

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



Campaña Otoño 2019

Dirección General Ambiental

Dirección Técnica

Coordinación de Calidad Ambiental

Dirección de Laboratorio

Municipalidad de Avellaneda



**MOS VIVA
QUE NUNCA**

CONTENIDO	
INTRODUCCIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	3
CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES	4
1. LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA	6
1-1 Reseña	6
Tabla 1. Puntos de monitoreo Laguna de Rocha y sus coordenadas geográficas.	7
2. SITIOS DE MONITOREO	8
1.3 Resultados	9
1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial	9
1.3.2 Parámetros determinados en Sedimentos	10
1.3.3. Cálculo del Índice trófico	10
1.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo.	11
2. LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA	12
2-1 Reseña	12
2-2 SITIOS DE MONITOREO	14
2-3 RESULTADOS	15
2-3-1 Parámetros determinados en Agua Superficial	15
2-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	16
2.3.3. Cálculo del Índice trófico	16
2.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo.	17
3. LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA	18
3-1 Reseña	18
3-2 SITIOS DE MONITOREO	20
3.3 RESULTADOS	21
3.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial	21
3-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	22
3.3.3. Cálculo del Índice trófico	22
3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	23
4. HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA	24
4-1 Reseña	24
4-2 SITIOS DE MONITOREO	26
4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial	27
4-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	28
4.3.3. Cálculo del Índice trófico	28
4.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	29
5. CONCLUSIONES	30

INTRODUCCIÓN

Los humedales son un tipo particular de ecosistemas que permanecen con su sustrato o suelo saturado con agua o en condiciones de inundación/aneamiento 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 la provisión de hábitat (que se traduce en una elevada diversidad de especies de flora y fauna silvestre).

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, se incorporaron posteriormente, 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 (Lagunas Saladitas, Avellaneda y Humedales de Ciudad Evita, La Matanza).

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 incorpora en este informe el cálculo del índice trófico de Carlson empleando la concentración de fósforo total y la concentración 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.

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

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

Por otro lado, se relevaron cuestiones relacionadas con el hábitat, 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.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES

El período de la campaña fue entre los días 22 de mayo y 21 de junio de 2019. Su precipitación acumulada fue 111,30 mm, siendo particularmente intensas las precipitaciones entre los días 13 y 17 de junio de 2019. Dadas estas condiciones los únicos registros de datos en los humedales que

podrían tener una influencia debida a las precipitaciones, son los de la campaña realizada en la Laguna Santa Catalina, el día 21 de junio de 2019.

