

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



Campaña Verano 2020

**Dirección General Ambiental - Dirección Técnica**

**Coordinación de Calidad Ambiental**

**Laboratorio Ambiental Municipalidad de Avellaneda**



1

**INTRODUCCIÓN 3 JUSTIFICACIÓN 3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA –  
PRECIPITACIONES 5 1. LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA 6**

1-1 RESEÑA	6	1.2. SITIOS DE MONITOREO	9	1.3 RESULTADOS	10	1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial	10
		1.3.2 Parámetros determinados en Sedimentos	11	1.3.3. Cálculo del Índice Trófico	11	1.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	12
2. LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA	13	2-1 RESEÑA	13	2-2 SITIOS DE MONITOREO	15	2-3 RESULTADOS	16
		2-3-1 Parámetros determinados en Agua Superficial	16	2-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	17	2.3.3. Cálculo del Índice Trófico	17
		2.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	18				
3. LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA	19	3-1 RESEÑA	19	4. HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA	21	4-1 RESEÑA	21
		4-2 SITIOS DE MONITOREO	23	4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial	24	4-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	25
				4.3.3. Cálculo del Índice Trófico	25		
		4.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	26				
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>27</b>						

## **INTRODUCCIÓN**

Los humedales son un tipo particular de ecosistemas que permanecen con su sustrato o suelo saturado con agua o en condiciones de inundación/anegamiento durante considerables períodos de tiempo y que, por sus particulares funciones hidrológicas, biogeoquímicas y ecológicas 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 flora y fauna silvestres).

El conocimiento de base en el marco de la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR) de estos ecosistemas

es escaso, es por eso que estos monitoreos 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 en un futuro cercano servir 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 en la conservación de otros humedales prioritarios en la Cuenca Media, en el año 2016 se incorporaron además el monitoreo estacional de la Laguna Santa Catalina, Lomas de Zamora y los humedales de Ciudad Evita, La Matanza, tratándose los 4 humedales de Áreas Protegidas con categoría de Reserva Provincial (Laguna Santa Catalina y Laguna de Rocha) o Reserva Municipal (Laguna Saladita y Humedales de Ciudad **Evita**).

El monitoreo contempla la realización de muestreos trimestrales, de forma de establecer

inicialmente la dinámica estacional de estos humedales. De esta forma se tendrán 48 muestras anuales de cada uno de los sistemas (ya que cada uno cuenta con 6 puntos de monitoreo y se realizan 4 campañas), 24 de agua superficial y 24 de sedimentos. De cada una de las muestras se analizan un total de 33 parámetros incluyendo metales pesados en el líquido y 7 parámetros en el sedimento.

Se realiza además el cálculo del índice trófico de Carlson empleando la concentración de Fósforo Total y la de Clorofila.

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 el 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 uno de los más utilizados es el Índice de Estado Trófico de Carlson (1977) o TSI (Trophic State Index). 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 que figura a continuación resulta de una modificación realizada por Aizaki *et al* (1981) a la propuesta por Carlson (1977) y será la empleada para el cálculo del Índice trófico a partir de la concentración de fósforo y clorofila.

Por otro lado, se realizó una caracterización vinculada con la calidad ecológica en donde además de considerar la evaluación la calidad biológica se tiene en cuenta al hábitat como eje o centro que interactúa y condiciona la calidad ecológica, ya que los factores ambientales lo pueden modificar y por lo tanto la flora y fauna se pueden ver afectadas; las que se presentan en forma de tabla y hacen referencia a observaciones realizadas unos 50 metros aguas arriba y aguas abajo del sitio de monitoreo.

4

#### **CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES**

El período de la campaña fue entre los días 7 y 14 de enero de 2020.

Según la estación meteorológica de Ezeiza, la precipitación acumulada durante la semana previa fue de 1,0 mm, tratándose por lo tanto de un período seco.

El relevamiento de la Laguna Saladita Norte, el 14 de enero, pudo finalizarse minutos previos a una precipitación significativa según se observa en la figura 1 (llovieron 43 mm). No obstante esto, la muestra pudo ser tomada sin interferencias debidas a las precipitaciones. Es por esto que se puede decir que no hay registros de datos en los humedales que podrían tener una influencia debida a las precipitaciones.

