

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

1



Saladita Norte (SN3)
Lagunas Saladitas (Avellaneda)

Campaña Invierno 2023

**Coordinación de Calidad Ambiental
Coordinación de Laboratorio**

**Dirección Técnica
Dirección General Ambiental**

INTRODUCCIÓN.....	3
LOS HUMEDALES PRIORITARIOS DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO	5
MONITOREOS DE HUMEDALES	6
Eutrofización e Índice de Carlson	7
USHI (Índice de Calidad de Hábitat de Arroyos Urbanos):	8
Metodologías, Límites de Cuantificación y Límites de Detección	8
CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES	9
LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA	9
SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO 2023)	12
Cálculo del Índice Trófico	13
LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA.....	14
Resultados análisis de las muestras de sedimentos.....	19
Cálculo del Índice Trófico	19
LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA.....	20
SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO DE 2023).....	23
RESULTADOS.....	24
Resultados análisis de las muestras de sedimentos.....	24
Cálculo del Índice Trófico	24
HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA.....	25
SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO 2022)	28
Resultados análisis de las muestras de sedimentos.....	29
Cálculo del Índice Trófico	29
CONSIDERACIONES FINALES	31
Laguna de Rocha.....	31
Lagunas Saladitas	32
Humedales de Ciudad Evita.....	34
INDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS-USHI.....	36
Categorías del índice de calidad de hábitat USHI.....	38
Análisis de los resultados del Índice de calidad del hábitat-USHI	40
ANEXO I - Metodologías, Límites de Cuantificación (LC) y Límites de Detección (LD).....	43
ANEXO II - Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua superficial, Sedimentos y TSI.....	45

INTRODUCCIÓN

La cuenca hídrica Matanza Riachuelo abarca alrededor de 200.000 hectáreas y está situada al noreste de la provincia de Buenos Aires. Limita al norte con la cuenca del río Reconquista y al sur con la cuenca del río Salado. En la Provincia de Buenos Aires, abarca (en todo o en parte) catorce de sus municipios: Lanús, Avellaneda, Lomas de Zamora, Esteban Echeverría, La Matanza, Ezeiza, Cañuelas, Almirante Brown, Morón, Merlo, Marcos Paz, Presidente Perón, San Vicente y General Las Heras. En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la Cuenca abarca totalmente la Comuna 8 y parcialmente las Comunas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 y 10. Es una cuenca muy compleja desde el punto de vista ambiental, social y demográfico ya que en ella viven alrededor de 6.000.000 de personas, un 15% de la población del país, lo que la convierte en la cuenca hídrica más poblada de Argentina.

A pesar de su densidad poblacional, concentrada fundamentalmente en la cuenca media y baja, todavía se pueden encontrar áreas naturales relativamente conservadas con elementos nativos de la flora y la fauna, típicos de la ecorregión Pampas cuyo dominio se extiende por casi todo el territorio de la provincia de Buenos Aires.

Algunas de esas áreas son humedales. Según la definición operativa consensuada en el marco del Inventario Nacional de Humedales, “un humedal es un ambiente en el cual la presencia temporaria o permanente de agua superficial o subsuperficial causa flujos biogeoquímicos propios y diferentes a los ambientes terrestres y acuáticos. Rasgos distintivos son la presencia de biota adaptada a estas condiciones, comúnmente plantas hidrófitas, y/o suelos hídricos o sustratos con rasgos de hidromorfismo”.

Esta condición los convierte en lugares propicios para el desarrollo de diferentes comunidades biológicas, ya que el agua se halla disponible para el desarrollo de los procesos que hacen posible la existencia de diversos grupos de organismos como plantas, hongos y animales.

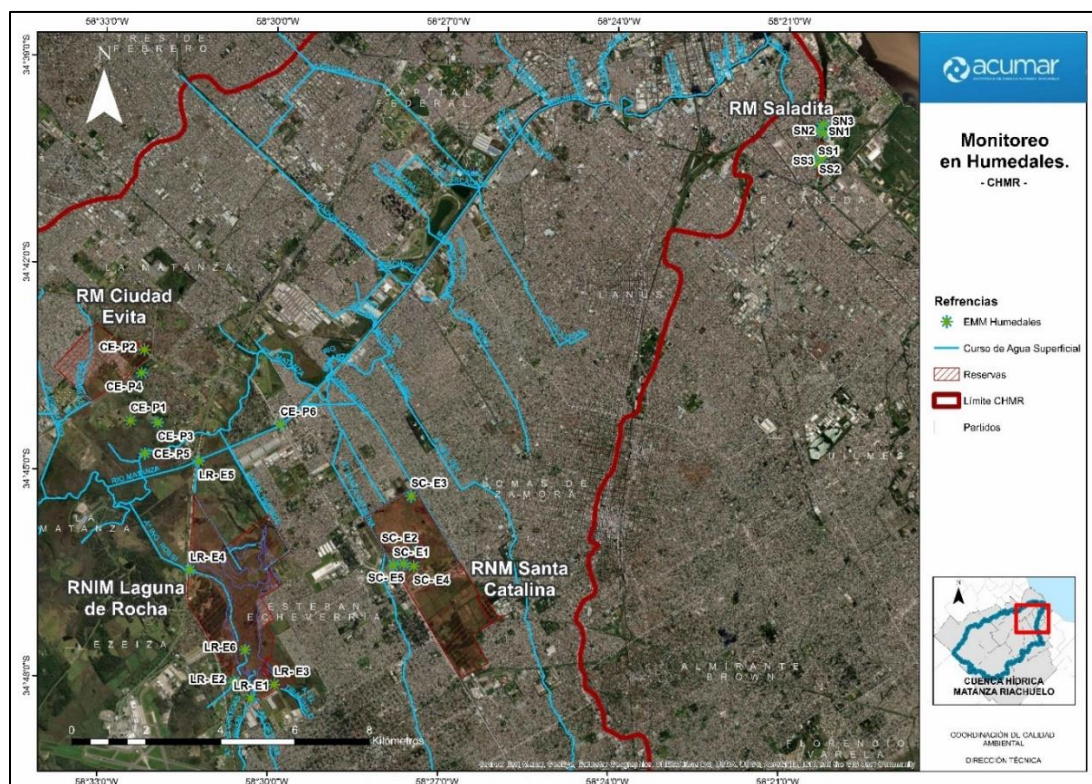
Los humedales brindan una gran variedad de bienes y servicios ecosistémicos como el almacenamiento de agua superficial, que provee de agua potable y evita

inundaciones; la retención y remoción de nutrientes que mejoran la calidad del agua y favorecen el crecimiento de las plantas y la provisión de hábitats, que permite la existencia y desarrollo de una gran biodiversidad.

Dada su importancia, el conocimiento de los humedales de la cuenca Matanza-Riachuelo es primordial y por ello el objetivo de los monitoreos estacionales es generar una línea de base de información hídrica que permita conocer los parámetros fisicoquímicos y biológicos y su dinámica estacional, así como también la calidad de hábitat de sus cauces, márgenes y riberas. Esta información permitirá generar mejores medidas de gestión y control para su manejo y conservación.

Los cuatro humedales prioritarios considerados en este informe incluyen las Reservas Municipales Laguna Saladita (Norte y Sur) de Avellaneda, la Reserva Provincial Santa Catalina de Lomas de Zamora (ambos humedales de la cuenca baja Matanza Riachuelo), la Reserva Provincial Laguna de Rocha de Esteban Echeverría y la Reserva Municipal Humedales de Ciudad Evita de La Matanza (ambos humedales de la cuenca media Matanza Riachuelo) (Ver mapa 1).

A pesar de que en términos geográficos los humedales de la Saladita (Norte y Sur) no pertenecen a la Cuenca Matanza Riachuelo (ver mapa 1) se los incluye dentro de los humedales prioritarios porque así lo prevé el PISA (Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo). Por otra parte, cabe recordar que fueron los vecinos de Villa Inflamable (donde se sitúa La Saladita) los que iniciaron la Causa Mendoza, que derivó en la sentencia de la CSJN que ordena sanear la Cuenca Matanza Riachuelo. La Saladita es una zona que por razones históricas, ambientales, sociales y judiciales está incluida dentro del PISA que, dentro del proyecto Polo Petroquímico Dock Sud y Villa Inflamable, prevé la conservación de la laguna Saladita Norte y la recomposición y conservación de la laguna Saladita Sur.



Mapa 1 - Localización geográfica de los sitios de monitoreo en humedales prioritarios de la Cuenca Matanza-Riachuelo.

LOS HUMEDALES PRIORITARIOS DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO

Los humedales prioritarios de la cuenca Matanza Riachuelo son áreas verdes relativamente extensas que permanecen como tales en medio de zonas urbanizadas de gran densidad poblacional. Estas áreas han sobrevivido al avance del desarrollo inmobiliario y de otros usos del territorio por diversas razones entre las que se cuentan ser zonas bajas e inundables y, más recientemente, por haber obtenido categorías de protección legal ambiental como las de reserva municipal o provincial.

La localización geográfica en cuenca media y baja de estos humedales potencia su valor, dada su importancia como proveedores de bienes y servicios ecosistémicos. Estos sistemas adquieren mayor relevancia en zonas donde, por su imponente urbanización, constituyen los últimos exponentes de los ecosistemas originales que, en su gran mayoría, fueron reemplazados, modificados y/o degradados por el hombre.

En la medida que estos ecosistemas se conserven a lo largo del tiempo, los habitantes de las zonas aledañas contarán con áreas que los vinculen con el ambiente y sus riquezas naturales, además de preservar una parte importante del patrimonio natural y cultural de la cuenca Matanza-Riachuelo.

Por sus características socioambientales, los cuatro humedales relevados en este informe constituyen no sólo un reservorio de agua y biodiversidad sino sitios inmejorables, en el contexto de la cuenca Matanza-Riachuelo, para la educación ambiental, pilar fundamental para una sociedad que aspire al cuidado del ambiente y a la valoración de la biodiversidad como evidencia de ecosistemas saludables y sostenibles en el tiempo, tanto para las generaciones actuales como para las venideras.

6

MONITOREOS DE HUMEDALES

Los monitoreos de calidad de agua superficial y sedimentos de los humedales se llevan a cabo de manera estacional (verano-otoño-invierno-primavera) así como también la evaluación de los ambientes muestreados para el cálculo del USHI (Urban Stream Habitat Index - Índice de Calidad de Hábitat de Arroyos Urbanos), una herramienta novedosa que se utiliza en las campañas de humedales a fin de establecer un valor de calidad de hábitat para los distintos sistemas muestreados y conocer el estado ecológico de cauces, márgenes y riberas. Esta información permitirá tomar mejores decisiones de gestión y conservación de estos importantes ecosistemas.

El monitoreo incluye la realización de muestreos trimestrales de agua y sedimentos a fin de conocer la dinámica estacional de estos humedales. Cada humedal tiene aproximadamente 6 puntos de muestreo, lo que multiplicado por 4 campañas anuales da un total de 24 muestras de agua y 24 muestras de sedimentos, que totalizan 48 muestras para cada humedal a lo largo de un año. Cabe aclarar que de cada muestra de agua se analizan 34 parámetros (incluyendo metales pesados) y 7 parámetros en cada muestra de sedimento. Este esquema de muestreos brinda información sobre cada una de las estaciones, de tal manera que al cabo de un año se cuenta con una gran cantidad

de datos de todos los sitios y humedales relevados.

Eutrofización e Índice de Carlson

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) a 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 Aizaki¹ la propuesta por Carlson² para el cálculo del Índice trófico a partir de la concentración de fósforo y clorofila.

7

¹ Aizaki, M. O. Otsuki, M. Fukushima, M. Hosomi and Muraoka. (1981). Application of Carlson's trophic state index to Japanese lakes and relationships between the index and other parameters. *Verh. Internat. Verein Limnol.* 21:675-681.

² Carlson, Robert E. (1977). A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography* Volume 22 Issue 2 pags. 361-369.

