

MONITOREO ESTACIONAL DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS EN HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO



Campaña Verano 2021

**Coordinación de Calidad Ambiental – Dirección Técnica
Dirección General Ambiental**

Laboratorio Ambiental Municipalidad de Avellaneda

INTRODUCCIÓN

Los humedales son un tipo particular de ecosistemas que se caracterizan por presentar su sustrato o suelo saturado con agua o en condiciones de inundación/anegamiento durante considerables períodos de tiempo. Por sus particulares funciones hidrológicas, biogeoquímicas y ecológicas estos sistemas brindan una importante cantidad de bienes y servicios para que las sociedades humanas satisfagan sus necesidades vitales y espirituales. Tal es el caso del almacenamiento de agua superficial (que se traduce en la provisión de agua potable y de amortiguación del efecto de inundaciones) la retención y/o remoción de nutrientes (que se traducen en una mejora de la calidad del agua y en una mayor producción vegetal) y de la provisión de hábitat (que se traduce en una elevada diversidad de especies de plantas, hongos y animales silvestres).

El conocimiento de base de estos ecosistemas en la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR) es escaso, es por eso que los monitoreos estacionales apuntan a generar una línea de base de información hídrica de sus parámetros físico-químicos y biológicos, así como de su dinámica estacional, que permitan su utilización como insumos para su manejo y conservación.

JUSTIFICACIÓN

En el marco del desarrollo de un programa de monitoreo de la calidad de agua en humedales de la CMR se comenzó a monitorear de forma estacional la Laguna de Rocha (Esteban Echeverría), y la Laguna Saladita (Avellaneda). Debido a la importancia de la conservación de otros humedales prioritarios en la Cuenca Media, a partir de este informe se incorporan, además, el monitoreo estacional de la Laguna Santa Catalina (Lomas de Zamora), y los humedales de Ciudad Evita (La Matanza). Los 4 humedales son Áreas Protegidas con categoría de Reserva Provincial (Laguna Santa Catalina y Laguna de Rocha) y Reserva Municipal (Laguna Saladita y Humedales de Ciudad Evita).

El monitoreo contempla la realización de muestreos trimestrales, para establecer inicialmente la dinámica estacional de estos humedales. Se obtendrán **48** muestras anuales de cada uno de los sistemas, ya que cada uno cuenta con **6** puntos de monitoreo y se realizan **4** campañas, con un total de **24** muestras de agua superficial y **24** muestras de sedimentos para cada sitio. De cada una de las muestras se analizan un total de **34** parámetros incluyendo metales pesados en el agua y **7 parámetros** en el sedimento.

La eutrofización consiste en forzar un sistema acuático desde el exterior, con la incorporación de más nutrientes, y también de materia orgánica, que alteran temporalmente las condiciones de

equilibrio, induciendo desviaciones en las características del sistema, en su composición biótica y en su sucesión (Margalef *et al.*, 1976). Para establecer bases y criterios para diagnosticar y cuantificar este fenómeno, así como para evaluar la vulnerabilidad de los ecosistemas, se propusieron diversos Índices. Algunos de estos se basaron en la composición del fitoplancton, pero su aplicación es dificultosa ya que responden a condiciones locales. Por ello se emplea en este informe uno de los índices más utilizados: el Índice de Estado Trófico de Carlson (1977) o TSI (Trophic State Index) que relaciona la concentración de fósforo total y la de clorofila. Este índice puede variar entre 0 (oligotrófico) y 100 (hipereutrófico). Se obtiene a partir de una transformación de la transparencia del disco de Secchi (DS) o a partir de otros parámetros, tales como la concentración de clorofila y fósforo total en el agua superficial, cuya relación con la transparencia se ha calculado previamente. La fórmula empleada resulta de una modificación realizada por Aizaki *et. al.* (1981) a la propuesta por Carlson (1977) para el cálculo del Índice trófico a partir de la concentración de fósforo y clorofila. Por otro lado, se relevaron variables relacionadas con el hábitat, las que se presentan en forma de tabla y hacen referencia a observaciones realizadas 50 metros aguas arriba y aguas abajo del sitio de monitoreo.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES

El período de la campaña se extendió entre los días 19 al 21 de enero de 2021. Según la estación meteorológica de Ezeiza, la precipitación acumulada para el período fue de 141.8 mm. Las precipitaciones intensas se dieron los días 5, 10, 11, 15, 28, 30 y 31 de enero.

En estas condiciones los registros de datos que podrían tener una influencia debido a las precipitaciones son los de la campaña realizada en Laguna de Rocha y las Saladitas, el día 19 de enero, y en los Humedales de Ciudad Evita el día 21 de enero de 2021.



Figura 1. Precipitaciones registradas durante el período de campaña del verano 2021.

1. LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA

1.1. RESEÑA

La Laguna de Rocha está ubicada en el Partido de Esteban Echeverría Tiene una superficie aproximada de 1000 hectáreas, de las cuales el cuerpo de agua ocupa entre 300 y 700, dependiendo de la época del año y de las precipitaciones y aportes de los arroyos tributarios.

El predio en el cual se encuentra ubicada la laguna está delimitado por calles, siendo estas: al este, las calles Ingeniero Eduardo Huergo, Sierra de Fiambalá y Nuestras Malvinas; al sur calles Los Andes, Herminio Constanzo y Avenida Tomás Fair; al oeste la Avenida Jorge Newbery, calles La Horqueta y Ricardo B. Newton; al norte Autopista Richieri y Río Matanza.