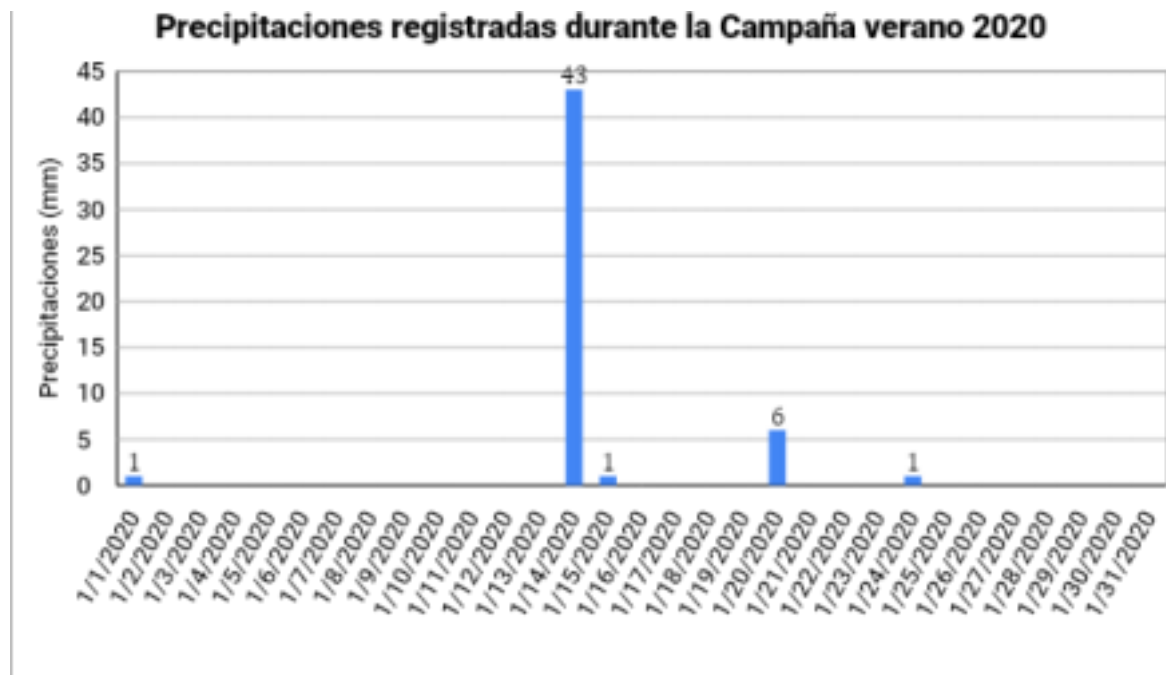


Figura 1. Precipitaciones registradas durante la campaña de verano de 2020

1. LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA

1-1 RESEÑA

La Laguna de Rocha se encuentra ubicada en el Partido de Esteban Echeverría, presentando aproximadamente 1000 hectáreas, ocupando el cuerpo de agua entre 300 y 700 ha dependiendo de la época del año, influenciada dicha fluctuación por las precipitaciones y aportes de los arroyos tributarios.

Los límites del predio en el cual se encuentra ubicada la laguna se referencian en base a calles, siendo estas: al este, las calles Ingeniero Eduardo Huergo, Sierra de Fiambalá y Nuestras Malvinas; al sur calles Los Andes, Herminio Constanzó y Avenida Tomás Fair; al oeste la Avenida Jorge Newbery, calles La Horqueta y Ricardo B. Newton; al norte Autopista Ricchieri 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 %-, comprendiendo 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. En el caso particular de la Laguna de Rocha para la implementación del monitoreo de la calidad del agua se tuvieron en cuenta las conclusiones del estudio del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuet” “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. En base a esto y considerando los puntos afluentes de ingreso y los efluentes de salida de la Laguna de Rocha para poder realizar una evaluación integral 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 efluente del sistema, el

6  
punto E5 permite evaluar el efluente 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 líquido, se podrá establecer 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 08 de enero de 2020.**



Figura 1. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

7

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 LR2



Punto LR3



Punto LR1



Punto LR6



Punto LR4



Punto LR5

### 1.3 RESULTADOS

#### 1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial

Laguna de Rocha 08/01/2020 - Campaña de verano 2020								
ID		LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5	LR5- Efluente 5 BCO DE CAMPO
N° de muestra		1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492
Parámetro	Unidades							
pH	U de pH	7,65	7,97	7,51	7,75	8,28	8,43	-----
T. de Agua*	°C	23,4	24,4	22,2	23,0	22,1	23,1	-----
T. de ambiente *	°C	24,0	25,0	28,0	28,0	30,0	30,0	-----
O.D *	mg/l	0,8	0,3	2,4	0,0	3,6	2,1	-----
Conductividad *	µS/cm	371,0	1402,0	1460,0	1334,0	990,0	1273,0	-----



\* Parámetros medidos in situ, SD: sin dato

10

### 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 % Peso/Peso seco de materia orgánica en el sedimento.

ID	LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
Nº de muestra	1493	1394	1495	1496	1497
MO% p/p	8,6	12,7	4,3	13,4	5,4
Zn Total (mg/kg)	168,2	231,2	23,9	119,7	29,4
Pb Total (mg/kg)	14,7	<2,0	<2,0	18,3	<2,0
Cr Total (mg/kg)	<4,0	9,8	<4,0	22,5	4,9
Ni Total (mg/kg)	6,0	7,7	4,4	9,7	2,5
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.

### 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/m<sup>3</sup>

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	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5	LR5- Efluente 5 BCO DE CAMPO
<b>N° de muestra</b>	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492
<b>Fósforo Total (mg/l)</b>	<0,2	0,24	1,0	0,29	< 0,2	0,59	< 0,2
<b>Clorofila a (µg/l)</b>	33,8	10,8	3,6	23,0	3,5	18,0	< 2,0
<b>TSI (Pt)</b>	<77,3	79,6	97,5	82,0	<77,3	90,9	<77,3
<b>TSI ( Clorofila)</b>	63,0	50,6	38,6	58,8	38,3	56,1	<32,2

11

#### 1.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo

Descripciones relevantes	LR1	LR2	LR3	LR4	LR5	LR6
Acumulación de basura	Poca	No se observa	Poca basura	Poca	No se observa	No se observa
Alteración de cauce y ribera	Si, puente	Puente	Baja	Si, canal	Si, canal	No se observa
Plantas acuáticas	Palustres, arraigadas flotantes.	Palustres y arraigadas flotantes	Palustres, sumergidas arraigadas	Palustres, emergentes, arraigadas flotantes, flotantes libres, sumergidas, etc.	No se observan	Palustres, emergentes, arraigadas flotantes, flotantes libres, sumergidas, etc.
Inestabilidad de los márgenes	Leve	No se observa	Leve	No se observa	No se observa	No se observa

Grado de conectividad	Buena	Baja	buena	Muy buena	Media, muchas plantas exóticas en los márgenes	Excelente
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

