

## CUENCA MATANZA RIACHUELO

# MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

## Informe Trimestral | Abril-Junio 2020



Coordinación de Calidad Ambiental  
Dirección Técnica - Dirección General Ambiental  
Agosto de 2020

**CONTENIDO**

RESUMEN EJECUTIVO .....	3
1. MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS .....	5
1.1.    RED DE ESTACIONES FIJAS MANUALES DE CALIDAD Y CAUDAL DE AGUA SUPERFICIAL .....	5
1.2.    ESTACIONES DE CONTROL CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE CALIDAD Y NIVEL DEL AGUA SUPERFICIAL .....	18
1.3.    MONITOREO DE HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO.....	21
2. MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO .....	23
2.1.    MANTENIMIENTO DE LA RED DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	23
2.2.    CONTINUIDAD DEL MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA EL AÑO 2020.....	24
GLOSARIO .....	27
ANEXO I. TABLAS DE RESULTADOS DE MONITOREOS CAMPAÑA AD-HOC (ACUMAR)- JUNIO 2020 .....	31
ANEXO II. INFORME DE CAMPAÑA DE MONITOREO AD-HOC DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, EN LA CUENCA HÍDRICA MATANZA RIACHUELO – JUNIO 2020.....	36
ANEXO III. INFORME DE CALIDAD DEL AGUA DEL RIACHUELO- TRIMESTRE MARZO-MAYO 2020- APRA (CABA).....	37
ANEXO IV. TABLAS DE RESULTADOS DE MONITOREOS MUNICIPIO DE ALTE. BROWN- ACTUALIZADO A JUNIO 2020.....	38
ANEXO V: INFORME DE CAMPAÑA DE HUMEDALES (VERANO 2020). .....	46
ANEXO VI: MANTENIMIENTO/REPARACIÓN DE RED DE AGUA SUBTERRÁNEA DE ACUMAR.....	47

## RESUMEN EJECUTIVO

---

### **CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO**

Durante junio de 2020 se realizó una campaña de monitoreo “*ad-hoc*” con toma de muestras, y recorrida visual a distintas estaciones de monitoreo manual. La campaña se realizó en el marco del Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO), por lo cual se tomaron distintas medidas para poder realizar las tareas en campo preservando la salud del equipo técnico de trabajo, a partir de un Protocolo propio, basado en recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Ministerio de Salud de la Nación. Por lo mismo, y buscando preservar la comparabilidad respecto a campañas anteriores, se seleccionaron un conjunto de estaciones acotado que permitan tener un panorama sobre los puntos de monitoreo que representan el cierre de las principales subcuencas, y que brinde un conjunto de resultados actualizado durante este período de pandemia. El trabajo se realizó en conjunto con el Laboratorio de la Municipalidad de Avellaneda (en el marco de la “*Adenda 1 al Protocolo Complementario N°3, entre la ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático*”). Los resultados se presentan en este informe.

A este informe se anexan además, la última información disponible respecto a resultados de muestreos desarrollados por la municipalidad de Alte. Brown (A° Del Rey) hasta el mes de junio de 2020, y los datos generados con periodicidad mensual, por la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (APrA-CABA), quienes presentan los resultados en 3 estaciones ubicadas en el tramo inferior del Riachuelo para el trimestre marzo-mayo 2020.

### **ESTACIONES DE CONTROL CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE CALIDAD Y NIVEL DEL AGUA SUPERFICIAL**

En este período se informa los datos de calidad medidos en una de las estaciones de monitoreo continuo operadas con personal de la Coordinación de Calidad Ambiental y personal contratado a través del “*Protocolo Complementario N°3, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático*”, celebrado entre ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, para poder realizar el mantenimiento de las tomas de agua y circuitos hidráulicos. Debido al cronograma de la puesta en funcionamiento de las estaciones, se presenta la información referida a la EMC La Noria, ya que las otras estaciones se encuentran en proceso de puesta en marcha (Regatas Avellaneda y Cañuelas) o tienen muy pocos datos ya que fueron puestas en marcha recientemente (Ricchieri).

## **MONITOREO DE HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO**

En el marco del “Protocolo Complementario N°3, entre la ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático” se continúa realizando a través del Componente 1: el “Monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en humedales de la Cuenca Matanza Riachuelo”. En particular en este informe se entrega el informe correspondiente a la campaña de monitoreo de Humedales correspondiente al verano de 2020, siendo el último informe del presente protocolo.

## **MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA**

Se realizó un mantenimiento/ reparación de la red en 16 pozos durante el último trimestre y se procedió a dar continuidad a los monitoreos a través del circuito administrativo de convenios específicos con el Instituto Nacional del Agua e Instituciones/Laboratorios ad hoc para poder realizar un monitoreo reducido durante el último trimestre de 2020.

**FIN DE RESUMEN EJECUTIVO**

---

## 1. MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS

### 1.1. RED DE ESTACIONES FIJAS MANUALES DE CALIDAD Y CAUDAL DE AGUA SUPERFICIAL

El monitoreo sistemático de distintos parámetros bióticos y abióticos que permiten caracterizar la calidad del Agua Superficial y sus Sedimentos, es desarrollado por la ACUMAR desde el año 2008, a partir de la planificación y ejecución de Campañas en toda la extensión de la red de estaciones fijas manuales de monitoreo de calidad de agua superficial (EM), compuesta por un conjunto de puntos de muestreo que cubren las 14 subcuencas que conforman la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo (CHMR).

La estrategia para abordar el estudio de la calidad de agua superficial, ha tenido variantes a lo largo del tiempo en función de objetivos específicos. La CHMR se caracteriza por estar altamente antropizada, y se trata de un sistema complejo y dinámico. Así, los puntos de muestreo son seleccionados según necesidades específicas de información, con la premisa de obtener una imagen representativa del estado de los cuerpos de agua que se estudian, y considerando la hidrodinámica de los mismos, así como distintos fenómenos y procesos que se pueden presentar, en términos meteorológicos, climáticos, hidráulicos, fisicoquímicos, naturales o antrópicos.

Los datos recolectados bajo estos términos aportan a las series históricas de una forma que permite un registro comparable en términos de tiempo y de subcuencas, actualizando la información respecto al estado de los cuerpos de agua en forma tal que sea factible estudiar la CHMR en su conjunto.

Las Campañas de monitoreo de calidad de agua superficial incluyeron, desde fines del año 2013, la medición simultánea de caudal y otras variables hidráulicas a partir del aforo de los arroyos y el río Matanza Riachuelo. Estas variables posibilitan conocer valores de carga másica instantánea, al contemplar los resultados de los parámetros fisicoquímicos y biológicos para la matriz agua y sedimentos. En la actualidad, ACUMAR se encuentra rediseñando la red de estaciones hidrométricas para retomar estas tareas a la brevedad.

Mientras se prepara un Convenio Específico con el Instituto Nacional del Agua (INA) para realizar Campañas de agua superficial extendidas a todas las estaciones de la red y con una mayor cantidad de analitos (expediente iniciado bajo EX-2019-57173644- -APN-SG#ACUMAR), y en el marco del Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO), en el pasado mes de junio, se realizó una campaña de monitoreo “*ad-hoc*” con toma de muestras, y recorrida visual a distintas estaciones de monitoreo manual. El trabajo, cuyos resultados se presentan a continuación, se realizó en conjunto con el

Laboratorio de la Municipalidad de Avellaneda (en el marco de la *“Adenda 1 al Protocolo Complementario N°3, entre la ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático”*).

Para su realización en forma segura, se diagramó un Protocolo propio y específico para estas tareas, basado en recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Ministerio de Salud de la Nación. En la necesidad de preservar la salud del equipo técnico involucrado en toda la logística, trabajos de campo y de laboratorio, lograr nuevos datos comparables respecto a campañas anteriores, y al mismo tiempo obtener una mejor aproximación respecto a la situación en la zona más antropizada de la CHMR, para estudiar la realidad durante la pandemia actual de COVID-19; se seleccionaron un conjunto de estaciones acotado pero que permita tener un panorama respecto al cierre de las principales subcuencas.