Dentro de la subcuenca de los arroyos El Rey – Santa Catalina-Ortega y Rossi, que abarca unas 26.500 hectáreas, el conjunto Rocha-Santa Catalina se extiende sobre unas 1.800 hectáreas, -casi un 7 %-, que abarcan terrenos con declive moderado a pronunciado, situados entre las cotas 25 y 3,5 m.s.n.m. Son reservorios y filtros purificadores naturales de las aguas que reciben de los cauces y terrenos circundantes, así como también puntos de recarga de los acuíferos subterráneos.

Para la implementación del monitoreo de la calidad del agua de la Laguna de Rocha se tuvieron en cuenta las conclusiones del estudio del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” “Informe: Estado de Eutrofización y polución de la Laguna de Rocha (Partido de Esteban Echeverría, Provincia de Buenos Aires)” del año 2004 realizado por los Dres. Alberto Rodríguez Capítulo y Nora Gómez.

Los especialistas sugieren un monitoreo de la laguna estableciendo un mayor número de puntos de muestreo. Teniendo en cuenta esa información, para poder realizar una evaluación integral considerando los puntos afluentes y efluentes de la Laguna de Rocha se establecieron los siguientes **6 (seis)** puntos de monitoreo:

Los puntos E1, E2 y E3 permitirán monitorear las aguas de ingreso a la laguna de los arroyos El Triángulo, Ortega y Rossi-Sofía. El punto E4 permitirá monitorear un afluente del sistema, el punto E5 permite evaluar el afluente al sistema que ingresa al curso principal del Río Matanza Riachuelo y el punto E6, que se incorporó en la campaña de otoño de 2019, es parte del cuerpo de la laguna.

De esta forma, a partir de la medición de parámetros físico-químicos del agua superficial y de los sedimentos, particularmente del fósforo en el agua, se podrá generar información de base consistente para el seguimiento del humedal y un manejo sustentable de este recurso hídrico. El monitoreo correspondiente a la campaña de verano se realizó el **19 de enero de 2021**.



Figura 1. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
LR 1	34°48'17.33"S	58°30'18.11"O
LR 2	34°48'3.15"S	58°30'36.20"O
LR 3	34°48'4.78"S	58°29'53.71"O
LR 4	34°46'26.35"S	58°31'24.76"O
LR 5	34°44'51.48"S	58°31'16.77"O
LR 6	34°47'51.88"S	58°30'33.05"O

Tabla 1. Puntos de monitoreo Laguna de Rocha y sus coordenadas geográficas.

1.2. SITIOS DE MONITOREO

A continuación, se incluyen imágenes de los sitios de toma de muestra.



PUNTO LR3



PUNTO LR1



PUNTO LR2



PUNTO LR4



PUNTO LR5

El PUNTO LR6 no pudo monitorearse porque el acceso se encontraba cerrado.

1.3. RESULTADOS

1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial

Laguna de Rocha 19/01/2021							
Campaña de verano 2021							
ID		LR3	LR1-	LR2 -	LR4	LR4 DUPLICADO	LR5-
N° de muestra		1610	1611	1612	1613	1614	1615
Parámetro	Unidades						
pH	U de pH	7,04	7,53	7,75	7,70	7,70	7,74
Temperatura de Agua*	°C	23,3	27,3	24,0	23,0	23,0	25,3
OD *	mg/l	0,47	0,55	6,96	3,55	3,55	4,55
Conductividad *	µS/cm	841,0	1486,0	1178,0	933,0	933,0	1343
Turbidez	NTU	5,72	28,07	2,32	1,50	1,49	51,59
Alcalinidad	mg/l	326,4	473,6	345,6	374,4	377,6	448,0
DQO	mg/l	71,9	122,0	74,4	91,5	93,7	79,5
DBO	mg/l	15,3	35,9	7,8	6,7	7,2	14,7
Clorofila (a)	µg/l	22,5	3,5	<2,0	<2,0	<2,0	21,6
N total K	mg/l	2,8	19,4	2,4	3,0	3,4	15,6
NH3 total	mg/l	2,3	12,1	<0,75	<0,75	<0,75	11,1
Nitritos	mg/l	<0,02	0,04	0,71	0,98	0,99	4,18
Nitratos	mg/l	5,2	6,0	119,8	50,2	13,4	13,9
Sólidos totales	mg/l	596,0	862,0	709,0	678,0	686,0	876,0
Sólidos disueltos	mg/l	458,0	836,0	660,0	588,0	574,0	766,0
Sólidos suspendidos totales	mg/l	138,0	25,0	24,5	90,0	112,0	110,0
Sólidos fijos a 550°	mg/l	169,0	291,0	216,0	218,0	219,0	329,0
Sólidos volátiles a 550°	mg/l	427,0	571,0	484,0	468,0	471,0	547,0
Dureza	mg/l	128,8	132,6	181,8	157,2	162,9	181,8
Cloruros	mg/l	52,7	123,1	70,3	65,9	70,3	123,1
Sulfatos	mg/l	29,0	15,7	29,4	42,4	40,7	28,6
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Fósforo total	mg/l	1,1	0,6	0,9	<0,2	<0,2	<0,2
SRAO	mg/l	0,16	0,22	0,16	<0,15	<0,15	<0,15
SSEE	mg/l	9,2	<5,0	7,6	7,4	17,0	7,6
Sust. Fenólicas	mg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	1,70E+05	> 1,10E+07	2,20E+05	9,00E+03	1,10E+04	3,70E+04
Coliformes fecales	UFC/100ml	3,00E+04	> 1,10E+07	7,00E+04	4,00E+03	6,00E+03	4,00E+03
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	2,00E+04	NSIR	1,00E+04	3,60E+03	5,40E+03	1,00E+03
Zn Total	mg/l	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Pb Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cr Total	mg/l	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19
Ni Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cd Total	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