## 2. LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA

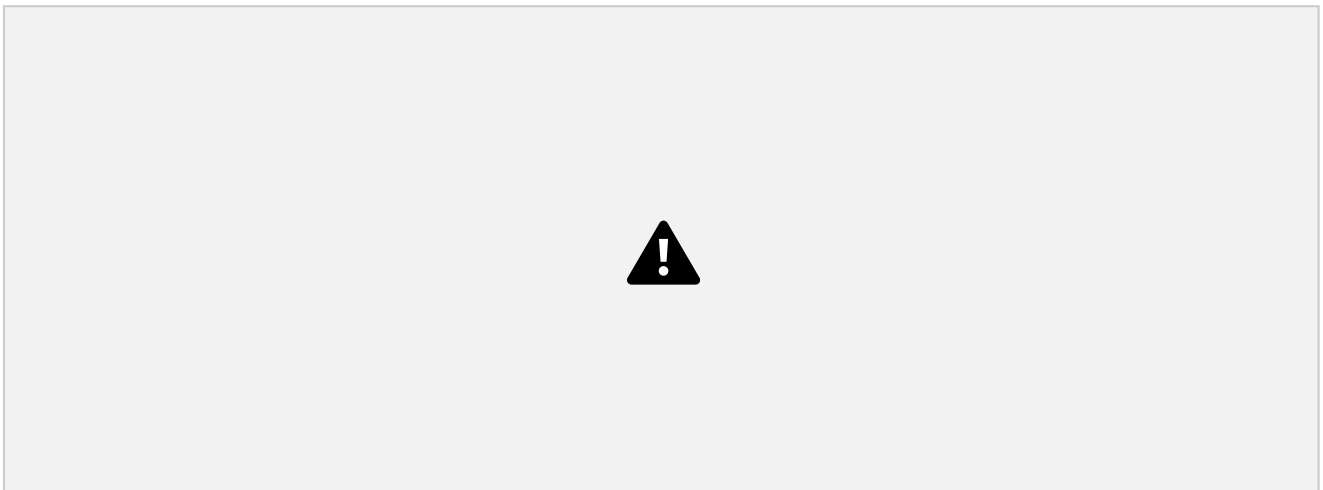
### 2-1 RESEÑA

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, siendo la fuente de sus aguas 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 que se encuentran en el partido de Avellaneda, en la zona de Dock Sud, se realizó el 14 de enero de 2020. 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.**

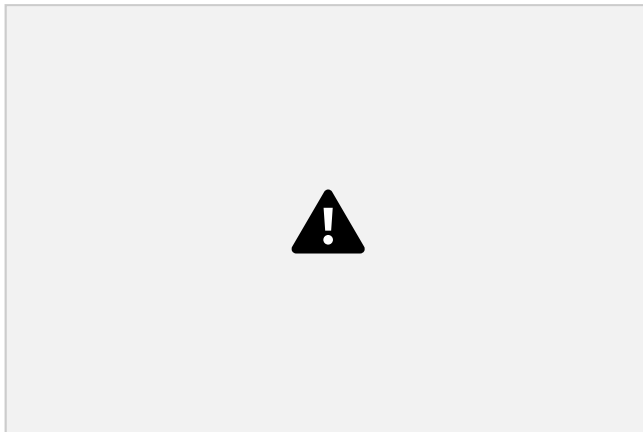
Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
SS1	34°40'17.12"S	58°20'26.89"O
SS2	34°40'27.72"S	58°20'28.18"O
SS3	34°40'21.84"S	58°20'23.52"O

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.**

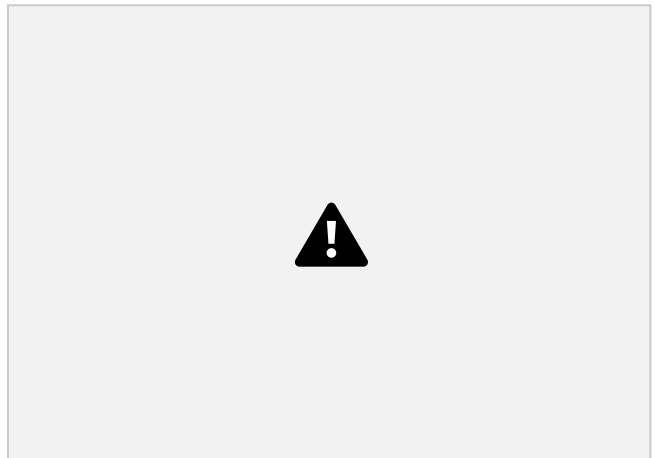
2-2 SITIOS DE MONITOREO

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



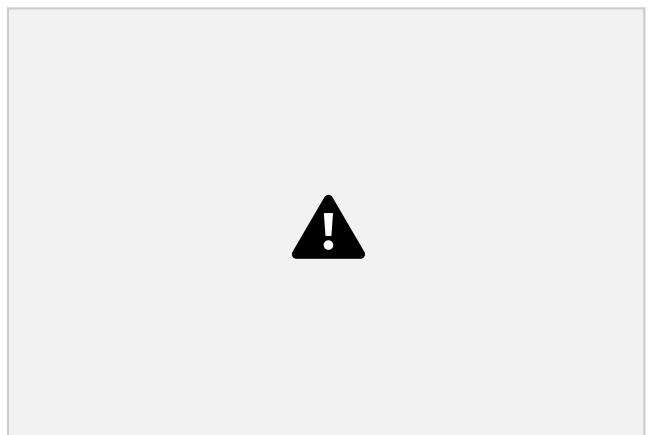
Punto

SS1

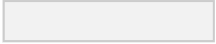


Punto

SS3



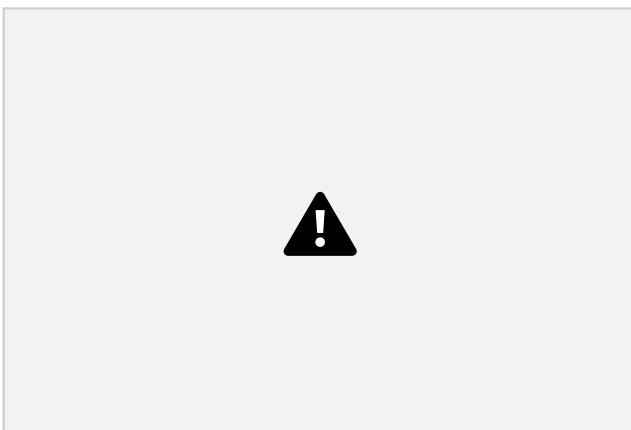




Punto SN2



Punto SN3





Fósforo total	mg/l	< 0,20	< 0,20	0,30	0,90	0,40	< 0,20
SRAO	mg/l	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
SSEE	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Sust. Fenólicas	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	4,10E+05	2,40E+05	2,50E+06	4,80E+06	5,40E+04	6,20E+05
Coliformes fecales	UFC/100ml	3,41E+05	1,98E+05	8,80E+05	8,80E+05	4,40E+03	1,10E+05
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	3,10E+05	1,80E+05	8,00E+05	8,00E+05	4,00E+03	1,00E+05
Zn Total	mg/l	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,53	0,32
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 , SD: sin dato