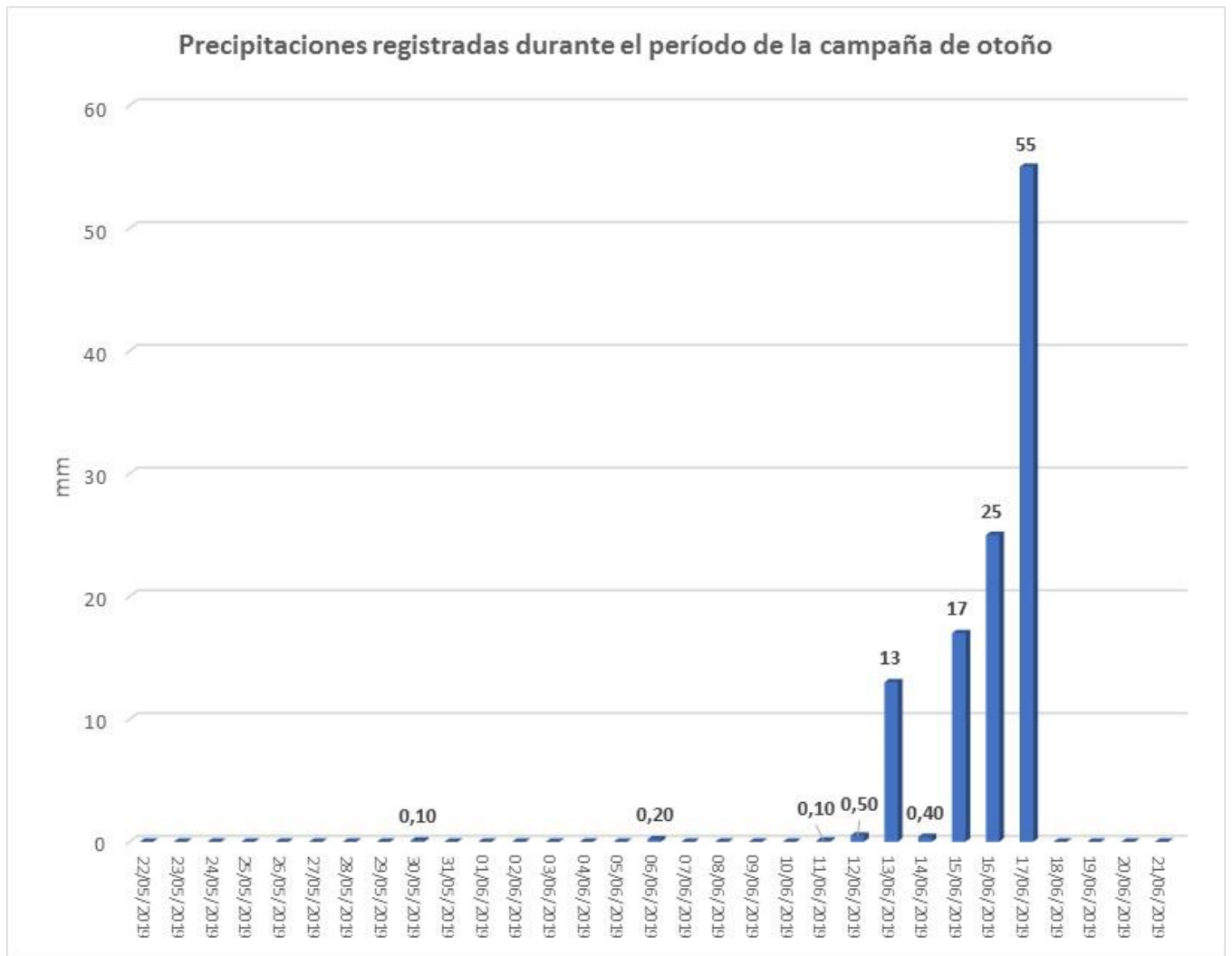


Figura 1. Precipitaciones registradas durante el período de la campaña de otoño de 2019.

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 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 %-, 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. 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. 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 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 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 otoño se realizó el **31 de mayo de 2019**.

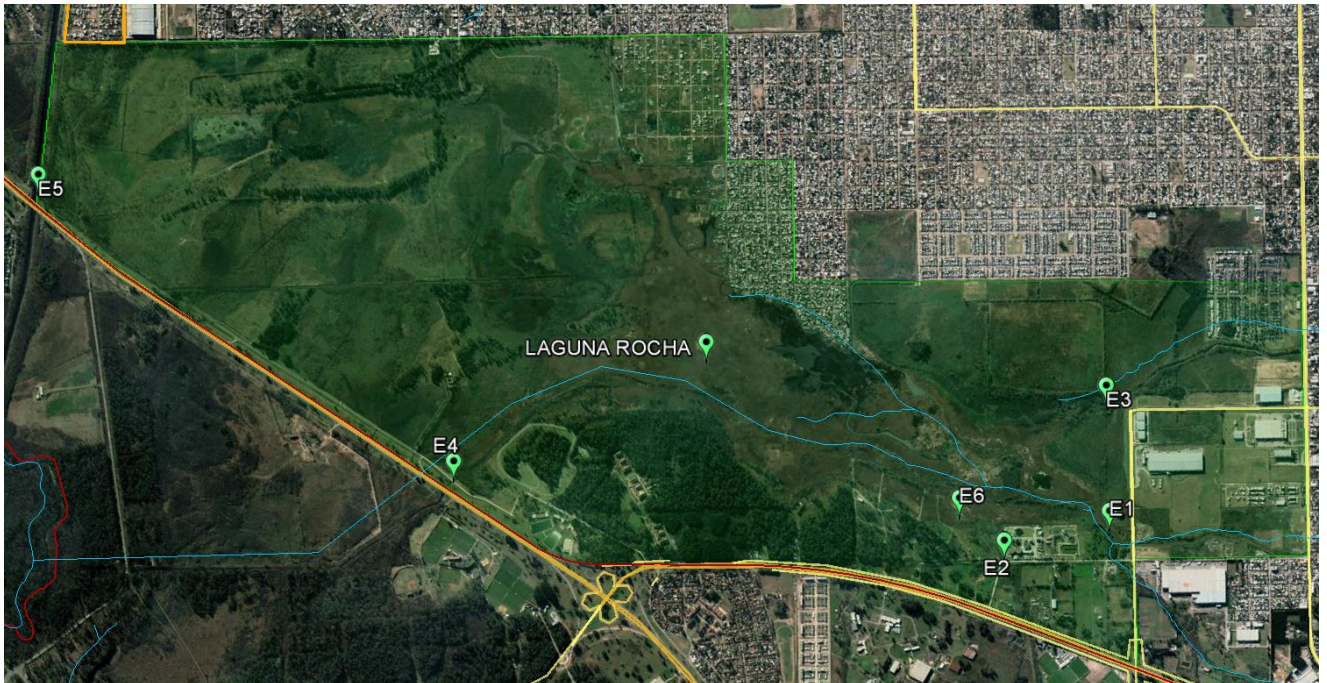


Figura 1. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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.

2. SITIOS DE MONITOREO

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



PUNTO LR3



PUNTO LR1



PUNTO LR2



PUNTO LR6



PUNTO LR4



PUNTO LR5

1.3 Resultados

1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial

Laguna de Rocha 31/05/2019							
Campaña de Otoño 2019							
ID		LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
Nº de muestra		1217	1218	1219	1220	1221	1222
Parámetro	Unidades						
pH	U de pH	7,5	7,8	7,9	7,4	8,2	7,9
Temperatura de Agua*	°C	10,6	11,9	14,6	14,1	11,9	10,7
Temperatura de ambiente *	°C	11,5	11,5	16,0	15,0	13,5	12,8
OD *	mg/l	0,0	0,0	0,3	0,0	7,3	2,6
Conductividad *	µS/cm	367	1182	1153	1060	755	1028
Turbidez	NTU	6,91	4,44	7,34	3,91	1,74	8,62
Alcalinidad	mg/l	237,1	281,5	615,0	410,0	454,5	538,4
DQO	mg/l	< 25,0	34,1	45,6	34,0	< 25,0	< 25,0
DBO	mg/l	5,5	20,5	11,9	24,1	< 5,0	9,1
Clorofila	mg/l	2,5	16,8	5,9	8,3	22,1	5,4
N total K	mg/l	6,1	27,9	51,0	21,3	< 2,0	23,1
NH ₃ total	mg/l	1,8	24,8	44,5	18,2	0,9	19,7
Nitritos	mg/l	< 0,02	1,10	3,40	5,60	0,20	0,70
Nitratos	mg/l	3,9	99,0	26,1	73,2	21,4	11,9
Sólidos totales	mg/l	351	1056	982	854	956	716
Sólidos disueltos	mg/l	327	1045	982	833	880	541
Dureza	mg/l	98,8	122,5	175,9	181,8	166,0	185,8
Cloruros	mg/l	20,1	256,7	45,3	40,3	30,2	70,5
Sulfatos	mg/l	17,8	105,5	44,2	42,9	41,2	55,1
Sulfuros	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Fósforo total	mg/l	1,2	1,4	2,4	0,9	< 0,2	1,0
SRAO	mg/l	0,47	0,47	0,29	0,28	< 0,15	< 0,15
Sust. Fenólicas	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	NMP/100ml	4,60E+06	1,50E+06	1,50E+06	4,60E+05	2,40E+04	2,40E+05
Coliformes fecales	NMP/100ml	1,50E+05	9,00E+03	1,50E+06	9,00E+03	2,40E+04	9,30E+04
<i>E. coli</i>	NMP/100ml	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zn Total	mg/l	1,77	0,06	0,67	2,35	2,57	1,15
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