* Parámetros medidos in situ

1.3.2. Parámetros determinados en Sedimentos

Las muestras de sedimento/barro fueron secadas a 105°C, luego calcinadas en mufla a 550°C y finalmente digeridas con ácido nítrico hasta disolución completa. Cabe destacar que se expresan los resultados en mg (miligramos) de metal por kilo de peso seco de muestra y se incorpora el porcentaje de materia orgánica en el sedimento.

ID	LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
N° de muestra	1617	1618	1619	1620	1621
MO% p/p	5,3	10,6	2,7	2,9	2,7
Zn Total (mg/kg)	281,7	517,7	53,7	36,2	29,1
Pb Total (mg/kg)	27,6	36,3	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Cr Total (mg/kg)	< 4,0	56,1	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Ni Total (mg/kg)	12,9	18,9	9,9	< 2,0	< 2,0
Cd Total (mg/kg)	<1,0	<1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Nota: Las muestras se hallan digeridas y conservadas en frío hasta la medición.

1.3.3. Cálculo del Índice Trófico

$$\text{TSI (Fósforo total)} = 10 \times (2,46 + (6,68 + 1,15 \ln \text{PT}) / \ln 2,5)$$

Donde PT es la concentración de Fósforo total en mg/l.

$$\text{TSI (Clorofila)} = 10 \times (2,46 + (\ln \text{Cl}) / \ln 2,5)$$

Donde Cl es la concentración de clorofila en mg/m³

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías:

Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90)

Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR2 - Salida planta aeropuerto - DUPLICADO	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
N de muestra	1,1	0,6	0,9	<0,2	<0,2	<0,2	1,1
Fósforo total (mg/l)	22,5	3,5	<2,0	<2,0	<2,0	21,6	22,5
Clorofila a (mg/m ³)	98,7	91,1	95,5	<77,3	<77,3	<77,3	98,7
TSI (Pt)	58,6	38,3	<32,2	<32,2	<32,2	58,1	58,6
TSI (Clorofila)	1,1	0,6	0,9	<0,2	<0,2	<0,2	1,1

1.3.4. Breve descripción del hábitat de cada uno de los sitios de monitoreo

Descripciones relevantes	LR1	LR2	LR3	LR4	LR5	LR6
Acumulación de basura márgenes	Poca	No se observa	Poca	No se observa	No se observa	No se pudo acceder al sitio
Acumulación de basura cauce	Poca	No se observa	Poca	No se observa	No se observa	
Alteración de cauce y ribera	Plantación de arboles	Si, es un canal dragado	Sin alteración	Canalización, puente autopista	Si, es un canal dragado	
Plantas acuáticas	Ausencia	Si, en los márgenes, palustres, emergentes.	Presencia. Palustres, arraigadas sumergidas y flotantes	Si, arraigadas sumergidas, arraigadas flotantes, emergentes, flotantes libres.	No se observa	
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	

Grado de conectividad	Buena	Media a baja-Calle y puente	Buena	Media. Presencia de la autopista	Media-Buena	
Pérdida de naturalidad de la ribera	Desarrollo de exóticas	Obstáculos. Calle y puente	No se observa	Obstáculos, autopista, puente, calle colectora	Desarrollo de exóticas	
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas por procesos de reducción	Producción de burbujas	No se observa.	No se observa	No se observa	No se observa	

2. LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA

2.1. RESEÑA

En el contexto de los estudios de calidad de agua en Humedales ejecutados por ACUMAR, se realizó el relevamiento a la Reserva Ecológica La Saladita, Partido de Avellaneda, recorriendo las lagunas Saladita Norte y Saladita Sur, separadas por la Autopista Buenos Aires-La Plata, pero conformando una única unidad de conservación.

La Reserva La Saladita fue creada por Ordenanza Municipal el 14 de diciembre de 1994.

Ambas lagunas se originaron a principios del siglo XX con las excavaciones realizadas para la construcción del Puerto de Dock Sud, en el partido de Avellaneda. Lo que originalmente era una zona de bañados fue dragada para la creación de dársenas, pero luego al quedar abandonada, la recolonizaron comunidades naturales. Actualmente la laguna no tiene conexión con el Río de la Plata, y la fuente de sus aguas es la capa freática y las precipitaciones.

La Laguna Saladita Sur, tiene una superficie aproximada de 8 hectáreas (ha) y ocupa la mayor parte de las 10 ha de la reserva. Debido a su origen, tiene forma casi rectangular, lo que le confiere una importante extensión de costa (1400 m), lo que juega un rol determinante en el desarrollo de vegetación palustre en sus orillas (Fernández, 2010).

El muestreo de agua superficial y sedimentos de las lagunas La Saladita Norte y la Saladita Sur, se realizó el **19 de enero de 2021**. A partir del nuevo convenio 2019, se incorporó un nuevo punto de monitoreo en el cuerpo de la laguna Saladita Norte.



Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo en las Lagunas Saladas, Avellaneda.

Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
SS1	34°40'17.12"S	58°20'26.89"O
SS2	34°40'27.72"S	58°20'28.18"O
SS3	34°40'21.84"S	58°20'23.52"O
SN1	34°39'53.78"S	58°20'27.25"O
SN2	34°39'55.13"S	58°20'22.45"O
SN3	34°39'49.0"S	58°20'24.0"O

Tabla 1. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

2.2. SITIOS DE MONITOREO

A continuación, se incluyen imágenes de los sitios de toma de muestra.



Punto Saladita Sur 1



Punto Saladita Sur 2



Punto Saladita Sur 3



Punto Saladita Norte 1



Punto Saladita Norte 2



Punto Saladita Norte 3

2.3. RESULTADOS

2.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial

Reserva Laguna Saladita Norte y Sur 19/01/2021								
Campaña de verano 2021								
ID		SS1	SS2	SS3	SN1	SN2	SN3	SN3- BCO DE CAMPO
N° de muestra		1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628
Parámetros	Unidades							
pH *	U de pH	8,84	8,87	9,18	9,28	9,75	9,47	-----
Temperatura de Agua*	°C	28,8	27,1	29,2	29,8	30,4	28,4	-----
OD *	mg/l	6,55	7,24	7,58	14,40	12,50	11,20	-----
Conductividad *	µS/cm	2784,0	2440,0	2691,0	587,0	577,0	574,0	-----
Turbidez	NTU	36,51	34,15	34,74	2,09	4,21	5,05	0,04
Alcalinidad	mg/l	467,2	460,8	473,6	140,8	134,4	140,8	<36,0
DQO	mg/l	216,4	224,8	229,8	65,7	90,4	71,9	25,5
DBO	mg/l	19,2	14,8	12,8	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Clorofila (a)	ug/l	7,6	NSIR	5,8	9,0	9,5	5,2	<2,0
N total K	mg/l	7,8	7,4	5,5	2,8	2,6	2,4	<1,5
NH3 total	mg/l	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75
Nitritos	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,16	<0,02	<0,02
Nitratos	mg/l	11,9	12,9	12,5	5,7	7,6	4,7	<0,20
Sólidos totales	mg/l	1712,0	1724,0	1698,0	359,0	376,0	372,0	6,0
Sólidos disueltos	mg/l	1556,0	1552,0	1662,0	276,0	348,0	330,0	<5,0
Sólidos suspendidos totales	mg/l	156,0	172,0	36,0	83,0	28,0	42,0	<5,0
Sólidos fijos a 550°	mg/l	670,0	677,0	671,0	114,0	117,0	117,0	<5,0
Sólidos volátiles a 550°	mg/l	1042,0	1047,0	1027,0	242,0	259,0	255,0	16,0
Dureza	mg/l	231,0	231,0	234,8	94,7	106,0	117,4	<20,0
Cloruros	mg/l	457,2	439,6	457,2	94,5	101,1	101,1	<25,0
Sulfatos	mg/l	145,3	146,8	138,1	38,5	40,7	40,2	<6,0
Sulfuros	mg/l	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fósforo total	mg/l	<0,2	0,3	0,5	0,6	<0,2	<0,2	<0,2
SRAO	mg/l	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
SSEE	mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	6,0	6,0	5,6	<5,0
Sust. Fenólicas	mg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	3,00E+04	2,00E+04	1,00E+05	8,50E+03	4,50E+03	8,20E+03	<3
Coliformes fecales	UFC/100ml	8,00E+03	4,50E+03	8,00E+04	4,40E+03	2,20E+03	5,00E+03	<3
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	6,00E+03	1,00E+03	5,00E+04	1,00E+02	2,00E+02	2,00E+02	<3
Zn Total	mg/l	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Pb Total	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cr Total	mg/l	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19
Ni Total	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cd Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

* Parámetros medidos in situ, NSIR: No se informa resultado

2.3.2. Parámetros determinados en Sedimentos

Las muestras de sedimento/barro fueron secadas a 105°C, luego calcinadas en mufla a 550°C y finalmente digeridas con ácido nítrico hasta disolución completa. Cabe destacar que se expresan los resultados en mg (miligramos) de metal por kilo de peso seco de muestra y se incorpora el % de materia orgánica en el sedimento.

ID	SS1	SS2	SS3	SN3
N° de muestra	1629	1630	1631	1632
MO %P/P	7,8	7,5	16,8	4,8
Zn Total (mg/kg)	379,2	88,6	84,9	279,8
Pb Total(mg/kg)	26,6	7,6	12,4	135,3
Cr Total (mg/kg)	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Ni Total (mg/kg)	46,4	5,4	20,9	15,1
Cd Total (mg/kg)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Nota: Las muestras se hallan digeridas y conservadas en frío hasta la medición

2.3.3. Cálculo del Índice Trófico

$$\text{TSI (Fósforo total)} = 10 \times (2,46 + (6,68 + 1,15 \ln \text{PT}) / \ln 2,5)$$

Donde PT es la concentración de Fósforo total en mg/l.

$$\text{TSI (Clorofila)} = 10 \times (2,46 + (\ln \text{Cl}) / \ln 2,5)$$

Donde Cl es la concentración de clorofila en mg/m³

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías:

Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90)

Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	SS1	SS2	SS3	SN1	SN2	SN3	SN3- BCO DE CAMPO
N° de muestra	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628
Fósforo total (mg/l)	<0,20	0,27	0,5	0,6	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Clorofila a (mg/m ³)	7,6	NSIR	5,8	9,0	9,5	5,2	<2,0
TSI (Pt)	<77,3	81,1	89,5	90,7	<77,3	<77,3	<77,3
TSI (Clorofila)	46,7	NSIR	43,8	48,6	49,2	42,6	<32,2

NSIR: No se informa resultado

2.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo

Descripciones relevantes	SS1	SS2	SS3	SN1	SN2	SN3
Acumulación de basura Márgenes	Poca	No se observa	No se observa	Poca	Media	poca
Acumulación de basura cuerpo de agua	Nada	No se observa	No se observa	Nada	Nada	nada
Alteración de cauce y ribera	No se observa	Si, muelle pequeño	No se observa	Si, relleno por escombros	Si, relleno a 3 metros del margen	No se observa
Plantas acuáticas	Presencia, palustres, arraigadas sumergidas	Si, palustres, arraigadas flotantes y sumergidas	Si, palustres, arraigadas flotantes	Si, arraigadas flotantes y sumergidas,	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes libres	Si, arraigadas flotantes y sumergidas.
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	Si, hay acumulación de escombros	Si, por acumulación de escombros	Si, por acumulación de escombros	No se observa

Grado de conectividad	Media	Media a Baja, presencia de muelle y edificio	Baja a media, alumbrado y calle asfaltada con senda peatonal	Baja a media, la calle se encuentra a menos de 2 metros	Media a Baja, a 3 metros de la calle	Buena, zona arbolada a 10 metros se encuentra la calle
Pérdida de naturalidad de la ribera	Desarrollo de vegetación exótica	Obstáculos. Muelle y edificio	Obstáculos, calle y alambrado	Presencia de calle y casas	Si, Calle y relleno	Ausencia
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas por procesos de reducción	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa

3. LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA

3.1. RESEÑA

La Laguna Santa Catalina forma parte de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina que se localiza en el Partido de Lomas de Zamora, en la cuenca media de la CMR. La reserva fue creada por Ley Provincial N° 14294 de 2011. Posee una superficie de 700 ha que se despliegan sobre terrenos con declive leve a moderado, situados entre las cotas 4 y 25 (msnm), incluida la laguna homónima de 43 ha de superficie.

Esta área contiene los últimos ecosistemas naturales remanentes de la ribera sur de la Cuenca del río Matanza Riachuelo, los cuales albergan una riquísima biodiversidad, múltiples valores históricos y educativos, e interés arqueológico y ambiental. En esta área natural protegida persisten aún bosquecillos nativos de Tala (talares), pastizales, bañados y matorrales autóctonos. Además, los bosques implantados mixtos, junto a las parcelas agropecuarias y una docena de edificios históricos de fines del siglo XIX rodeados de parques, imprimen una estampa rural y entretejen un paisaje cultural digno de preservación. Estos atributos se conjugan de modo único en medio de centros urbanizados con más de 500.000 habitantes. Se han registrado hasta el momento aproximadamente 1.200 especies de plantas, hongos y algas, y más de 400 especies animales, incluyendo aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios, moluscos e insectos. La variedad de aves constituye un renglón aparte; hasta la fecha se han registrado 189 especies, cifra que representa casi el 50 % de la diversidad de aves de la provincia de Buenos Aires.

Incluye un sector de bosques implantados con relevancia histórica, que hacia principios de los años 80 fue designado como “Reserva Micológica Dr. Carlos Spegazzini” a fin de proteger la notable diversidad de hongos y otros organismos emparentados. Además, el predio fue afectado a “Enseñanza, Investigación y Cultura Pública” (1902); y designado “Lugar Histórico Nacional” (1961) y “Lugar Histórico Provincial” (1992). En el lugar se asientan la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, y dependencias de la Universidad Nacional de La Plata.