16

### 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 % Peso/Peso seco de materia orgánica en el sedimento.

ID	SS1	SS2	SS3	SN3
N° de muestra	1506	1507	1508	1509
MO %P/P	5,6	13,6	11,5	14
Zn Total (mg/kg)	106,8	201,5	129,3	311,4
Pb Total(mg/kg)	33,3	11,7	67,7	63,4
Cr Total (mg/kg)	4,4	<4,0	19,6	<4,0
Ni Total (mg/kg)	16,5	8,0	17,5	10,4
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/m<sup>3</sup>

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
N° de muestra	1500	1501	1502	1503	1504	1505
Fósforo total (mg/l)	<0,20	< 0,20	0,30	0,90	0,40	< 0,20
Clorofila a (µg/l)	120,0	144,7	127,4	9,0	47,0	29,2
TSI (Pt)	<77,3	<77,3	82,4	96,2	86,0	<77,3
TSI ( Clorofila)	76,8	78,9	77,5	48,6	66,6	61,4

17

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

Descripción es relevantes	SS1	SS2	SS3	SN1	SN2	SN3
Acumulación de basura	No se observa	No se observa	Poca	Si, mucha basura	Si, poca basura	Si, poca basura
Alteración de cauce y ribera	Leve,	Leve, muelle	Leve, margen de laguna	Si, relleno por escombros	Si, relleno a 3 metros del margen	No se observa

Plantas acuáticas	Flotantes libres, sumergida arraigas, semisumergidas	Arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas	Arraigadas flotantes, flotantes libres, sumergidas, etc.	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes. Gran superficie cubierta de plantas flotantes	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes libres	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes libres. Algas filamentosas
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	No se observa	Si, por acumulación de escombros	Si, por acumulación de escombros	No se observa
Grado de conectividad	Medio, la calle cerca	Medio	Bajo, muy cerca de la calle	Bajo, la calle se encuentra a menos de 2 metros	Bajo, a 3 metros de la calle	Medio, zona arbolada a 10 metros se encuentra la calle
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

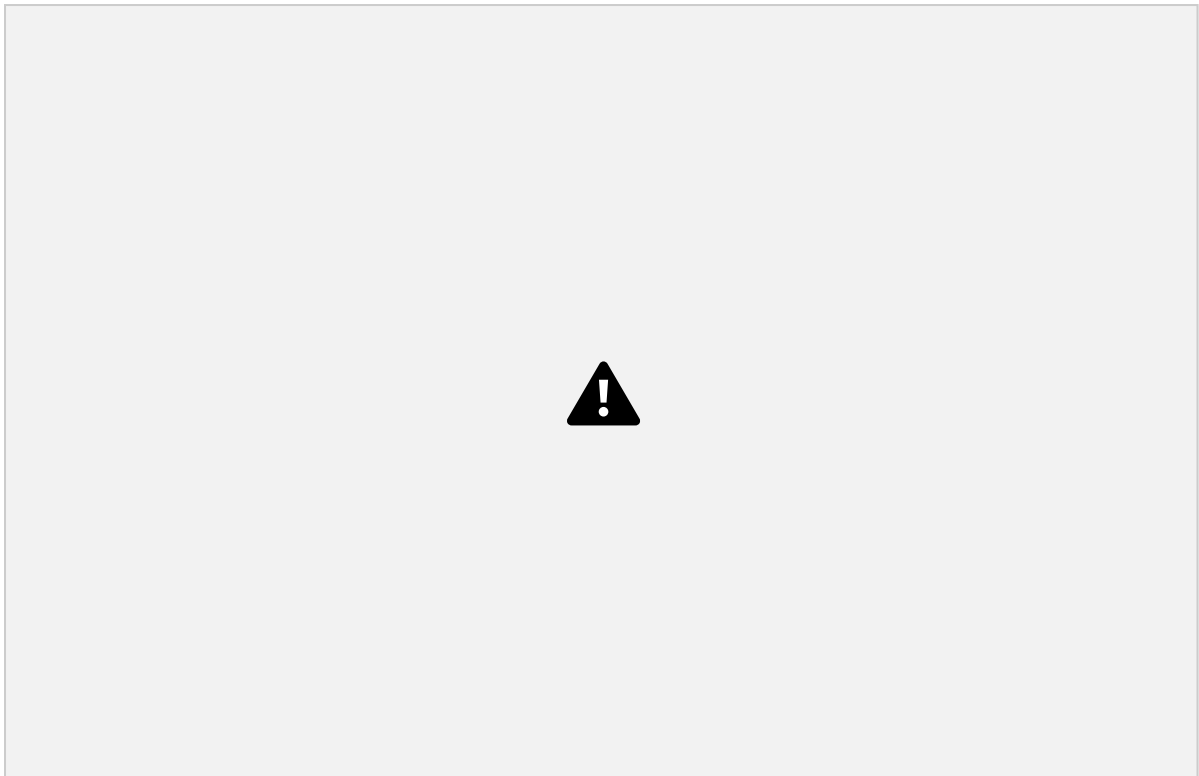
La Laguna Santa Catalina forma parte de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina localizándose en el Partido de Lomas de Zamora, en la cuenca media de la CMR. La reserva fue creada por Ley Provincial N° 14294 de 2011. Posee una superficie de 700 ha que se despliegan sobre terrenos con declive leve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

El muestreo de agua superficial y sedimentos NO pudo realizarse dado que en la recorrida de la primera semana de enero de 2020 no se halló suficiente cantidad de agua para el muestreo y que el mismo sea representativo de las condiciones del humedal. Durante todo el mes de enero

**19**

no se registraron precipitaciones importantes que pudieran cambiar esta situación, por lo cual se resolvió no muestrear en el período de vigencia del proyecto.



**Figura 3. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.**

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

Tabla 3. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.