USHI (Índice de Calidad de Hábitat de Arroyos Urbanos):

En los sitios de muestreo cuyas características lo permitían se llevó a cabo el cálculo del Índice de Calidad de Hábitat (USHI). El USHI es una herramienta desarrollada y validada por investigadores del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” (ILPLA-CONICET) para evaluar la calidad de hábitat de arroyos urbanos. Para aplicarla, se toman en campo datos relativos al estado ecológico del cauce, márgenes y riberas de los cursos de agua, así como también de la geomorfología. Esos datos se trasladan a una fórmula matemática que arroja para cada sitio una valoración cuali-cuantitativa en una escala del 0 (peor calidad de hábitat) al 10 (mejor calidad del hábitat). Es importante aclarar que la herramienta fue diseñada para aplicar en ambientes lóticos (arroyos y ríos) y no lénticos (lagunas y lagos) por lo que, en sitios con estas últimas características, el cálculo del índice no se lleva a cabo.

8

Metodologías, Límites de Cuantificación y Límites de Detección

Las metodologías empleadas en el cálculo de cada parámetro y los límites de cuantificación y detección se pueden consultar en el Anexo I (Metodologías, Límites de Cuantificación (LC) y Límites de Detección (LD), así como se encuentra disponible en la BDH (Base de Datos Hidrológicos) en el siguiente enlace: <https://www.acumar.gob.ar/monitoreo-ambiental/bdh/>.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES

Los muestreos se realizaron los días 10, 11, 13 y 14 de julio de 2023.

Según datos de la Estación Meteorológica de Ezeiza, la precipitación acumulada para el mes previo a la finalización de la campaña fue de 54,4 mm.

Las precipitaciones se registraron los días 20, 21, 25, 27 de junio y los días 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 de julio de 2023.

9

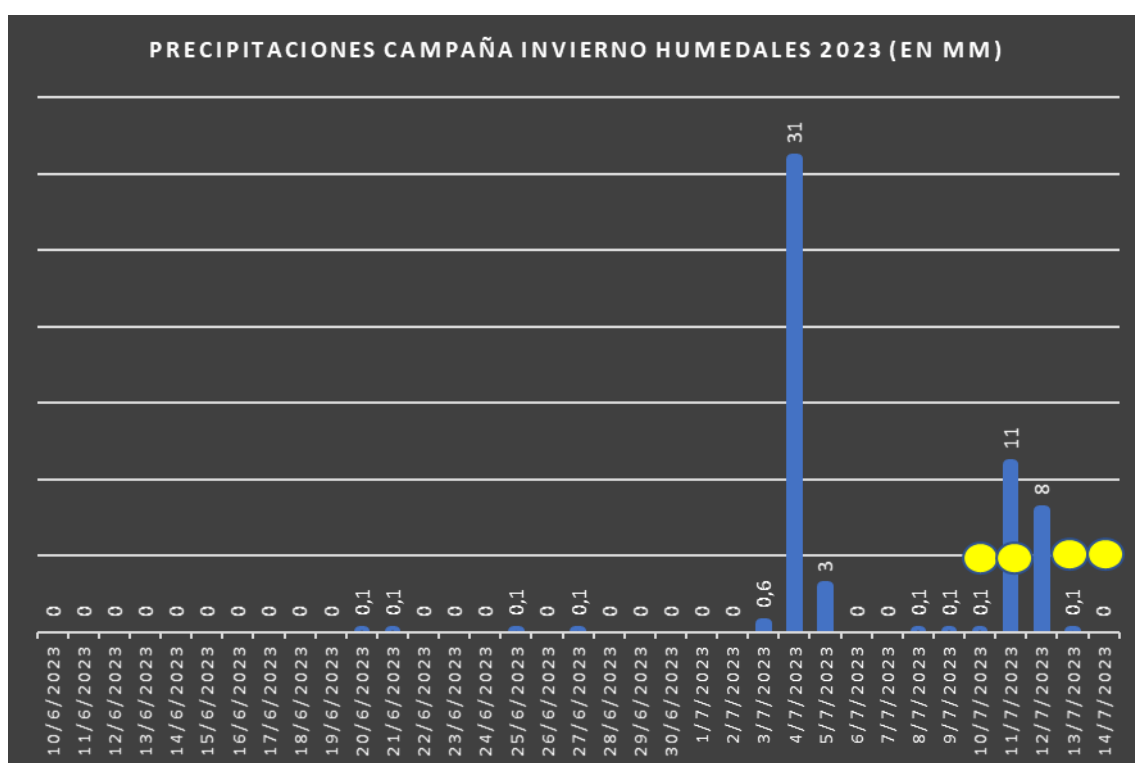


Figura 1. Precipitaciones registradas durante la campaña de humedales de invierno de 2023. Los círculos amarillos indican los días en que se llevaron a cabo los muestreos. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Estación Ezeiza.

LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA

La Laguna de Rocha es un humedal con una superficie aproximada de 1000 hectáreas, de las cuales entre 300 y 700 hectáreas son ocupadas estacionalmente por la laguna propiamente dicha, dependiendo de la época del año y de las precipitaciones y los aportes de los arroyos tributarios. Está ubicada en un área densamente poblada (ver

Figura 1) en el Partido de Esteban Echeverría, situado en la cuenca media del Matanza-Riachuelo.

Debido a su ubicación periurbana, la Laguna de Rocha está delimitada por calles: 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.

El conjunto Rocha-Santa Catalina se extiende sobre unas 1.800 hectáreas dentro de la subcuenca de los arroyos El Rey, Santa Catalina, Ortega y Rossi, que abarca unas 26.500 hectáreas, e incluye 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.

La Laguna de Rocha es un ecosistema con una gran biodiversidad. Entre los vertebrados podemos nombrar numerosas especies de aves³ (acuáticas, de pastizal, de bosque y migratorias), anfibios, reptiles, peces y mamíferos. A su vez, cuenta con una gran diversidad de plantas, entre las que podemos nombrar al tala, ceibo, sagitaria y cola de zorro. Los ambientes de la laguna son sitio de refugio, nidificación y cría de gran variedad de animales y permiten a su vez el desarrollo de comunidades de invertebrados (moluscos, arácnidos, insectos) que cumplen diferentes e importantes roles ecológicos dentro de las comunidades que integran.

Siguiendo las recomendaciones de especialistas del ILPLA se establecieron para la Laguna de Rocha los siguientes 6 puntos de muestreo: 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 y el punto E5 permite

³ Graglia H. O.; Farina M. E. Lista de aves de la Reserva Natural Laguna de Rocha (Esteban Echeverría, Provincia de Buenos Aires) - RCYTAAA – ISSN 2796-9142 – VOLUMEN 9 – NÚMERO 2.

evaluar el efluente del sistema que ingresa al curso principal del Río Matanza-Riachuelo. El punto E6 se incorporó en la campaña de otoño de 2019 (ver mapa 2).

El monitoreo correspondiente a la campaña de invierno se realizó el día 10 de julio de 2023.

11



Mapa 2-Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

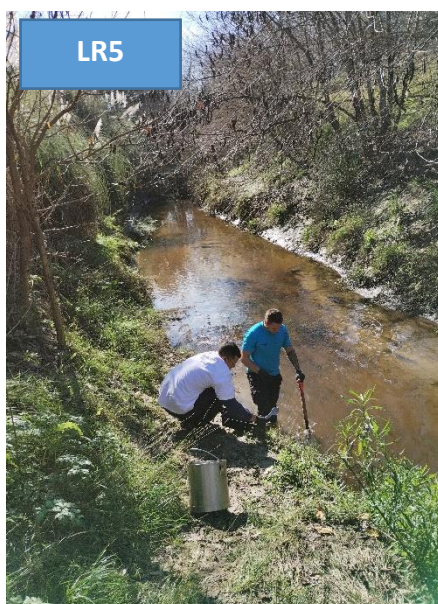
Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
LR 1	34°48'17.33"S	58°30'18.11"O
LR 2	34°48'3.15"S	58°30'36.20"O
LR 3	34°48'4.78"S	58°29'53.71"O
LR 4	34°46'26.35"S	58°31'24.76"O

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.

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO 2023)





RESULTADOS ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS

Los resultados del análisis de los parámetros de agua superficial y sedimentos se pueden consultar en el Anexo II (Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua superficial, Sedimentos y TSI) así como también se encuentra disponible en la BDH (Base de Datos Hidrológicos) en el siguiente enlace: <https://www.acumar.gob.ar/monitoreo-ambiental/bdh/>.

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.

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

Donde CI es la concentración de clorofila en mg/m³

De acuerdo a los valores del TSI podemos diferenciar cuatro categorías: Oligotrófico: (TSI < 30), Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60), Eutrófico: (TSI > 60 - < 90), Hipereutrófico: (TSI > 90).

Para una mejor visualización tabularemos los resultados del Índice Trófico según los siguientes valores y colores:

Valor del Índice TSI	Condición
>90	Hipereutrófico
60-90	Eutrófico
30-60	Mesotrófico
<30	Oligotrófico

14

Tabla N°3: Cálculo de TSI								
Nombre Completo		LR3 - Arroyo el triángulo (Blanco de campo)	LR3 - Arroyo el triángulo	LR1- La horqueta	LR2-Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4-Efluente 4	LR5-Efluente 5
Fecha y hora		10/7/2023 09:20	10/7/2023 09:30	10/7/2023 10:05	10/7/2023 10:40	10/7/2023 11:15	10/7/2023 11:50	10/7/2023 12:25
ID Laboratorio		2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730
Fósforo Total (PT)	mg/L	<0,2	0,2	1,8	2,2	2,1	2,3	2,2
Clorofila (a)	µg/ml	<2,0	28,7	21,0	<2,0	<2,0	<2,0	17,3
TSI (PT)		<77,3	77,3	104,9	107,4	106,8	108,0	107,4
TSI (Clorofila)		< 32,2	61,2	57,8	< 32,2	< 32,2	< 32,2	55,7

LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA

La Reserva Laguna La Saladita, de Avellaneda, cubre una superficie aproximada de 10 hectáreas de las cuales más de la mitad están ocupadas por las lagunas propiamente dichas. Las lagunas tienen forma casi rectangular y por lo tanto su perímetro es extenso lo que favorece el desarrollo de la vegetación de las márgenes. Están divididas por la Autopista Buenos Aires-La Plata, aunque conforman una única unidad de conservación.

Sus límites son las calles Juan Díaz de Solís y Morse, que corren en sentido paralelo y conforman los lados de mayor longitud, y Manuel Ocantos y P. Agrelo, que unen las paralelas en ambos extremos (ver mapa 3). El área tiene categoría de Reserva Municipal, y fue creada por Ordenanza Núm. 9676 el 14 de diciembre de 1994 (Laguna Saladita Sur)

y Ordenanza Núm. 13703, el 8 de octubre de 1999 (Laguna Saladita Norte).

Las lagunas tienen un origen artificial, antrópico, ya que fueron creadas a principios del siglo XX mediante excavaciones realizadas para la construcción del puerto de Dock Sud, en el partido de Avellaneda. Originalmente era una zona de bañados que fue dragada para la creación de dársenas que, al quedar abandonadas, fueron colonizadas por comunidades naturales. Actualmente las lagunas no tienen conexión con el Río de la Plata y sus aguas provienen de la napa freática y las precipitaciones.

15

Las lagunas son sitios con una diversidad considerable de plantas y animales teniendo en cuenta su enclave urbano, sobre todo aves que son atraídas por el espejo de agua, cuya profundidad varía entre unos pocos centímetros hasta casi siete metros.

En muestreos recientes se ha registrado una gran variedad de libélulas (Odonatos) en la Saladita Norte. Este registro es importante ya que los Odonatos son buenos indicadores de la calidad del ambiente. Sus ciclos de vida incluyen una larva depredadora acuática que, a su vez, es alimento de otros organismos de las comunidades que integran.

Además de su rol ecológico, estas lagunas cumplen un rol social, recreativo, ya que en sus aguas muchos deportistas practican actividades acuáticas y gran cantidad de personas acuden a sus costas con fines de esparcimiento y disfrute de la naturaleza.