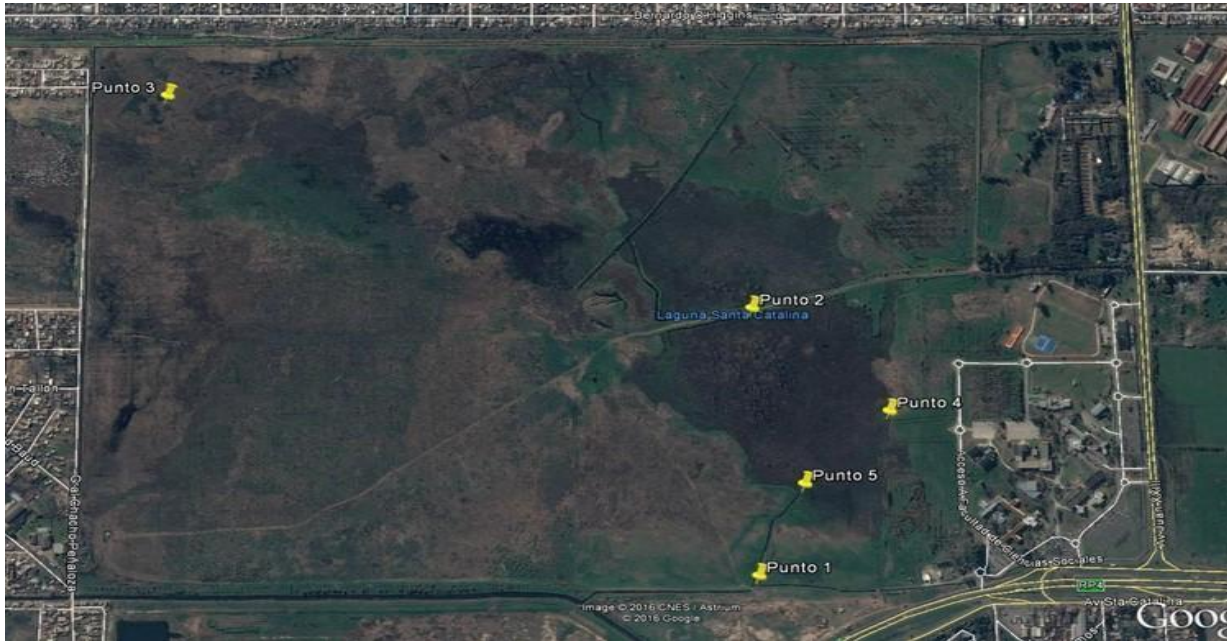


Figura 3. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Tabla 3. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
SC1	34°46'19.55"S	58°27'49.54"O
SC2	34°46'6.71"S	58°27'24.82"O
SC3	34°45'19.20"S	58°27'31.93"O
SC4	34°46'20.09"S	58°27'28.20"O
SC5	34°46'18.17"S	58°27'38.93"O

3.2. SITIOS DE MONITOREO

El muestreo de agua superficial y sedimentos no pudo realizarse debido a que no se encontró suficiente cantidad de agua en los sitios relevados.

Se muestran algunas imágenes de los puntos de monitoreo sin presencia de agua con flujo.



Punto SC2. Terraplen.



Punto SC5. Origen del Canal.

4. HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA

4.1. RESEÑA

El área conocida como "Bosques de Ciudad Evita" se caracteriza por contar con bosques implantados, pastizales y extensos humedales asociados a la planicie de inundación del Río Matanza, conformando un ambiente de gran importancia ecológica e histórica. Entre los diferentes ambientes presentes en la zona se destacan los bosques inundables dominados por la Acacia de Tres Espinas (*Gleditsia triacanthos*) y el Fresno (*Fraxinus excelsior*), talares (*Celtis tala*) en las zonas más altas, cuerpos de agua permanentes (con *Schoenoplectus californicus*) y temporarios (con *Eleocharis* sp. e *Hydrocotyle* sp.)

Ciudad Evita fue concebida como ciudad jardín rodeada de más de 500 ha de bosques, cuyas tierras fueron expropiadas en el año 1947 y fundada en el año 1948 durante la primera presidencia del Gral. Juan Domingo Perón. Su Circunscripción 1 refleja desde la altura el contorno del perfil de Eva Perón. Fue declarada "Lugar Histórico Nacional" por Decreto presidencial en el año 1997. Los bosques y espacios verdes forman parte de uno mayor considerado "el pulmón del oeste" del área metropolitana de Buenos Aires. El sitio tiene también valor histórico pues se han encontrado, en 1982, restos de alfarería Querandí. El 17 de septiembre de 2015 el Concejo de Deliberantes de La Matanza declaró a una parte del área como la Primera Reserva Municipal de La Matanza.

El cuarto muestreo de agua superficial y sedimentos del humedal se realizó el **21 de enero de 2021** en **6** puntos de monitoreo previamente seleccionados (Figura 4).



Figura 4. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
CE1	34°44'17.14"S	58°32'29.67"O
CE2	34°43'15.32"S	58°32'15.96"O
CE3	34°44'18.46"S	58°32'0.93"O
CE4	34°43'35.45"S	58°32'18.64"O
CE5	34°44'45.48"S	58°32'14.08"O
CE6	34°44'17.80"S	58°29'51.39"O