#### 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 significación ecológica e histórico. 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. Su valor histórico se destaca 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 muestreo de agua superficial y sedimentos del humedal correspondiente a la campaña de verano se realizó el 7 de enero de 2020 en 6 puntos de monitoreo previamente seleccionados (Figura 4).

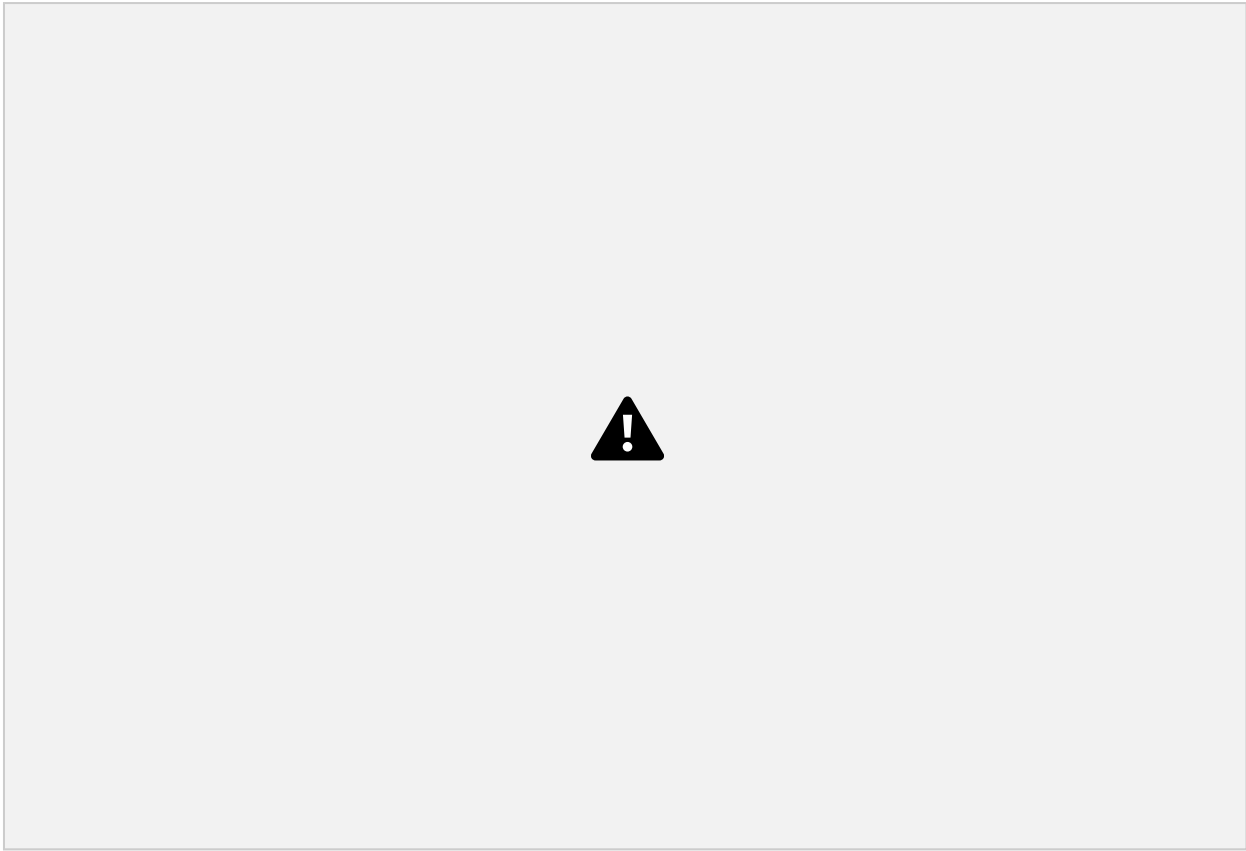
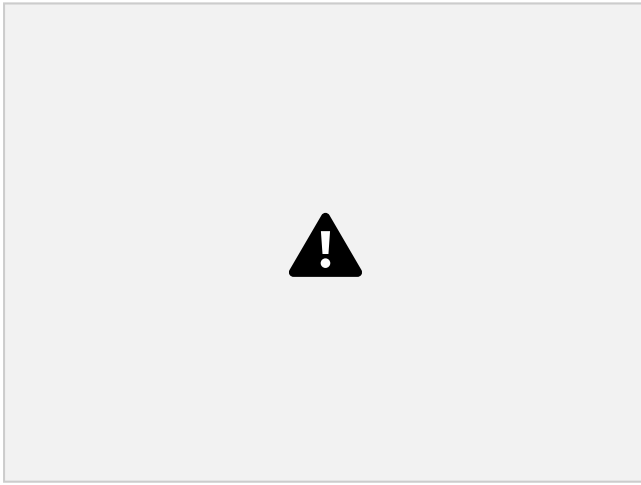


Figura 4. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

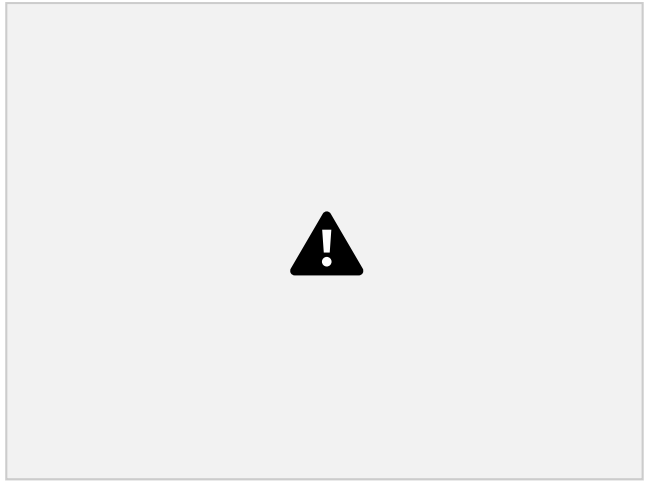
Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
CE1	34°44'17.14"S	58°32'29.67"O
CE2	34°43'15.32"S	58°32'15.96"O
CE3	34°44'18.46"S	58°32'0.93"O
CE4	34°43'35.45"S	58°32'18.64"O
CE5	34°44'45.48"S	58°32'14.08"O
CE6	34°44'17.80"S	58°29'51.39"O