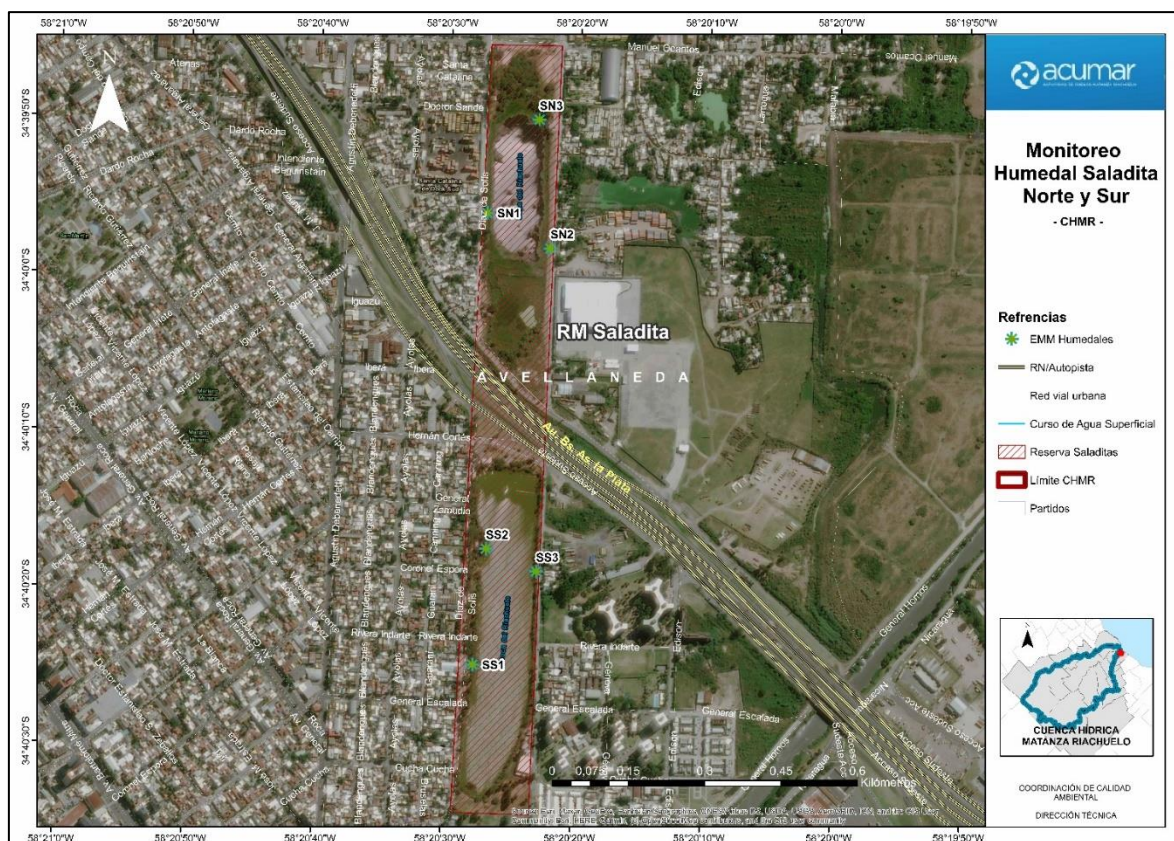
Las lagunas constituyen también un importante recurso educativo, ya que su existencia permite realizar actividades de concienciación ambiental para las personas interesadas en la conservación de la naturaleza. Además, por su enclave urbano, se encuentran disponibles para realizar actividades educativas *in situ* que podrían incluir el reconocimiento de la flora y la fauna nativas y de sus relaciones ecológicas, así como también el reconocimiento de especies exóticas (fundamentalmente plantas) alertando sobre sus características y perjuicios para el ambiente.

Las lagunas permiten la observación de la naturaleza de manera directa, además de constituir un laboratorio para observar la presencia y comportamiento de las

diferentes especies de plantas y animales que residen/visitan las mismas a lo largo de todas las estaciones del año. Por este motivo se prestan para trabajos de investigación/estudio de todos los segmentos educativos, desde preescolar, primario y secundario hasta universitario. Son, además, fuente de goce estético y espiritual para la población residente y los visitantes ocasionales.

16

El muestreo de agua superficial y sedimentos, así como también el relevamiento de datos ambientales se realizó el día 11 de julio de 2023.

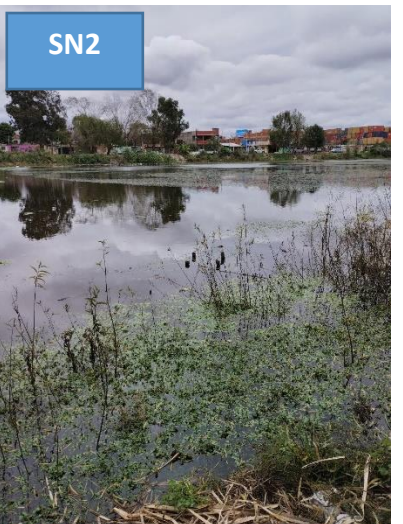
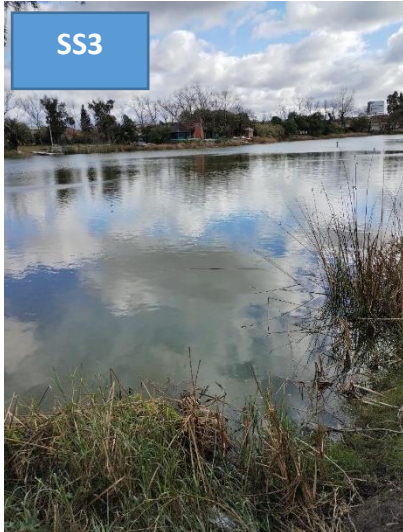
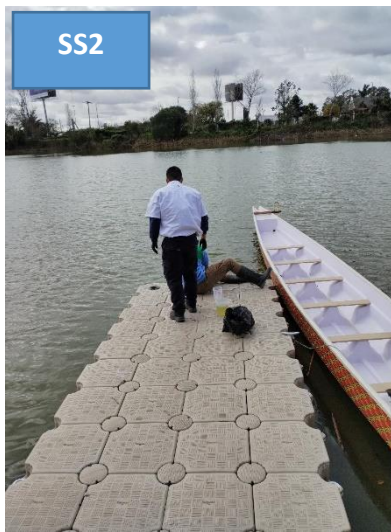


Mapa 3 - Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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 2. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO 2023)



Resultados análisis de las muestras de sedimentos

Los resultados del análisis de los parámetros de agua superficial y sedimentos se pueden consultar en el Anexo II (Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua superficial, Sedimentos y TSI) así como también se encuentra disponible en la BDH (Base de Datos Hidrológicos) en el siguiente enlace: <https://www.acumar.gov.ar/monitoreo-ambiental/bdh/>

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 del TSI podemos diferenciar cuatro categorías: Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90) Hipereutrófico: (TSI > 90)

Para una mejor visualización tabularemos los resultados del Índice Trófico según los siguientes valores y colores:

Valor del Índice	Condición
>90	Hipereutrófico
60-90	Eutrófico
30-60	Mesotrófico
<30	Oligotrófico

Tabla N°3: Cálculo de TSI

Nombre Completo		SS1- Saladita Sur 1 (Blanco de campo)	SS1- Saladita Sur 1	SS2-Saladitas Sur 2	SS3-Saladitas Sur 3	SN1- Saladitas Norte 1	SN2- Saladitas Norte 2	SN3- Saladitas Norte 3
Fecha y hora		11/7/2023 11:05	11/7/2023 11:25	11/7/2023 11:45	11/7/2023 12:15	11/7/2023 12:30	11/7/2023 12:45	11/7/2023 13:25
ID		2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737
Fósforo Total (PT)	mg/L	<0,2	0,3	0,3	<0,2	<0,2	0,2	<0,2
Clorofila (a)	µg/ml	<2,0	742,3	794,1	581,8	14,8	20,0	36,6
TSI (PT)		<77,3	82,4	82,4	<77,3	<77,3	77,3	<77,3
TSI (Clorofila)		< 32,2	96,7	97,5	94,1	54,0	57,3	63,9

LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA

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 del Matanza-Riachuelo (ver mapa 4). La reserva fue creada por Ley Provincial N° 14294 de 2011. Posee una superficie de 700 hectáreas que se despliegan sobre terrenos con declive leve a moderado, situados entre las cotas 4 y 25 (msnm), incluida la laguna homónima de 43 hectáreas de superficie.

El 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 (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 stampa 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. Santa Catalina posee una rica biodiversidad de invertebrados entre las que se cuentan más de 65 familias de artrópodos. Entre los vertebrados el área cuenta con una decena de especies de peces y otro tanto de anfibios y reptiles y casi dos decenas de especies de mamíferos. 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.

La Reserva Santa Catalina incluye un sector de bosques implantados con relevancia histórica, que hacia principios de los años 80 del siglo pasado 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 llevó a cabo el día 13 de julio de 2023 pero no se tomaron muestras en los Sitios de Monitoreo SC3, SC4 y SC5 debido a condiciones de sequía.

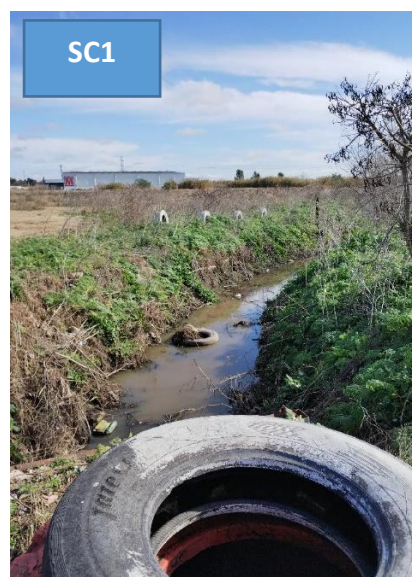
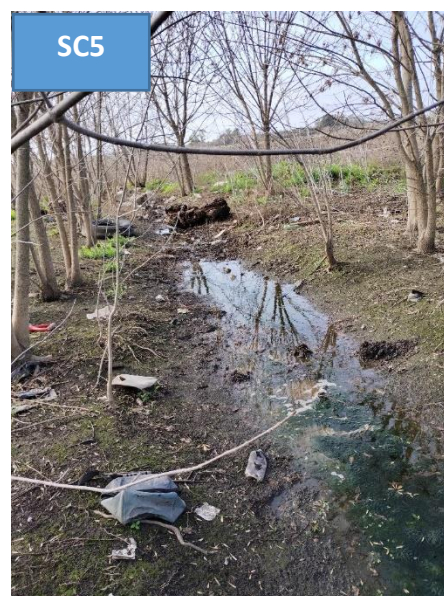
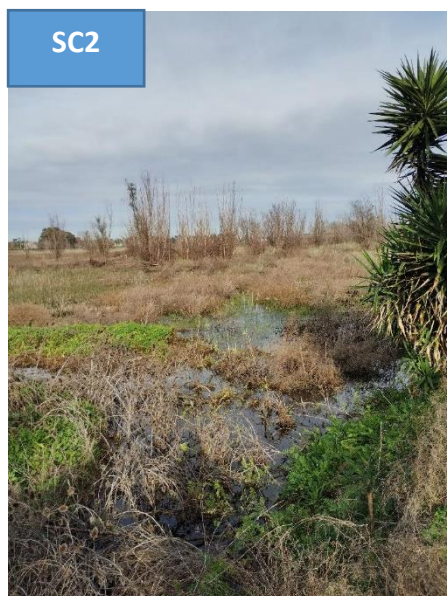


Mapa 4 - Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO DE 2023)



RESULTADOS

En el humedal Laguna Santa Catalina las muestras de agua no se pudieron tomar en las estaciones de muestreo SC3, SC4, y SC5 en la campaña de invierno 2023 debido a la condición de sequía que presentaban estos sitios, mientras que para el muestreo de los sedimentos no pudo ser muestreada la EM SC4 (ver fotografías).