ND: no determinado por problemas de incubación

* 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 % de materia orgánica en el sedimento.

Sedimentos Laguna de Rocha 31/05/2019							
		LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
Nº de Muestra	Unidades	1223	1224	1225	1226	1227	1228
Materia Orgánica	% p/p	3,6	11,5	2,5	31,2	22,0	2,6
Cromo Total	mg/kg	<4,0	148.0	<4,0	10.5	<4,0	<4,0
Plomo Total	mg/kg	<2,0	13.1	<2,0	3.7	<2,0	<2,0
Zinc Total	mg/kg	30,6	326,6	24,1	289,3	62,8	14,1
Cadmio Total	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Níquel Total	mg/kg	<2,0	10.6	3.5	<2,0	5.2	14.1

Los LC han sido calculados por extrapolación del cálculo para matriz líquida

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	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
Nº de muestra	1217	1218	1219	1220	1221	1222
Fósforo total (mg/l)	1,2	1,4	2,4	0,9	0,2	1,0
Clorofila a (mg/m ³)	2,5	16,8	5,9	8,3	22,1	5,4
TSI (Pt)	99,8	101,7	108,5	96,2	77,3	97,5
TSI (Clorofila)	34,6	55,4	44,0	47,7	58,4	43,0

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	Si, abundante cantidad	No se observa	Si, poca cantidad	No se observa	No se observa	No se observa
Alteración de cauce y ribera	No se observa	Si, es un canal	No se observa	No se observa	Si, es un canal	No se observa
Plantas acuáticas	Si, flotantes libres y arraigadas	Si, arraigadas flotantes	Si, flotantes libres y arraigadas	Si, flotantes arraigadas y libres, sumergidas arraigadas, emergentes, etc.	Escasas, solo algunas flotantes libres.	Si, emergentes, flotantes arraigadas y libres, sumergidas, etc.
Inestabilidad de los márgenes	No	No	Si	No	No se observa	Si, por inundación
Grado de conectividad	Buena	Buena	Buena	Mala, zona de banquina de la autopista	Buena, muchas plantas exóticas	Excelente
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas por procesos de reducción	Si, se observa burbujeo	No se observa	Si, se observa burbujeo	No se observa	Si, se observa burbujeo	Poco burbujeo

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 **22 de mayo de 2019**. En esta oportunidad 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 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 22/05/2019							
Campaña de Otoño 2019							
ID		SS1	SS2	SS3	SN1	SN2	SN3
Nº de muestra		1205	1207	1209	1211	1213	1215
Parámetros	Unidades						
pH *	U de pH	9,0	9,1	9,1	7,5	7,6	7,4
Temperatura de Agua*	°C	15,3	15,1	15,0	14,7	14,1	14,7
Temperatura de ambiente *	°C	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
OD *	mg/l	6,1	7,5	7,5	1,8	2,4	1,0
Conductividad *	µS/cm	1799	1708	1705	410	410	426
Turbidez	NTU	28,60	25,71	21,61	9,09	1,32	1,67
Alcalinidad	mg/l	405,1	395,2	419,9	202,5	187,7	197,6
DQO	mg/l	86,7	106	93,0	72,6	< 25,0	27,7
DBO	mg/l	< 5,0	< 5,0	7,6	< 5,0	19,1	13,5
Clorofila	mg/l	158,0	150,4	140,4	34,5	6,0	12,4
N total K	mg/l	5,5	4,9	4,9	5,2	2,4	3,0
NH ₃ total	mg/l	0,8	0,6	0,6	0,6	< 0,5	< 0,5
Nitritos	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitratos	mg/l	6,7	6,0	6,0	4,1	4,3	4,4
Sólidos totales	mg/l	1377	1351	1327	375	373	381
Sólidos disueltos	mg/l	1314	1284	1131	329	315	294
Dureza	mg/l	126,5	241,1	256,9	166,0	181,8	173,9
Cloruros	mg/l	382,6	422,8	412,8	75,5	60,4	60,5
Sulfatos	mg/l	78,3	74,9	76,6	42,1	43,1	42,2
Sulfuros	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Fósforo total	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
SRAO	mg/l	0,2	< 0,15	0,23	< 0,15	0,30	0,27
SSEE	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	11,0	10,0	9,0
Sust. Fenólicas	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	NMP/100ml	4,30E+03	7,50E+03	1,50E+04	4,60E+05	9,00E+02	4,30E+03
Coliformes fecales	NMP/100ml	4,30E+03	1,10E+03	7,50E+03	9,00E+02	9,00E+02	4,30E+03
<i>E. coli</i>	NMP/100ml	3,00E+02	7,00E+02	4,00E+02	4,00E+02	< 3	< 3
Zn Total	mg/l	0,16	1,77	0,07	< 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

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.