#### 4-2 SITIOS DE MONITOREO

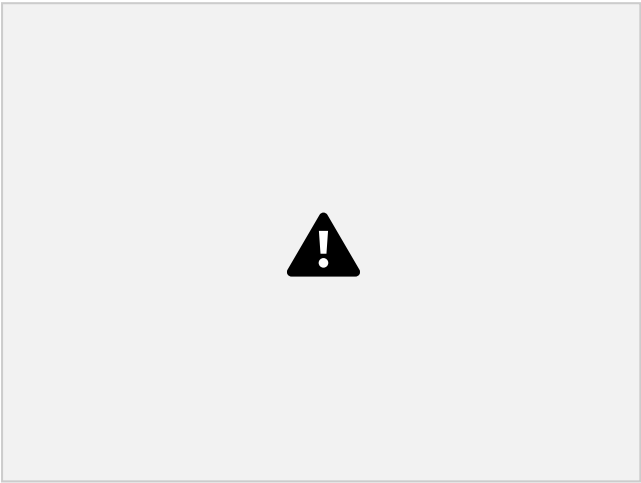
A continuación, se incluyen imágenes de los sitios de toma de muestra.



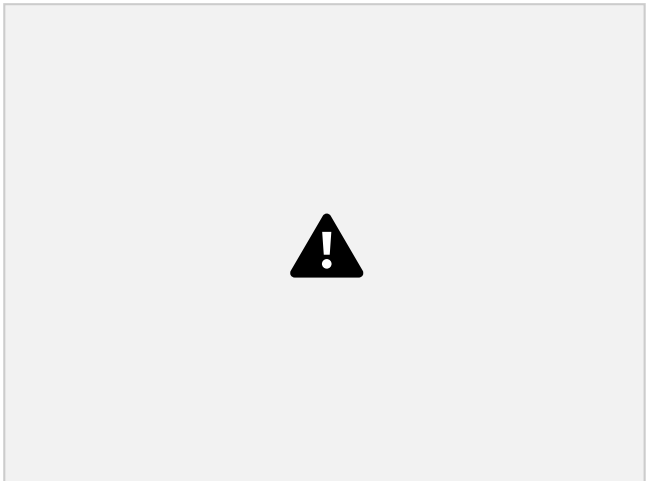
CE2



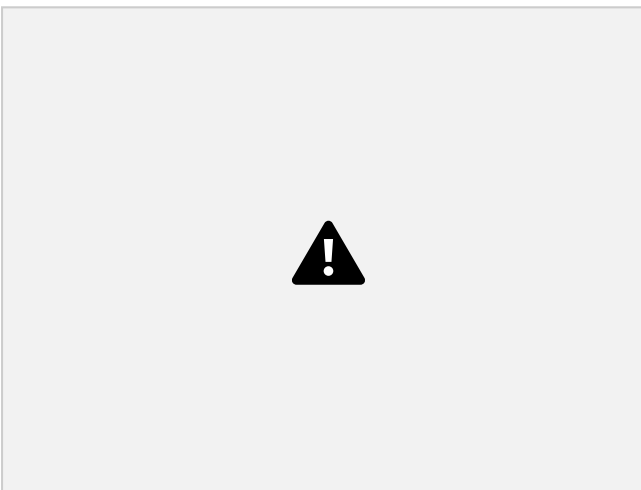
CE5



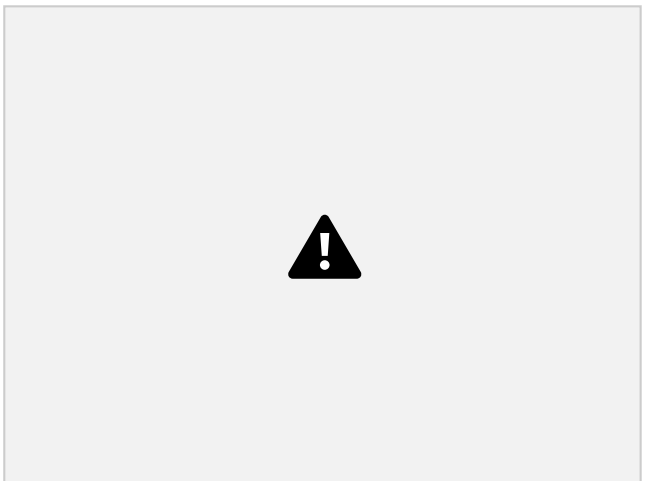
CE3



CE4



CE1



CE6

#### 4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Ciudad Evita 07/01/2020 - Campaña de verano 2020								
ID		CE2 - Arroyo reserva	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE4- Vías del Belgrano	CE4- Vías del Belgrano DUPLI	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra		1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480
Parámetros	Unidades							
pH *	U de pH	7,45	7,46	7,39	7,62	-----	7,46	8,21
T. de Agua*	°C	21,4	20,0	23,7	22,8	-----	21,0	24,1
T. de ambiente	°C	21,0	21,0	24,0	24,0	-----	25,0	25,0
OD *	mg/l	1,2	0,0	0,0	6,5	-----	0,0	0,2
Conductividad *	μS/cm	208,0	2663,0	796,0	188,0	-----	687,0	1397,0
Turbidez	NTU	11,50	35,69	9,81	28,80	26,70	36,66	3,82
Alcalinidad	mg/l	140,4	303,2	399,6	129,6	136,8	378,0	464,4
DQO	mg/l	29,2	74,2	127,7	121,6	121,6	187,3	48,7
DBO	mg/l	5,5	12,0	9,8	SD	15,6	32,8	17,5
Clorofila (a)	ug/l	37,2	SD	69,4	79,4	103,3	51,6	20,3
N total K	mg/l	< 1,5	3,8	5,6	5,2	5,6	9,1	5,8
NH3 total	mg/l	< 0,7	<0,7	< 0,7	0,8	< 0,7	1,2	2,7
Nitritos	mg/l	0,21	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,88
Nitratos	mg/l	4,3	8,8	21,2	20,5	20,8	22,9	8,2
Sólidos totales	mg/l	115	1621	610	219	211	669	910
Sólidos dis. totales	mg/l	42	1417	582	134	159	512	887
Sólidos susp. totales	mg/l	73	204	28	85	52	157	23
Dureza	mg/l	97,5	272,9	155,9	89,7	113,0	136,4	198,8
Cloruros	mg/l	<25,0	573,9	70,5	30,2	<25,0	65,4	141,0
Sulfatos	mg/l	14,5	218,6	44,1	< 6,0	< 6,0	24,5	143,2
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	<4,0	< 4,0
Fósforo total	mg/l	0,50	0,64	1,36	2,5	2,81	2,39	0,92
SRAO	mg/l	<0,15	SD	SD	SD	SD	SD	SD