24

Resultados análisis de las muestras de sedimentos

Los resultados del análisis de los parámetros de agua superficial y sedimentos se pueden consultar en el Anexo II (Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua superficial, Sedimentos y TSI) así como también se encuentra disponible en la BDH (Base de Datos Hidrológicos) en el siguiente enlace: <https://www.acumar.gov.ar/monitoreo-ambiental/bdh/>

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 del TSI podemos diferenciar cuatro categorías: Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90) Hipereutrófico: (TSI > 90)

Para una mejor visualización tabularemos los resultados del Índice Trófico según los siguientes valores y colores:

Valor del Índice	Condición
>90	Hipereutrófico
60-90	Eutrófico
30-60	Mesotrófico
<30	Oligotrófico

Tabla N°3: Cálculo de TSI			
Nombre Completo		SC2- Terraplen (Blanco de campo)	SC2- Terraplen Descarga en confluente de arroyo
Fecha y hora		13/07/2023 10:30	13/07/2023 10:40
ID Laboratorio		2738	2739
Fósforo Total	mg/L	<0,2	1,3
Clorofila	µg/L	<2,0	36,3
TSI (PT)		<77,3	100,8
TSI (Clorofila)		< 32,2	63,8

HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA

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 de la zona se destacan los bosques inundables dominados por la Acacia de Tres Espinas (*Gleditsia triacanthos*) y el Fresno (*Fraxinus sp.*), talas (*Celtis tala*) en las zonas más altas, cuerpos de agua permanentes con juncos (*Schoenoplectus californicus*) y temporarios con *Eleocharis sp.* e *Hydrocotyle sp.*, plantas cuyo ciclo vital se desarrolla en el agua.

Ciudad Evita fue concebida como ciudad jardín rodeada de más de 500 hectáreas de bosques, cuyas tierras fueron expropiadas en el año 1947. Fue 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 una unidad mayor considerada "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 Deliberante de La Matanza declaró a una parte del área como la Primera Reserva Municipal de La Matanza.

Los Humedales de Ciudad Evita contienen bosques implantados de especies exóticas como el pino y pastizales en diferente estado de conservación. Son sitio de refugio y nidificación varias especies de aves y contribuyen a regular y amortiguar los ciclos hídricos, haciendo las veces de reservorio y amortiguador de inundaciones debidas a desbordes o a precipitaciones en la zona o aguas arriba de la cuenca.

26

El muestreo de agua superficial y sedimentos del humedal y relevamiento de datos ambientales se realizó en 6 puntos de monitoreo previamente seleccionados (ver mapa 5). En el mapa de referencia algunos puntos de muestreo están situados por fuera del área de la Reserva Ciudad Evita. Es necesario aclarar que los límites de los humedales de Ciudad Evita incluyen y exceden ampliamente los de la Reserva mencionada. Los puntos de muestreo que no están dentro del área de Reserva pertenecen al humedal *sensu lato* y los datos recabados en los mismos son fundamentales para contar con la representatividad necesaria de los ambientes muestreados.

El muestreo de invierno de los Humedales de Ciudad Evita se llevó a cabo el día 14 de julio de 2023.

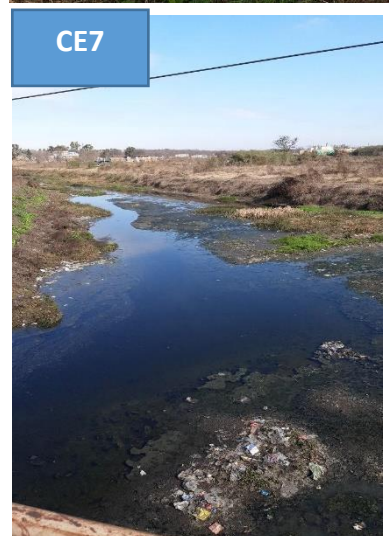
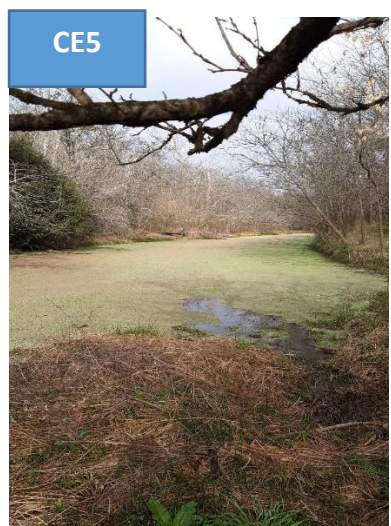
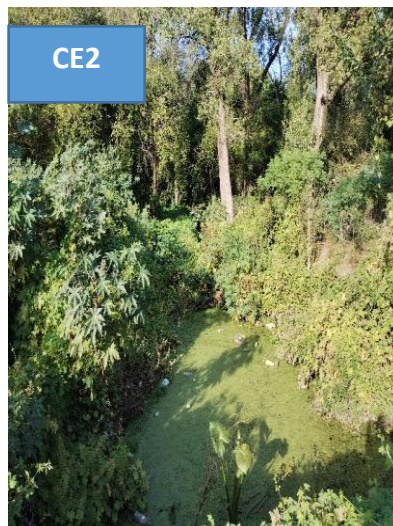


Mapa 5 - Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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
CE7	34°43'38"S	58°30'25"O

Tabla 4. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO 2022)



Resultados análisis de las muestras de sedimentos

Los resultados del análisis de los parámetros de agua superficial y sedimentos se pueden consultar en el Anexo II (Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua superficial, Sedimentos y TSI) así como también se encuentra disponible en la BDH (Base de Datos Hidrológicos) en el siguiente enlace: <https://www.acumar.gob.ar/monitoreo-ambiental/bdh/>.

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).

Para una mejor visualización tabularemos los resultados del Índice Trófico según los siguientes valores y colores:

Valor del Índice	Condición
>90	Hipereutrófico
60-90	Eutrófico
30-60	Mesotrófico
<30	Oligotrófico

Tabla N°3: Cálculo de TSI							
Nombre Completo		CE2- Arroyo reserva (Blanco de campo)	CE2- Arroyo reserva	CE5 - Río Matanza Viejo	CE4- Vías del Belgrano Sur	CE3- Humedal bosque inundable	CE6- Río Matanza rectificado y Ruta 4
Fecha y hora		14/07/2023 09:50	14/07/2023 10:05	14/07/2023 11:05	14/07/2023 12:00	14/07/2023 13:15	14/07/2023 16:00
ID Laboratorio		2744	2745	2748	2749	2750	2752
Fósforo Total	mg/L	<0,2	4,2	0,3	1,2	1,3	1,4
Clorofila	µg/L	<2,0	3,1	20,7	45,8	14,9	12,2
TSI (PT)		<77,3	115,5	82,4	99,8	100,8	101,7
TSI (Clorofila)		< 32,2	36,9	57,7	66,3	54,1	51,9

CONSIDERACIONES FINALES

Laguna de Rocha

El valor más alto de oxígeno disuelto lo registró LR5 con 6,65 mg/L mientras que el valor más bajo fue para LR1, con 1,78 mg/L. Las EM LR2, LR3, LR4 y LR6 obtuvieron valores de 5,18, 3,43, 5,84 y 2,30 mg/L respectivamente.

El mayor valor de DQO, que es una medida de la materia oxidable que contiene la muestra de agua, lo obtuvo LR1 con 70,2 mg/L mientras que el menor valor fue para la EM LR2 con 36,8 mg/L. Las EM LR3, LR4, LR5 y LR6 obtuvieron valores de 43,7, 50,0, 45,3 y 46,2 mg/L respectivamente.

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. La EM que presentó mayor concentración de fósforo fue LR4 con un valor de 2,3 mg/L en tanto que el menor valor fue para LR3 con 0,2 mg/L. Las EM LR1, LR2, LR5 y LR6 obtuvieron valores de 1,8; 2,2; 2,2 y 2,1 mg/L respectivamente.

En cuanto al índice trófico del fósforo todos los sitios presentaron una condición hipereutrófica excepto la EM LR3 que presentó una condición eutrófica, en tanto que para el índice trófico Clorofila todos los sitios presentaron una condición mesotrófica excepto la EM LR3 que presentó una condición eutrófica.

Los metales en sedimentos arrojaron los siguientes valores: para el zinc el sitio que obtuvo el mayor valor fue en la EM LR1 con 328,2 mg/kg en tanto el menor valor fue para LR5 con 30,7 mg/kg. Las EM LR2, LR4 y LR6 obtuvieron los siguientes valores: 49,9, 60,6 y 47,9 mg/kg respectivamente (En LR3 no se pudieron tomar muestras de sedimentos porque las condiciones de la EM no eran adecuadas para llevar a cabo esa tarea).

En cuanto al Plomo, el mayor valor fue para LR1 con 59,5 mg/kg mientras que el

menor valor para la concentración de ese metal fue para LR5 con 6,0 mg/kg. Las EM LR2, LR4 y LR6 obtuvieron los siguientes valores: 7,9, 9,6 y 6,5 mg/kg respectivamente.

En cuanto al Cromo, el mayor valor fue para LR1 con 542,5 mg/kg en tanto que el menor valor fue para LR2 con 5,6 mg/kg. Las EM LR4, LR5 y LR6 obtuvieron valores de 8,7, 8,3 mg/kg y ND (no detectado) respectivamente.

Níquel. El mayor valor lo obtuvo LR1 con 11 mg/kg en tanto que el menor valor fue para LR5 con 3,4 mg/kg. Las EM LR2, LR4 y LR6 obtuvieron valores de 10, 5,2 y 6,8 mg/kg respectivamente.

El Cadmio no se detectó en alguna de las Estaciones de Monitoreo muestreadas en la campaña de invierno 2023.

Lagunas Saladitas

Para la laguna Saladita Sur los valores de oxígeno disuelto muestreados durante el invierno de 2023 fueron SS1 7,79; SS2 7,84 y SS3 7,38 mg/L respectivamente. Mientras que para la laguna saladita Norte, los valores de oxígeno disuelto fueron: SN1 8,91 SN2 3,96 y 8,23 mg/L para SN3.

Este parámetro es importante porque el oxígeno es un condicionante fundamental de la vida acuática, ya que permite llevar a cabo los procesos vitales oxidativos fundamentales para la vida como la respiración a cargo del sistema respiratorio y la respiración celular.

Los valores de DQO obtenidos en las EM SS1, SS2 y SS3 fueron de 263,4; 204,0 y 214,1 mg/L respectivamente. Mientras que, para las EM de la Laguna Saladita Norte, fueron: 72,7 mg/L SN1, 98,0 mg/L SN2 y 76,5 mg/L para SN3.

En cuanto al fósforo total el mayor valor se encontró en las EM de la Laguna Saladita sur fue en las EM SS1 y SS2 con 0,3 mg/L en tanto que el menor valor fue para SS3 con DNS (Dato detectable pero no cuantificable). Mientras que para la Laguna Saladita Norte fueron: SN2 con 0,2 mg/L y SN1 y SN3 con DNS (Dato detectable pero no

cuantificable).

Todos las EM de la laguna Saladita Sur obtuvieron una condición hipereutrófica para el índice trófico de clorofila mientras que presentaron una condición eutrófica para el índice trófico de fósforo total. Mientras que en la laguna Saladita Norte las EM obtuvieron valores que representan una condición eutrófica para el índice trófico de fósforo total mientras que presentaron una condición mesotrófica SN1 y SN2 y eutrófica SN3 para el índice trófico de clorofila.

En cuanto a las muestras de sedimentos tenemos que para el Zinc SS3 mostró su mayor valor con 116,7 mg/kg en tanto que el menor valor fue para SS2 con 80,7 mg/kg. La EM SS1 presentó un valor de 92,6 mg/kg. El mayor valor de plomo se encontró en el SS1 con 36,1 mg/kg mientras que el menor valor fue para SS2 con 15 mg/kg. La EM SS3 obtuvo un valor de 35,4 mg/kg. El mayor valor de Cromo lo obtuvo SS3 con 18,3 mg/kg en tanto que el menor valor fue para SS1 y SS2 con ND (valor no detectable). Para el Níquel SS3 obtuvo el mayor valor con 21,4 mg/kg, en tanto que el menor valor fue para SS1 con 5,4 mg/kg. La EM SS2 obtuvo un valor de 8,7 mg/kg.