Al cierre de la edición de este informe trimestral, la Coordinación de Calidad Ambiental se encuentra ultimando detalles para realizar una segunda Campaña en el marco de esta Pandemia, a realizarse en condiciones similares a la anterior, durante la primera semana de agosto de 2020.

La finalidad de toda esta programación es poder continuar respetando el monitoreo con frecuencia trimestral, como indica la Manda III. Inciso 8 del Fallo CSJN 08/07/2008.

Además en el marco del desarrollo de un programa de monitoreo de la calidad de agua superficial y sedimentos en Humedales de la CHMR, se comenzó a monitorear de forma estacional a partir de 2014 la Laguna de Rocha, en Esteban Echeverría y la Laguna Saladita, en Avellaneda. Debido a la importancia en la conservación de otros humedales prioritarios en la Cuenca Media, se incorporaron además el monitoreo estacional de la Laguna Santa Catalina, Lomas de Zamora y los humedales de Ciudad Evita, La Matanza, tratándose los 4 humedales de Áreas Protegidas con categoría de Reserva Provincial (Laguna Santa Catalina y Laguna de Rocha) o Reserva Municipal (Laguna Saladita y Humedales de Ciudad Evita). El monitoreo contempla la realización de muestreos trimestrales, de forma de establecer inicialmente la dinámica estacional de estos humedales. De esta forma se tienen 24 muestras anuales de cada uno de los sistemas (ya que cada uno cuenta con 6 puntos de monitoreo y se realizan 4 campañas). Sobre cada una de las muestras se analizan un total de 32 parámetros incluyendo metales pesados en líquido y sedimento.

## **CAMPAÑA JUNIO 2020. ALCANCE Y METODOLOGÍA**

La Campaña de monitoreo *ad-hoc* de junio 2020 se llevó adelante entre los días 8 al 16 de junio, en un total de 20 EM, priorizando el Río Matanza-Riachuelo, y las subcuencas media y baja.

La elección de los sitios se basó en su representatividad respecto a la ubicación en subcuencas con mayor concentración de población y su ubicación relativa respecto al Matanza Riachuelo, a partir de la necesidad de un conjunto de muestras máxima posible. La programación de los muestreos respeta el criterio desde aguas arriba hacia aguas abajo, al tiempo que se consideraron otros factores de movilidad del equipo de trabajo. En cada punto, se realizó un relevamiento del lugar y sus alrededores, de la situación contextual al momento del monitoreo, y de valoraciones cualitativas de distintos atributos, así como parámetros obtenidos in-situ con sonda multiparamétrica, y otros a determinar en laboratorio a posteriori.

Si bien no se realizaron aforos en esta oportunidad, el relevamiento de cada EM registró la situación respecto a las estaciones hidrométricas, las escalas de los hidrómetros, su estado y lectura de nivel.

El conjunto de las estaciones involucradas, con su ubicación georreferenciada y un mapa pueden verse en el Anexo I – Tabla 1. Entre los parámetros analizados se consideraron fisicoquímicos (incluyendo metales pesados), orgánicos, biológicos y microbiológicos. Un listado con el total de parámetros, la técnica analítica aplicada y sus correspondientes límites de cuantificación (LC) como de detección (LD), se detalla en el Anexo I – Tabla 2 y Tabla 3.

Los resultados obtenidos desde el laboratorio de Avellaneda se presentan completos en el Anexo I – Tabla 4 a 6, y a partir de los resultados de la presente Campaña y su comparación contra valores anteriores, se analiza su variación y tendencias, en el apartado a continuación. Para una completa lectura del Informe de Campaña Junio 2020 recurrir al Anexo II.

Es relevante aclarar por último que, siendo el objetivo determinar el estado de la calidad del agua superficial en las estaciones de la CHMR, a partir de las consideraciones indicadas supra, no puede considerarse a los resultados obtenidos en este caso equivalentes a los obtenidos durante otras Campañas trimestrales de calidad de agua superficial, tanto por la cantidad de estaciones contempladas como por la imposibilidad de realizar en la actualidad aforos en forma simultánea.



**Foto 1.1.1-2** – Registro fotográfico en las Estaciones de Monitoreo (EM) MatyRut3- 1 (sobre Río Matanza)- izq; y EM DescRocha- 72 – der, en la descarga de Laguna de Rocha.



**Fotos 1.1.3-4.** Escalas hidrométricas en distintas secciones.



**Fotos 1.1.5-6.** Toma de muestras en las EM ArroSCat-14 (Subc. Santa Catalina) y EM PteVitto- 28 (Riachuelo).



**Fotos 1.1.7-8-9** – Detalle de uso y display de sonda multiparamétrica durante la Campaña.



**Fotos 1.1.10-11** – Llenado y rotulado de envases para acopio de la muestra de agua para distintos analitos.



**Fotos 1.1.12-13**- Placas con diferentes diluciones luego de la incubación para determinación de UFC/100ml (izq.) y determinación de metales por espectroscopia de absorción atómica previa digestión ácida de la muestra (der).

## RESUMEN DE CAMPAÑA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

Se realizó el total de la campaña de junio 2020 bajo condiciones de caudal normal. Los registros obtenidos desde los niveles, fueron normales a bajos (si bien el estado de los hidrómetros en varias estaciones, no permitió leer el nivel de la sección, y no fue posible realizar aforos durante esta campaña). No se registraron eventos de precipitación durante los días que duró la misma, y la última precipitación registrada con anterioridad, fue de tipo llovizna y 24hs antes, sin que afectara significativamente la condición normal de los arroyos y las secciones monitoreadas.

Se evidenciaron algunas condiciones desfavorables y/o atípicas, en algunas estaciones (MatyRut3-1, ArroOrt2-63, DepuOest-13, ArroSCat-14), como indica el informe de campaña (disponible en la página web oficial de ACUMAR como así también desde la Base de Datos Hidrológica – BDH). En todos estos casos, y con el registro fotográfico correspondiente, se procedió a informar a las áreas técnicas con incumbencia en el momento del registro, y se formalizó un informe de recorrida a posteriori, con información más detallada y un análisis estadístico de parámetros en cada sitio.

