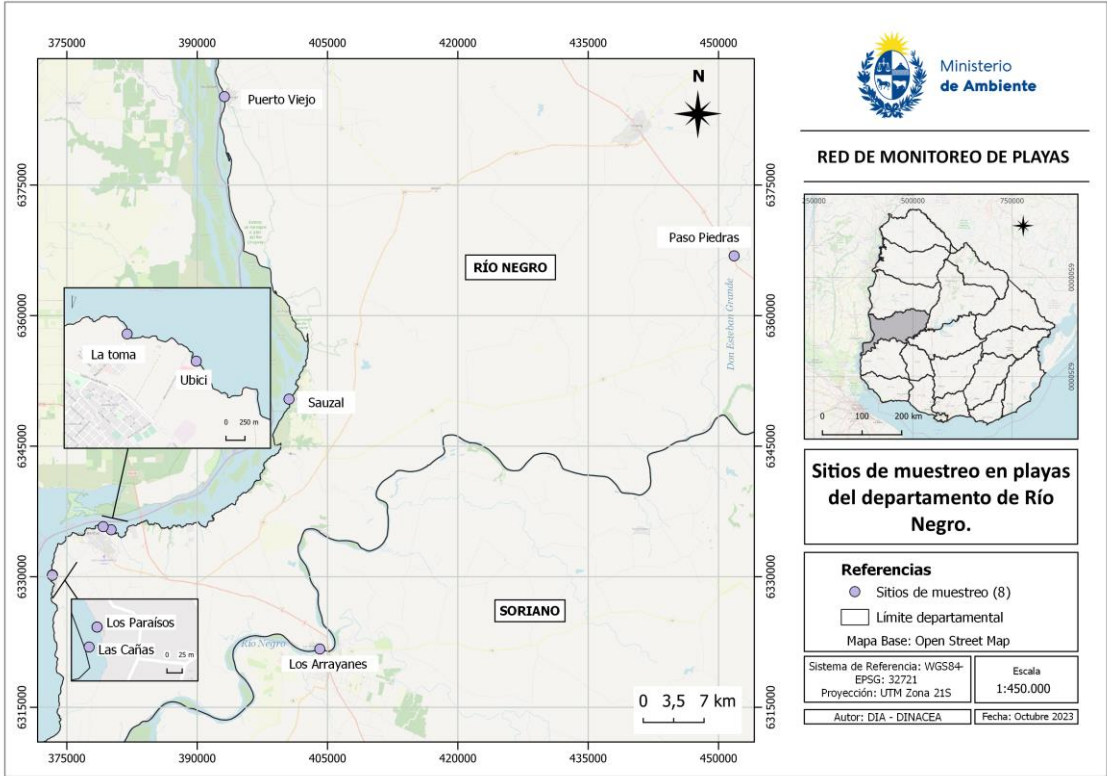


Figura 43. Mapa de las playas del Dpto. de Río Negro monitoreadas en la RMP.

Las medias geométricas de los CT variaron sus concentraciones entre 162.0 UFC/100ml y 930 UFC/100ml, cumpliendo todas con el valor objetivo del Gesta-Agua (2014) (Figura 44).

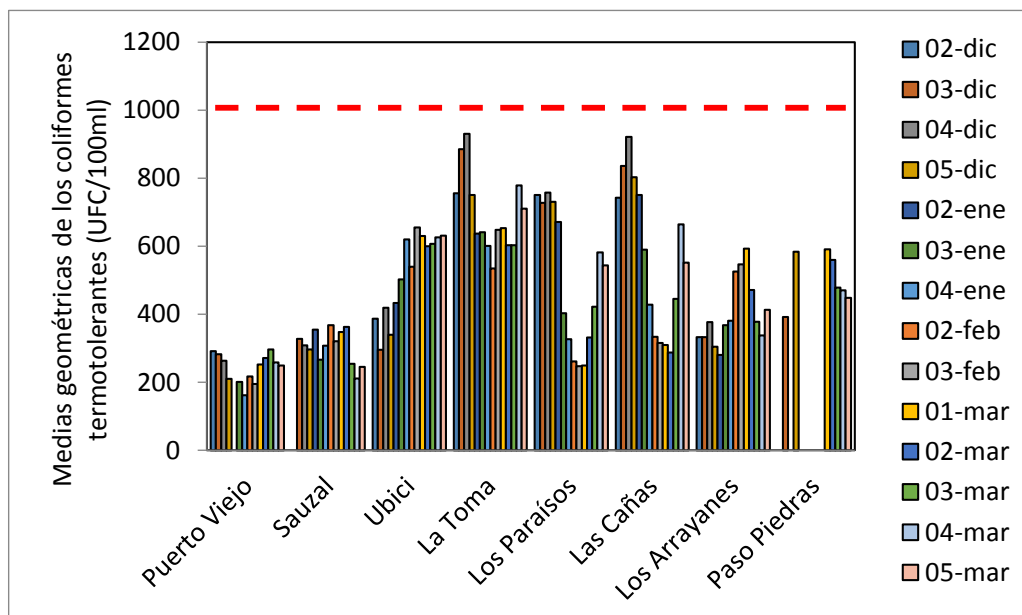


Figura 44. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas del Dpto. de Río Negro. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

El **reporte visual** de floraciones de cianobacterias muestra que predominó la ausencia de floraciones (94% de los registros), registrándose únicamente un 6% de floraciones tipo 1 (**Figura 45**, gráfico superior). Dichos eventos ocurrieron a lo largo de toda la temporada (**Figura 45**, gráfico central), pero únicamente en Los Arrayanes. En esta playa, que es la única que se encuentra ubicada sobre el Río Negro, es donde se concentraron todas las observaciones de los eventos de floraciones, que llegaron a ser un 50% de los registros visuales (**Figura 45**, gráfico inferior). No se cuenta con información proveniente de la AWBS para poder complementar la información de la ocurrencia de cianobacterias en estas playas.

El análisis de aptitud semanal muestra que las playas se mantuvieron aptas para baños durante los días monitoreados (**Tabla 17**).

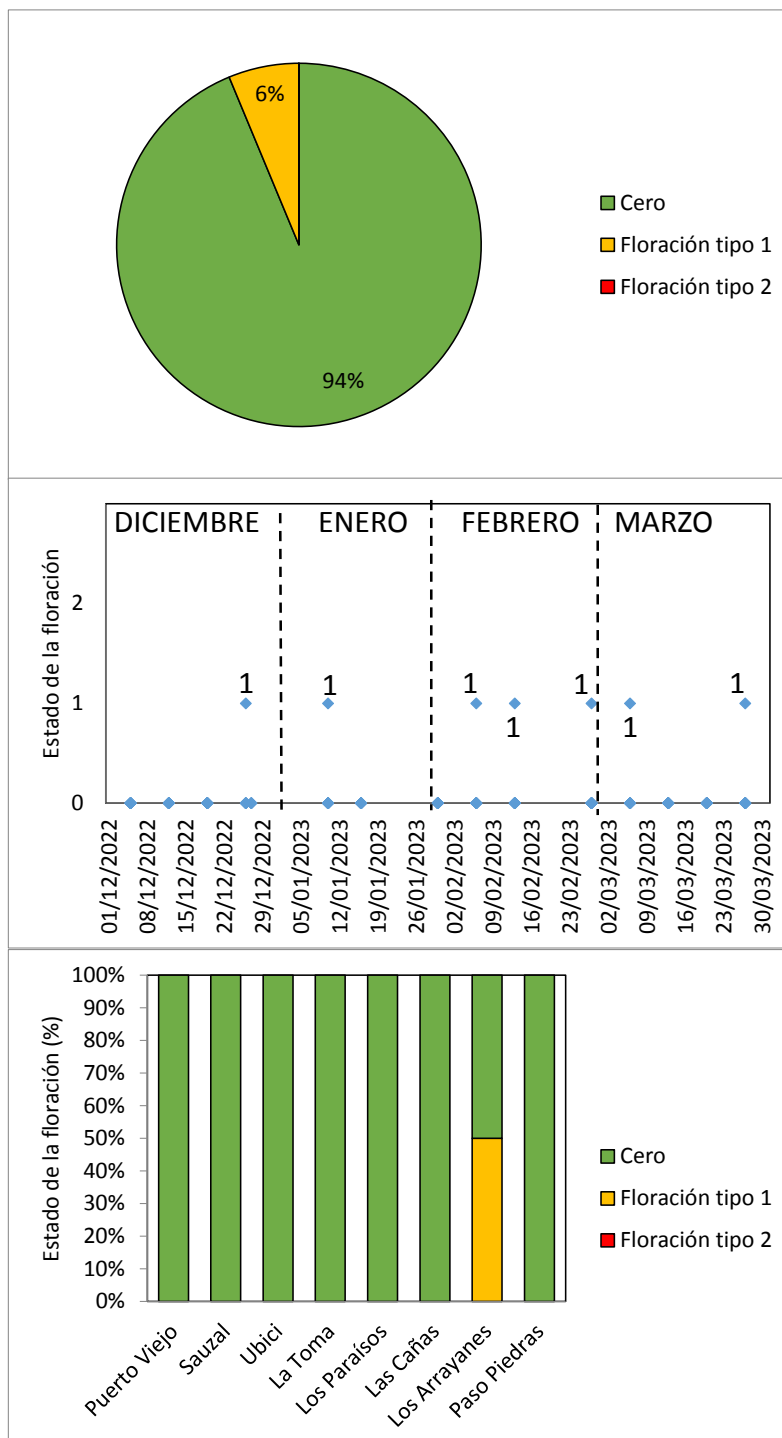


Figura 45. Registro de floraciones de cianobacterias en el Departamento de Río Negro (verano 2022-2023). Gráfico superior: frecuencias de estadíos 0, 1 y 2. Gráfico central: registro de estadíos en el tiempo, indicando cantidad de playas que registraron el estado 1 o 2. Gráfico inferior: frecuencia de estadíos por playa.

Tabla 17. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. “1”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo presentó estadio 1 de floración de cianobacterias. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular media geométrica.

Playas	DICIEMBRE					ENERO					FEBRERO					MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Puerto Viejo	-	A	A	A	A	-	-	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A
Sauzal	-	-	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A
La Yeguada	-	A	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A
Ubici	-	A	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A
La Toma	-	A	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A
Los Paraísos	-	A	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A
Las Cañas	-	A	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A
Los Arrayanes	-	A	A	A	A-1	-	A-1	A	A	-	A-1	A-1	-	A-1	A-1	A	A	A	A	A-1
Paso Piedras	-	A	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	-	A	A	A	A	A	A

### Playas del Departamento de Florida

En el Departamento de Florida se realizaron entre 18 y 14 muestreos (dependiendo de la playa) entre el 15 de noviembre de 2022 y el 30 de marzo de 2023, en dos playas que se encuentran localizadas en el Parque Robaina (**Figura 46**).