El Cadmio no fue detectable en alguna de las EM muestreadas.

Laguna Santa Catalina

Durante la campaña de humedales de invierno 2023 no se pudieron obtener muestras de agua de las EM SC3, SC4 y SC5 y sedimentos de la EM SC4 del humedal Laguna Santa Catalina debido a la condición de sequía que presentaban estos sitios (ver fotografías correspondientes).

El valor más alto de oxígeno disuelto lo obtuvo la EM SC2 con 4,97 mg/L mientras que el valor más bajo fue para el sitio SC1, con 4,53 mg/L.

El mayor valor de DQO, que es una medida de la materia oxidable que contiene la muestra de agua, lo obtuvo el sitio SC2 con 172,5 mg/L mientras que el menor valor fue para el sitio SC1 con 57,2 mg/ 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 sitio que presentó mayor concentración de fósforo fue SC1 con un valor de 2,5 mg/L en tanto que el menor valor fue para el sitio SC2 con 1,3 mg/L.

En cuanto al índice trófico del fósforo ambas EM presentaron una condición hipereutrófica, en tanto que para el índice trófico Clorofila ambas EM presentaron una condición eutrófica.

Los metales en sedimentos arrojaron los siguientes valores: para el zinc la estación de monitoreo que obtuvo el mayor valor fue SC1 con 485,4 mg/kg en tanto el menor valor fue para SC2 con 61,8 mg/kg. Las EM SC3 y SC5 obtuvieron los siguientes valores: 67,9 y 188,5 mg/kg respectivamente.

En cuanto al Plomo, el mayor valor fue para SC1 con 51,8 mg/kg mientras que el menor valor para la concentración de ese metal fue para SC2 con 14,8 mg/kg. Las EM SC3, y SC5 obtuvieron los siguientes valores: 19,8 y 34,9 mg/kg respectivamente.

En cuanto al Cromo, el mayor valor fue para SC1 con 14,9 mg/kg en tanto que el menor valor fue para SC2 con ND (Valor No detectable). Las EM SC3 y SC5 obtuvieron valores de 6,1 y 13,6 mg/kg respectivamente.

Níquel. El mayor valor se obtuvo en SC1 con 10,1 mg/kg en tanto que el menor valor fue para SC2 con 4,2 mg/kg. Las EM SC3 y SC5 obtuvieron valores de 4,6 y 9,1 mg/kg respectivamente.

El Cadmio no se detectó en alguna de las Estaciones de Monitoreo muestreadas en la campaña de invierno 2023.

Humedales de Ciudad Evita

El valor más alto de oxígeno disuelto se encontró en la EM CE6 con 3,58 mg/L mientras que el menor valor fue para la EM CE2 con 1,29 mg/L. Las EM CE3 y CE5 tuvieron

registros de 3,92 y 2,66 mg/L. La EM 4 presentó una contaminación del envase para determinación rotulándose como NSIR.

El mayor valor de DQO lo presentó la EM CE2 con 176,4 mg/L en tanto que el menor valor fue para CE5 con 64,5 mg/l. Las EM CE3, CE4 y CE6 obtuvieron valores 125,0, 68,1 y 71,1 mg/L respectivamente.

El valor más alto de fósforo total se detectó en CE2 con 2,6 mg/L en tanto que el menor valor se detectó en CE5 con 0,3 mg/L. Las EM CE3, CE4 y CE6 obtuvieron valores de 1,3, 1,2 y 1,4 mg/L de forma respectiva.

El índice trófico fósforo total arrojó una condición hipereutrófica para todas las EM, con excepción de las EM CE2 y CE5 que presentaron una condición eutrófica. Para el índice trófico clorofila todos los sitios presentaron una condición mesotrófica con excepción de la EM CE4 que presentó una condición eutrófica.

Para el análisis de sedimentos tenemos que la EM CE6 presentó el mayor valor de concentración de Zinc con 419,2 mg/kg en tanto que el menor valor lo presentó CE5 con 46,6 mg/kg. Las EM CE2, CE3, CE4 y CE7 presentaron valores 250,6, 108,3, 138,7 y 378,5 mg/kg respectivamente. La mayor concentración de Plomo se encontró en la EM CE4 con 245,9 mg/kg mientras que la menor concentración de ese metal se encontró en CE5 con 8,4 mg/kg. Las EM CE2, CE3, CE6 y CE7 presentaron valores 59,8, 23,5, 49,5 y 59,9 mg/kg de forma respectiva.

En cuanto al Cromo, el mayor valor se encontró en la EM CE7 con 37,8 mg/kg en tanto que el menor valor correspondió al sitio CE3 con 6,5 mg/kg. Las EM CE2, CE4, CE5 y CE6 registraron valores 10,0, 6,7, 8,3 y 16,5 respectivamente. Para el Níquel, el mayor valor fue para CE7 con 14,5 mg/kg mientras que el menor valor fue para la EM CE3 con 5,3 mg/kg. Las EM CE2, CE4, CE5 y CE6 registraron valores 9,1, 8,8, 7,6 y 12,6 de forma respectiva.

El Cadmio no fue detectable en alguna de las EM muestreadas.

INDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS-USHI

En la campaña de calidad de agua superficial y sedimentos y calidad de hábitat de humedales de invierno de 2023 se llevó a cabo el cálculo del USHI para los sitios muestreados, continuando con el uso de esta herramienta que se utilizó por primera vez en los muestreos de humedales de otoño de 2021.

El USHI es una herramienta creada, desarrollada y validada⁴ por investigadores del ILPLA-CONICET aplicable a arroyos de llanura urbanos. A partir de una evaluación cuali-cuantitativa de cauce, márgenes y riberas de los sitios muestreados se obtiene un índice cuyos valores van de 0 (peor calidad de hábitat) a 10 (mejor calidad de hábitat).

Es la décima vez que este índice se aplica en humedales (la primera, segunda y tercera fueron en las campañas de otoño, invierno y primavera 2021, la cuarta, quinta, sexta y séptima fue en verano, otoño, invierno y primavera 2022, la octava y novena en verano y otoño 2023. Como su nombre lo indica, el USHI solo se puede aplicar en sistemas lóticos (arroyos y ríos) y no en lénticos (lagos y lagunas) por lo que el cálculo del mismo se lleva a cabo solo en cauces de los cuatro humedales prioritarios de la cuenca Matanza-Riachuelo.

En los sitios monitoreados el trabajo de campo para calcular el USHI contempla la escala de tramo, realizando una evaluación de carácter cuali-cuantitativa de los parámetros involucrados. Se analiza un tramo de 100 m en cada sitio de muestreo considerando, en general, 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo de la estación de monitoreo fija, teniendo en cuenta en el análisis una zona ribereña de 30 m sobre cada margen, perpendicular al curso de agua (ver Figura 1).

La toma de datos en campo requiere la evaluación de 100 m de cauce, márgenes y riberas subdivididos en tramos de 10 m (ver Figura 1). Los datos son registrados en una

⁴ Cocherio, J., Cortalezzi, A., Tarda, A. S., & Gómez, N. (2016). *An index to evaluate the fluvial habitat degradation in lowland urban streams*. Ecological Indicators 71, 134-144.

planilla de campo para cada sitio, siguiendo el esquema y las variables presentados en la Figura 2. Estos datos son analizados en el trabajo de gabinete y arrojan un valor de índice para cada uno de los sitios muestreados. Conocer el estado ecológico de estos sistemas permite un análisis pormenorizado de los mismos y una optimización de los recursos destinados a su manejo y gestión.

37

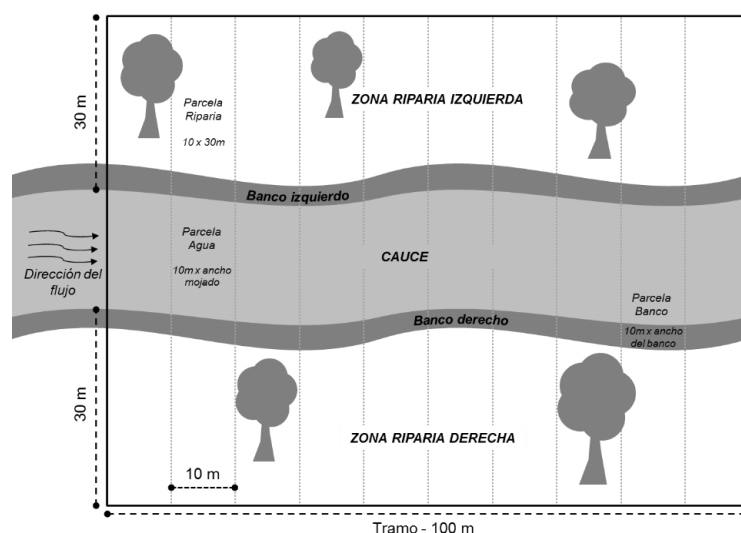


Figura 1. Esquema de tramo considerado para el cálculo del USHI. Fuente: Cocheró *et al.*, 2016.

INDICE DE HABITAT USHI- PLANILLA DE CAMPO																			
Estación:																			
Fecha-hora:																			
Parcela-Margen	Cobertura de vegetación	Cauce del arroyo/cuerpo de agua				Márgenes				Ribera (+/- 30 metros)									
		Macrófitas flotantes		Macrófitas arraigadas semisumergidas		Macrófitas emergentes		Vegetación		Elementos artificiales en margen (concreto, etc.)		Ángulo de inclinación de margen		Arboles o arbustos edificados, no autoctonos		Barridos o escombros mayores a 3 m		Estructuras o edificios permanentes (calles, casas)	
		<50%	>50%	A	P	A	P	A	P	A	P	<45°	>45°	A	P	A	P	A	P
10m Der																			
10m Izq																			
20m Der																			
20m Izq																			
30m Der																			
30m Izq																			
40m Der																			
40m Izq																			
50m Der																			
50m Izq																			
60m Der																			
60m Izq																			
70m Der																			
70m Izq																			
80m Der																			
80m Izq																			
90m Der																			
90m Izq																			
100m Der																			
100m Izq																			

Geomorfología

Cauce del arroyo está canalizado (cauces de hormigón y terraplen de hormigón)	
Cauce del arroyo ha sido alterado, pero no completamente aislado (por dragado, reducciones de sinuosidad, etc.)	
Cauce del arroyo mantiene su sinuosidad natural y conectividad	

Personal Responsable de Toma de Muestras:

Colaboradores:

Observaciones:

Figura 2. USHI-Planilla de campo.

Categorías del índice de calidad de hábitat USHI

El valor del índice varía entre 0 (peor calidad de hábitat) y 10 (mejor calidad de hábitat). Dentro de ese rango se establecen cinco categorías (ver Tabla 5) que indican los diferentes grados de calidad del hábitat, utilizando diferentes colores para una rápida identificación visual.

Las categorías que obtiene cada sitio evaluado no son estáticas y pueden variar con el paso del tiempo. Esto se debe a que cualquiera de los elementos del paisaje fluvial (cauce, márgenes, riberas, geomorfología) puede sufrir cambios que se traducen en alteraciones de las condiciones ecológicas de los sitios muestreados.

Valor del Índice	Calidad del Hábitat
≤2	Muy Mala
>2-4	Mala
>4-6	Moderada
>6-8	Buena
>8-10	Muy Buena

Tabla 5. Categorización del índice de calidad de hábitat de arroyos urbanos (USHI).