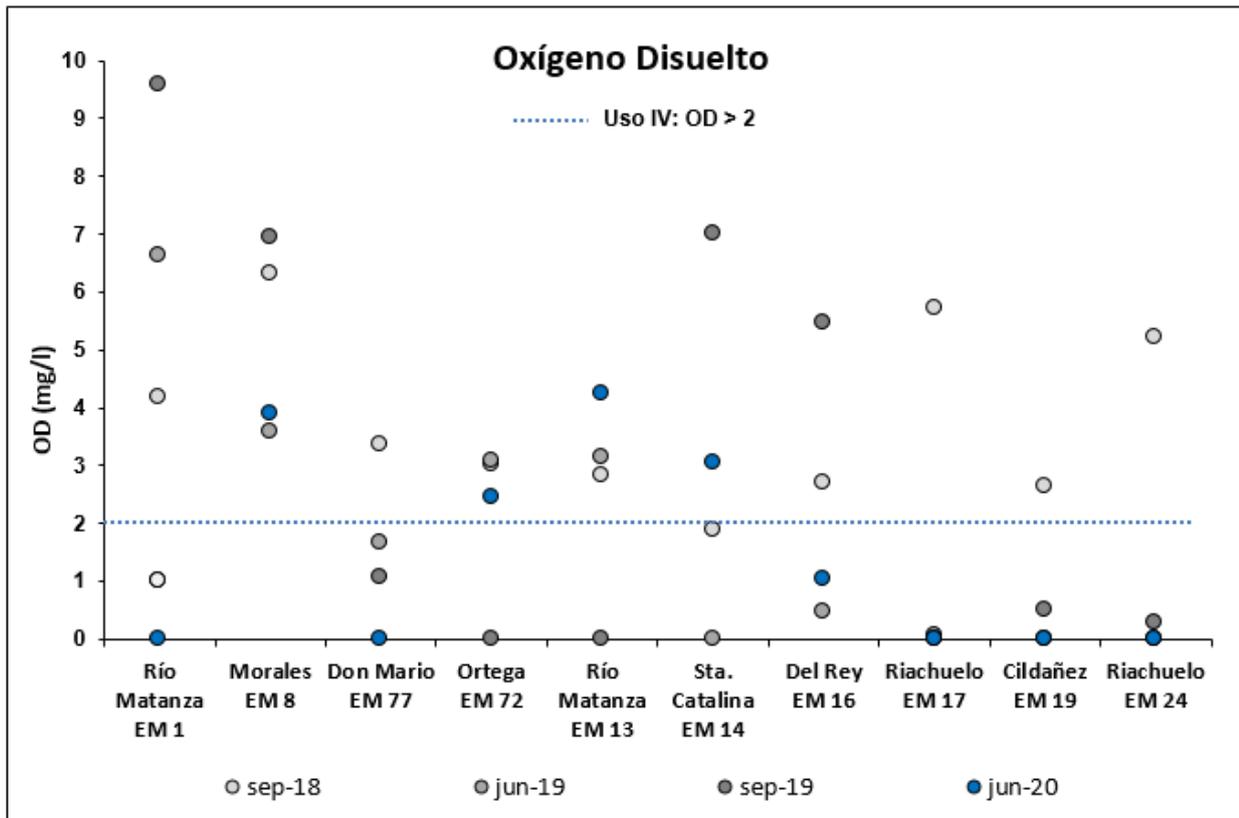
El caso más importante es el registrado al momento de la toma de muestra en la EM 14, en el Arroyo Santa Catalina. Durante el inicio del muestreo, una descarga pluvial aguas arriba del Puente de la Av. Olimpo, modificó instantáneamente el aspecto visual del curso hacia una coloración blanquecina, con alto contenidos de espumas y materia en suspensión. Se procedió a obtener mediciones in situ en el momento previo de descarga, durante la misma y a posteriori. La muestra del pluvial durante la descarga registró un valor extremo de pH (3,64). Otros parámetros con registros muy altos en la descarga pluvial fueron: sólidos totales, disueltos, suspendidos, turbidez, sulfatos, DBO<sub>5</sub>, DQO,

Nitrógeno en sus formas reducidas (N-NH<sub>3</sub> y NTK), grasas y aceites (medidas como SSEE) y metales pesados (cromo y zinc).

Varias de las EM estudiadas, que se encuentran aguas abajo de zonas con varios establecimientos industriales, presentaron valores elevados para DBO<sub>5</sub>, DQO y SSEE (aceites y grasas medidos a partir de sustancias solubles en éter etílico); y condiciones anóxicas (registradas por valores de oxígeno disuelto muy bajo o incluso cero).

El análisis en aguas del curso principal Riachuelo presenta valores dentro de los rangos históricos para la mayoría de las estaciones. Algunas de ellas presentan valores levemente superiores a medias históricas para Sólidos Suspendedos Totales (SST) (CondErez- 23, PteUribu- 24, ArroTeuc- 25 y PteVitto- 28). La estación en el conducto Erezcano, que descarga sobre Riachuelo (CondErez- 23) registró 0,33 mg/L de Zinc (un registro que ya se ha hecho en otras oportunidades según análisis de valores históricos, aunque muy inferior al límite de Uso II de la Res. 283/19 vigente, que fija 3 mg/l).

Un análisis de los parámetros que han resultado más relevantes, se presenta a continuación. Para su construcción se indican la evolución de los puntos comparados para las últimas cuatro campañas registradas en ellos (desde septiembre 2018 a junio 2020). Las EM seleccionadas se corresponden con puntos de importancia por su ubicación general y que son relevantes en términos de las subcuencas estudiadas durante la última campaña. El análisis se realiza para Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) y Demanda Química de Oxígeno, Conductividad Eléctrica, Fósforo Total, y Aceites y Grasas (SSEE).



**Gráfico 1.1.1 – Oxígeno Disuelto. Resultados comparados para las EM seleccionadas.**

Al momento de analizar el Oxígeno Disuelto, es siempre importante recordar que es un parámetro muy variable en base a distintas situaciones y dinámicas, y donde tiene influencia, entre otros el caudal y la turbulencia de los sitios con muestreo, además de variables como la temperatura, la presencia de sales y microorganismos. Los resultados de OD durante la campaña de junio 2020 resultaron similares (en otros casos menores) a los que suelen encontrarse durante esta época del año, en la mayor parte de las EM comparadas, con varios sitios con registros llegando a cero (es el caso de las EM 1 en Río Matanza, cuenca Alta; 77 en el Arroyo Don Mario, cuenca media; y las EM 17, 19 y 24, todas en el riachuelo). En general, las estaciones que se ubican en cuenca alta y media presentan valores por encima del requerimiento de Uso IV (2 mg/l). La situación en cuenca baja y sus afluentes, suele ser opuesta. Comparadas respecto a las últimas campañas, solo la EM debajo de la PDLC Sudoeste de AySA, presenta valores mayores. Para explicarlo, debe considerarse, entre otros elementos, el bajo caudal de los cuerpos en general (no hay eventos de precipitación en las últimas semanas), y los altos valores en otras variables estudiadas a continuación, así como algunas descargas observadas, según se indicó supra.