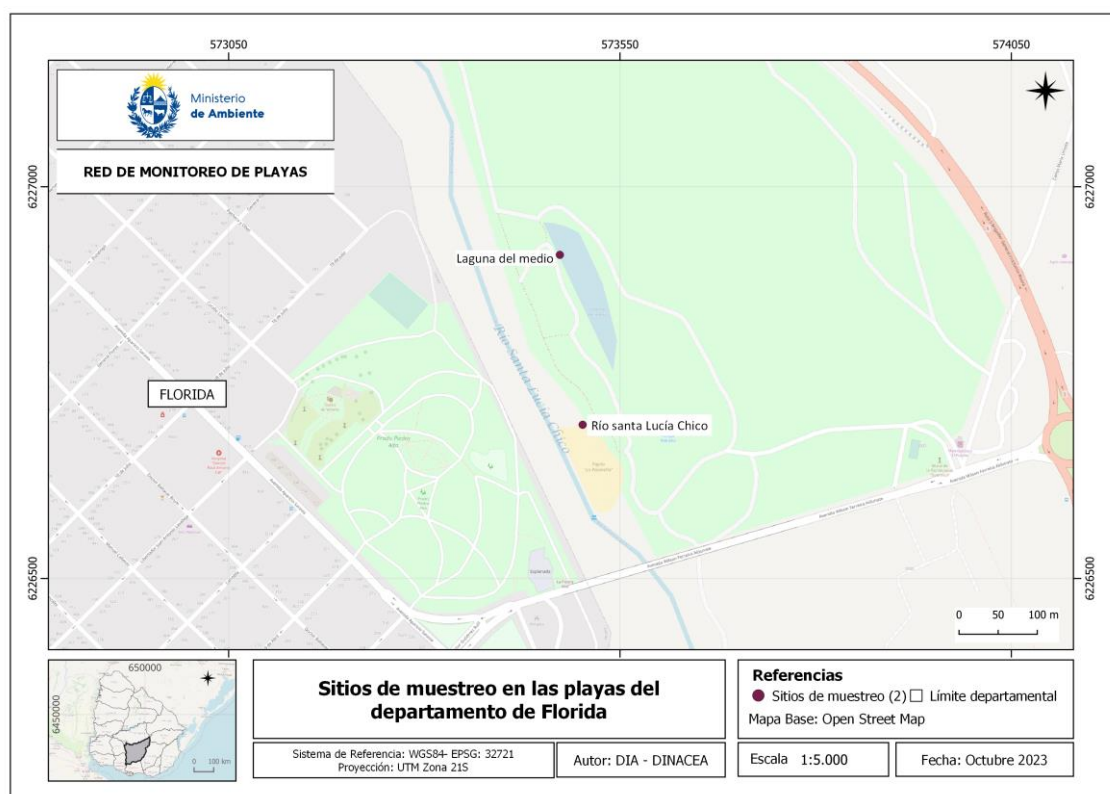


Figura 46. Mapa de las playas del Dpto. de Florida monitoreadas en la RMP.

En relación a los CT, ambas playas generalmente presentaron valores de cumplimiento para el valor objetivo del GESTA-Agua (2014) durante la temporada, a excepción de un valor en el Río Santa Lucía Chico (**Figura 47**). No se registraron eventos de floraciones de cianobacterias (por lo tanto, no se grafica), ya sea a través del monitoreo visual semanal ni a través de la información obtenida a partir de



la AWBS. Por lo tanto, ambas playas del Dpto. de Florida generalmente estuvieron aptas durante los días de la temporada muestreados (**Tabla 18**).

Sin embargo, cabe destacar que en esta temporada la Laguna del medio experimentó un crecimiento excesivo de macrófitas (Anexo 3), que cubrieron gran parte del espejo de agua, motivo por el cual la Intendencia tuvo que inhabilitar esa playa a partir de febrero, y posteriormente tuvo que suspender los monitoreos ya que desde mediados de febrero, la proliferación de macrófitas fue tan grande que impidió el acceso al cuerpo de agua. Si bien el motivo de dicha inhabilitación no responde en principio a motivos sanitarios, se deja constancia de su ocurrencia en la tabla de aptitud sanitaria semanal.

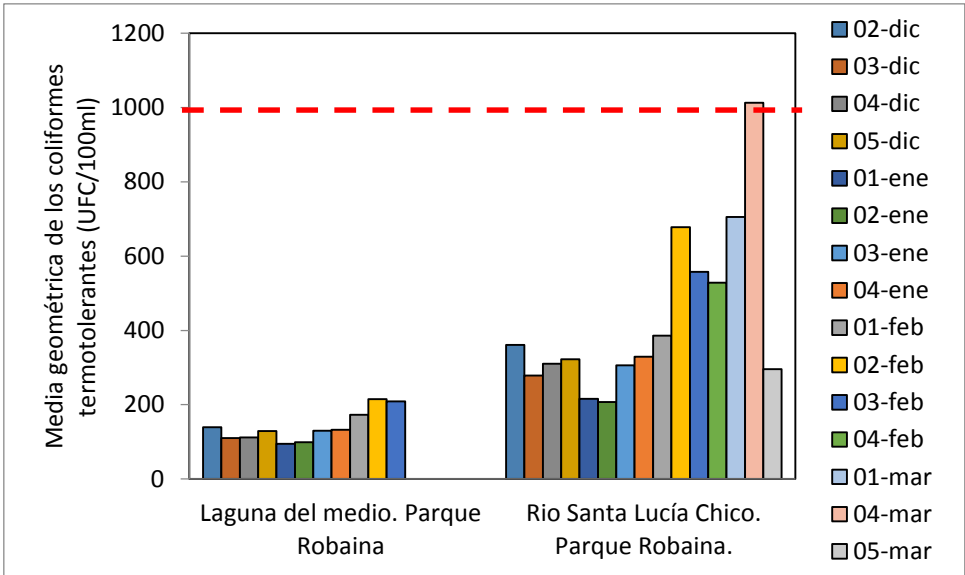


Figura 47. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas de Florida. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

Tabla 18. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. En gris: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo no fue apto para baños debido a exceso de coliformes termotolerantes (C). I: Inhabilitada por crecimiento excesivo de macrófitas. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular media geométrica. L. del medio P.R.: Laguna del medio, Parque Robaina, Río S.L.Ch. P.R.: Río Santa Lucía Chico, Parque Robaina.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
L. del medio.P.R.	-	A	A	A	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Río S. L. Ch. P.R.	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	-	C	-

## Playas del Departamento de Lavalleja

En el Departamento de Lavalleja se realizaron entre 19 y 21 muestreos (dependiendo de la playa) entre el 1 de noviembre de 2022 y el 28 de marzo de 2023, en siete playas en total: dos playas pertenecientes al Río Santa Lucía (Aguas Blancas y Santa Lucía), en una playa ubicada en el arroyo La Plata, en tres playas del Arroyo San Francisco (Parque de UTE, Puente Otegui y Paso Estanco) y en una playa del Arroyo Campanero (**Figura 48**).

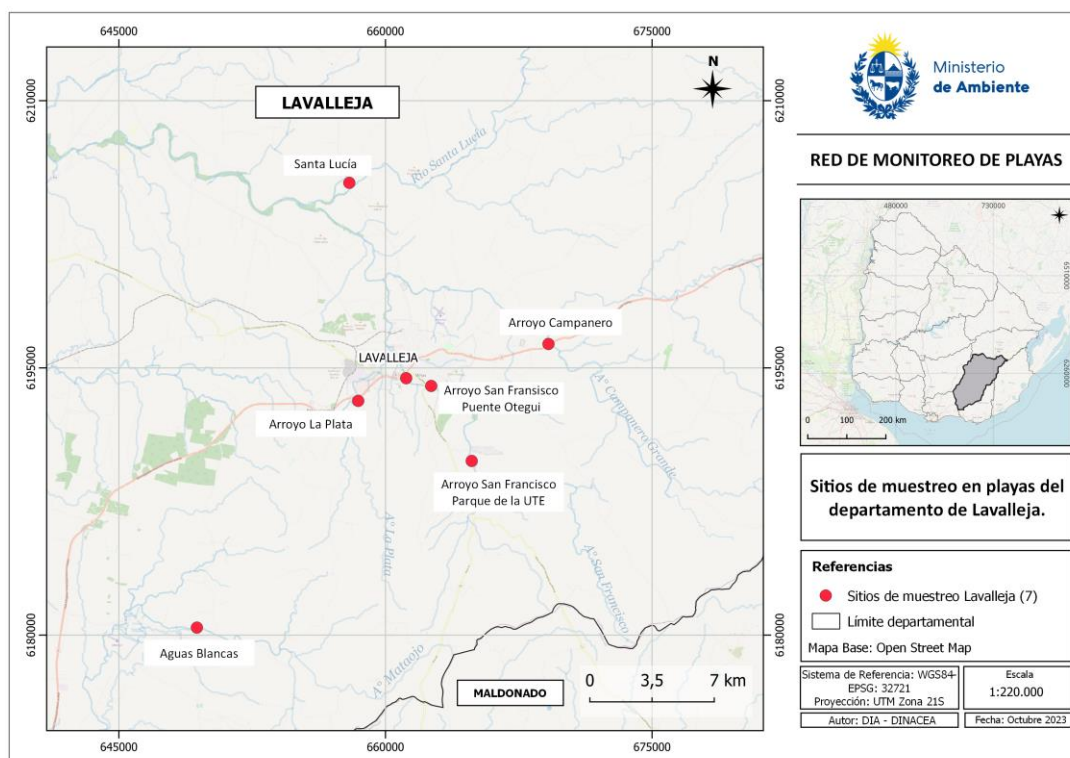


Figura 48. Mapa de las playas del Dpto. de Lavalleja monitoreadas en la RMP.

Las medias geométricas de los coliformes termotolerantes de las playas de Lavalleja, en general cumplieron con el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). Sin embargo, ocurrieron algunos incumplimientos en el Arroyo San Francisco (Parque de UTE y Puente Otegui), en el Arroyo Campanero y en el Arroyo La Plata. El Arroyo San Francisco, específicamente en Parque de UTE, fue la playa con mayor número de incumplimientos, que se dieron tanto al principio como al final de la temporada (**Figura 49**). Respecto al monitoreo visual de floraciones de cianobacterias, no se registraron eventos de floraciones acumulativas, sin embargo se detectaron floraciones disipativas en el Balneario Santa Lucía<sup>8</sup>. Las floraciones disipativas tienen características diferentes a las acumulativas, ya que el agua se observa

<sup>8</sup> Las floraciones acumulativas son las que típicamente se observan en las playas costeras, debido a que tienen la capacidad de flotar, generalmente se acumulan en determinadas áreas, dependiendo de hacia donde el viento las arrastre y tienen un aspecto más “grumoso-pastoso”. Las floraciones se distribuyen de forma homogénea en la columna de agua, y tienen un aspecto diferente, ya que dan una coloración verdosa al agua, como si la misma estuviera “teñida”.

con una coloración verde que se distribuye de forma homogénea a lo largo de la columna de agua (ver Anexo 4). Debido a que la dinámica de este tipo de floraciones es diferente a la de las acumulativas, y a que hasta el momento en la RMP no se había contado con registros al respecto, aún no se cuenta con una metodología para su seguimiento. Por estos motivos estos resultados no fueron registrados como se hace con las floraciones acumulativas (0, 1 o 2 ), y tampoco fueron graficados. De todas formas, la ocurrencia de floraciones disipativas en el agua, también implica acciones de prevención a la población, ya que al igual que las acumulativas pueden resultar tóxicas. En este caso se colocaron señales de advertencia a la población, motivo por el cual la playa no se encontró apta para baños desde fines de enero y hasta finales de marzo. En cuanto a la AWBS, no se contó con información disponible del monitoreo visual de cianobacterias. En la tabla de aptitud (**Tabla 19**) se puede observar que los días no aptos se debieron a los excesos de coliformes termotolerantes previamente señalados, así como a la floración de cianobacterias dispersivas mencionada. También hubo playas que se encontraron inhabilitadas debido a que los cursos de agua se encontraban cortados o con poca agua, situación que respondió a los eventos de extrema sequía que se manifestaron durante la temporada 2022-2023 (Arroyo San Francisco; en Puente Otegui y en Paso Estanco, y Arroyo Campanero). Si bien las inhabilitaciones no respondieron a motivos estrictamente sanitarios, se dejó constancia de estas situaciones en la tabla de aptitud semanal.