Tabla 4. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

4.2. SITIOS DE MONITOREO



SITIO CE2



SITIO CE5



SITIO CE1



SITIO CE4



SITIO CE3



SITIO CE6

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Ciudad Evita 21/01/2021								
Campaña de verano 2021								
ID		CE2 - Arroyo reserva	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE1- Laguna cañada DUPLICADO	CE4- Vías del Belgrano	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra		1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639
Parámetros	Unidades							
pH *	U de pH	6,86	8,04	7,88	7,88	6,24	6,20	8,01
Temperatura Agua*	°C	25,2	24,6	29,5	29,5	27,9	21,1	27,9
OD *	mg/l	0,47	0,74	5,61	5,61	5,04	0,0	3,2
Conductividad *	µS/cm	888,0	3948,0	1145,0	1145,0	493,0	1011,0	1888,0
Turbidez	NTU	44,87	30,74	27,03	23,12	6,29	302,6	8,57
Alcalinidad	mg/l	243,2	268,8	355,0	330,0	92,8	299,4	476,8
DQO	mg/l	256,1	100,7	153,4	152,1	139,6	212,3	83,2
DBO	mg/l	87,7	22,7	16,2	15,3	15,4	56,3	17,5
Clorofila (a)	ug/l	< 2,0	37,4	23,0	36,0	< 2,0	6,2	57,5
N total K	mg/l	47,9	7,1	6,7	7,3	14,1	22,9	12,5
NH3 total	mg/l	40,7	1,8	0,7	0,7	9,0	6,0	7,8
Nitritos	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,55
Nitratos	mg/l	14,7	7,6	44,0	45,6	28,2	18,3	31,7
Sólidos totales	mg/l	486,0	2404,0	876,0	880,0	384,0	1154,0	1124,0
Sólidos disueltos	mg/l	391,0	2300,0	838,0	838,0	340,0	464,0	1028,0
Sólidos suspendidos totales	mg/l	95,0	104,0	38,0	42,0	44,0	690,0	96,0
Sólidos fijos a 550°	mg/l	123,0	1059,0	272,0	275,0	87,0	242,0	438,0
Sólidos volátiles a 550°	mg/l	363,0	1345,0	604,0	605,0	297,0	912,0	686,0
Dureza	mg/l	53,0	196,9	83,3	83,2	70,1	94,7	210,2
Cloruros	mg/l	87,9	430,8	57,1	61,5	43,9	43,9	222,7
Sulfatos	mg/l	26,9	332,9	38,0	39,1	< 6,0	61,6	103,2
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	6,6	< 4,0
Fósforo total	mg/l	0,5	< 0,2	1,7	1,7	0,5	2,0	<0,2
SRAO	mg/l	1,6	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,19
SSEE	mg/l	6,0	< 5,0	12,0	10,8	8,0	6,0	5,6
Sust. Fenólicas	mg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	1,20E+07	1,10E+05	8,00E+05	5,00E+05	4,70E+05	NSIR	1,10E+06
Coliformes fecales	UFC/100ml	4,00E+06	1,00E+04	NSIR	NSIR	4,62E+05	NSIR	3,00E+05
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	7,00E+06	9,00E+03	7,00E+05	4,00E+05	4,20E+05	NSIR	3,00E+05
Zn Total	mg/l	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Pb Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cr Total	mg/l	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19
Ni Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cd Total	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

* Parámetros medidos in situ, NSIR: No se informa resultado

4.3.2. Parámetros determinados en Sedimentos

Las muestras de sedimento/barro fueron secadas a 105°C, luego calcinadas en mufla a 550°C y finalmente digeridas con ácido nítrico hasta disolución completa. Cabe destacar que se expresan los resultados en mg (miligramos) de metal por kilo de peso seco de muestra y se incorpora el % de materia orgánica en el sedimento.

ID	CE2 - Arroyo reserva	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra	1640	1641	1642	1643	1644
MO % P/P	5,1	101,6	5,3	11,3	8,5
Zn Total (mg/kg)	232,8	53,4	52,4	182,9	493,1
Pb Total (mg/kg)	37,9	2,7	5,8	24,8	63,4
Cr Total (mg/kg)	< 4,0	< 4,0	9,6	< 4,0	< 4,0
Ni Total (mg/kg)	11	4,9	6,7	4,9	12,5
Cd Total (mg/kg)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Nota: Las muestras se hallan digeridas y conservadas en frío hasta la medición

4.3.3. Cálculo del Índice Trófico

$$\text{TSI (Fósforo total)} = 10 \times (2,46 + (6,68 + 1,15 \ln \text{PT}) / \ln 2,5)$$

Donde PT es la concentración de fósforo total en mg/l.

$$\text{TSI (Clorofila)} = 10 \times (2,46 + (\ln \text{Cl}) / \ln 2,5)$$

Donde Cl es la concentración de clorofila en mg/m³

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías:

Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90) Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	CE2 - Arroyo reserva	CE2 - Arroyo reserva - DUPLICADO	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE4- Vías del Belgrano	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639
Fósforo total (mg/l)	0,47	< 0,20	1,7	1,7	0,52	1,98	<0,20
Clorofila a (mg/m3)	< 2,0	37,4	23,0	36,0	< 2,0	6,2	57,5
TSI (Pt)	88,0	<77,3	104,2	104,2	89,3	106,1	<77,3
TSI (Clorofila)	<32,2	64,1	58,8	63,7	<32,2	44,5	68,8

4.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo

Descripciones relevantes	CE2	CE1	CE3	CE4	CE5	CE6
Acumulación de basura en márgenes	Poca	Ausencia	Ausencia	Poca	No se observa	Si, mucha cantidad
Acumulación de basura cuerpo de agua	Media	Ausencia	Ausencia	Poca	No se observa	Poca
Alteración de cauce y ribera	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	Si, canalizado y relleno
Plantas acuáticas	No se observa	Si, arraigadas flotantes.	Si, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas, flotantes libres.	No se observa. (muy poca agua)	Si, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas	Si, palustres
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa
Grado de conectividad	Media	Buena a excelente, nivel de agua	Excelente	Media, pero influenciado por las vías	Excelente	Media a baja

		muy bajo.		del tren		
Perdida de naturalidad de la ribera	Desarrollo de vegetación exótica	No se observa	No se observa	Si, obstáculos costeros	Si, desarrollo de exóticas	Si, obstáculos costeros
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas	Leve	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa

5. CONCLUSIONES

Los resultados hallados en la campaña de verano 2021 en la Laguna de Rocha, mostraron un comportamiento similar al histórico. Todos los sitios de muestreo de aguas ingresantes al humedal presentan valores de oxígeno disuelto próximos a cero, a excepción del sitio identificado como LR2 (salida planta aeropuerto) cuyo valor fue de 6,96 mg/l. Los valores hallados en las aguas de egreso del sistema fueron: LR4: 3,55 mg/ de OD y LR5: 4,55 mg/l de OD, valores elevados si los comparamos con los de verano 2020. Los valores de DQO fueron elevados, siendo el más elevado el sitio LR1 con 122,0 mg/L. Los valores de DQO de los otros dos puntos de ingreso fueron LR3: 71,9 mg O₂/l; y LR2: 74,4 mg O₂/l) respecto de los dos efluentes del sistema fueron LR4: 91,5 mg O₂/l y LR5: 79,5 mg O₂/l).