Humedal	Cuenca	EM	2021			2022				2023		
			Otoño	invierno	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Humedales de Ciudad Evita (La Matanza)	MEDIA	CE1	N/A	N/A	N/A	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
		CE2	8,6	5,8	4,4	5,9	5,1	3,9	5,3	5	4,8	4,4
		CE3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		CE4	S/D (seco)	S/D (seco)	N/I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		CE5	8,0	7,5	8,1	8,6	7,8	6,9	9,0	8,0	S/D (seco)	7,0
		CE6	1,4	1,5	2,3	2,8	1,9	3,6	2,7	2,9	2,3	3,1

Humedal	Cuenca	EM	2021			2022				2023		
			Otoño	invierno	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
		CE7	N/I	N/I	3,6	5,6	4,7	4,6	4,9	4,4	3,3	2,8
Laguna de Rocha (Esteban Echeverría)	MEDIA	LR1	3,9	4	3,9	3,8	4,3	3,7	4,1	3,8	4,6	3,3
		LR2	3,8	3,7	4,6	4,4	5	4,4	4,7	4,2	3,8	4,3
		LR3	4,1	3,5	4,9	4,3	4,4	3,9	4,6	4,6	5	3,9
		LR4	5,4	4,1	4,8	5,9	4,5	4,8	4,5	5,2	4,3	5,1
		LR5	3,8	3,5	4,4	4,4	4,6	4,5	5	4,7	4,8	4,6
		LR6	9,5	9	9	9,6	9,8	8,3	9,5	9,8	S/D (Sin acceso)	7,9
Laguna Santa Catalina (Lomas de Zamora)	BAJA	SC1	S/D (seco)	4,7	4,6	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	4,0
		SC2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		SC3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		SC4	S/D (seco)	5,2	5,3	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)
		SC5	S/D (seco)	S/D (seco)	5,1	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)	S/D (seco)
Laguna Saladita Norte y Sur (Avellaneda)	BAJA	SN1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		SN2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		SN3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		SS1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		SS2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		SS3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 6. Resultados del Índice de calidad del hábitat-USHI

Análisis de los resultados del Índice de calidad del hábitat-USHI

Antes de comenzar por el análisis de los resultados de USHI para humedales es necesario aclarar que los sitios de la Laguna Saladita, tanto Norte como Sur, fueron muestreados para realizar los análisis de agua superficial y sedimentos, pero no se calculó el USHI ya que esta herramienta fue diseñada para cuerpos de agua lóticos (ríos y arroyos) y no lénticos (lagos y lagunas). Estos sitios figuran en la Tabla 6 de resultados del USHI como N/A (No Aplica). Los sitios SC2 y SC3 son cuerpos de agua lénticos en los que el índice USHI no puede calcularse por lo que figuran en la tabla precedente como N/A (No Aplica). Los sitios restantes del humedal Santa Catalina, excepto el SC1, no pudieron ser muestreados debido a la falta de agua al momento del muestreo. En el caso de los Humedales de Ciudad Evita, los sitios donde el índice USHI No Aplica son CE3-Bosque Inundable y CE4-Vías del Belgrano ya que también estos sitios son ambientes lénticos. El sitio CE1-Laguna Cañada figura como N/I (No Incluido) porque no fue incluido en el muestreo humedales otoño 2023 debido a la imposibilidad de acceso (a partir de la campaña humedales primavera 2021 se muestrea en su reemplazo el sitio CE7-Matanza Viejo y Ruta 4, que figura como N/I en las campañas de otoño e invierno 2021 ya que en las mismas este sitio no se muestreaba).

De los 11 sitios donde efectivamente se calculó el índice USHI: (4 de Humedales de Ciudad Evita, 6 de Laguna de Rocha y 1 de Santa Catalina), 5 obtuvieron la categoría MALA, 4 obtuvieron la categoría MODERADA y 2 obtuvieron la categoría BUENA. No hubo sitios con categoría MUY BUENA y MUY MALA. En términos relativos el 45,5% de los sitios obtuvieron la categoría MALA, el 36,3% obtuvieron la categoría MODERADA y el 18,2% obtuvieron la categoría BUENA.

El valor USHI más bajo de la campaña invierno 2023 fue para el sitio CE7 con 2,8 en tanto que el valor más alto fue para el sitio LR6 con 7,9.

En el análisis de cambio de categoría de calidad de hábitat entre la campaña de otoño e invierno 2023 cinco sitios evaluados conservaron su categoría, dos bajaron una

categoría (LR1 y LR3, de MODERADA a MALA) y uno subió una categoría (LR2, de MALA a MODERADA). Los sitios CE5, LR6 y SC1 fueron categorizados nuevamente ya que en la campaña inmediatamente anterior (la de otoño de 2023) se encontraban secos (CE5 y SC1) o no se había podido acceder para realizar los muestreos (LR6).

El descenso de categoría de LR1 y LR3 se debe mayormente a la presencia de basura y plantas exóticas en la mayoría de las parcelas evaluadas y a la ausencia de macrófitas en la mayor parte del cauce. El ascenso de categoría del sitio LR2 se debe mayormente a la presencia de macrófitas emergentes en gran parte del cauce y a la ausencia de basura en las márgenes.

Como se mencionó con anterioridad, en los humedales de las Saladitas Norte y Sur no se calcula el índice USHI debido a que son ambientes lénticos y el índice está diseñado para ser aplicado en ambientes lóticos. Sin embargo, en los sitios mencionados se lleva a cabo una evaluación cualitativa del hábitat, a fin de contar con datos que permitan seguir la evolución de la calidad de hábitat de estos sistemas de manera estacional.

En la campaña de humedales de invierno 2023 la evaluación de hábitat en las Saladitas arrojó los siguientes resultados: se encontró mucha cantidad de basura en las márgenes de todos los sitios excepto el SS2 donde no se encontró nada de basura. En cuanto a la basura en el agua se encontró poca en SS1 y nada en SS2 y SS3 en tanto que se encontró mucha basura en el cuerpo de agua de todos los sitios de Saladita Norte. Se encontraron plantas palustres en todos los sitios de la Saladita Sur mientras que en la Saladita Norte se encontraron palustres, arraigadas y flotantes en SN1, flotantes en SN2 y palustres y flotantes en SN3. La conectividad fue media para todos los sitios. A su vez, en todos los sitios se encontraron plantas exóticas (excepto SN2 y SN3), asentamientos humanos y obstáculos costeros.

En todos los sitios relevados se observó la presencia de plantas exóticas. Preocupa sobre todo la presencia de la acacia de tres espinas o acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) y de ricino (*Ricinus communis*) ya que ambas especies son invasoras y desplazan a las

especies nativas ocupando el espacio vital, llegando a formar, en algunos casos, comunidades monoespecíficas. Esta situación se ha observado también en numerosos otros sitios de la cuenca Matanza-Riachuelo y requiere de una evaluación específica y medidas de control que favorezcan el establecimiento y desarrollo de plantas nativas que devuelvan la fisonomía natural al paisaje ribereño.

42

Las plantas exóticas invasoras constituyen una amenaza concreta contra las plantas nativas, no sólo por su capacidad de desarrollarse agresivamente en los ambientes que colonizan, sino por sus extraordinarios y exitosos métodos reproductivos, que incluyen una altísima producción de propágulos (por ejemplo, en ricino y acacia negra) que son los encargados de asegurar la continuidad genética de la especie y sus poblaciones a lo largo del tiempo en los ambientes colonizados.

Dado su enclave netamente urbano, todos los humedales relevados tienen un gran potencial educativo. Su disponibilidad y accesibilidad permiten desarrollar actividades que pueden redundar en una mejor comprensión y valoración del ambiente, la flora y la fauna y sus interacciones ecológicas, sobre todo de parte de niños y adolescentes, que disponen de un valioso recurso para su formación como ciudadanos conscientes de la importancia de un ambiente sano para el desarrollo de una sociedad más justa, responsable y sostenible.

ANEXO I - Metodologías, Límites de Cuantificación (LC) y Límites de Detección (LD).

Parámetro	Unidades	Técnica empleada	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
Conductividad Eléctrica	μS/cm	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	-	-
pH	UpH	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	-	-
Temperatura de Agua	°C	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	-	-
Potencial Redox	mV	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	-	-
Oxígeno Disuelto	mg/L	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	-	-
Oxígeno Disuelto	% Saturación	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	-	-
Sales Totales Disueltas	mg/L	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	-	-
Salinidad	PSU	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	-	-
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540-B	<5,0	<2,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SM 2540-C	<5,0	<2,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	SM 2540-D	<5,0	<2,0
Sólidos Fijos a 550°C	mg/L	SM 2540-E	<5,0	<2,0
Sólidos Volátiles a 550°C	mg/L	SM 2540-E	<5,0	<2,0
Turbidez	UNT	SM 2130-B	<0,2	<0,08
Cloruros (Cl ⁻)	mg/L	SM 4500 Cl-C	<10,0	<3,0
Dureza	mgCaCO ₃ /L	SM 2340-C	<6,0	<3,0
Alcalinidad total	mgCaCO ₃ /L	SM 2320 B	<11,0	<4,0
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mg/L	SM 4500 SO₄²⁻ - E	<4,0	<1,0
Sulfuro (S ²⁻)	mg/L	SM 4500 S²⁻ - C - F	<0,2	<0,07
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	SM 5210-B/C	<5,0	<2,0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	SM 5220-D	<20,0	<6,0
Fósforo Total (PT)	mg/L	SM 4500 P- C	<0,2	<0,04
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH ₃)	mg/L	SM 4500 NH₃ -B-C-F	<0,4	<0,1
Nitrógeno- Nitratos (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	SM 4500 NO₃⁻ -B	<0,1	<0,01

Nitrógeno- Nitritos (N-NO ₂ ⁻)	mg/L	SM 4500 NO ₂ ⁻ -B	<0,10	<0,04
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	SM 4500 N-C	<1,4	<0,4
Clorofila (a) + Feofitina	µg/L	SM 10200-H (1-2)	<2,0	<1,0
Grasas y aceites (SSEE)	mg/L	SM 5520 B (mod. Éter etílico)	<5,0	<2,0
Detergentes (SAAM)	mg/L	SM 5540 - C	<0,10	<0,04
Sustancias Fenólicas	mg/L	SM 5530 - B-D	<0,10	<0,04
Hidrocarburos totales del petróleo (HTP)	mg/L	EPA 418.1	<2,0	<0,6
Coliformes totales	UFC/100ml	SM 9222 B *	<1	-
Coliformes fecales	UFC/100ml	SM 9222 D *	<1	-
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	SM 9222 B *	<1	-
Cadmio Total (Cd)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,02	<0,006
Zinc Total (Zn)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,04	<0,01
Cromo Total (Cr)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,19	<0,06
Níquel Total (Ni)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,10	<0,03
Plomo Total (Pb)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,10	<0,03

* Se emplea un medio de cultivo cromogénico. Harlequin *E. coli*/coliform Agar. Neogen Culture media.

Parámetro	Unidades	Técnica empleada	Límite de Cuantificación
Cadmio Total (Cd)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<1,0
Zinc Total (Zn)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<1,5
Cromo Total (Cr)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<4,0
Níquel Total (Ni)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<2,0
Plomo Total (Pb)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<2,0
Hidrocarburos totales del petróleo (HTP)	mg/Kg de peso seco	EPA 418.1	<10,0
Aceites y materia grasa	mg/kg de peso seco	EPA 413.2	<10,0
Materia Orgánica	%p/p	SM 2540 E	<2,0
% Humedad	%p/p	SM 2540 B	<5,0
pH	UpH	EPA 9045 D	-

ANEXO II - Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua superficial, Sedimentos y TSI.