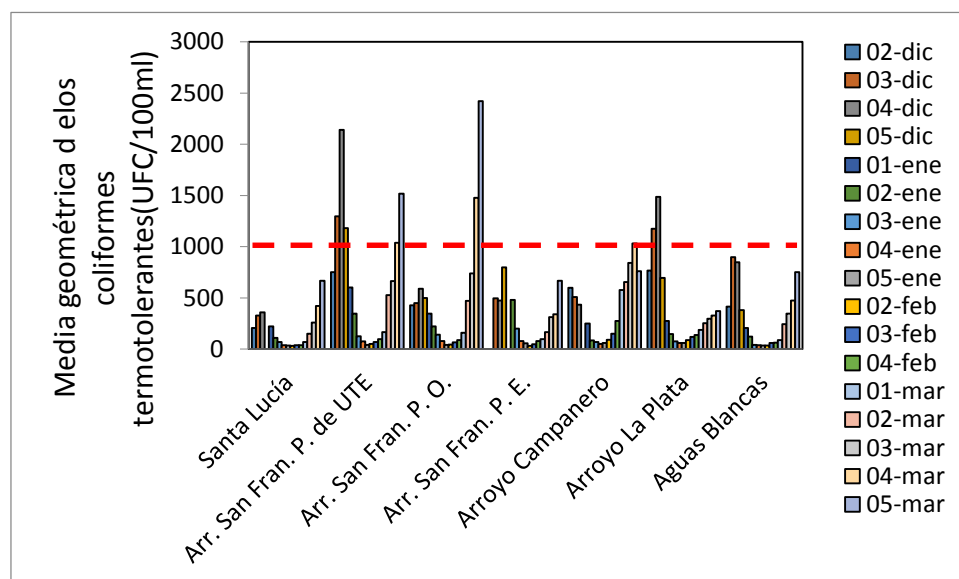


Figura 49. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas de Lavalleja. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

Tabla 19. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. . En gris: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo no fue apto para baños debido a exceso de coliformes termotolerantes (C) “1”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo presentó estadio 1 de floración de cianobacterias. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular media geométrica. I: Inhabilitada por poca agua. S.F.: San Francisco, P.U.:Parque de UTE, P.E.: Paso Estanco.

PLAYAS	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Santa Lucía	-	A	A	A	A	A	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Arroyo S. F. P. U.	-	A	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C
Arroyo S. F. P. O	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I-C
Arroyo S. F. P. E.	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
Arroyo Campan.	-	A	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I-C	I
Arroyo La Plata	-	A	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Aguas Blancas	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

### Playas del Departamento de Cerro Largo

En el Departamento de Cerro Largo se realizaron 13 muestreos entre el 9 de noviembre de 2022 y el 23 de marzo de 2023 en tres playas (plazoleta, prefectura y OSE) de la Laguna Merín (**Figura 50**).

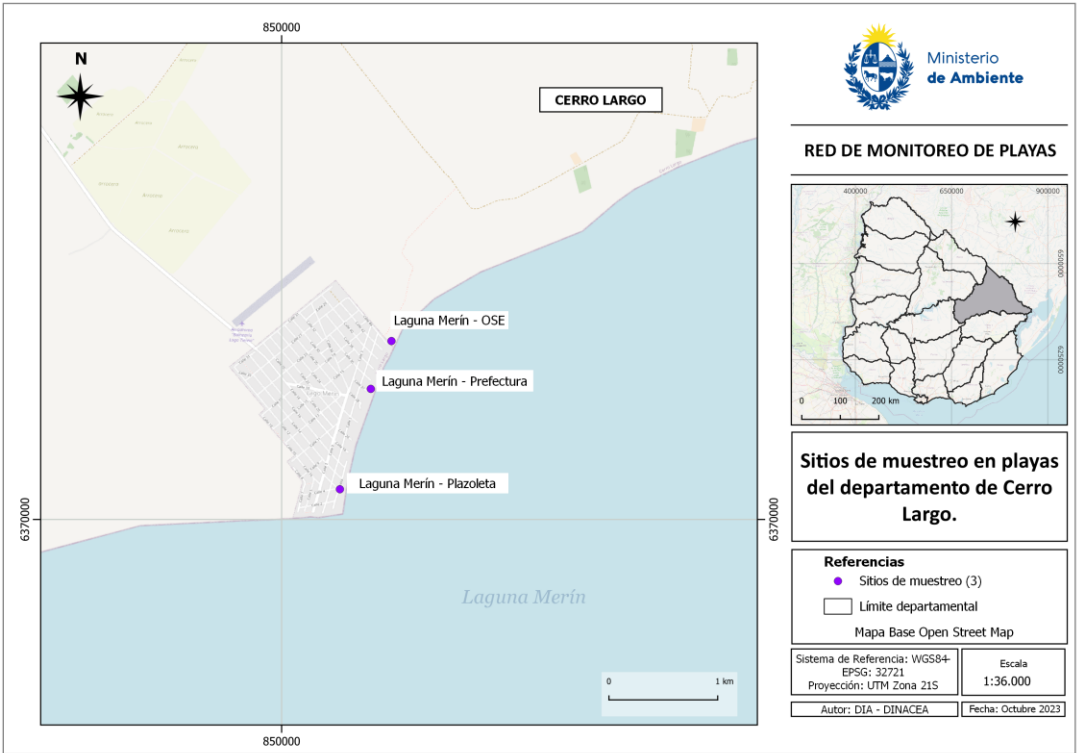


Figura 50. Mapa de las playas del Dpto. de Cerro Largo monitoreadas en la RMP.

Las medias geométricas de los CT presentaron valores muy bajos, encontrándose siempre por debajo de los 100 UFC/100ml, y por lo tanto cumpliendo siempre con el valor objetivo del GESTA-Agua (2014) (**Figura 51**). Los registros de floraciones de cianobacterias del monitoreo semanal siempre fueron “cero” (no se graficaron). En la AWBS hubo algunos registros realizados, que siempre fueron cero, por lo

que en principio coinciden con lo reportado desde el monitoreo semanal. El análisis de aptitud semanal, muestra que en los días monitoreados, las playas estuvieron aptas para baños (**Tabla 20**).

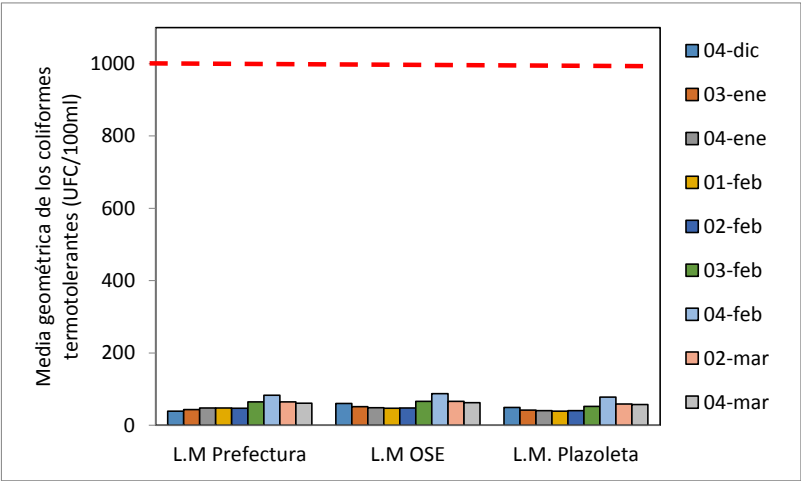


Figura 51. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas de Cerro Largo. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

Tabla 20. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular media geométrica. L.M.: Laguna Merín. Pref.: Prefectura, Plaz. Plazoleta.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
L.M. Pref.	-	A	A	A	-	-	-	A	A	A	A	A	A	-	A	-	A	-
L.M. OSE	-	A	A	A	-	-	-	A	A	A	A	A	A	-	A	-	A	-
L.M. Plaz.	-	A	A	A	-	-	-	A	A	A	A	A	A	-	A	-	A	-

### Playas del Departamento de Treinta y Tres

En el Departamento de Treinta y Tres se realizaron 22 muestreos entre el 3 de noviembre de 2022 y el 28 de marzo de 2023 en dos playas del Río Olimar y en dos del Arroyo Yermal (**Figura 52**).

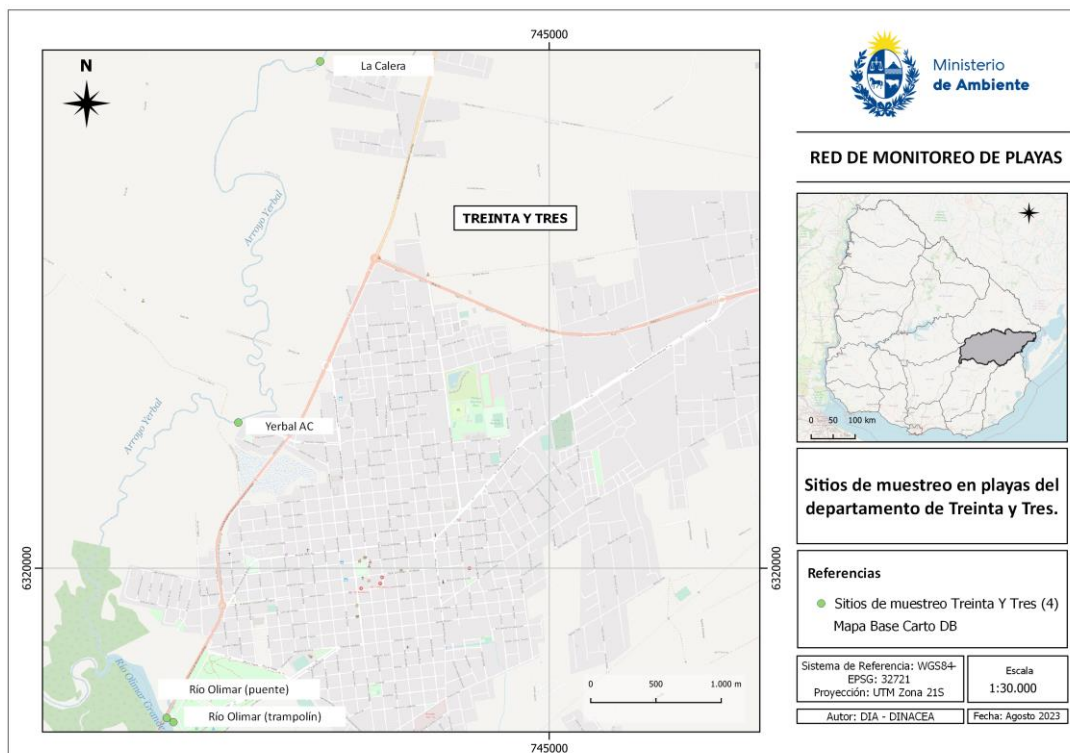


Figura 52. Mapa de las playas del Dpto. de Treinta y Tres monitoreadas en la RMP.

Las medias geométricas de los CT presentaron valores que se encontraron entre los 138.9 UFC/100ml y los 703.4 UFC/100ml, cumpliendo siempre con el valor objetivo del GESTA-Agua (2014) (**Figura 53**). Los registros de floraciones de cianobacterias indican que siempre hubo ausencia de floraciones, motivo por el cual no se graficaron. No se contó con información de la AWBS para complementar el monitoreo semanal de cianobacterias. El análisis de aptitud semanal, muestra que en los días monitoreados, las playas se encontraron aptas para baños (**Tabla 21**).