Sedimentos en Lagunas Saladita Sur y Norte 22/05/2019					
ID		SS1	SS2	SS3	SN3
Nº de muestra		1206	1208	1210	1216
Materia Orgánica	% p/p	7.5	13.5	15.3	9.0
Cromo Total	mg/kg	10.2	8.7	<4,0	<4,0
Plomo Total	mg/kg	129.5	80.9	40.4	89.5
Zinc Total	mg/kg	350.0	116.3	132.0	143.5
Cadmio Total	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Níquel Total	mg/kg	12.7	13.9	16.0	11.0

Los LC han sido calculados por extrapolación del cálculo para matriz líquida

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
Nº de muestra	1205	1207	1209	1211	1213	1215
Fósforo total (mg/l)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Clorofila a (mg/m ³)	158,0	150,4	140,4	34,5	6,0	12,4
TSI (Pt)	NC	NC	NC	NC	NC	NC
TSI (Clorofila)	80	79	79	63	44	52

NC: no calculado porque no fue detectable la concentración del parámetro característico.

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	No se observa	No se observa	No se observa	Si, presencia de escombros y basura	Si, poca basura	Si, poca basura
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	Si, emergentes	Si, emergentes, flotantes arraigadas y sumergidas	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes
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	Baja, a 2 metros alambrado y calle	Baja, presencia de muelle y edificio	Baja, alumbrado y calle asfaltada	Baja, la calle se encuentra a menos de 2 metros	Baja, a 3 metros de la calle	Media, 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 (talaes), 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 se realizó el **21 de junio de 2019** en **5** puntos de monitoreo previamente seleccionados (Figura 3).

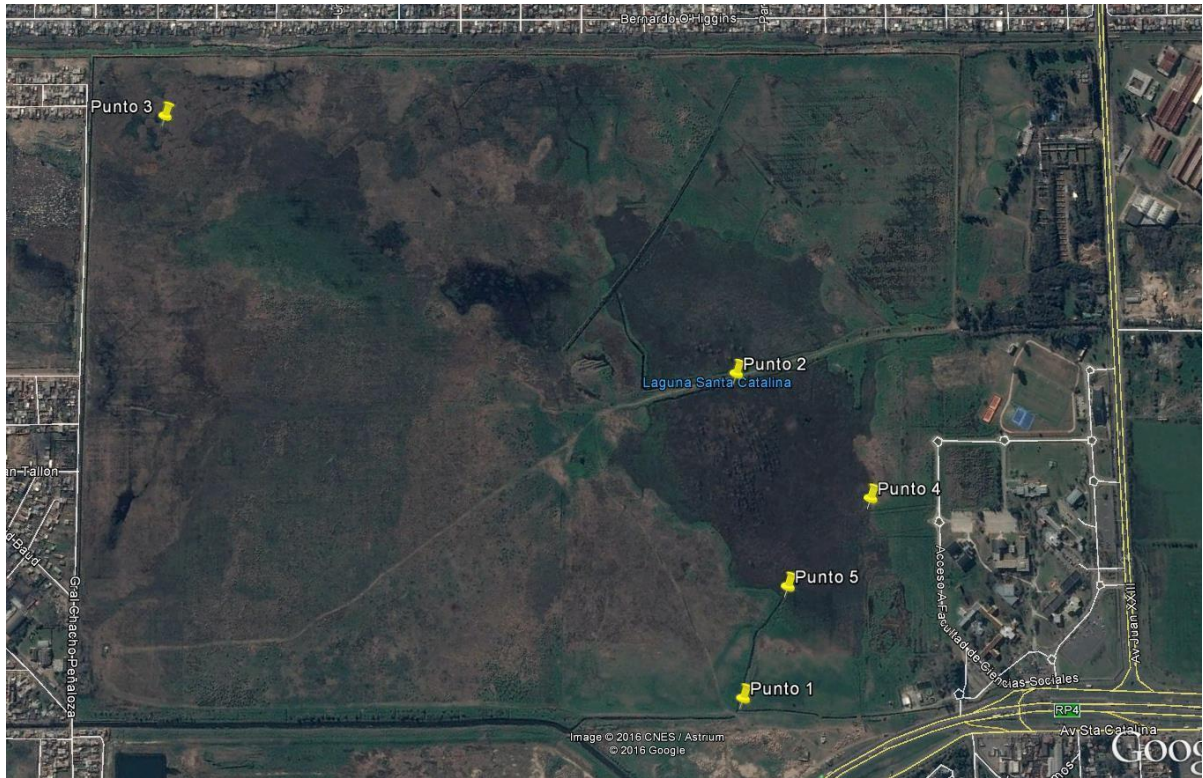


Figura 3. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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.