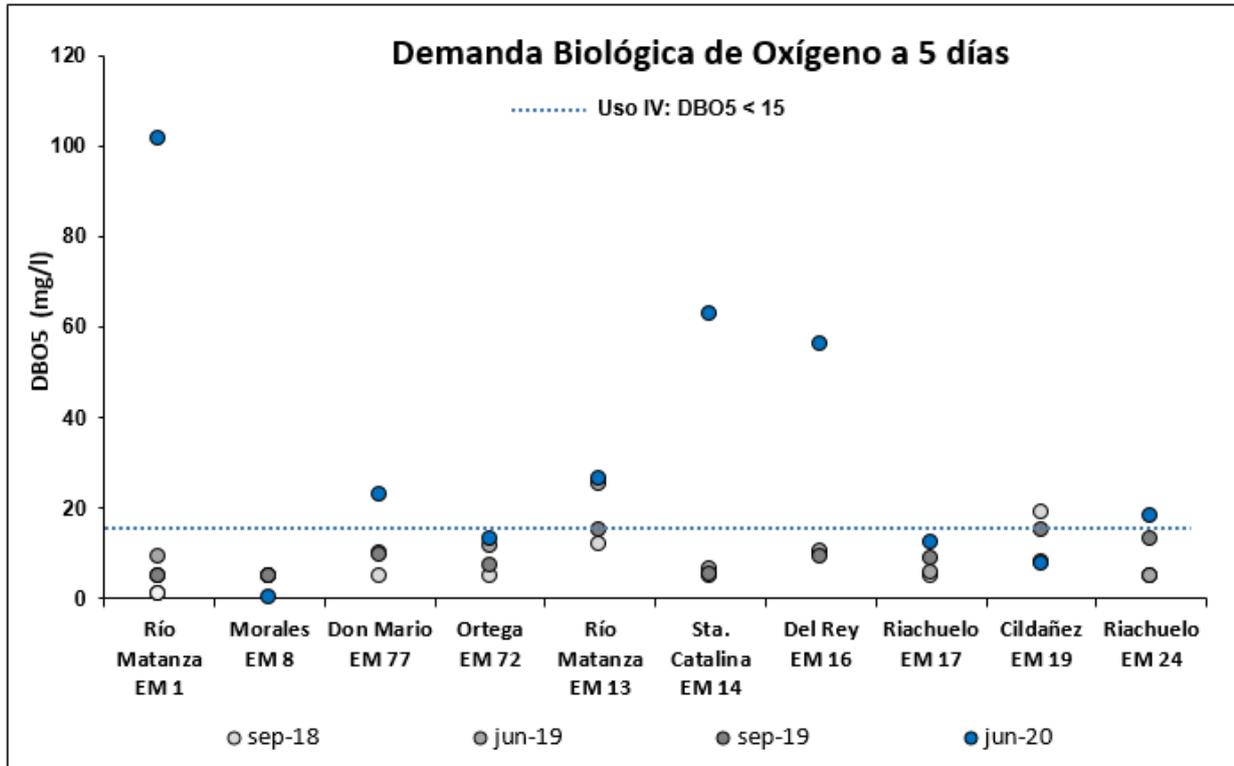
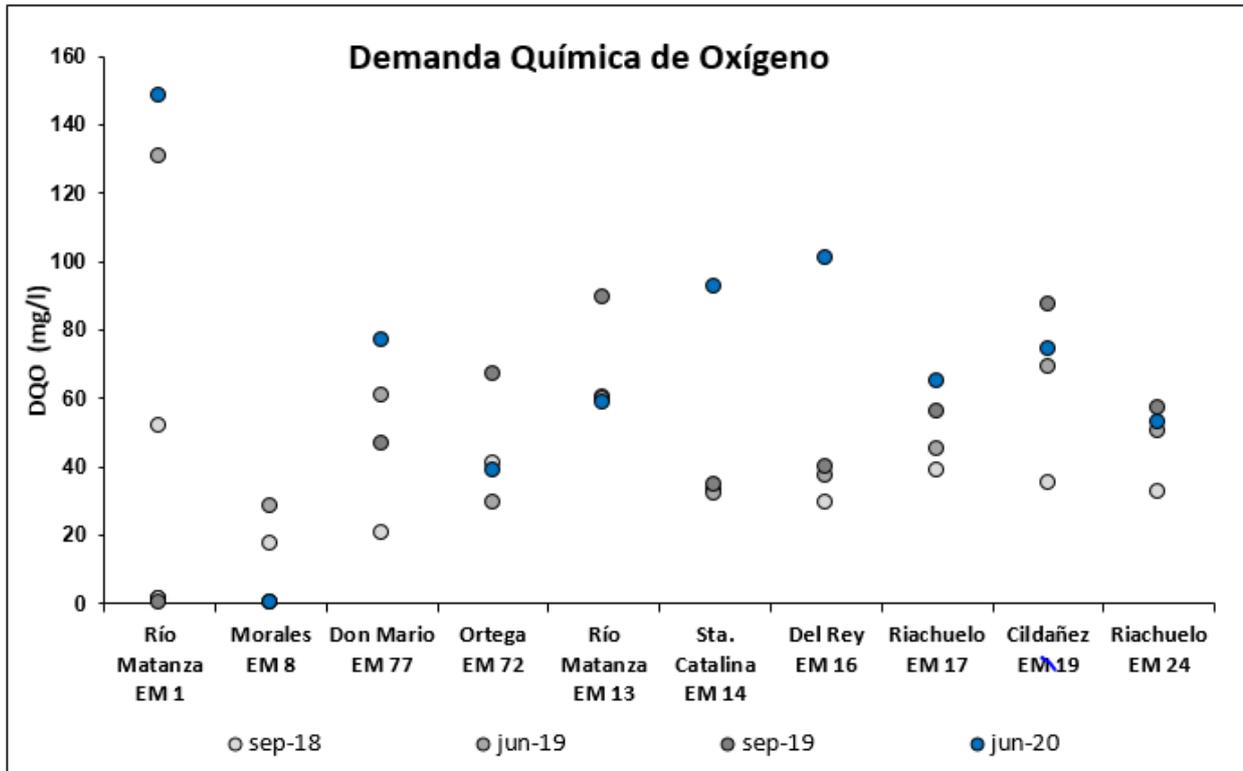


Gráfico 1.1.2 – Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>). Resultados comparados para las EM seleccionadas.

Gráfico 1.1.3 – Demanda Química de Oxígeno (DQO). Resultados comparados para las EM seleccionadas.



El análisis de DBO<sub>5</sub> y DQO registra valores altos en buena parte de las EM comparadas, y que resultan superiores a sus registros en los últimos dos años, aunque en una perspectiva de largo plazo, no resultan extraordinarios tampoco. Los casos más significativos se observan en la EM 1 (en Ruta 3 y Río Matanza), EM 14 y EM 16 (Santa Catalina y Del Rey respectivamente). Para la EM 1, se observaron valores superiores a 100 mg/l para DBO y DQO (la DBO es muy superior a su valor medio, cercano a 5 mg/l en los últimos años). Las DBO registradas en EM 14 de 62,6 mg/l (promedio de 8 mg/l) y EM 16 de 56 mg/l (promedio de 18 mg/l). En definitiva y términos generales, estos resultados de DBO, se encuentran sobre el límite requerido para Uso IV de 15 mg/l.

La relación entre DBO<sub>5</sub> y DQO en todos los casos se presenta a continuación (Tabla 1.1.1), recordando que de acuerdo con su valor (índice de biodegradabilidad), puede interpretarse en cierta medida, el tipo de contaminación que tienen las aguas del curso bajo análisis.

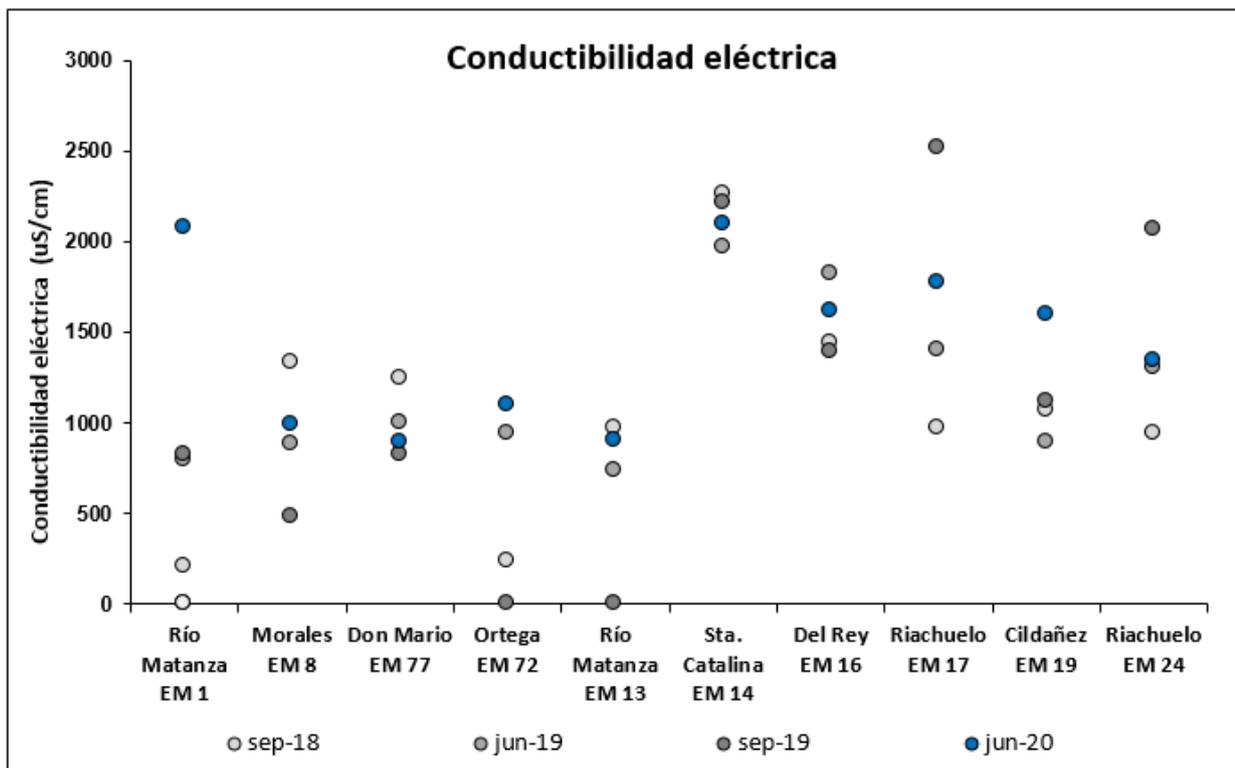
Campaña	Río Matanza EM 1	Morales EM 8	Don Mario EM 77	Ortega EM 72	Río Matanza EM 13	Sta. Catalina EM 14	Del Rey EM 16	Riachuelo EM 17	Cildañez EM 19	Riachuelo EM 24
sep-18	10,38	3,52	4,14	8,16	5,00	6,56	2,93	7,76	1,84	6,50
jun-19	14,03	5,62	6,17	2,56	2,37	5,08	3,62	8,35	8,60	10,08
sep-19	-	-	4,84	9,39	5,97	6,65	4,34	6,29	5,85	4,40
jun-20	1,46	-	3,35	2,95	2,24	1,48	1,80	5,30	9,66	2,93

Tabla 1.1.1 – Relación DQO/DBO. Resultados comparados para las EM seleccionadas.