Laguna de Rocha (Esteban Echeverría)

45

Tabla N°1: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de agua superficial

Nombre Completo		LR3 - Arroyo el triángulo (Blanco de campo)	LR3 - Arroyo el triángulo	LR1- La horqueta	LR2-Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4-Efluente 4	LR5-Efluente 5
Fecha y hora		10/07/2023 09:20	10/07/2023 09:30	10/07/2023 10:05	10/07/2023 10:40	10/07/2023 11:15	10/07/2023 11:50	10/07/2023 12:25
ID Laboratorio		2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730
Temperatura de Agua	°C	-	12,5	13,9	15,4	16,4	14,7	15,1
pH	UpH	-	7,00	7,60	8,00	8,00	8,00	8,10
Conductividad Eléctrica	µS/cm	-	216,3	1046,0	979,5	1018,0	811,6	919,6
Oxígeno Disuelto	mg/L	-	3,43	1,78	5,18	2,30	5,84	6,65
Oxígeno	% sat	-	33,0	17,4	53,0	24,3	59,7	76,7
Potencial Redox	mV	-	-4,0	-3,5	-3,5	5,0	2,9	1,1
Sólidos Totales (ST)	mg/L	DNC	200,0	834,0	832,0	782,0	714,0	774,0

Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	DNC	152,0	790,0	783,0	741,0	690,0	714,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	ND	48,0	44,0	49,0	41,0	24,0	60,0
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	ND	102,0	596,0	506,0	520,0	416,0	498,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	ND	98,0	238,0	326,0	262,0	298,0	276,0
Turbidez	UNT	0,3	32,4	34,0	6,4	6,3	1,4	6,8
Cloruros (Cl⁻)	mg/L	ND	13,8	118,7	72,1	74,2	70,7	87,9
Dureza	mgCaCO ₃ /L	ND	52,4	114,7	173,9	174,3	146,9	166,1
Alcalinidad Total	mgCaCO ₃ /L	ND	88,2	468,4	474,3	484,2	383,6	441,6
Sulfato (SO₄²⁻)	mg/L	ND	7,3	31,8	37,7	43,7	33,3	34,5
Sulfuro (S²⁻)	mg/L	ND	ND	0,2	NSIR (2)	DNC	ND	ND
Fluoruros (F⁻)	mg/L	ND	ND	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅)	mg/L	ND	7,7	24,5	10,0	8,4	3,1	4,2
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	ND	43,7	70,2	36,8	46,2	50,0	45,3
Fósforo Total (PT)	mg/L	ND	0,2	1,8	2,2	2,1	2,3	2,2
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH₃)	mg/L	ND	1,7	20,7	20,4	19,8	ND	7,2
Nitrógeno-Nitratos (N-NO₃⁻)	mg/L	ND	1,1	1,4	15,0	13,4	4,0	3,0
Nitrógeno-Nitritos (N-NO₂⁻)	mg/L	ND	0,21	0,31	0,37	0,38	0,10	0,33
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	ND	2,2	25,7	21,9	20,8	ND	8,3

Clorofila (a)	µg/ml	ND	28,7	21,0	ND	ND	ND	17,3
Feofitina	µg/ml	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Detergentes (SAAM)	mg/L	ND	0,11	0,22	0,13	0,11	ND	ND
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	DNC	ND	ND	ND	ND	ND
Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)	mg/L	ND	DNC	ND	ND	ND	ND	ND
Hidrocarburos	mg/L	ND	ND	2,4	ND	ND	ND	ND
Coliformes Total	UFC/100ml	ND	4,98E+04	2,03E+06	4,35E+05	2,58E+05	1,49E+04	3,32E+04
Coliformes fecales	UFC/100ml	ND	2,60E+04	1,70E+05	3,35E+04	2,40E+04	1,20E+02	7,00E+02
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	ND	2,00E+04	1,50E+05	2,00E+04	2,10E+04	1,20E+02	3,00E+02
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	DNC	DNC	ND	ND	ND	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-------------------------	------	----	----	----	----	----	----	----

Tabla N°2: Datos de Sedimentos						
Nombre Completo		LR1- La horqueta	LR2-Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4-Efluente 4	LR5-Efluente 5
Fecha y hora		10/07/2023 10:05	10/07/2023 10:40	10/07/2023 11:15	10/07/2023 11:50	10/07/2023 12:25
ID Laboratorio		2726	2727	2728	2729	2730
pH	UpH	7,64	7,23	8,58	8,61	8,57
% Humedad	%P/P	47,1	34,0	34,4	40,1	35,4
% Materia Orgánica	%P/P	14,2	6,1	7,4	7,1	3,5
Aceites y Materia Grasa	mg/Kg peso seco	399,5	66,7	61,6	119,3	59,9
Hidrocarburos Totales	mg/Kg peso seco	432,4	75,3	101,5	92,6	88,7
Zinc Total (Zn)	mg/Kg peso seco	328,2	49,9	47,9	60,6	30,7
Plomo Total (Pb)	mg/Kg peso seco	59,5	7,9	6,5	9,6	6,0

Cromo Total (Cr)	mg/Kg peso seco	542,5	5,6	ND	8,7	8,3
Níquel Total (Ni)	mg/Kg peso seco	11,0	10,0	6,8	5,2	3,4
Cadmio Total (Cd)	mg/Kg peso seco	ND	ND	ND	ND	ND

Tabla N°3: Cálculos de TSI								
Nombre Completo		LR3 - Arroyo el triángulo (Blanco de campo)	LR3 - Arroyo el triangulo	LR1- La horqueta	LR2-Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4-Efluente 4	LR5-Efluente 5
Fecha y hora		10/07/2023 09:20	10/07/2023 09:30	10/07/2023 10:05	10/07/2023 10:40	10/07/2023 11:15	10/07/2023 11:50	10/07/2023 12:25
ID Laboratorio		2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730
Fósforo Total	mg/L	<0,2	0,2	1,8	2,2	2,1	2,3	2,2
Clorofila	µg/L	<2,0	28,7	21,0	2,4	1,0	3,1	17,3
TSI (PT)		<77,3	77,3	104,9	107,4	106,8	108,0	107,4
TSI (Clorofila)		< 32,2	61,2	57,8	34,2	24,6	36,9	55,7

ND: No detectable, DNC: Detectable no cuantificable, NSIR: No se informa resultado.

Lagunas Saladitas Norte y Sur (Avellaneda)

Tabla N°1: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua Superficial								
Nombre Completo		SS1- Saladita Sur 1 (Blanco de campo)	SS1- Saladita Sur 1	SS2-Saladitas Sur 2	SS3-Saladitas Sur 3	SN1- Saladitas Norte 1	SN2- Saladitas Norte 2	SN3- Saladitas Norte 3
Fecha y hora		11/07/2023 11:05	11/07/2023 11:25	11/07/2023 11:45	11/07/2023 12:15	11/07/2023 12:30	11/07/2023 12:45	11/07/2023 13:25
ID Laboratorio		2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737
Temperatura de Agua	°C	-	13,5	13,4	14,0	13,1	12,9	13,2
pH	UpH	-	8,93	8,96	8,94	9,03	7,17	8,75
Conductividad Eléctrica	μS/cm	-	5083,0	5075,0	5040,0	897,4	1122,0	834,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	-	7,79	7,84	7,38	8,91	3,96	8,23
Oxígeno	% sat	-	75,6	77,2	74,0	95,5	36,5	80,2
Potencial Redox	mV	-	-134,5	-136,2	-135,1	-139,4	-41,1	-124,9
Sólidos Totales (ST)	mg/L	ND	4303,0	4186,0	4074,0	724,0	946,0	710,0

Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	ND	4084,0	4021,0	3967,0	692,0	887,0	654,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	ND	219,0	165,0	107,0	32,0	59,0	56,0
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	ND	3532,0	3554,0	3546,0	548,0	738,0	512,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	ND	771,0	632,0	528,0	176,0	208,0	198,0
Turbidez	UNT	ND	62,4	58,2	52,9	3,3	6,5	10,3
Cloruros (Cl⁻)	mg/L	ND	1382,6	1335,0	1362,7	101,6	85,4	77,2
Dureza	mgCaCO ₃ /L	ND	437,8	434,0	435,6	183,7	349,9	173,4
Alcalinidad Total	mgCaCO ₃ /L	ND	687,5	428,9	431,1	318,0	395,7	403,7
Sulfato (SO₄²⁻)	mg/L	ND	368,3	456,6	456,6	119,0	226,5	109,5
Sulfuro (S²⁻)	mg/L	ND	0,5	0,4	0,5	DNC	DNC	DNC
Fluoruros (F⁻)	mg/L	ND	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅)	mg/L	ND	28,6	31,7	30,1	3,3	5,3	3,5
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	ND	263,4	204,0	214,1	72,7	98,0	76,5
Fósforo Total (PT)	mg/L	ND	0,3	0,3	DNC	DNC	0,2	DNC
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH₃)	mg/L	ND	0,7	0,7	0,8	ND	ND	ND
Nitrógeno-Nitratos (N-NO₃⁻)	mg/L	ND	4,0	3,9	4,1	1,7	2,3	1,7
Nitrógeno-Nitritos (N-NO₂⁻)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	ND	10,3	10,8	11,0	1,4	2,6	2,3
Clorofila (a)	µg/ml	ND	742,3	794,1	581,8	14,8	20,0	36,6

Feofitina	µg/ml	ND	ND	ND	ND	ND	2,2	ND
Detergentes (SAAM)	mg/L	ND	0,20	0,17	0,29	0,13	0,11	DNC
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sustancias Solubles en Éter Etilico (SSEE)	mg/L	ND	ND	ND	ND	DNC	DNC	ND
Hidrocarburos	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Total	UFC/100ml	ND	7,80E+04	3,63E+04	4,95E+04	1,09E+04	2,06E+04	1,04E+04
Coliformes fecales	UFC/100ml	ND	1,30E+03	1,03E+03	5,50E+02	2,20E+02	5,10E+02	5,80E+02
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	ND	5,00E+02	3,30E+02	2,60E+02	2,20E+02	5,10E+02	6,00E+01
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	DNC	ND	DNC	ND	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
------------------	------	----	----	----	----	----	----	----

Tabla N°2: Datos de Sedimentos				
Nombre Completo		SS1- Saladita Sur 1	SS2-Saladitas Sur 2	SS3-Saladitas Sur 3
Fecha y hora		11/07/2023 11:25	11/07/2023 11:45	11/07/2023 12:15
ID Laboratorio		2732	2733	2734
pH	UpH	8,40	8,65	8,18
% Humedad	%P/P	39,9	25,2	43,3
% Materia Orgánica	%P/P	6,4	6,5	11,8
Aceites y Materia Grasa	mg/Kg peso seco	238,7	508,2	37,0
Hidrocarburos Totales	mg/Kg peso seco	101,0	255,7	154,6
Zinc Total (Zn)	mg/Kg peso seco	92,6	80,7	116,7
Plomo Total (Pb)	mg/Kg peso seco	36,1	15,0	35,4
Cromo Total (Cr)	mg/Kg peso seco	ND	ND	18,3
Níquel Total (Ni)	mg/Kg peso seco	5,4	8,7	21,4
Cadmio Total (Cd)	mg/Kg peso seco	ND	ND	ND

Los sitios SN1, SN2 y SN3 no presentaban las condiciones necesarias y adecuadas para el muestreo.

TSI

Tabla N°3: Cálculo de TSI

Nombre Completo		SS1- Saladita Sur 1 (Blanco de campo)	SS1- Saladita Sur 1	SS2-Saladitas Sur 2	SS3-Saladitas Sur 3	SN1- Saladitas Norte 1	SN2- Saladitas Norte 2	SN3- Saladitas Norte 3
Fecha y hora		11/07/2023 11:05	11/07/2023 11:25	11/07/2023 11:45	11/07/2023 12:15	11/07/2023 12:30	11/07/2023 12:45	11/07/2023 13:25
ID Laboratorio		2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737
Fósforo Total	mg/L	<0,2	0,3	0,3	<0,2	<0,2	0,2	<0,2
Clorofila	µg/L	<2,0	742,3	794,1	581,8	14,8	20,0	36,6
TSI (PT)		<77,3	82,4	82,4	<77,3	<77,3	77,3	<77,3
TSI (Clorofila)		< 32,2	96,7	97,5	94,1	54,0	57,3	63,9

ND: No detectable, DNC: Detectable no cuantificable, NSIR: No se informa resultado.