Un parámetro importante a tener en cuenta es la variación de la concentración del fósforo total, dado que el mismo es considerado el nutriente limitante para el desarrollo de microorganismos y el consecuente nivel de eutrofización del sistema. El punto que presentó mayor concentración de fósforo fue el LR3, con 1,1 mg/l. En orden descendiente le siguieron el sitio LR2 con 0,9 mg/l y la salida de la planta aeropuerto con valores de 0,6 mg/l. Los sitios efluentes del sistema presentan valores no detectables por nuestra metodología.

De acuerdo con lo descripto y según los valores que se han obtenido en las diferentes campañas analizadas, se puede comprobar los servicios ambientales que brinda el humedal cuyos efluentes han mostrado un incremento en el contenido de oxígeno disuelto, y una disminución en la cantidad de materia orgánica y de ciertos nutrientes, como el fósforo, necesarios para el desarrollo de microorganismos.

Respecto de los Índices tróficos, si analizamos el relacionado con fósforo los sitios muestreados de ingreso al sistema presentan condiciones hipertróficas, mientras que si se toman las concentraciones de clorofila se tiene que donde fue detectada LR3, LR1, LR5 el sistema se corresponde con un nivel mesotrófico.

En las reservas Lagunas Saladita Sur y Saladita Norte se hallaron nuevamente, valores elevados de oxígeno disuelto. Para la laguna Saladita Sur la variación se encontró entre 6,55 y 7,58 mg O₂/l, mientras que para la laguna Saladita Norte se hallaron valores excepcionalmente altos que variaron entre 11,2 y 14,4 mg O₂/l. En el análisis de todas las campañas se observa que ambas lagunas presentan características totalmente diferentes, de lo que se podría inferir que su lecho, origen y funcionamiento tienen diferentes regímenes. Particularmente la laguna Saladita Sur posee mayor contenido de aniones tales como cloruros, sulfatos y nitratos. También posee mayor alcalinidad y

dureza respecto de la Norte. Las diferencias halladas respecto de la laguna Saladita Norte nos indican su distinto origen, teniendo la primera un fuerte aporte de aguas subterráneas, mientras que la segunda, presenta características comparables al agua superficial del Río de La Plata (la proximidad con el mismo a través del canal Dock Sud es determinante).

Respecto al contenido de materia orgánica total, la laguna Saladita Sur posee en esta campaña elevados valores de DQO, que varían entre 216,4 y 229,8. Para la laguna Saladita Norte en cambio los valores son mucho menores, entre 65,7 y 90,4. Para esta campaña los valores de fósforo fueron bajos y cuantificables en SS2: 0,27 mg/l, SS3: 0,50 mg/l, y SN1: 0.60 mg/l.

También fueron cuantificables las grasas y aceites en los tres sitios de la laguna Saladita Norte.

En relación a los humedales en Ciudad Evita, en esta campaña hubo dos puntos que presentaron valores de oxígeno disuelto elevados, el punto CE4 de las Vías del Ferrocarril Belgrano (5,04 mg O₂/l) y el CE1, Laguna la Cañada (5,61 mg O₂/l), y el punto CE6 (3.2mg O₂/l), Cruce Río Matanza y Camino de Cintura. Cabe destacar que estos valores son menores que los hallados en el varano 2020. El resto de los sitios presentó valores menores a 1 mg/l. El CE%, 0,74 mg/l el CE 2: 0,47 mg/l y el CE 3: 0,0 mg/l. Este patrón de variación de O.D. no se repite en el tiempo, por ello se necesitan más períodos de estudio para evaluar la evolución con la estacionalidad y la variabilidad de los distintos parámetros del humedal.

Para el caso de contenido de fósforo total, las concentraciones varían desde 2.0 mg/l en el bosque inundable y hasta 0,5 mg/l en las Vías del Belgrano (CE4) y el arroyo de la reserva (CE2) siendo no cuantificable para los sitios CE5 y CE6. Un dato a seguir estudiando es el alto valor de conductividad hallado nuevamente en el Río Matanza Viejo (3948 μS/cm), acompañado por valores también altos de dureza (Ca y Mg), sulfatos y alcalinidad.

En referencia al contenido de materia orgánica, el punto que presenta mayor concentración es el Arroyo de la reserva, con 256,1 mg O₂/l, le sigue el bosque inundable con 212,3 mg O₂/l, luego la Laguna de la Cañada con 153,4 mg O₂/l, las vías del Belgrano 136,6 mgO₂/l, y el cauce viejo del río matanza 100,7 mg O₂/l. Por último, el Cruce del Río Matanza y Camino de Cintura y el arroyo de la reserva presentan valores cercanos a 83,2 mg O₂/l. Todos estos valores de DQO son elevados respecto de la última campaña de 2020. Más allá que no se miden niveles, se pudo observar que en todos los sitios el nivel del agua fue menor que el habitual.

En la Laguna Santa Catalina, en esta temporada no se pudo realizar el monitoreo por falta de agua en los sitios a relevar.

FIN DEL DOCUMENTO