Las corrientes en la EM 1 pueden asimilarse a vertidos de tipo inorgánico, como sucede en varios afluentes del Riachuelo. Sobre las EM 8, 77 (Arroyo Morales y Don Mario) y EM 13 (debajo de PDLC AySA), los valores suelen presentar biodegradabilidad moderada a buena (3 a 5). Puede vincularse estos valores a mayor presencia de contaminación de tipo doméstica.

Durante la campaña de junio 2020 en análisis, los valores de este índice han resultado en general más cercanos a los de una buena biodegradabilidad, ubicándose entre 1,4 y 3,35 en casi todos los casos (la excepción es la EM 19, en el Arroyo Cildañez, afluente directo a Riachuelo).

La conductibilidad eléctrica ofreció, nuevamente, resultados asimilables a las últimas campañas, con diferencia de la EM 1, como se observa a continuación.



**Gráfico 1.1.4** – Conductibilidad eléctrica. Resultados comparados para las EM seleccionadas.

Los valores por arriba de los 2000 uS/cm observados en la sección alta del Río Matanza no son típicos contra registros históricos de los últimos años, aunque no son excepcionalmente altos. Se observan registros altos también en la EM 19 (Cildañez).

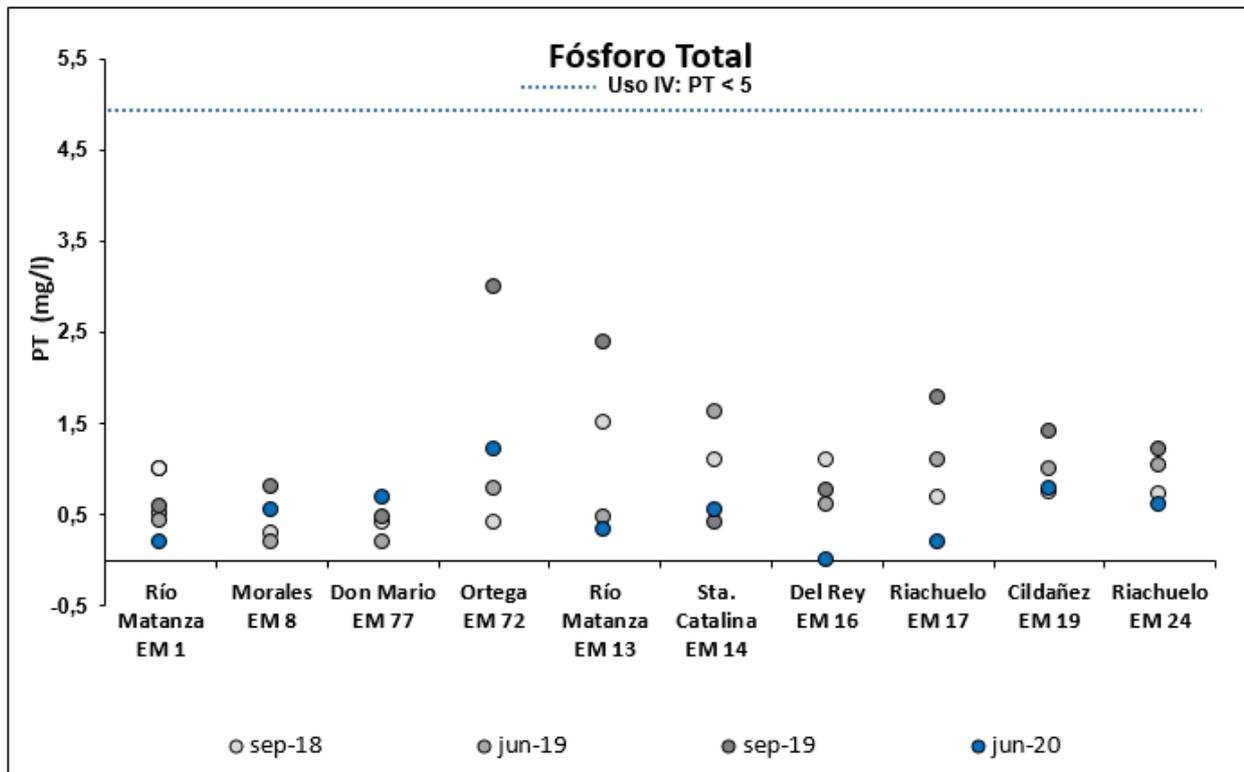
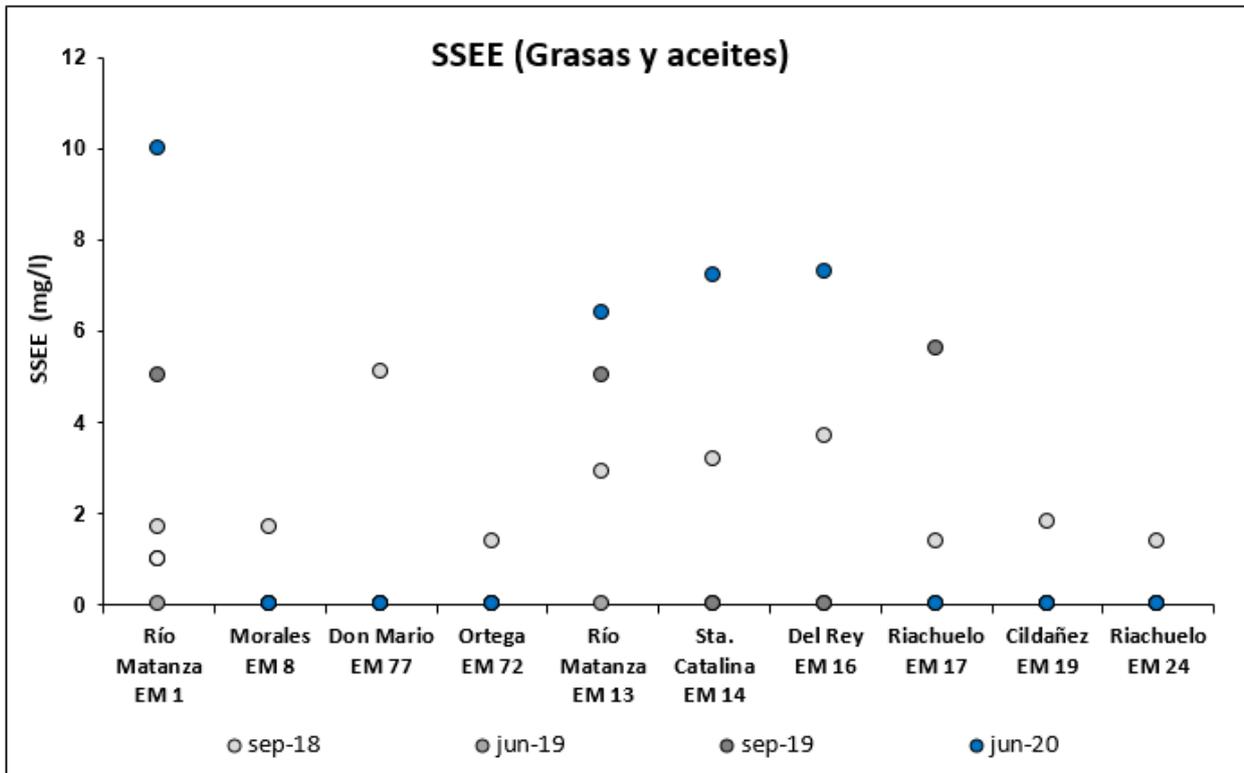


Gráfico 1.1.5 – Fósforo Total. Resultados comparados para las EM seleccionadas.