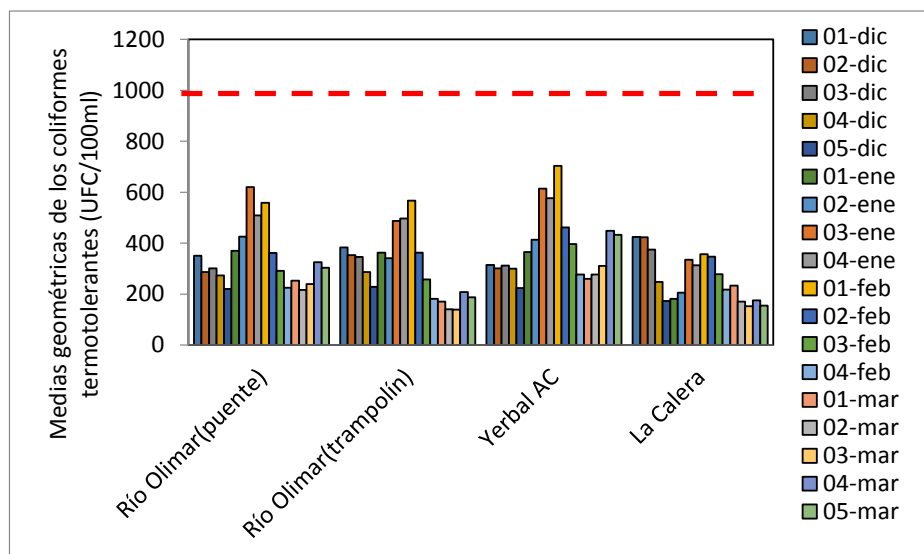


Figura 53. Variación temporal de las medias geométricas de la concentración de coliformes termotolerantes para las playas de Treinta y Tres. La línea roja entrecortada indica el valor objetivo del GESTA-Agua (2014). En las referencias se indica la semana y el mes al cual corresponden las medias geométricas.

Tabla 21. Evaluación de la aptitud sanitaria del agua en las semanas de cada mes de la temporada. “A”: semanas en la cual el día correspondiente al monitoreo resultó ser apto para baños. Con guion: semanas donde no fue posible realizar el muestreo o calcular la media geométrica.

Playas	DICIEMBRE					ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Río Olimar (P.)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Río Olimar (T)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Yerbal (A.C.)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
La Calera	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

## 7-CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

En la temporada de verano 2022-2023 se monitorearon 91 playas, de las cuales 16 pertenecen al Río Uruguay, 49 al Río de la Plata y Océano Atlántico, y 26 a playas interiores (ríos San Salvador, Negro, Santa Lucía, Olimar, a la Laguna Merín y a arroyos y lagos de distintos Departamentos). En la mayoría de las playas monitoreadas y a lo largo de la temporada, los CT cumplieron con el valor objetivo del GESTA-Agua (2014) o con el estándar para muestras puntuales del Decreto 253/79. Sin embargo, hubo algunos excesos, que se manifestaron tanto en playas costeras como interiores. En playas costeras los incumplimientos se dieron particularmente en el oeste del Río de la Plata (Oreja de Negro, Real de San Carlos y Playa Verde; Dpto. de Colonia), y en el este del Río de la Plata (Rinconada; Dpto. de Maldonado). En las playas interiores estos excesos ocurrieron en el Río Santa Lucía Chico (Dpto. de Florida), y en los arroyos San Francisco, Campanero y La Plata (los tres pertenecientes al Dpto. de Lavalleja). En las playas donde la ocurrencia relativa de los eventos pudo ser evaluada, los mismos nunca excedieron el 30% de los días monitoreados. La situación de Playa Verde en particular, se ha reiterado en temporadas anteriores, lo que sugiere que esta playa presenta una problemática instalada con respecto a los coliformes termotolerantes, la cual ha sido atribuida a problemas de saneamiento de la zona. En este sentido, ya se están iniciando las obras para realizar una ampliación del saneamiento, y se espera que una vez que se encuentre operativo, mejorará las condiciones bacteriológicas de la playa.

En cuanto al monitoreo semanal visual de floraciones de cianobacterias, en las playas interiores lénticas no se reportaron eventos, mientras que en las playas costeras y en dos playas interiores lóticas se reportaron eventos de distintas intensidades y características. Los registros en playas costeras provienen tanto del Río Uruguay como del Río de la Plata, y los de las playas interiores lólicas, ocurrieron en una playa del Dpto. de Río Negro y en una del Dpto. de Lavalleja. De las playas costeras, las que tuvieron una mayor ocurrencia de eventos, fueron las del Dpto. de Colonia (hubo entre 13% y 28% de registros de floraciones, dependiendo de la playa) y las del Dpto. de San José (hubo entre 27 % y 36 % de registros de floraciones, dependiendo de la playa). Además estas fueron las únicas playas costeras con registros de floraciones tipo 2. Las playas costeras del Río Uruguay también presentaron eventos de floraciones, pero fueron de menor frecuencia e intensidad (no se registraron floraciones desarrolladas). Estos resultados se encuentran alineados con la información adicional que se obtiene a través de la AWBS, donde el mayor número de registros de floraciones (de tipo 1 y 2) también proviene de las playas costeras de Colonia y de San José (Anexo 2). En cuanto a las playas interiores, la playa Arrayanes (Dpto. de Río Negro), localizada sobre el Río Negro solo presentó floraciones incipientes, pero con una alta frecuencia de ocurrencia, llegando a registrarse en la mitad de los días monitoreados. La otra playa afectada por cianobacterias fue el Balneario Santa Lucía (Departamento de Lavalleja). Esta playa tuvo la particularidad de presentar un tipo de floración de cianobacterias filamentosas pertenecientes al orden Nostocales, que generan floraciones dispersivas con características visuales distintas a las acumulativas, siendo estas últimas las que típicamente se observan en la mayoría de las playas costeras. En estos dos últimos casos no se pudo complementar con información proveniente de la AWBS, ya que no había datos disponibles. De todas formas, informes anteriores indican que en la



playa Arrayanes las floraciones son eventos frecuentes, y van en línea con lo señalado por Bonilla *et al.* (2021), quienes advierten que las cianobacterias son eventos frecuentes en el Río Negro, y amenazan seriamente los múltiples servicios ecosistémicos que brinda, entre los cuales se encuentra el de ofrecer aguas para recreación.

Las imágenes satelitales analizadas en forma complementaria (información proporcionada por la División Información Ambiental (DIA) del Ministerio de Ambiente, arrojan resultados similares a los obtenidos a través del monitoreo visual. Para las playas costeras, la zona más afectada por floraciones fue la zona baja del Río Uruguay (a la altura de Soriano) y la zona oeste el Río de la Plata (costas de Colonia y San José). En el Río Uruguay, a la altura de los Dptos. de Salto y Paysandú los eventos generalmente fueron poco frecuentes y de intensidad baja o moderada, al igual que sugirió el monitoreo semanal y el de la AWBS. En cambio, la zona baja del Río Uruguay fue la que presentó mayor número de imágenes satelitales con presencia de floraciones intensas. Esto difiere con los resultados del monitoreo semanal (que fueron todos de ausencia de floración), pero se encuentra más alineado con los resultados de la AWBS, donde se registraron algunos eventos de floración desarrollada e incipiente en las playas de La Agraciada y Concordia (Dpto. de Soriano). Para interpretar esta información que proviene de escalas espaciales y temporales diferentes, hay que tener en cuenta dos aspectos: 1-que la zona baja del Río Uruguay tuvo escasos reportes de monitoreo visual, lo cual para este tipo de eventos puede subestimar la importancia de los mismos durante la temporada, 2-que en varias de las imágenes satelitales que indicaron floraciones de cianobacterias en esa zona, las mismas se encontraron localizadas sobre el canal principal y sobre el margen oeste del Río Uruguay. Por lo tanto, que la imagen indique ocurrencia de floración, no necesariamente implica que afecte los arcos de playa monitoreados en forma visual. Por este motivo es que un correcto monitoreo de floraciones de cianobacterias debe ser abordado a distintas escalas espaciales y también temporales. En cuanto al Río de la Plata, las imágenes satelitales sugieren que las zonas costeras con mayor frecuencia e intensidad de floraciones fueron las de Colonia y San José, lo cual coincide con los resultados del monitoreo semanal, con la información obtenida a partir de la AWBS, y con la proporcionada por la Intendencia de Montevideo.

Para las playas interiores, las imágenes satelitales proporcionadas por la DIA, indican que en las zonas de playas del Río Negro (sobre la ciudad de Mercedes y frente a la misma, y en Villa Soriano), las floraciones de cianobacterias generalmente fueron de intensidad media a elevada, aumentando su importancia en los meses de febrero y marzo. Esto coincide con lo reportado a través del monitoreo visual semanal para la playa Arrayanes, donde el 50% de las observaciones indicaron la existencia de floraciones incipientes. Para el resto de las playas de Mercedes y para la playa La Islita, localizada en Villa Soriano, las observaciones siempre indicaron ausencia de floración. Esto puede deberse a que: 1- el número de observaciones fue escasa principalmente en febrero y marzo, y quizás no haya sido suficiente para captar estos eventos que son tan dinámicos y que justamente fueron de mayor intensidad en los meses que hubo menor vigilancia visual, 2-Las floraciones no hayan llegado a afectar el arco de playa, lo cual debido a la escala de análisis espacial que tiene esa herramienta, es difícil de determinar.

Los resultados indican que si bien las situaciones de no aptitud, debido a excesos de CT o a floraciones desarrolladas de cianobacterias, son de relativa baja frecuencia, las mismas ocurren todos los años, y hay cursos y zonas más comprometidas que otras. En términos de floraciones de cianobacterias, es más común que se registren floraciones de cianobacterias en las playas costeras que en las playas interiores que pertenecen a la RMP. En particular, las playas costeras del embalse de Salto Grande y las de Soriano que se encuentran sobre el Río Uruguay, y las del oeste del Río de la Plata son las más frecuentemente afectadas por el fenómeno. Si bien durante esta temporada, esta no fue la situación para las playas costeras de Salto Grande, informes anteriores sugieren que es común que en esa zona ocurran floraciones de cianobacterias durante el verano. En cuanto a las playas interiores, las más afectadas por las floraciones son las que se encuentran sobre el Río Negro. En cuanto a los excesos de CT, las playas costeras más afectadas son las del oeste del Río de la Plata, y puntualmente la Rinconada en el este del Río de la Plata. Las playas interiores más afectadas son las pertenecientes al Arroyo San Francisco y al Arroyo La Plata (Lavalleja). En esas playas la concentración de coliformes termotolerantes generalmente es baja, pero hay momentos donde exceden la normativa.

Los incumplimientos por CT y la ocurrencia de floraciones, así como otros eventos ambientales que implican un riesgo sanitario en las playas, llevan asociadas acciones por parte de las intendencias departamentales, que tienen como objetivo prevenir a la población de dichos riesgos. En este sentido, la DINACEA continuamente promueve instancias de trabajo interinstitucionales que año tras año permiten armonizar aún más los criterios de actuación. Si bien las intendencias son los principales protagonistas en este proceso, también se ha promovido la participación de la DINARA, el SINAIE y el MSP. Entre las acciones acordadas se encuentra la colocación de señales de advertencia sanitaria (ej. bandera sanitaria), así como la generación de información accesible a la población. Es así que en la web del Ministerio de Ambiente se puede acceder a información general sobre lo que se hace en playas (<https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/playas>), y donde se encuentra disponible información sobre floraciones de cianobacterias, medusas, y también la AWBS, que permite visualizar un mapa de banderas sanitarias que se encuentra activo durante la temporada de verano.

El intercambio técnico que se ha promovido entre las instituciones de la RMP, contribuye al proceso de mejora continua, que año tras año permite generar mayor calidad y cantidad de información. En esta misma línea de trabajo, permanentemente se busca una mayor accesibilidad a la información por parte del público general, pretendiendo que aumente el conocimiento sobre el estado de las playas del Uruguay y facilitando el disfrute seguro de las mismas.