3-2 SITIOS DE MONITOREO

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



PUNTO SANTA CATALINA 1



PUNTO SANTA CATALINA 4



PUNTO SANTA CATALINA 5



PUNTO SANTA CATALINA 2



PUNTO SANTA CATALINA 3

3.3 RESULTADOS

3.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Laguna Santa Catalina 21/06/2019								
Campaña de Otoño 2019								
ID		SC 4 - Fondo de la Universidad	SC 1 - Descarga en confluente de arroyo	SC 5 - Origen del canal	SC 2 - Terraplén	SC 2 -Blanco	SC 3 - Espejo menor	SC 3- Duplicado
Nº de muestra		1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249
Parámetros	Unidades							
pH *	U de pH	8,1	7,6	7,5	7,4	-----	7,8	7,8
Temperatura de Agua*	°C	11,6	9,7	9,9	9,7	-----	11,4	11,4
Temperatura de ambiente *	°C	13,7	13,7	13,9	13,9	-----	14,5	14,5
OD *	mg/l	3,3	0,8	1,1	0,0	-----	4,3	4,3
Conductividad *	µS/cm	943	466	436	366	-----	1141	1141
Turbidez	NTU	0,46	3,72	2,8	4,15	0,04	55,02	54,8
Alcalinidad	mg/l	548,3	237,1	217,4	212,4	19,8	296,4	276,6
DQO	mg/l	< 25,0	70,0	63,0	73,0	< 25,0	64,0	91,7
DBO	mg/l	< 5,0	< 5,0	7,0	9,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Clorofila	mg/l	<2,0	<2,0	2,6	3,3	<2,0	9,9	7,7
N total K	mg/l	< 2,0	3,0	3,0	4,3	< 2,0	7,6	9,1
NH ₃ total	mg/l	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,2	< 0,5
Nitritos	mg/l	0,07	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitratos	mg/l	1,4	3,5	3,7	3,7	< 0,2	1,7	4,3
Sólidos totales	mg/l	1105	667	459	408	22	876	876
Sólidos disueltos	mg/l	792	435	406	333	< 5	600	828
Dureza	mg/l	347,8	144,3	114,6	104,7	< 2,0	197,6	201,6
Cloruros	mg/l	5,0	35,2	45,3	30,2	<5,0	196,3	186,2
Sulfatos	mg/l	53,1	49,2	51,6	38,3	< 6,0	166,4	163,0
Sulfuros	mg/l	< 1,0	< 1,0	1,3	< 1,0	< 1,0	(1)	1,4
Fósforo total	mg/l	< 0,2	0,6	0,6	0,5	< 0,2	0,70	0,82
SRAO	mg/l	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	<0,15
Sust. Fenólicas	mg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Coliformes totales	NMP/100ml	4,60E+06	1,10E+05	7,50E+04	1,10E+06	< 3	2,40E+03	4,30E+03
Coliformes fecales	NMP/100ml	2,30E+04	4,60E+04	4,00E+03	9,30E+03	<3	7,00E+02	4,00E+02
<i>E. coli</i>	NMP/100ml	2,30E+02	1,10E+02	2,30E+02	4,00E+02	<3	4,00E+02	4,00E+02
Zn Total	mg/l	<0,04	0,18	<0,04	0,82	<0,04	0,30	<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, (1) No determinado por alto contenido de sedimento en suspensión.

Las muestras 1248 y 1249 más allá de que son duplicados presentan diferencias porque la toma de la misma fue compleja y hubo resuspensión de sedimentos entre ambas.

3-3-2 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.

Sedimentos Laguna Santa Catalina 21/09/2019						
ID		SC 4 - Fondo de la Universidad	SC 1 - Descarga en confluente de arroyo	SC 5 - Origen del canal	SC 2 - Terraplén	SC 3 - Espejo menor
Nº de muestra		1264	1265	1266	1267	1268
Materia Orgánica	% p/p	8.1	12.4	16.8	11.0	8.8
Cromo Total	mg/kg	6.1	5.1	<4.0	<4.0	<4.0
Plomo Total	mg/kg	18.0	54.2	<2.0	<2.0	<2.0
Zinc Total	mg/kg	49.6	261.3	385.7	125.5	53.9
Cadmio Total	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Níquel Total	mg/kg	4.2	9.2	<2,0	<2,0	<2,0

Los LC han sido calculados por extrapolación del cálculo para matriz líquida

3.3.3. 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/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	SC 4 - Fondo de la Universidad	SC 1 - Descarga en confluente de arroyo	SC 5 - Origen del canal	SC 2 - Terraplén	SC 2 - Blanco	SC 3 - Espejo menor	SC 3 - Duplicado
Nº de muestra	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249
Fósforo total (mg/l)	< 0,2	0,6	0,6	0,5	< 0,2	0,70	0,82
Clorofila a (mg/m ³)	<2.0	<2.0	2,6	3,3	<2.0	9,9	7,7
TSI (Pt)	NC	91,1	91,1	88,8	NC	93,0	95,0
TSI (Clorofila)	NC	NC	35,0	37,6	NC	49,6	46,9

NC: no calculado porque no fue detectable la concentración del parámetro característico.

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

Descripciones relevantes	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
Acumulación de basura	Si, botellas aguas arriba	Si, abundante basura flotante	Poca cantidad	No se observa	Poca
Alteración de cauce y ribera	Si, canalizado	No se observa	Si, terraplén	No, salida de un canal de desagüe	No se observa
Plantas acuáticas	Si, palustres, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas	Si, palustre, emergentes, flotantes libres	Si, palustres, emergentes, arraigadas flotantes semisumergidas	Si, palustres, emergentes, arraigadas flotantes	Si, palustres, emergentes, sumergidas arraigadas
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	Leve	No se observa	No se observa
Grado de conectividad	Baja, pasto cortado	Media	Media, en un sector, luego el camino	Alta	Baja, corte de pasto
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

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 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 cuarto muestreo de agua superficial y sedimentos del humedal se realizó el **7 de junio de 2019** en **6** puntos de monitoreo previamente seleccionados (Figura 4).