Laguna Santa Catalina

Tabla N°1: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua Superficial							
Nombre Completo		SC2- Terraplén (Blanco de campo)	SC2- Terraplén	SC3- Espejo Menor	SC5- Origen del Canal	SC1- Descarga en confluente de arroyo	SC4- Fondo Universidad
Fecha y hora		13/07/2023 10:30	13/07/2023 10:40	13/07/2023 11:20	13/07/2023 12:00	13/07/2023 12:15	13/07/2023 12:55
ID Laboratorio		2738	2739	2740	2741	2742	2743
Temperatura de Agua	°C	-	8,8	SD	SD	11,0	SD
pH	UpH	-	7,73	SD	SD	8,05	SD
Conductividad Eléctrica	µS/cm	-	625,3	SD	SD	1103,0	SD
Oxígeno Disuelto	mg/L	-	4,97	SD	SD	4,53	SD
Oxígeno	% sat	-	46,3	SD	SD	42,8	SD
Potencial Redox	mV	-	-70,4	SD	SD	-87,3	SD
Sólidos Totales (ST)	mg/L	ND	704,0	SD	SD	862,0	SD
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	ND	596,0	SD	SD	777,0	SD
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	ND	108,0	SD	SD	85,0	SD

Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	ND	354,0	SD	SD	626,0	SD
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	ND	350,0	SD	SD	236,0	SD
Turbidez	UNT	ND	32,1	SD	SD	63,0	SD
Cloruros (Cl ⁻)	mg/L	ND	71,7	SD	SD	90,8	SD
Dureza	mgCaCO ₃ /L	ND	246,6	SD	SD	186,6	SD
Alcalinidad Total	mgCaCO ₃ /L	ND	361,2	SD	SD	540,0	SD
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mg/L	ND	33,3	SD	SD	58,7	SD
Sulfuro (S ²⁻)	mg/L	ND	0,6	SD	SD	0,3	SD
Fluoruros (F ⁻)	mg/L	ND	0,5	SD	SD	0,5	SD
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	ND	16,4	SD	SD	11,3	SD
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	ND	172,5	SD	SD	57,2	SD
Fósforo Total (PT)	mg/L	ND	1,3	SD	SD	2,5	SD
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH ₃)	mg/L	ND	1,1	SD	SD	24,2	SD
Nitrógeno-Nitratos (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	ND	7,7	SD	SD	2,6	SD

Nitrógeno-Nitritos (N-NO₂⁻)	mg/L	ND	ND	SD	SD	DNC	SD
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	ND	5,6	SD	SD	28,3	SD
Clorofila (a)	µg/ml	ND	36,3	SD	SD	54,6	SD
Feofitina	µg/ml	ND	6,8	SD	SD	ND	SD
Detergentes (SAAM)	mg/L	ND	DNC	SD	SD	0,17	SD
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	ND	SD	SD	ND	SD
Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)	mg/L	ND	DNC	SD	SD	ND	SD
Hidrocarburos	mg/L	ND	ND	SD	SD	ND	SD
Coliformes Total	UFC/100ml	ND	5,60E+03	SD	SD	9,20E+04	SD
Coliformes fecales	UFC/100ml	ND	1,00E+02	SD	SD	1,40E+03	SD
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	ND	1,00E+02	SD	SD	1,30E+03	SD
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	SD	SD	ND	SD
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	SD	SD	DNC	SD
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	SD	SD	ND	SD
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	SD	SD	ND	SD

Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	SD	SD	ND	SD
------------------	------	----	----	----	----	----	----

Tabla N°2: Datos de Sedimentos					
Nombre Completo		SC2- Terraplén	SC3- Espejo Menor	SC5- Origen del Canal	SC1- Descarga en confluente de arroyo
Fecha y hora		13/07/2023 10:40	13/07/2023 11:20	13/07/2023 12:00	13/07/2023 12:15
ID Laboratorio		2739	2740	2741	2742
pH	UpH	7,96	8,71	8,43	8,2
% Humedad	%P/P	44,1	31,3	39,4	47,8
% Materia Orgánica	%P/P	14,1	7,1	11,0	13,0
Aceites y Materia Grasa	mg/Kg peso seco	52,0	39,4	121,4	434,9
Hidrocarburos Totales	mg/Kg peso seco	141,2	94,2	126,6	318,2
Zinc Total (Zn)	mg/Kg peso seco	61,8	67,9	188,5	485,4
Plomo Total (Pb)	mg/Kg peso seco	14,8	19,8	34,9	51,8
Cromo Total (Cr)	mg/Kg peso seco	ND	6,1	13,6	14,9
Níquel Total (Ni)	mg/Kg peso seco	4,2	4,6	9,1	10,1
Cadmio Total (Cd)	mg/Kg peso seco	ND	ND	ND	ND

Tabla N°3: Cálculo de TSI

Nombre Completo		SC2- Terraplén (Blanco de campo)	SC2- Terraplén	SC1- Descarga en confluente de arroyo
Fecha y hora		13/07/2023 10:30	13/07/2023 10:40	13/07/2023 12:15
ID Laboratorio		2738	2739	2742
Fósforo Total	mg/L	<0,2	1,3	2,5
Clorofila	µg/L	<2,0	36,3	54,6
TSI (PT)		<77,3	100,8	109,0
TSI (Clorofila)		< 32,2	63,8	68,3

Humedales de Ciudad Evita

Tabla N°1: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua Superficial								
Nombre Completo		CE2- Arroyo reserva (Blanco de campo)	CE2- Arroyo reserva	CE5 - Río Matanza Viejo	CE4- Vías del Belgrano Sur	CE3- Humedal bosque inundable	CE7- Río Matanza cauce viejo y ruta 4	CE6- Río Matanza rectificado y Ruta 4
Fecha y hora		14/07/2023 09:50	14/07/2023 10:05	14/07/2023 11:05	14/07/2023 12:00	14/07/2023 13:15	14/07/2023 15:40	14/07/2023 16:00
ID Laboratorio		2744	2745	2748	2749	2750	2751	2752
Temperatura de Agua	°C	-	9,8	9,2	13,8 (1)	9,9	SD (1)	11,3
pH	UpH	-	7,49	7,23	7,68 (1)	7,54	SD (1)	7,93
Conductivida d Eléctrica	µS/cm	-	559,3	1916,0	433 (1)	639,7	SD (1)	1296,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	-	1,29	2,66	NSIR	3,92	SD (1)	3,58
Oxígeno	% sat	-	NSIR (3)	NSIR (3)	NSIR (3)	NSIR (3)	SD (1)	NSIR (3)
Potencial Redox	mV	-	NSIR (3)	NSIR (3)	NSIR (3)	NSIR (3)	SD (1)	NSIR (3)
Sólidos Totales (ST)	mg/L	ND	492,0	1576,0	382,0	664,0	SD (1)	1040,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	ND	303,0	1480,0	246,0	569,0	SD (1)	974,0

Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	ND	189,0	96,0	136,0	95,0	SD(1)	66,0
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	ND	202,0	1390,0	140,0	358,0	SD (1)	782,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	ND	290,0	186,0	242,0	306,0	SD (1)	258,0
Turbidez	UNT	0,3	54,2	44,6	15,4	10,0	SD (1)	12,1
Cloruros (Cl⁻)	mg/L	ND	59,0	657,9	36,9	36,2	SD (1)	50,4
Dureza	mgCaCO ₃ /L	ND	112,0	382,5	102,6	153,0	SD (1)	214,1
Alcalinidad Total	mgCaCO ₃ /L	ND	135,1	277,4	141,2	352,7	SD (1)	449,1
Sulfato (SO₄²⁻)	mg/L	ND	29,8	219,5	19,2	45,3	SD (1)	111,0
Sulfuros (S²⁻)	mg/L	ND	DNC	2,0	ND	ND	SD (1)	ND
Fluoruros (F⁻)	mg/L	ND	0,1	0,3	0,1	0,9	SD (1)	0,6
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅)	mg/L	ND	109,0	ND	ND	26,3	SD (1)	7,6
Demanda Química de	mg/L	ND	176,4	64,5	68,1	125,0	SD (1)	71,1

Oxígeno (DQO)								
Fósforo Total (PT)	mg/L	ND	2,6	0,3	1,2	1,3	SD (1)	1,4
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH ₃)	mg/L	ND	1,3	7,8	7,6	DNC	SD (1)	9,2
Nitrógeno-Nitratos (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	ND	3,4	3,2	2,2	5,0	SD (1)	2,2
Nitrógeno-Nitritos (N-NO ₂ ⁻)	mg/L	ND	DNC	ND	DNC	ND	SD (1)	0,29
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	ND	3,8	26,1	10,7	3,7	SD (1)	12,9
Clorofila (a)	µg/ml	ND	3,1	20,7	45,8	14,9	SD (1)	12,2
Feofitina	µg/ml	ND	ND	ND	ND	ND	SD (1)	ND
Detergentes (SAAM)	mg/L	ND	1,37	0,12	0,20	0,18	SD (1)	0,37
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	SD (1)	ND

Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)	mg/L	ND	15,7	ND	ND	ND	SD (1)	5,5
Hidrocarburos	mg/L	ND	DNC	ND	ND	ND	SD (1)	ND
Coliformes Total	UFC/100ml	ND	9,00E+05	9,20E+03	1,04E+05	2,51E+04	SD (1)	4,45E+05
Coliformes fecales	UFC/100ml	ND	1,27E+05	4,00E+02	1,30E+04	5,00E+02	SD (1)	5,20E+04
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	ND	7,00E+04	1,00E+02	7,00E+03	5,00E+02	SD (1)	3,00E+04
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	SD (1)	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	DNC	ND	ND	ND	SD (1)	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	SD (1)	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	SD (1)	ND
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	SD (1)	ND

(1) Parámetros medidos en laboratorio por problemas de la sonda en campo.

NSIR (2) Se contaminó el envase para la determinación.

SD: sin dato por falta de agua en el sitio de monitoreo.

SD: Sin datos porque no se pudo tomar muestra en el sitio por poco caudal, agua estancada, se llegó a la conclusión de extraer solo muestra de sedimento del sitio

NSIR (3) Por problemas en la sonda de medición no se pudieron determinar estos parámetros *in situ*.

Tabla N°2: Datos de Sedimentos							
Nombre Completo		CE2- Arroyo reserva	CE5 - Río Matanza Viejo	CE4- Vías del Belgrano Sur	CE3- Humedal bosque inundable	CE7- Río Matanza cauce viejo y ruta 4	CE6- Río Matanza rectificado y Ruta 4
Fecha y hora		14/07/2023 10:05	14/07/2023 11:05	14/07/2023 12:00	14/07/2023 13:15	14/07/2023 15:40	14/07/2023 16:00
ID Laboratorio		2745	2748	2749	2750	2751	2752
pH	UpH	7,54	7,99	7,72	7,79	8,78	8,18
% Humedad	%P/P	45,5	51,3	33,7	55,5	39,1	57,5
% Materia Orgánica	%P/P	9,5	9,6	7,8	15,6	6,5	13,0
Aceites y Materia Grasa	mg/Kg peso seco	650,6	157,3	15,5	146,3	329,5	524,3

Hidrocarburos Totales	mg/Kg peso seco	481,9	191,2	56,5	76,8	411,5	684,5
Zinc Total (Zn)	mg/Kg peso seco	250,6	46,6	138,7	108,3	378,5	419,2
Plomo Total (Pb)	mg/Kg peso seco	59,8	8,4	245,9	23,5	59,9	49,5
Cromo Total (Cr)	mg/Kg peso seco	10,0	8,3	6,7	6,5	37,8	16,5
Níquel Total (Ni)	mg/Kg peso seco	9,1	7,6	8,8	5,3	14,5	12,6
Cadmio Total (Cd)	mg/Kg peso seco	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tabla N°3: Cálculo de TSI

Nombre Completo		CE2- Arroyo reserva (Blanco de campo)	CE2- Arroyo reserva	CE5 - Río Matanza Viejo	CE4- Vías del Belgrano Sur	CE3- Humedal bosque inundable	CE6- Río Matanza rectificado y Ruta 4
Fecha y hora		14/07/2023 09:50	14/07/2023 10:05	14/07/2023 11:05	14/07/2023 12:00	14/07/2023 13:15	14/07/2023 16:00
ID Laboratorio		2744	2745	2748	2749	2750	2752
Fósforo Total	mg/L	<0,2	4,2	0,3	1,2	1,3	1,4
Clorofila	µg/L	<2,0	3,1	20,7	45,8	14,9	12,2
TSI (PT)		<77,3	115,5	82,4	99,8	100,8	101,7
TSI (Clorofila)		< 32,2	36,9	57,7	66,3	54,1	51,9

FIN DEL DOCUMENTO