-----oo0oo-----

## 8-BIBLIOGRAFÍA

- Belkin S. & Rozen Y. (2001). Survival of enteric bacteria in seawater. FEMS Microbiology Reviews 25, pp. 513– 529.
- Bonilla S., Aubriot A., Haakonsson S., Illarze, M. Díaz I. & Brena B. (2021). Las floraciones de cianobacterias tóxicas comprometen el uso del agua del Río Negro, Uruguay. INNOTECH, núm. 22, e577.
- Cantera J. (2005). Investigación científica para la gestión ambiental integrada de espacios acuáticos compartidos, el desafío es pasar de las palabras a los hechos: el caso del Río de la Pata y su Frente Marítimo. Rev. Acad.Colomb. Cienc. 24 (111):255-269.
- Decreto 253/79. Decreto reglamentario del Código de aguas de 1978.
- DINACEA (2021a). Protocolo Nacional de Actuación Frente a Eventos Ambientales en Playas. <https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-PROTOCOLO-NACIONAL-DE-ACTUACION-C3%93N-2021-12-20.pdf>. Ministerio de Ambiente. Uruguay.
- DINACEA (2021b). Guía para definir la Aptitud y Categorización de las Playas. [https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-GUIA-APTITUD-Y-CATEGORIZACION-DE-LAS-PLAYAS\\_V2-03.12-2021\\_2.pdf](https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-GUIA-APTITUD-Y-CATEGORIZACION-DE-LAS-PLAYAS_V2-03.12-2021_2.pdf). Ministerio de Ambiente. Uruguay.
- DINACEA (2021c). Red de Monitoreo de playas. Temporada 2020-2021. [https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA\\_Informe-monitoreo-calidad-de-playas-2020-2021.pdf](https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA_Informe-monitoreo-calidad-de-playas-2020-2021.pdf). Ministerio de ambiente. Uruguay.
- DINAMA (2020a). Protocolo para realizar el monitoreo y evaluación visual de floraciones de cianobacterias en playas. [https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-PROTOCOLO-MONITOREO-VISUAL-CIANOBACTERIAS-PLAYAS\\_2020.pdf](https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/DCA-PROTOCOLO-MONITOREO-VISUAL-CIANOBACTERIAS-PLAYAS_2020.pdf). Ministerio de Ambiente. Uruguay.
- GESTA-Agua (2014). Propuesta de modificación del Decreto 253/79. Normas reglamentarias para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de las aguas. Propuesta final.
- JICA (2016). Manual of water quality monitoring. MVOTMA. Uruguay.
- MVOTMA 2017. Manual de Procedimientos Analíticos para Muestras Ambientales. Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Uruguay.
- Noble R., Lee I. & Schiff K. (2004). Inactivation of indicator microorganisms from various sources of faecal contamination in seawater and freshwater. Journal of Applied Microbiology. 96, pp. 464-472.

## ANEXO 1

### Temporada no estival

Con el objetivo de tener información sobre la calidad del agua fuera de temporada de baños, de forma complementaria al monitoreo estival, se realizó un monitoreo mensual (con medición de las mismas variables que en el semanal) entre el 1° de abril y el 31 de octubre de 2022. Este tipo de monitoreo comenzó a realizarse gradualmente por las intendencias desde el año 2015.

Se graficaron los datos puntuales obtenidos para las playas de aquellos Departamentos que contaron al menos con tres muestreos entre abril y octubre. Debido a que no hubo registros de eventos de floraciones tipo 1 ni tipo 2 de cianobacterias, la información del monitoreo visual fue comentada y no graficada.

#### Playas del borde costero del Río de la Plata y Océano Atlántico

##### Playas del Departamento de San José

La temperatura de las playas de San José varió entre los 10.0°C (julio) y los 22.8°C (abril). El pH se mantuvo siempre dentro de los límites admitidos por el GESTA-Agua (2014) y con poca variación entre playas y meses de estudio. La conductividad aumentó de oeste a este, entre 106.7  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (en Boca de Cufré) y 20100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (en Playa Pascual), lo cual es esperable en esta zona estuarina de la costa, ya que aumenta la influencia marina hacia el este. El oxígeno disuelto presentó valores muy similares (entre 7.9 mg/l y 8.1 mg/l) entre playas y meses de estudio, encontrándose todos los valores por encima del valor objetivo del GESTA-Agua (2014). Todos los valores de CT cumplieron con el estándar para muestras puntuales del Decreto 253/79 ( $\leq 2000$  UFC/100 ml) (Figura 1). La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados hubo ausencia de floración.

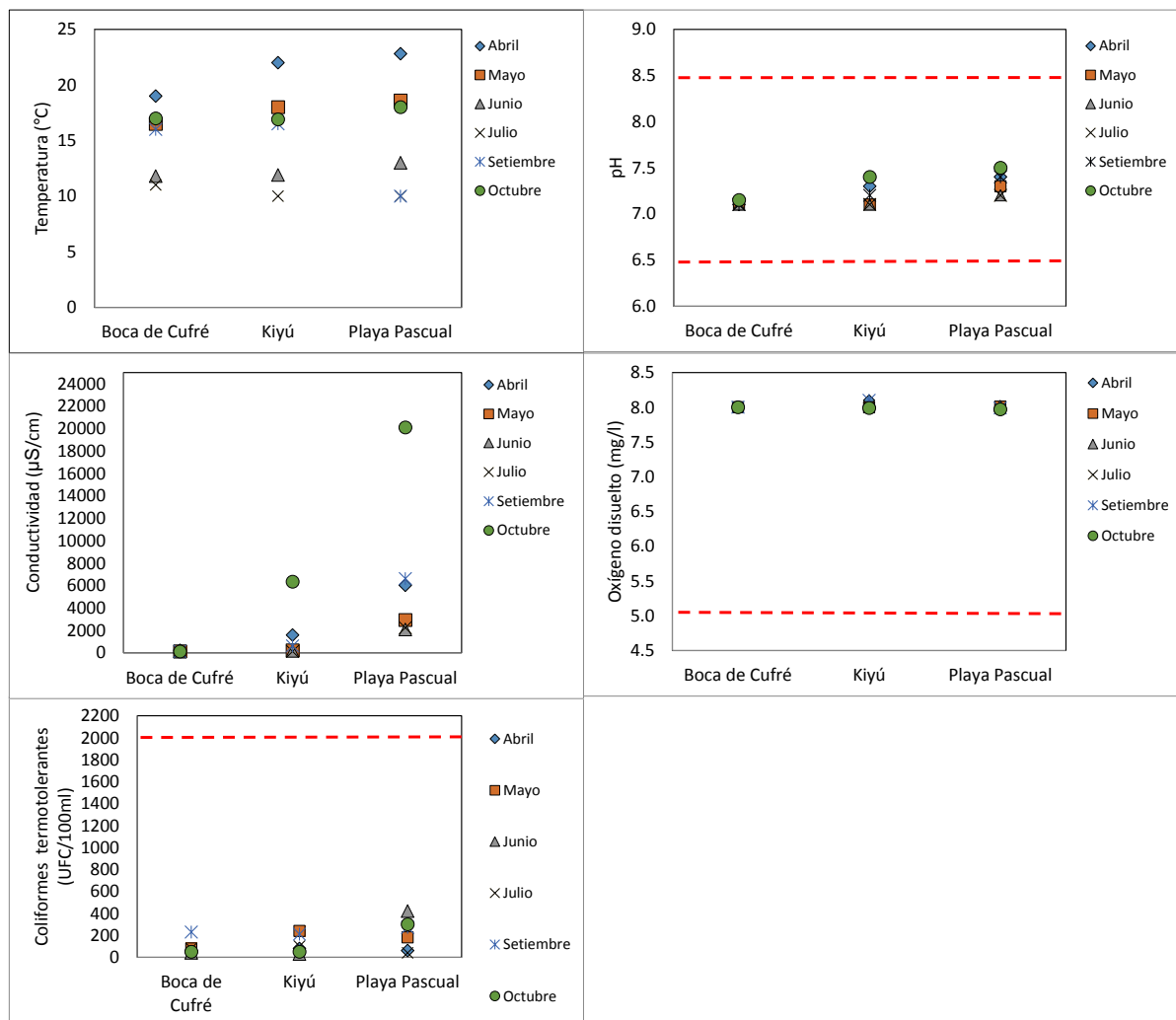


Figura 1. Valores puntuales de temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto y coliformes termotolerantes en playas de San José entre abril y octubre de 2022. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.

### Playas del Departamento de Montevideo

La temperatura de las playas de Montevideo presentó valores entre 9.7 °C (julio) y 23.0 °C (abril). La conductividad varió entre 47070 µS/cm (en Pajas Blancas) y 43560 µS/cm (en Malvín), mientras que la salinidad presentó un mínimo de 2.6 UPS (en Pajas Blancas) y un máximo de 28.1 UPS (en Malvín). Ambas variables presentaron un gradiente espacial, que aumenta de oeste a este, y que se encuentra más marcado en algunos meses que en otros, lo cual se relaciona con la dinámica propia de un estuario. Las concentraciones puntuales de CT cumplieron con el estándar para muestras puntuales del Decreto 253/79, presentando generalmente valores por debajo de las 100UFC/100ml (Figura 2). La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados hubo ausencia de floración.

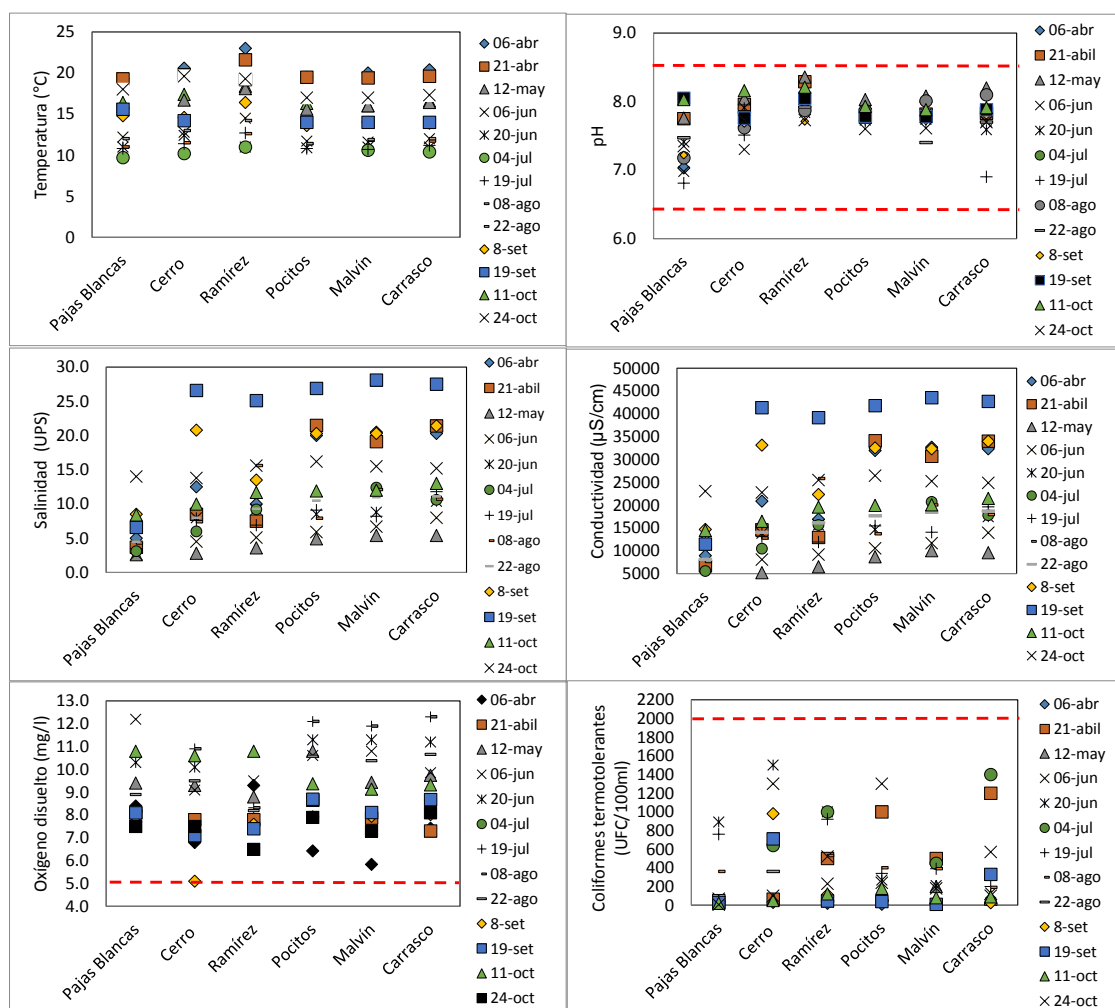


Figura 2. Valores puntuales de temperatura, conductividad, salinidad y coliformes termotolerantes en playas de Montevideo, entre abril y octubre de 2022. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.