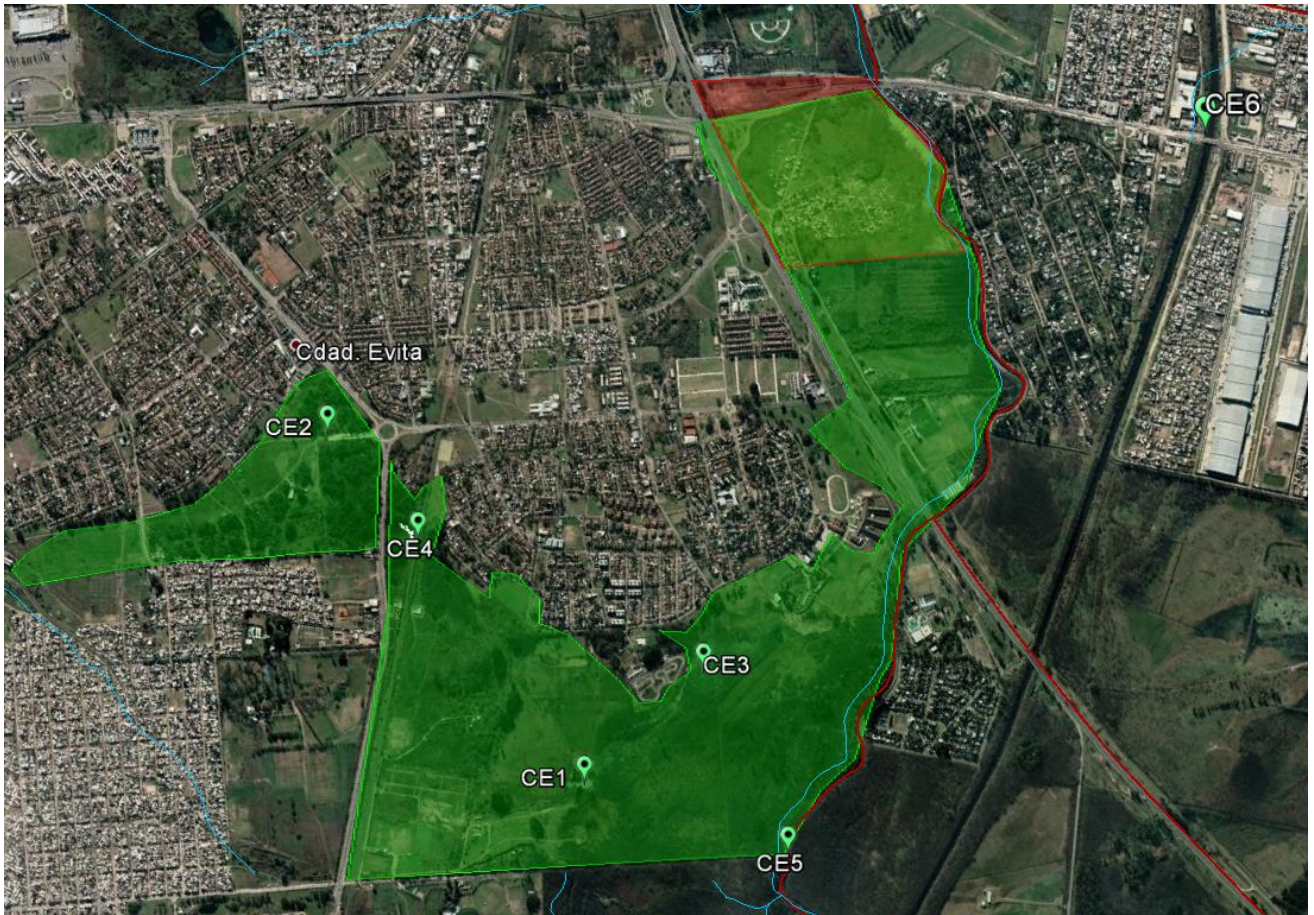


Figura 4. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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