SSEE	mg/l	5,2	4,8	6,8	< 4,0	< 4,0	< 4,0	4,8
Sust. Fenólicas	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	1,17E+05	1,00E+05	8,50E+05	6,90E+04	6,00E+04	8,60E+05	1,21E+06
Coliformes fecales	UFC/100ml	7,70E+03	4,40E+04	5,50E+04	3,30E+03	3,30E+03	1,76E+05	6,60E+04
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	7,00E+03	4,00E+04	5,00E+04	3,00E+03	3,00E+03	1,60E+05	6,00E+04
Zn Total	mg/l	0,13	<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 SD: sin datos

24

#### 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 % Peso/Peso seco 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	1481	1482	1483	1484	1485
MO % P/P	7,1	10,4	5,3	21,0	8,2
Zn Total (mg/kg)	9,3	7,2	2,9	14,9	29,3
Pb Total (mg/kg)	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,5
Cr Total (mg/kg)	<4,0	<4,0	<4,0	6,3	8,0
Ni Total (mg/kg)	<2,0	<2,0	<2,0	<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.

#### 4.3.3. Cálculo del Índice Trófico

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

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

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

Donde CI es la concentración de clorofila en mg/m<sup>3</sup>

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	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE4- Vías del Belgrano	CE4- Vías del Belgrano DUPLICADO	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480
Fosforo total (mg/l)	0,50	0,64	1,36	2,5	2,81	2,39	0,92
Clorofila a (µg/l)	37,2	SD	69,4	79,4	103,3	51,6	20,3
TSI (Pt)	88,8	91,9	101,4	109,0	110,5	108,4	96,5
TSI ( Clorofila)	64,1	SD	70,9	72,3	75,2	67,6	57,5

25

#### 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	Muy poca en el margen	No se observa	No se observa	No, solo en el camino de ingreso	No se observa	Si, en los márgenes y el cuerpo de agua

Alteración de cauce y ribera	No, solo el puente	No se observa	No se observa	Si, las vías y el puente	No se observa	Si rectificación y puente
Plantas acuáticas	Palustres, emergentes, arraigadas, sumergidas	Palustres, emergentes, arraigadas flotantes, libres, etc.	Pocas, palustres, flotantes libres, sumergidas arraigadas y semisumergidas.	Palustres, emergentes, arraigadas sumergidas, etc.	Palustres, emergentes, flotantes, arraigadas sumergidas, etc.	Palustres.
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	no se observa	No se observa	No se observa	No se observa	Solo acumulación de basura
Grado de conectividad	Buena	Muy bueno	Excelente	Buena, pero están las vías.	Excelente	Bajo
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa. Se observa mancha oleosa iridiscente	No se observa	No se observa

## 5. CONCLUSIONES

De los resultados hallados para la campaña de verano de 2020 en la Laguna de Rocha, se halló un comportamiento similar al histórico. Todos los sitios de muestreo de aguas ingresantes a la Laguna de Rocha tienen valores bajos de oxígeno disuelto, un solo sitio presenta una concentración de oxígeno disuelto nula, el identificado como LR6 Cuerpo de la Laguna, el resto son muy bajos, siendo el más elevado el LR2 (salida planta aeropuerto) cuyo valor fue de 2,4 mg/l. El sitio LR3 arroyo el triángulo 0,8 mg/l y el LR1 Horqueta 0,3 mg/l. Los valores hallados en las aguas de egreso del sistema fueron: LR4: 3,6 mg/ de OD y LR5: 2,1 mg/l de OD, valores particularmente bajos si los comparamos con los de invierno, aunque similares a los hallados en la campaña de

primavera. Los valores de DQO fueron elevados en algunos puntos, siendo el mayor el sitio LR6 que es el cuerpo de la Laguna con 285,9,0 mg O<sub>2</sub>/l, en este punto el OD también fue nulo. Cabe destacar que la muestra para DQO se toma tal cual, sin filtrar ni decantar, por lo tanto, incluye todo el material en suspensión. Los valores de DQO de los tres puntos de ingreso fueron LR3: 32,8 mg O<sub>2</sub>/l; LR1: 91,2 mg O<sub>2</sub>/l y LR2: 63,3 mg O<sub>2</sub>/l) respecto de los dos efluentes del sistema fueron LR4: 40,1 mg O<sub>2</sub>/l y LR5: 101,0 mg O<sub>2</sub>/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 entre otros parámetros relevantes. En este caso, el que presentó mayor concentración de fósforo fue el punto LR2 salida de planta aeropuerto, con 1,0 mg/l, respecto de la campaña anterior los valores actuales fueron en general bajos. En orden descendiente le siguieron el sitio LR5 con 0,59 mg/l y el cuerpo de la laguna con un valor de 0,29 mg/l y la horqueta con 0,24 mg/l. En el resto de los sitios el contenido fue menor que el límite de cuantificación del método, 0,20 mg/l.

Por lo anteriormente descrito y según los valores que se han obtenido en las diferentes campañas analizadas, salvo algunas excepciones que no cumplen la premisa anterior, se puede comprobar los servicios ambientales que brinda el humedal incrementando, en los efluentes del mismo, el contenido de oxígeno disuelto, disminuyendo la cantidad de materia orgánica y de ciertos nutrientes, como el fósforo, necesarios para el desarrollo de microorganismos.