## Playas del Departamento de Canelones

La temperatura de las playas de Canelones varió entre los 10.2°C (junio) y los 21.8°C (octubre). En pH se mantuvo siempre dentro de los límites admitidos por el GESTA-Agua (2014) con algunas variaciones entre playas y meses de estudio. La salinidad presentó un leve gradiente espacial, aumentando de oeste (7.1 UPS) a este (30.5 UPS). La conductividad presentó el mismo patrón, con un mínimo fue de 9680 µS/cm (en Shangrilá) y un máximo fue 39133 (en Costa Azul). El oxígeno disuelto presentó valores entre 7.3 mg/l y 10.7 mg/l, encontrándose todos los valores por encima del valor mínimo objetivo del GESTA-Agua (2014). Por último todos los valores puntuales de CT cumplieron con el estándar del Decreto 253/79 (Figura 3). La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados hubo ausencia de floración.

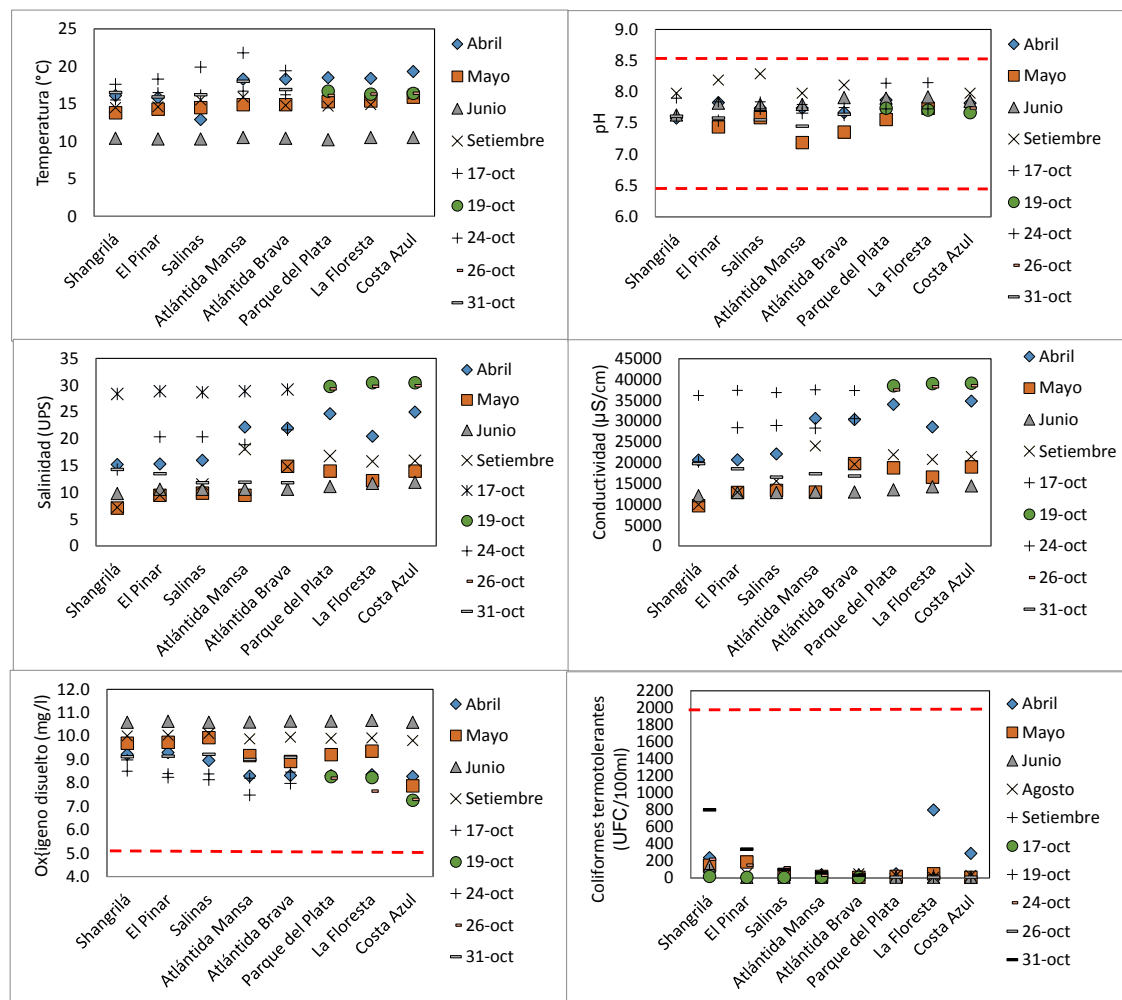


Figura 3. Valores puntuales de temperatura, pH, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto y coliformes termotolerantes en playas de Canelones entre abril y octubre de 2022. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.

## Playas del Departamento de Maldonado

La temperatura de las playas de Maldonado varió entre los 10.9°C (junio) y los 21.8°C (abril). En pH generalmente se mantuvo dentro de los límites admitidos por el GESTA-Agua (2014) con un solo dato que se encontró levemente por debajo del límite inferior aceptable. La salinidad presentó un leve gradiente espacial, aumentando de oeste (12.0 UPS) a este (32.1 UPS). La conductividad presentó el mismo patrón, con un mínimo fue de 20520  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (en Solís) y un máximo fue 50000 (en Parada 10). El oxígeno disuelto presentó valores entre 8.2 mg/l y 12.0 mg/l, encontrándose todos los valores por encima del valor mínimo objetivo del GESTA-Agua (2014). Por último todos los valores puntuales de CT cumplieron con el estándar del Decreto 253/79 (Figura 3). La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados hubo ausencia de floración.

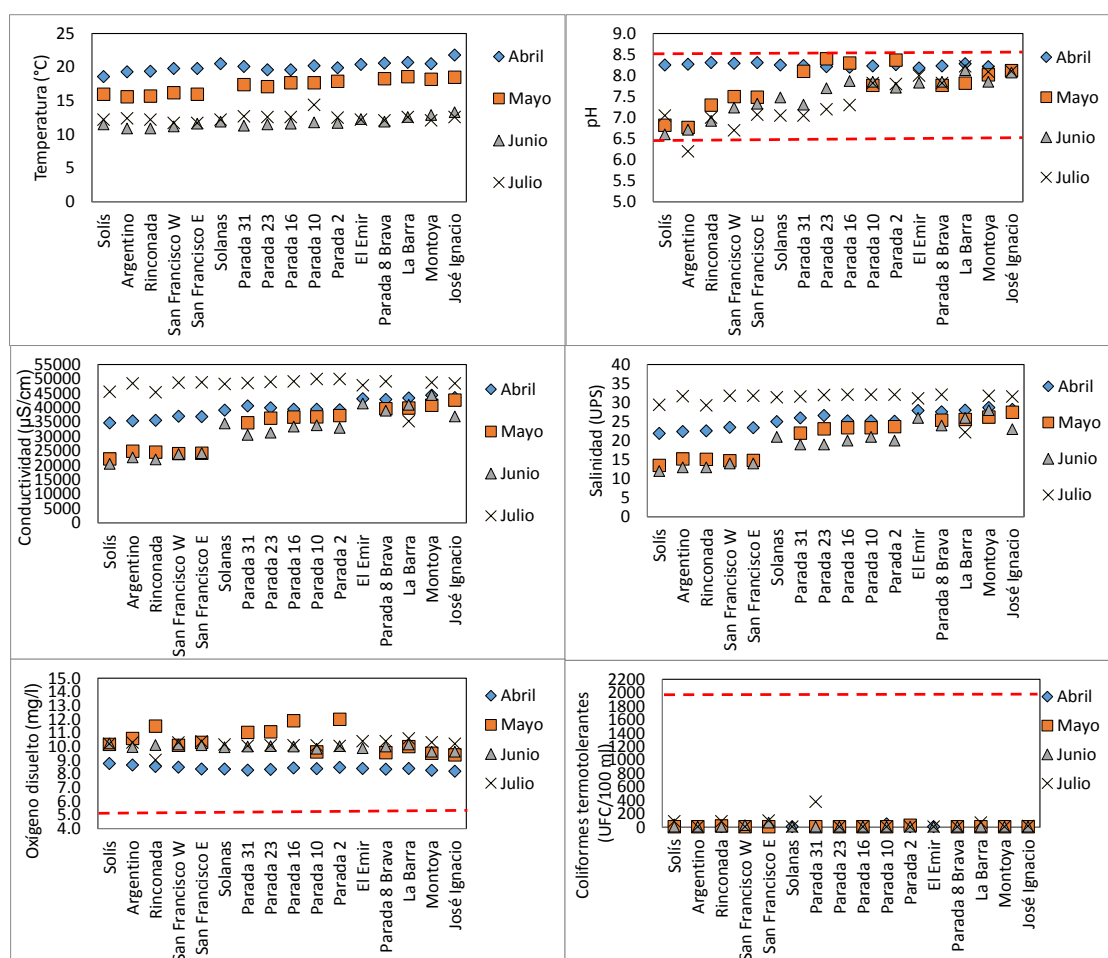


Figura 4. Valores puntuales de temperatura, pH, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto y coliformes termotolerantes en playas de Maldonado, entre abril y octubre de 2022. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.



## Playas del Departamento de Rocha

La temperatura de las playas de Rocha varió entre los 11.8°C (setiembre) y los 19.2°C (octubre). El pH se mantuvo siempre dentro de los límites admitidos por el GESTA-Agua (2014) variando poco entre playas y meses de estudio. La salinidad y conductividad variaron entre los 9.9 UPS y 13010  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , y los 29.5 UPS y 39690  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , respectivamente. La Coronilla fue la playa que presentó los valores más bajos de salinidad y conductividad, lo cual se explica por la descarga de agua dulce del canal Andreoni. El oxígeno disuelto siempre presentó concentraciones por encima del valor objetivo del GESTA-Agua (2014), fluctuando entre 7.7 mg/l y 9.9 mg/l. Por último las concentraciones de CT fueron bajas (< 350 UFC/100 ml) y siempre cumplieron con el estándar para muestras puntuales del Decreto 253/79 (Figura 3). En este caso la Coronilla también se diferenció del resto de las playas por tener las concentraciones más elevadas, lo cual posiblemente se relacione con las descargas del canal Andreoni. La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados hubo ausencia de floración.