SITIO CE2



SITIO CE5



SITIO CE1



SITIO CE4



SITIO CE3



SITIO CE6

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Humedales Ciudad Evita 07/06/2019									
Campaña de Otoño 2019									
ID		CE 2 - Arroyo reserva	CE 2 - Duplicado	CE 5 - Río Matanza viejo	CE 5 - Blanco	CE 1 - Laguna cañada	CE 4 - Vías del Belgrano sur	CE 3 - Humedal bosque inundable	CE 6 - Cruce Matanza y Camino Cintura
Nº de muestra		1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236
Parámetros	Unidades								
pH *	U de pH	8,0	8,0	7,8	-----	7,8	7,3	7,6	8,0
Temperatura de Agua*	°C	14,4	14,4	13,8	-----	14,4	12,3	13,0	16,7
Temperatura de ambiente *	°C	16,0	16,0	16,0	-----	17,0	19,0	19,0	19,0
OD *	mg/l	1,9	1,9	0,0	-----	0,0	2,1	0,0	0,0
Conductividad *	µS/cm	158	158	2095	-----	1218	129	790	1135
Turbidez	NTU	36,70	36,70	86,40	<0.02	5,90	1,80	7,70	7,60
Alcalinidad	mg/l	138,3	128,4	666,9	29,6	647,1	138,3	503,9	498,9
DQO	mg/l	50,5	55,5	121,7	< 25.0	160,5	186,7	201,7	69,2
DBO	mg/l	32,0	33,0	47,5	< 5.0	54,0	37,0	87,0	28,0
Clorofila	mg/l	12,6	16,3	66,2	<2.0	71,8	11,4	121,7	7,2
N total K	mg/l	3,0	5,5	27,3	< 2.0	6,4	20,7	5,2	9,7
NH ₃ total	mg/l	0,9	1,2	3,3	< 0,5	0,6	0,6	0,9	6,4
Nitritos	mg/l	0,20	0,20	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,20
Nitratos	mg/l	7,5	6,4	6,2	< 0,2	29,4	8,9	12,4	4,6
Sólidos totales	mg/l	211	306	10811	47	1320	366	854	2373
Sólidos disueltos	mg/l	200	243	2229	28	1317	174	851	1014
Dureza	mg/l	98,8	94,8	340,0	< 2.0	231,2	83,0	196,1	217,4
Cloruros	mg/l	10,1	20,1	90,6	10,1	15,1	10,1	40,3	30,2
Sulfatos	mg/l	18,4	17,9	112,4	<6	78,1	6,7	34,6	133,0
Sulfuros	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	1,6	1,1	< 1,0
Fósforo total	mg/l	0,71	1,1	1,1	< 0,2	0,6	1,0	0,9	1,1
SRAO	mg/l	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	0,50
Sust. Fenólicas	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	NMP/100 ml	4,60E+06	4,60E+06	> 110000	< 3	4,30E+03	2,10E+03	4,60E+03	1,10E+07
Coliformes fecales	NMP/100 ml	9,30E+05	7,50E+05	1,10E+05	<3	9,20E+02	1,50E+03	9,00E+02	1,50E+06
<i>E. coli</i>	NMP/100 ml	ND	ND	ND	<3	ND	ND	ND	ND
Zn Total	mg/l	<0.04	0,23	0,31	<0.04	0,40	<0.04	0,27	0,34
Pb Total	mg/l	<0.10	<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	<0.19
Ni Total	mg/l	<0.10	<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	<0.02

* Parámetros medidos in situ, ND: no determinado por problemas de incubación.

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		CE 2 - Arroyo reserva	CE 5 - Río Matanza viejo	CE 1 - Laguna cañada	CE 4 - Vías del Belgrano sur	CE 3 - Humedal bosque inundable	CE 6 - Cruce Matanza y Camino Cintura
N° de muestra		1229	1231	1233	1234	1235	1236
Materia Orgánica	% p/p	8.0	4.7	7.1	15.3	12.8	5.7
Cromo Total	mg/kg	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	7.4	9.6
Plomo Total	mg/kg	33.2	13.4	8.3	61.5	31.0	140.0
Zinc Total	mg/kg	271.5	106.1	44.2	169.6	84.6	130.3
Níquel Total	mg/kg	8.7	3.6	2.5	8.1	3.1	6.7
Cadmio Total	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

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/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	CE 2 - Arroyo reserva	CE 2 - Duplicado	CE 5 - Río Matanza viejo	CE 5 - Blanco	CE 1 - Laguna cañada	CE 4 - Vías del Belgrano sur	CE 3 - Humedal bosque inundable	CE 6 - Cruce Matanza y Camino Cintura
N° de muestra	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236
Fósforo total (mg/l)	0,5	1,1	1,1	< 0,2	0,6	1	0,9	1,1
Clorofila a (mg/m ³)	12,6	16,3	66,2	<2.0	71,8	11,4	121,7	7,2
TSI (Pt)	88,8	98,7	98,7	NC	91,1	97,5	96,2	98,7
TSI (Clorofila)	52,3	55,1	70,4	NC	71,2	51,2	77,0	46,1

NC: no calculado porque no fue detectable la concentración del parámetro característico

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

Descripciones relevantes	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Acumulación de basura	No se observa	Muy poca	No se observa	Si, mucha cantidad	No se observa	Si, poca cantidad
Alteración de cauce y ribera	No se observa	Modificaciones leves	No se observa	Si, relleno con piedras	No se observa	Si, dragado y relleno
Plantas acuáticas	Si, abundante cantidad palustres, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas	Si, palustres, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas	Si, abundante cantidad palustres, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas	Si, abundante cantidad palustres, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas	Si, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas	Si, palustres y flotantes arraigadas
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	No, toda ribera de acacias	No se observa	No se observa	Baja
Grado de conectividad	Alta	Alta	Alta	Media, pero influenciado por las vías del tren	Alta	Baja
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

5. CONCLUSIONES

De los resultados hallados para la campaña de otoño en la Laguna de Rocha, se halló un comportamiento similar al histórico. Todos los sitios de muestreo de aguas ingresantes al humedal, presentaron condiciones casi anóxicas para esta campaña (excepto el punto LR con 0,2 mg O₂/l), así como también el nuevo punto en el cuerpo de agua del humedal (LR6 con 0,0 mg O₂/l de oxígeno disuelto) mientras que los puntos de registros de aguas salientes del cuerpo del humedal presentan valores más elevados, como LR4 (efluente cuatro) en el cual el valor fue de 7,3 mg O₂/l y LR5 con un valor de 2,6 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. En este caso, el que presentó menor concentración de fósforo fue el punto Efluente 4 (LR4) con un valor menor que 0,2 mg/l, que es el límite de cuantificación del método. En la Horqueta se halló un valor de 1,4 mg/l y en la salida planta aeropuerto, 2,4 mg/l siendo el valor más alto para esta campaña. Por lo anteriormente descrito y según los valores que se han obtenido en las diferentes campañas analizadas 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.