**27**

Respecto de los Índices tróficos, si analizamos el relacionado con el contenido de fósforo todos los sitios muestreados presentan condiciones eutróficas, a excepción de la salida de la planta aeropuerto que presenta condiciones hipereutróficas. Ahora bien, si se toman los contenidos de clorofila se tiene que en los sitios LR2, LR1, LR5, LR6 y LR4 la condición del sistema se corresponde con un nivel mesotrófico, solo el sitio LR3 presenta condiciones eutróficas en este Índice.

En ambas lagunas de la reserva, Saladita Sur y Norte se hallaron, en esta campaña, valores altos de oxígeno disuelto. Por ejemplo, la Saladita Sur presento un máximo de 7,7 mg/l y un mínimo de 3,2 mg/l mientras que en la Norte el máximo hallado fue de 6,0 mg/l y el mínimo 3,2 mg/l. En el análisis de todas las campañas se observa que ambas lagunas presentan características totalmente diferentes, lo que podría conducir a que su lecho, origen y funcionamiento tienen



diferentes regímenes. Particularmente la 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 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 Saladita Sur en esta campaña presentó valores de DQO entre 148,4 hasta 152,1 mg O<sub>2</sub>/l, siendo muy poca la variación entre puntos muestreados. En relación a la DBO, los valores fueron 8,8 para SS2; 9,1 para SS1 y 10,2 mg O<sub>2</sub>/l para SS3. Indicando que las variaciones en el contenido de materia orgánica total y oxidable por microorganismos en toda la laguna son bajas. EL resto de los parámetros analizados muestra la misma lógica de homogeneidad en el cuerpo de ambas lagunas. Para la Saladita Norte se observa un comportamiento muy homogéneo respecto del contenido de materia orgánica oxidable, por ejemplo, la DBO<sub>5</sub> tuvo un máximo de 8,6 mg/l. Mientras que la DQO tuvo se máximo en 105,8 mg/l.

En relación a los TSI según el contenido de fósforo ambas lagunas presentan condiciones eutróficas, a excepción de un único sitio, el SN1 donde la concentración de fósforo fue de 0,9mg/l y por lo tanto el índice da condiciones hipereutróficas (> 90). En función del contenido de clorofila ambas lagunas

son eutróficas.

28

En relación a los humedales en Ciudad Evita, en esta campaña al igual que en primavera, hubo un punto que presentó oxígeno disuelto alto, el punto CE4 de las Vías del Ferrocarril Belgrano (6,5 mg O<sub>2</sub>/l), este sitio es particular y en esta campaña se hallaron valores muy bajos y nulos en la mayoría del resto de los parámetros analizados, no pudiendo relacionar estos valores con aguas provenientes de las precipitaciones debido a que no se registraron lluvias importantes en la previa al muestreo. El resto de los sitios presentó valores bajos de OD, siendo el más elevado 1,2 mg/l en el Arroyo de la Reserva (CE2). Luego el sitio CE6 cruce del Matanza con camino de cintura fue de 0,2 mg/l y el resto de los sitios presentaron valores nulos, condiciones anóxicas. Cada uno de los sitios

estudiados, presentan condiciones muy diferentes entre sí debido a su origen y los aportes que reciben.

Para el caso de contenido de fósforo total, todas las concentraciones fueron elevadas y mayores a 0,50 mg/l. El cruce del Matanza y camino de cintura 0,92 mg/l de fósforo, las vías del Belgrano presentaron una concentración de 2,5 y 2,81 dado que se analizó por duplicado. La laguna de La cañada 1,36 mg/l, el bosque inundable 2,39 mg/l y el cauce viejo del río Matanza 0,64 mg/l de fósforo total, esto genera condiciones hipereutróficas en todos los casos, dado que el TSI es superior a 90. El arroyo de la reserva (CE2) tiene un valor de 0.50 mg/l de fósforo total lo que da un TSI menor que 90 indicando condiciones eutróficas. En relación al contenido de clorofila y el correspondiente cálculo del TSI, el sitio cruce de la matanza y camino de cintura presenta condiciones mesotróficas, y el resto de los lugares de muestreo presentan condiciones eutróficas. Un dato a seguir estudiando es que nuevamente se repite el elevado valor de conductividad hallado en el Río Matanza Viejo (CE5), aunque no de la magnitud de la campaña de primavera (2663,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), acompañado por valores también altos de dureza 272,9 mg  $\text{CaCO}_3/\text{l}$ , sulfatos 218,6 mg/l y cloruros 573,9 mg/l. Estas aguas superficiales fluyen sobre sedimentos postpampeanos que contienen agua de origen salado, debido a una ingresión marina con agua que quedó atrapada en las napas y generan los valores observados en los parámetros anteriormente mencionados.

En referencia al contenido de materia orgánica, el punto que presenta mayor concentración es el bosque inundable con 187,3 mg  $\text{O}_2/\text{l}$ , le sigue la laguna de la cañada, con 127,7 mg  $\text{O}_2/\text{l}$  luego las vías del Belgrano y el cauce viejo del río Matanza presentan valores de 121,6 y 74,2 mg  $\text{O}_2/\text{l}$  respectivamente. Por último, el Cruce del Río Matanza y Camino de Cintura y el arroyo de la reserva presentan valores de 48,7 y 29,2 mg  $\text{O}_2/\text{l}$ . Cabe destacar que el sitio denominado laguna de la cañada como así también el bosque inundable presentan una gran cantidad de vegetación flotante y también mucha vegetación en descomposición debido a la gran cantidad de especies vegetales sumergida, eso contribuye a que los valores de materia orgánica total sean elevados respecto del resto de los sitios de interés, dado que la muestra se procesa tal cual. En las últimas campañas esta distribución de sitios con mayor y menor contenido de materia orgánica se mantiene constante.

En cuanto a la Laguna Santa Catalina, en esta oportunidad NO pudo realizarse el monitoreo

debido a que en los sitios recorridos no había suficiente cantidad de agua para la toma de muestras representativas.

**FIN DEL DOCUMENTO**