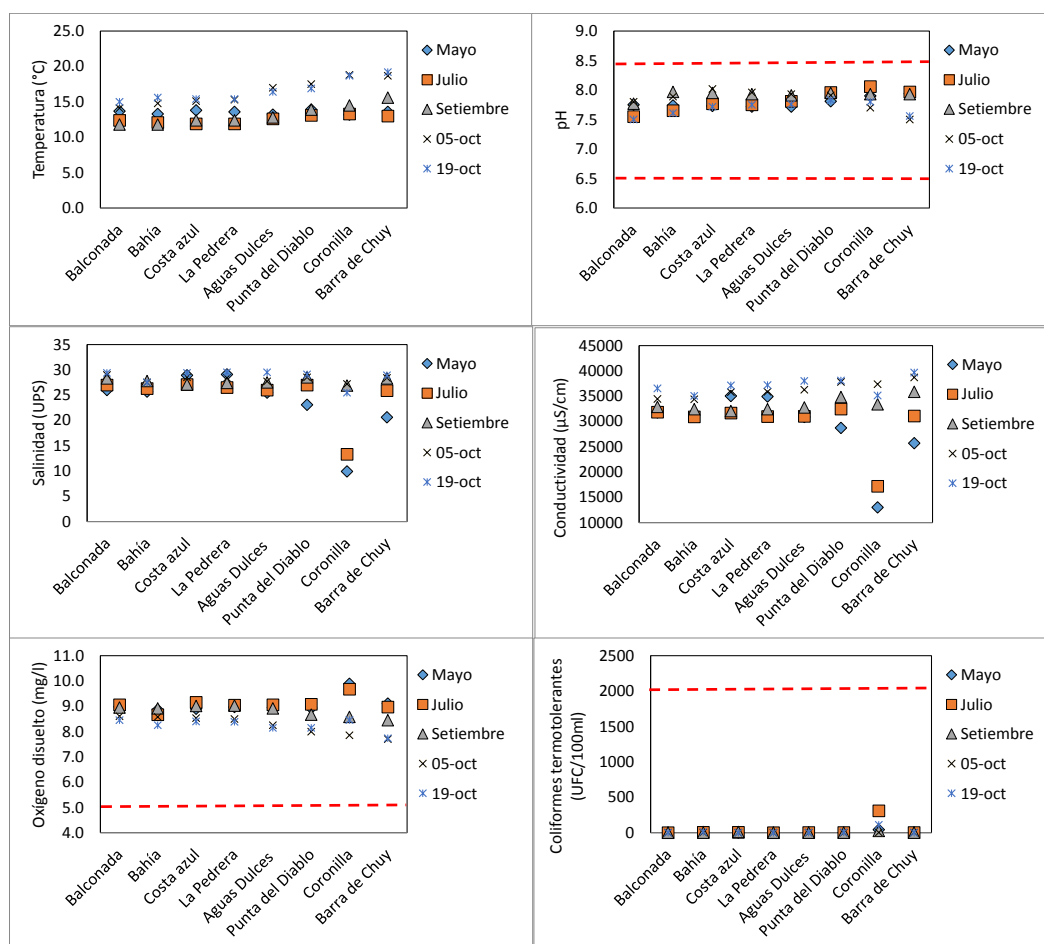


Figura 5. Valores puntuales de temperatura, pH, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto y coliformes termotolerantes en playas de Rocha, entre abril y octubre de 2022. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.

## Playas del Departamento de Paysandú

La temperatura de las playas de Paysandú varió entre los 9.1°C (junio) y los 19.5°C (setiembre). Las mínimas fueron registradas en el Arroyo San Francisco (tanto en Paso de las Piedras como en Paso Guerrero), mientras que las máximas se registraron en las playas del Río Uruguay (Balneario Municipal y Remeros). La conductividad fue mayor en el arroyo San Francisco (valores cercanos a 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) que en las playas del Río Uruguay (valores cercanos a 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), lo que posiblemente se encuentre relacionado a la naturaleza geológica de cada sistema. El oxígeno disuelto siempre presentó valores de cumplimiento, fluctuando entre los 7.7 mg/l y los 10.1 mg/l. Por último los valores puntuales de coliformes cumplieron con el estándar del Decreto 253/79, estando siempre por debajo de las 900 UFC/100ml (Figura 4). La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados hubo ausencia de floración.

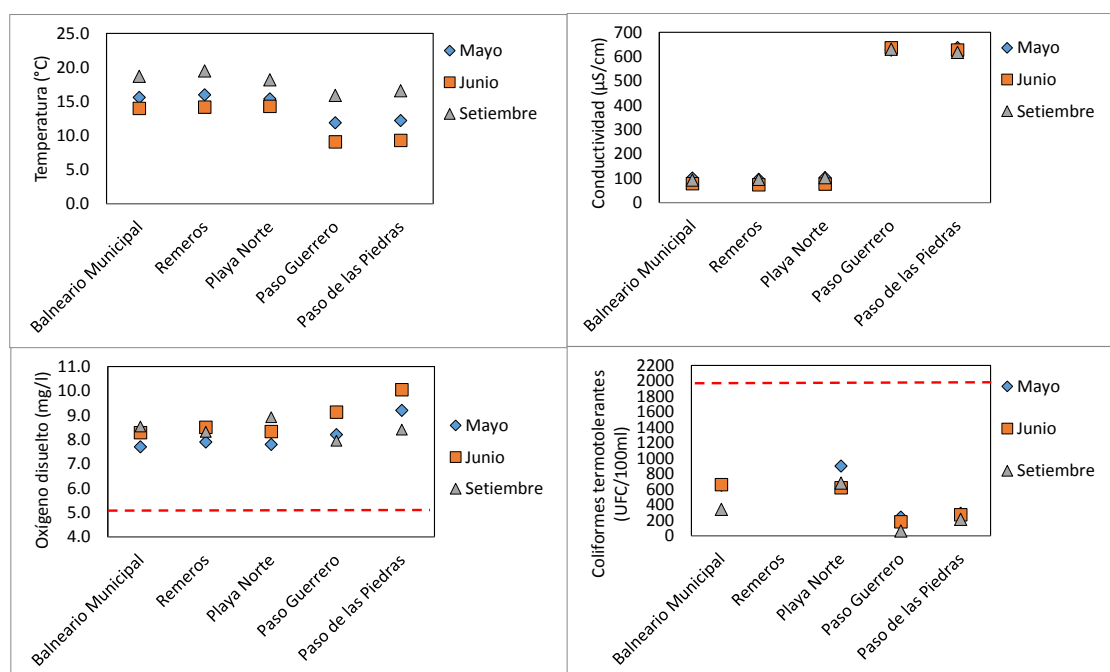


Figura 6. Valores puntuales de temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto y coliformes termotolerantes en playas de Paysandú entre abril y octubre de 2022. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.

## Playas del Departamento de Río Negro

La temperatura de las playas de Paysandú varió entre los 10.4°C (julio) y los 18.6°C (setiembre). Las mínimas fueron registradas en el Río Uruguay y el Río Negro (en Las Cañas y Los Arrayanes, respectivamente) mientras que las máximas se registraron en el Río Uruguay (La Yeguada). El pH se mantuvo siempre dentro de los límites admitidos por el GESTA-Agua (2014) con leves variaciones entre playas y meses de estudio. Los mayores valores de conductividad se registraron en el arroyo San Francisco (fluctuando entre 186  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 315  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), seguidos por los registrados en el Río Negro (entre 78.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 124.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), y por último por del Río Uruguay (menores a 68.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). El oxígeno disuelto siempre presentó valores de cumplimiento, fluctuando entre 7.9 y 11.0 mg/l. Por último los

coliformes generalmente cumplieron con el estándar del Decreto 253/79 para valores puntuales, estando siempre por debajo de las 1700 UFC/100ml (Figura 4). La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados generalmente hubo ausencia de floración, a excepción de la playa Los Arrayanes (Río Negro) donde se detectaron floraciones en estado incipiente (tipo 1) tanto en mayo como en julio.

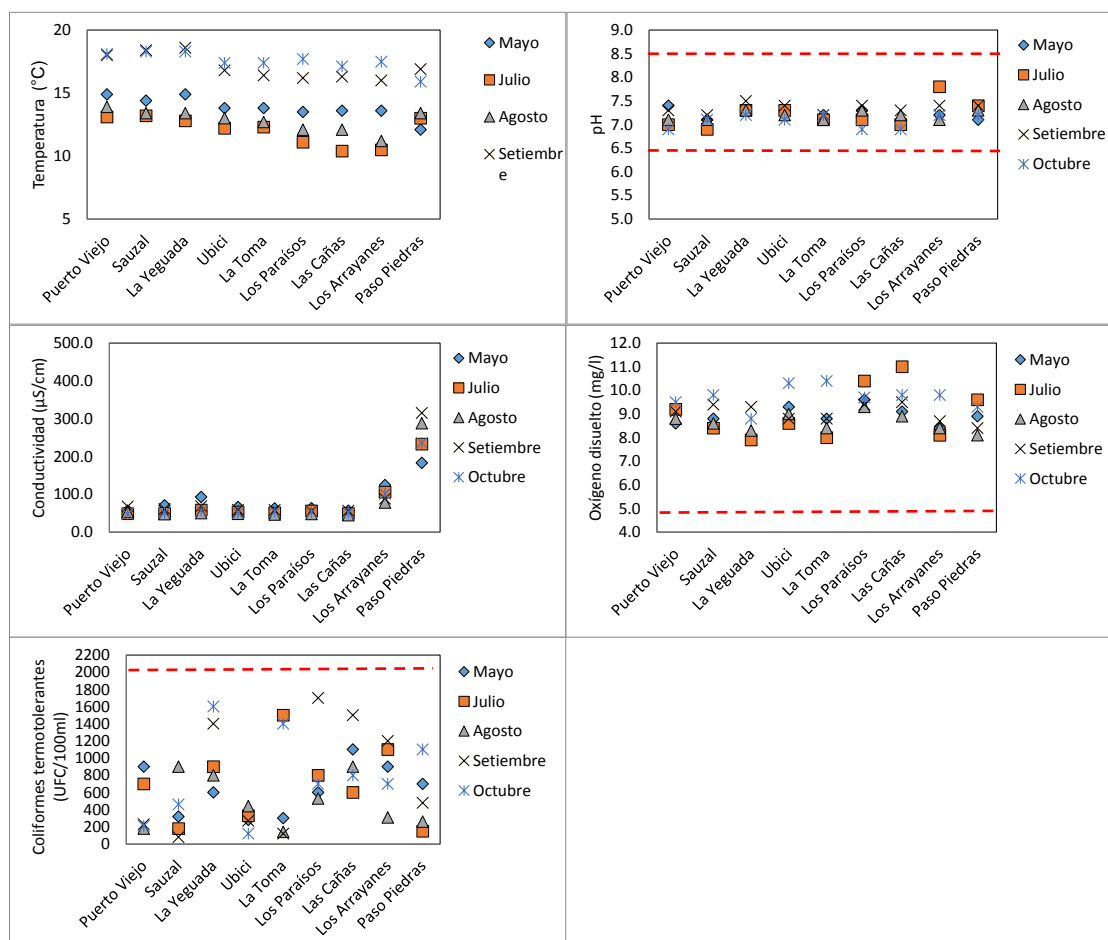


Figura 7. Valores puntuales de temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto y coliformes termotolerantes en playas de Río Negro entre abril y octubre de 2023. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.

## Playas del Departamento de Florida

La temperatura de las playas de Florida varió entre los 7.5 °C (junio) y los 20.0 °C (abril). El pH se mantuvo siempre dentro de los límites admitidos por el GESTA-Agua (2014) variando entre 7.2 y 8.4. El oxígeno disuelto generalmente presentó valores de cumplimiento, fluctuando entre 4.5 mg/l y 9.5 mg/l. Únicamente un valor (4.5 mg/l en Laguna del Medio) se encontró levemente por debajo del mínimo admitido por el estándar del Decreto 253/79. La conductividad fue mayor en el Río Santa Lucía Chico (rango de variación entre 260.3 µS/cm y 599.0 µS/cm) que en la laguna del Parque Robaina (rango de variación entre 78.7 µS/cm y 205.0 µS/cm). Por último los coliformes termotolerantes cumplieron con el estándar para muestras puntuales del Decreto 253/79, presentando todas concentraciones por debajo de las 1000 UFC/100 ml (Figura 4). La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados hubo ausencia de floración.