El análisis respecto a Fósforo Total, que es junto con la DBO<sub>5</sub> uno de los parámetros con mayor necesidad de monitoreo para asegurar el cumplimiento del Uso IV (se exigen 5 mg/l), muestra en este caso, valores bajos y sin comprometer dicho límite en todas las EM bajo estudio comparado. Si bien es importante indicar que se trata de un conjunto de sitios que no suele tener valores altos en este parámetro, la estación EM 72 en la descarga de la Laguna de Rocha hacia el Río Matanza ha tenido valores superiores a 5 y 10 mg/l en varias campañas durante los últimos 5 años. La EM 1 tiene varios registros superiores a 2 mg/l, y un promedio de 1,6, siendo en esta oportunidad, que registró 0,2 mg/l. Analizando los valores respecto a las últimas campañas, el gráfico indica que son más bajos en todos los casos, y menores a 1 mg/l.

La propuesta de analizar las Sustancias Solubles en Éter Etílico (grasas y aceites) estriba en que este parámetro está vinculado a valores altos y por encima de los promedios que suelen registrar varios de los sitios que se presentan comparados.



**Gráfico 1.1.6 – Grasas y aceites (SSEE). Resultados comparados para las EM seleccionadas.**

Según se observa en el gráfico, las EM 1, EM 13, EM 14 y EM 16 presentan los valores más altos de los últimos dos años. El caso de la EM 1 supera los 10 mg/l (promedio 1,92 mg/l), y las estaciones sobre el arroyo Santa Catalina y Del Rey, superan los 7 mg/l (sus promedios son 1,4 y 2 mg/l respectivamente).

Se espera poder contar con una segunda campaña, aún bajo condiciones de ASPO y COVID-19 en las próximas semanas, para a partir de sus resultados estudiar si estos cambios y resultados visualizados durante junio, se mantienen, de forma tal de poder reconocer tendencias o nuevas condiciones.

Un resultado completo de todos los parámetros estudiados se presenta en el Anexo I de este informe.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL DISPONIBLE

Se incluyen además en este informe (Anexo II) el informe realizado por la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (APrA-CABA), presentando los

resultados en 3 estaciones ubicadas en el tramo inferior del Riachuelo para el trimestre Marzo- Mayo de 2020. Asimismo se incluyen en el Anexo III, los resultados actualizados a julio de 2019, de los monitoreos mensuales desarrollados por la Municipalidad de Alte. Brown, en 6 puntos del Arroyo del Rey.

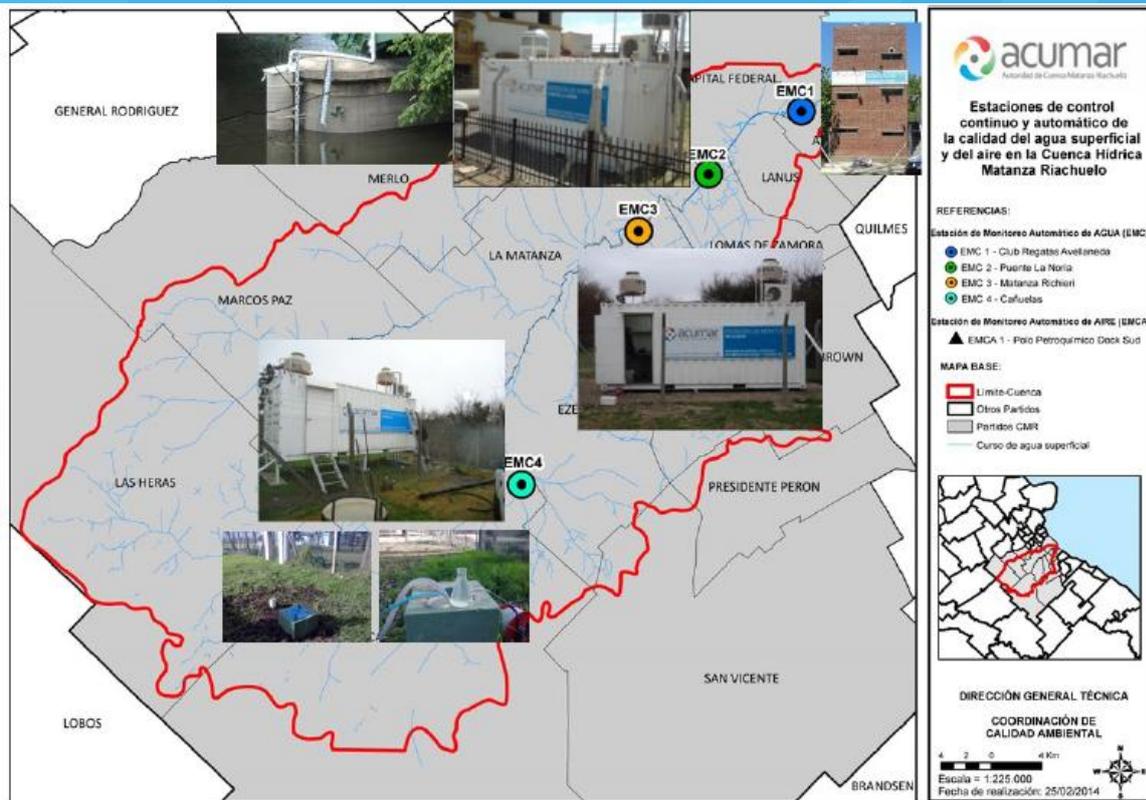
Dicha información es recibida periódicamente por la ACUMAR, e incorporada sistemáticamente, junto al resto de la información histórica, a la Base de Datos Hidrológica (BDH) (<http://www.acumar.gob.ar/monitoreo-ambiental/bdh/>), como parte de la información pública ambiental del organismo.

## 1.2. ESTACIONES DE CONTROL CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE CALIDAD Y NIVEL DEL AGUA SUPERFICIAL

Desde julio de 2019, las estaciones de monitoreo Puente de La Noria, Cañuelas y Ricchieri están siendo operadas por el personal de la Coordinación de Calidad Ambiental de Acumar, con el apoyo administrativo de la Municipalidad de Avellaneda para realizar compras y contrataciones.

La limpieza de todo el circuito hidráulico de las estaciones de monitoreo, incluyendo tomas de agua, cisternas, cañerías, tanques de agua de río, filtros y cubas de sedimentación, está siendo realizada por personal contratado que se pudo efectivizar a través del convenio con el Municipio de Avellaneda.