En las reservas Saladita Sur se hallaron, en esta campaña, valores elevados de oxígeno disuelto. Cabe mencionar que la temperatura juega un rol fundamental en la solubilidad del oxígeno en agua, a menor temperatura mayor solubilidad. Para la Laguna Saladita Sur la variación se encontró entre 6,1 y 7,5 mg O₂/l, mientras que, para la Laguna Saladita Norte, con valores bastante más bajos con respecto a la Sur y a sí misma en campañas anteriores con valores entre 1,0 mg/l y 2,4 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. 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 Laguna Saladita Sur sigue manteniendo en esta campaña una mayor relación de DQO/DBO, es decir materia orgánica total respecto de la oxidable por microorganismos, que la Laguna Saladita Norte, al igual que en campañas anteriores. Para esta campaña no se obtuvieron valores de fósforo cuantificables: todos fueron inferiores a 0,2 mg/l.

En relación a los humedales en Ciudad Evita, para esta campaña varios puntos que presentaron ausencia de oxígeno (0,0 mg O₂/l), entre ellos CE5, CE1, CE3 y CE6, solo el Arroyo en La Reserva (1,9 mg O₂/l) y el punto de las Vías del Belgrano Sur (2,1 mg O₂/l) presentaron valores más elevados. Cada uno de los sitios estudiados, presentan condiciones muy diferentes entre sí. 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. En cuanto al contenido de fósforo total, las concentraciones varían desde 1,1 mg/l en el nuevo punto del Río Matanza y en el Arroyo de la Reserva, y 0,6 mg/l en la Laguna de la Cañada y 0,9 mg/l en el Humedal del Bosque inundable.

Un dato a estudiar es el alto valor de conductividad hallado nuevamente en el Río Matanza Viejo, acompañado por valores también altos de sólidos totales y disueltos, turbidez, dureza (Ca y Mg), sulfatos, cloruros y alcalinidad. Esto se puede asociar a procesos de disolución para aguas estancadas o bien algún tipo de vuelco puntual, dado la gran magnitud de estos parámetros que no son habituales para estas aguas superficiales.

En referencia al contenido de materia orgánica, el punto que presenta mayor concentración es el del bosque inundable, con 201.7 mg O₂/l, le sigue el sitio de las vías del ferrocarril con 186.7 mg O₂/l, luego la laguna de la cañada con 160.5 mg O₂/l y por último, el arroyo de la reserva 50.5 mg O₂/l, y el cauce viejo del río matanza presenta valores próximos a 121.7 mg O₂/l.

En cuanto a la Laguna Santa Catalina, solo dos de los sitios monitoreados presentaron valores de O.D. mayores a 2 mg O₂/l, siendo el más elevado el de punto SC3-Espejo menor con un valor de 4,3 mg O₂/l y SC4-Fondo de la Universidad con 3,3 mg O₂/l. El resto de los puntos presentaron valores bajos siendo el SC2 del Terraplén el que presentó condiciones anóxicas (0,0 mg O₂/l). Un dato a tener en cuenta para poder luego clasificar el humedal, es considerar los altos valores de alcalinidad, dureza,

en algunos casos cloruros. Para esta campaña los sitios SC4 y SC3 fueron los que presentaron mayor contenido de Ca y Mg cuantificados a través de la dureza. Por otro lado el contenido de sulfatos fue bastante homogéneo a excepción del espejo menor, que históricamente presenta valor muy elevados de cationes y aniones mayoritarios.

En el punto SC3, espejo menor, la conductividad fue de 1141 $\mu\text{S}/\text{cm}$, valor más bajo que los últimos hallados en las campañas previas, probablemente debido a las precipitaciones registradas los días anteriores al muestreo que ejercen un efecto dilutorio.

Se incorpora en este informe trimestral el cálculo del Índice de Estado Trófico de Carlson (1977) o TSI (Trophic State Index). La fórmula que se utilizó 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. Las clasificaciones son las siguientes:

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

En el caso de Laguna de Rocha, se observa según el contenido de clorofila que todos los sitios presentan condiciones mesotróficas, mientras que, en relación al contenido de fósforo, todos los sitios a excepción de LR4, que se clasifica como eutrófico, presentan condiciones Hipereutróficas. Estos datos son para analizar y continuar su estudio en el tiempo comparándolos con próximas campañas.

Para las lagunas saladita norte y sur, no se puede calcular el TSI en relación al fósforo dado que no pudo ser cuantificado el mismo por el método empleado. Si se obtuvieron valores de clorofila y en función de ellos la Laguna Saladita Sur está en el rango Eutrófico y la Laguna Saladita Norte varía entre mesotrófico y eutrófico.

Para el caso de los humedales de Ciudad Evita la situación es similar, existen diferencias entre los valores de TSI hallados según la concentración de fósforo y según la concentración de clorofila. Según las concentraciones de fósforo el TSI varía entre 88.8 y 98.7, estando en el límite entre eutrófico e hipereutrófico. En cambio, según los valores de clorofila, la clasificación los ubica entre mesotrófico y eutrófico.

Para el caso de Laguna Santa Catalina, el TSI según la concentración de fósforo es cercana a 90 superándola levemente en algunos casos, lo que indica que la situación es entre eutrófica e hipereutrófica. Por otro lado, según la concentración de clorofila es mesotrófico en todos los casos.

Todos estos resultados son preliminares y se debe seguir estudiando, dado que esta fue la primera campaña de determinación de clorofila, consecuentemente debe seguirse estudiando su evolución en el tiempo.

FIN DEL DOCUMENTO