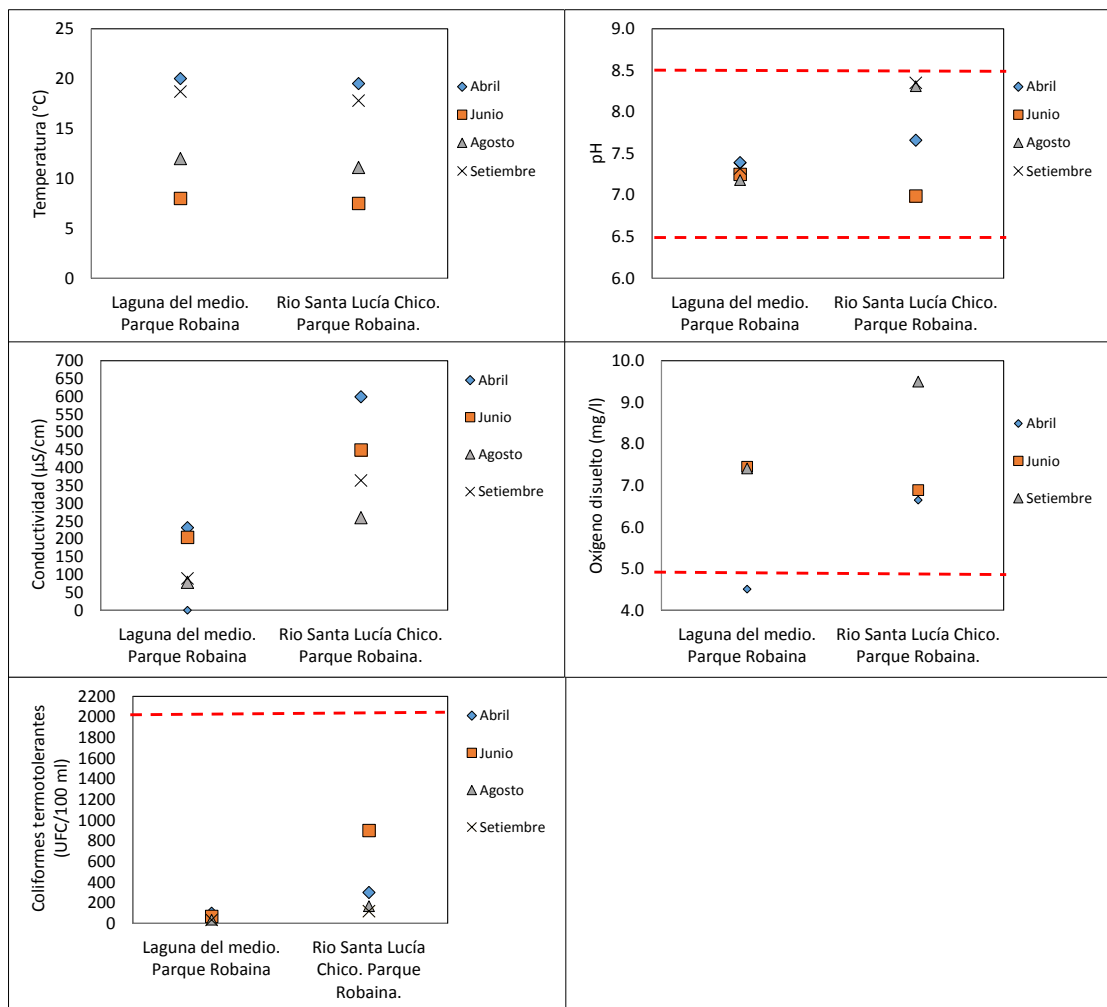


Figura 6. Valores puntuales de temperatura, conductividad, y coliformes termotolerantes en playas de Florida, entre abril y octubre de 2022. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.

### Playas del Departamento de Cerro Largo

La temperatura de las playas de Cerro Largo varió entre los 15.0 °C (mayo) y los 20.0 °C (abril). Los valores de pH se encontraron entre 7.7 y 8.1, y los de oxígeno disuelto entre 10.0 mg/l y 11.0 mg/l, manteniéndose ambas variables siempre dentro de lo admitido por el GESTA-Agua (2014). La conductividad presentó fluctuaciones entre los 84 µS/cm y los 104 µS/cm. Por último los CT se mantuvieron en bajas concentraciones (<350 UFC/100ml), cumpliendo siempre con el estándar para muestras puntuales del Decreto 253/79 (Figura 4). La información del monitoreo visual indica que en los meses muestreados hubo ausencia de floración.

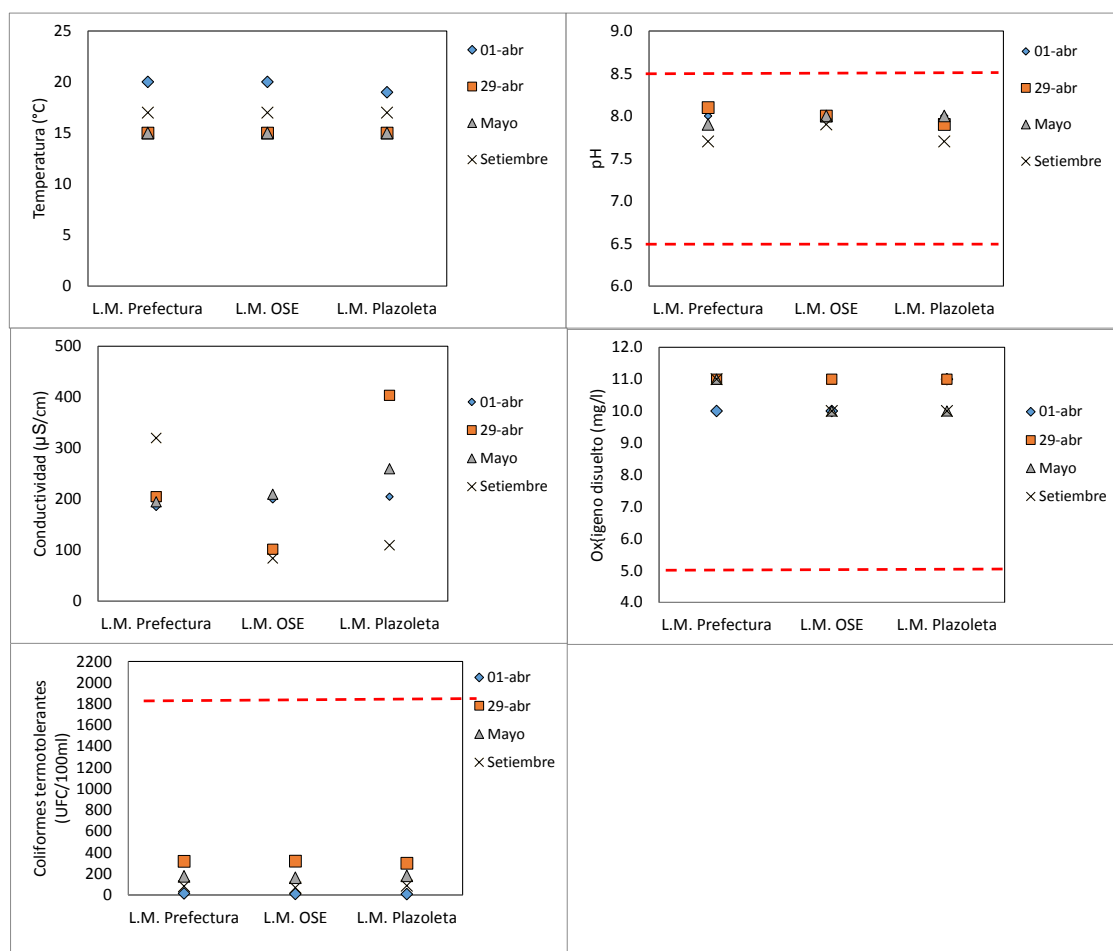


Figura 7. Valores puntuales de temperatura, pH, oxígeno disuelto y coliformes termotolerantes en playas de Cerro Largo, entre abril y octubre de 2022. Las líneas rojas entrecortadas indican los valores objetivos del GESTA-Agua (2014) y el estándar para muestras puntuales de coliformes termotolerantes según Decreto 253/79.

## Síntesis

La información generada muestra que las variables generalmente se comportaron de manera similar durante la temporada de baños (noviembre a marzo) como fuera de ella (abril a octubre). En este sentido, el pH y el oxígeno disuelto generalmente cumplieron con los valores objetivos del GESTA-Agua (2014), (al igual que sucede generalmente en temporada de verano) y los coliformes termotolerantes siempre cumplieron con el estándar para muestras puntuales. La única excepción se dio para un valor de pH registrado en una playa de Maldonado (Hotel Argentino), y que se encontró levemente por debajo del mínimo admitido. Fuera de temporada y principalmente en las playas costeras, se mantiene la importancia del componente espacial, con los típicos aumentos de conductividad y salinidad desde el oeste hacia el este. Respecto al monitoreo visual de cianobacterias, en la temporada no estival predominaron los registros de ausencia de floración, lo cual es esperable dado que las bajas temperaturas del agua no ofrecen condiciones favorables para el crecimiento de estos microorganismos.

## ANEXO 2

Tabla 1. Número de floraciones desarrolladas (tipo 2) e incipientes (tipo 1) de cianobacterias, que fueron registradas en la AWBS durante la temporada de verano. La información de Montevideo proviene de registros propios de esa Intendencia. La información de las playas de Canelones y de Maldonado no fue subida a la AWBS (pero estas intendencias tuvieron activas sus propias aplicaciones). La Intendencia de Rocha no participó de la AWBS durante esta temporada. En los Departamentos de Lavalleja, Florida, Río Negro y Cerro Largo no hubo registros de floración desarrollada de cianobacterias durante la temporada de verano.

Dpto.	Playa	Diciembre		Enero		Febrero		Marzo		Total	
		T.1	T.2	T.1	T.2	T.1	T.2	T.1	T.2	T.1	T.2
Colonia	Santa Ana		1		5		3				9
Colonia	Artilleros		1		1		4				6
Colonia	B. Municipal				2		4				6
Colonia	Real de San Carlos				1		3				4
Colonia	Oreja de Negro						4				4
Colonia	Rowin				1		4				5
Colonia	Fomento				2				1		3
Colonia	Zargazau		1		3		4				8
Colonia	Seré				3		1				4
Colonia	Ferrando				1		1				2
Colonia	Calabrés				2		2				4
Colonia	Britópolis				1						1
Colonia	Blancarena				1						1
San José	Boca Cufré (Casilla este)			2	5					2	5
San José	Boca Cufré (Casilla oeste)	1			5					1	5
San José	Arazatí (casilla)			1	6					1	6
San José	Surí				1						1
San José	Kiyú (Ordeig)	1							2	1	2
San José	Kiyú (Parador Chico)	2			2		1		2	2	5
San José	Kiyú (Parador Grande)	1					1		2	1	3
San José	Kiyú (Playa del Medio)	2			1		1		2	2	4
San José	Kiyú (Vistamar)				1				2		3
Montevideo	Los Cilindros				1						1
Salto	Parque del Lago oeste			4		1				5	
Salto	Parque del Lago este			4		1				5	
Paysandú	Playa Park							1		1	
Soriano	La Sopa			1	2		2			1	4
Soriano	Sauce			1	2		2			1	4
Soriano	Club			1	2		2			1	4
Soriano	La Agraciada			2	1					2	1
Soriano	La Concordia			2	1					2	1
Soriano	La isla			1						1	
Soriano	Los Michis			2						2	
Soriano	El Raviol			2						2	

### ANEXO 3



Laguna del medio, en Parque Robaina, Dpto de Florida. A la izquierda: laguna en condiciones normales. A la derecha. Laguna colmatada con plantas acuáticas.

## ANEXO 4



Balneario Santa Lucía, Departamento de Lavalleja. A la izquierda: agua en condiciones normales. A la derecha: agua con presencia de una Floración dispersiva de cianobacterias.