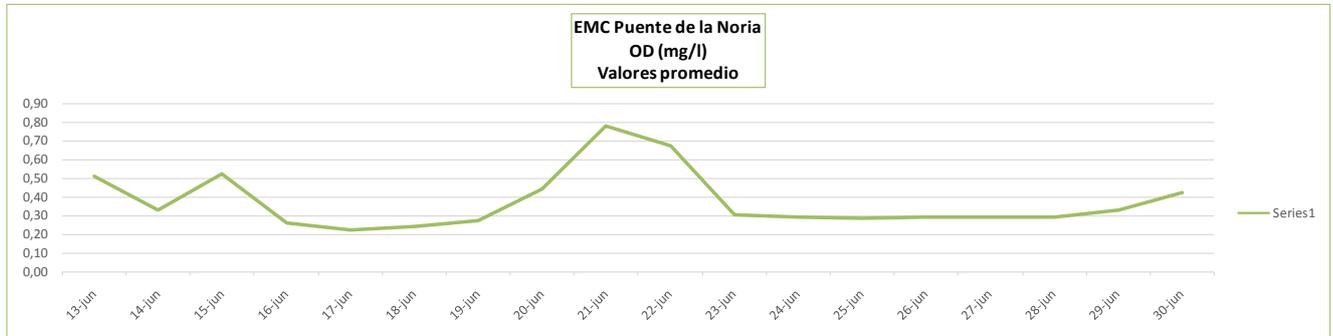
Actualmente, habiendo finalizado el plazo del Protocolo Núm. 3 con la Municipalidad de Avellaneda, se aprobó la adenda de plazo (no de recursos) para continuar con la operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo Puente de la Noria y Ricchieri, incluyendo los materiales y construcción de la nueva toma de agua de la estación Regatas Avellaneda y compra de insumos para la operación de las estaciones. Cabe señalar que la estación de monitoreo Cañuelas será puesta en operación según cronograma, a posteriori de la puesta en funcionamiento de la estación Regatas Avellaneda, la cual requiere finalizar la construcción de la nueva toma de agua.



**Figura 1.2.1.** Ubicación de las estaciones de ACUMAR de control continuo y automático de la calidad y nivel del agua superficial.

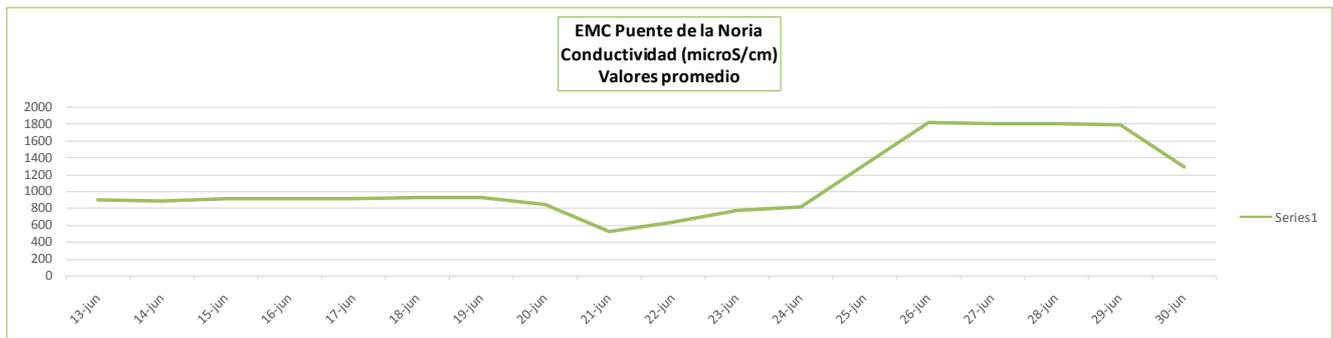
En este apartado se grafican solo los datos acumulados, producto del monitoreo de la estación de control continuo y automático de calidad y nivel del agua superficial de Puente La Noria, debido a que una vez firmada la adenda de plazo, el 13 de junio de 2020 comenzó la operación de la estación de monitoreo Puente de la Noria y el 4 de julio de 2020 comenzó la operación la estación de monitoreo Ricchieri. Por tal motivo en este informe solo se ven reflejados los parámetros medidos de la estación Puente de la Noria del 13 al 30 de junio y en particular para las mediciones de pH, se obtuvieron datos desde el 25 de junio, debido a que en esa fecha se instaló un nuevo sensor en reemplazo del que estaba instalado que dejó de operar.

### Oxígeno Disuelto (OD)



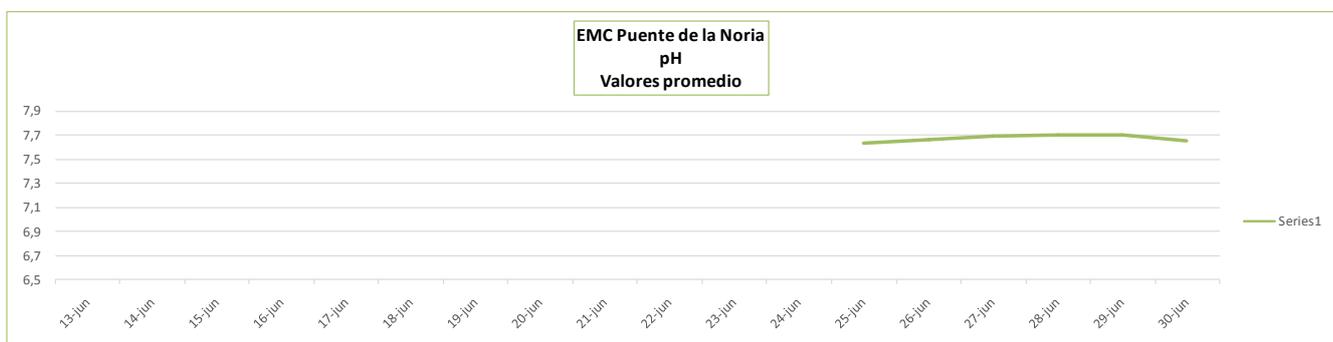
**Figura 1.2.2.** Variaciones en la concentración de Oxígeno Disuelto (OD) en mg/litro en la estación Puente de la Noria.

### Conductividad



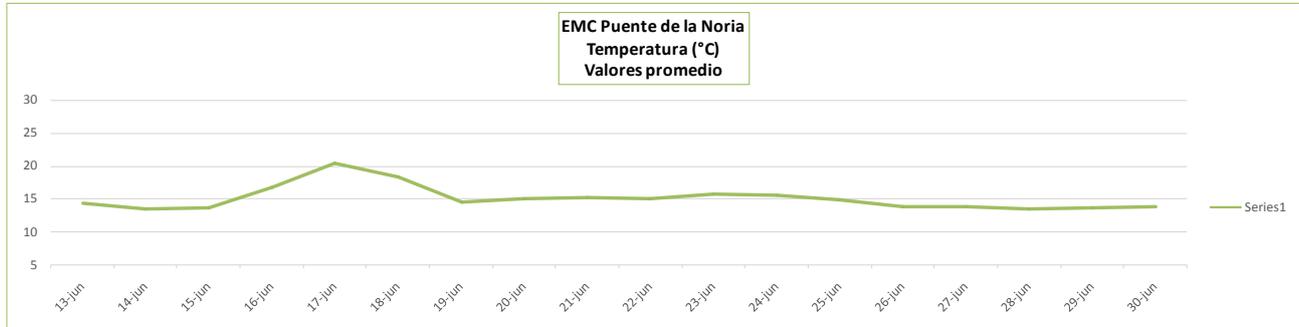
**Figura 1.2.3.** Variaciones en la Conductividad en micro siemens /centímetro ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) en la estación Puente de la Noria.

### pH



**Figura 1.2.4.** Variaciones en el pH del agua en unidades de pH en la estación Puente de la Noria (Cabe destacar que obtuvieron datos desde el 25 de junio debido a que en esa fecha se instaló un nuevo sensor en reemplazo del que estaba instalado que dejó de operar).

## Temperatura del agua



**Figura 1.2.5.** Variaciones en la Temperatura del agua en grados centígrados (°C) en la estación Puesto de la Noria.

En particular para la conductividad se puede observar que luego de las precipitaciones del 20 de junio que totalizaron 13 mm, de acuerdo a lo informado por el Servicio Meteorológico Nacional en la estación Ezeiza, los registros de conductividad que habían llegado del 18 al 20 de junio a valores máximos de 930  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , bajaron el 21 de junio a valores máximos de 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y mínimos de 230  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Algo similar ocurrió con las lluvias del 29 y 30 de junio con precipitaciones de 14 mm cada uno de los días también con datos del Servicio Meteorológico Nacional de la estación Ezeiza, donde los registros de conductividad que habían llegado el 29 de junio a un valor máximo de 1890  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y mínimo de 1730  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , bajaron el 30 de junio luego de las precipitaciones a valores mínimos de 950  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

De forma general en el período analizado de este trimestre, se obtuvieron valores de medición dentro de los parámetros normales, con promedios de conductividad de 1096  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , de 7,67 de pH, Oxígeno Disuelto de 0,37 ppm y temperatura de 15,05°C. Los valores máximos registrados fueron 1890  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , de 7,76 de pH, oxígeno disuelto de 2,15 ppm y temperatura de 23°C y los valores mínimos registrados fueron de conductividad de 230  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , de 7,57 de pH, Oxígeno Disuelto de 0,2 ppm y temperatura de 12,4°C.

### 1.3. MONITOREO DE HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

En el marco del “Protocolo Complementario N°3, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático”, celebrado entre ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, se continúa realizando a través del

Componente 1: el “Monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en humedales de la Cuenca Matanza Riachuelo”.

En particular, en este informe se incluye como Anexo IV el informe de la campaña de monitoreo de Humedales correspondiente al verano de 2020, realizado entre los días 7 y 14 de enero de 2020.

La precipitación acumulada del período fue 43 mm (Estación Ezeiza del SMN), siendo intensas las precipitaciones el día 14 de enero de 2020, el mismo día que el monitoreo ya había finalizado, por lo que no afectó las condiciones del muestreo.



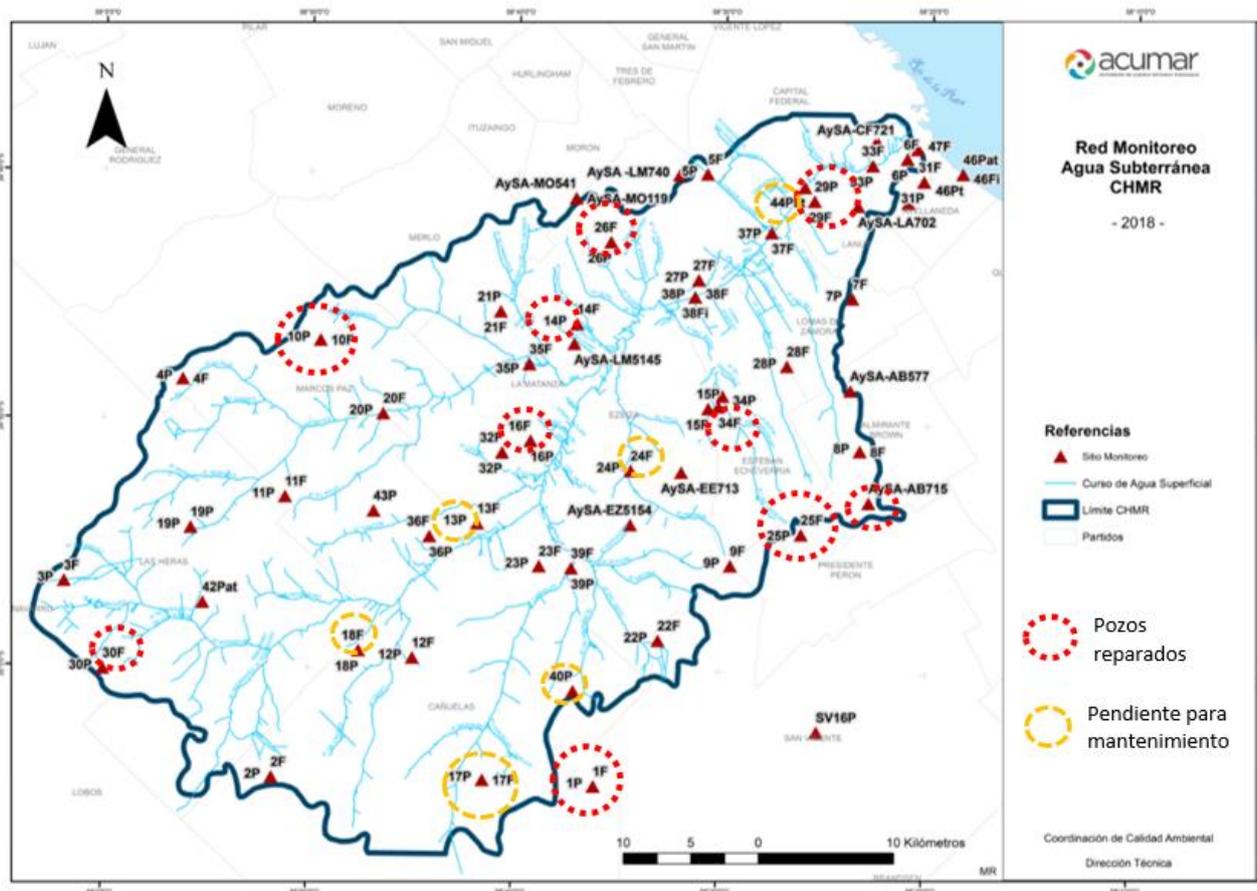
**Figura 1.3.1.** Toma de muestras en la Laguna Saladita Sur, Avellaneda (Se aclara que al momento del relevamiento no se utilizaban barbijos de seguridad, por haber sido realizada la campaña de monitoreo durante enero de 2020).

## 2. MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

### 2.1. MANTENIMIENTO DE LA RED DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

En relación al mantenimiento de los sitios de monitores -pozos a los acuíferos freático y Puelche- personal de la Coordinación de Calidad Ambiental de la ACUMAR realiza las tareas que resulten necesarias con el objetivo de asegurar la operatividad de cada uno de los pozos.

En el mapa que se presenta a continuación se pueden ver, en círculos rojos y amarillos, las ubicaciones de los pozos reparados y las reparaciones pendientes a realizar.



▲ Sitio de monitoreo - F= pozo al Acuífero Freático - P= pozo al Acuífero Puelche - Pat= pozo el Acuífero Paraná en su techo

**Figura 1.4.1.** Tareas realizadas en la red de monitoreo de agua subterránea de ACUMAR.

Respecto de las tareas realizadas desde junio de 2019 a la fecha se repararon un total de **16 (dieciséis)** pozos identificados como; 29P, 29F, 14P (\*), 25F, 25P\*, 34F, 10P, 10F, 1F, 1P, 26F, 16F (\*), AB715, 30F, Bsi-P2 y 24F.

**(\*) = Por destrucción de la cañería en boca de pozo se pierde la nivelación referida al 0 IGM la cual se encuentra como tareas a desarrollar en el curso del presente año.**

Las intervenciones se efectuaron en aquellos pozos que tenían mayores prioridades en cuanto a realizar reparaciones/mantenimiento ya que encontraban en riesgo de quedar fuera de servicio por actos de vandalismo.

A la fecha quedan pendientes de realizar reparaciones pozos un total de **4 (cuatro)** pozos que se identifican como; 17F, 18F, 40P y 13F.

El registro fotográfico del estado de los pozos previo a las intervenciones y luego de las reparaciones se puede ver en el Anexo 1.

## 2.2. CONTINUIDAD DEL MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA EL AÑO 2020

En relación al monitoreo de agua subterránea para el corriente año, había sido programado para ser ejecutado en el mes de agosto mediante convenio con el Instituto Nacional del Agua. Para tal fin, el convenio, se gestiona bajo el expediente EX-2019-19048837-APN-SG#ACUMAR - *Convenio de Cooperación Técnica N°6 entre ACUMAR y el INA para el Monitoreo de la Calidad del Agua Subterránea de la Cuenca Matanza Riachuelo*. A la fecha, dicho convenio se encuentra en trámites administrativos relacionadas con las actualizaciones presupuestarias. Asimismo, en cumplimiento con recaudos tomados frente emergencia sanitaria relacionada con el COVID-19, el Instituto Nacional del Agua, no se encuentra realizando actividades, tanto de tipo administrativo como territorial.

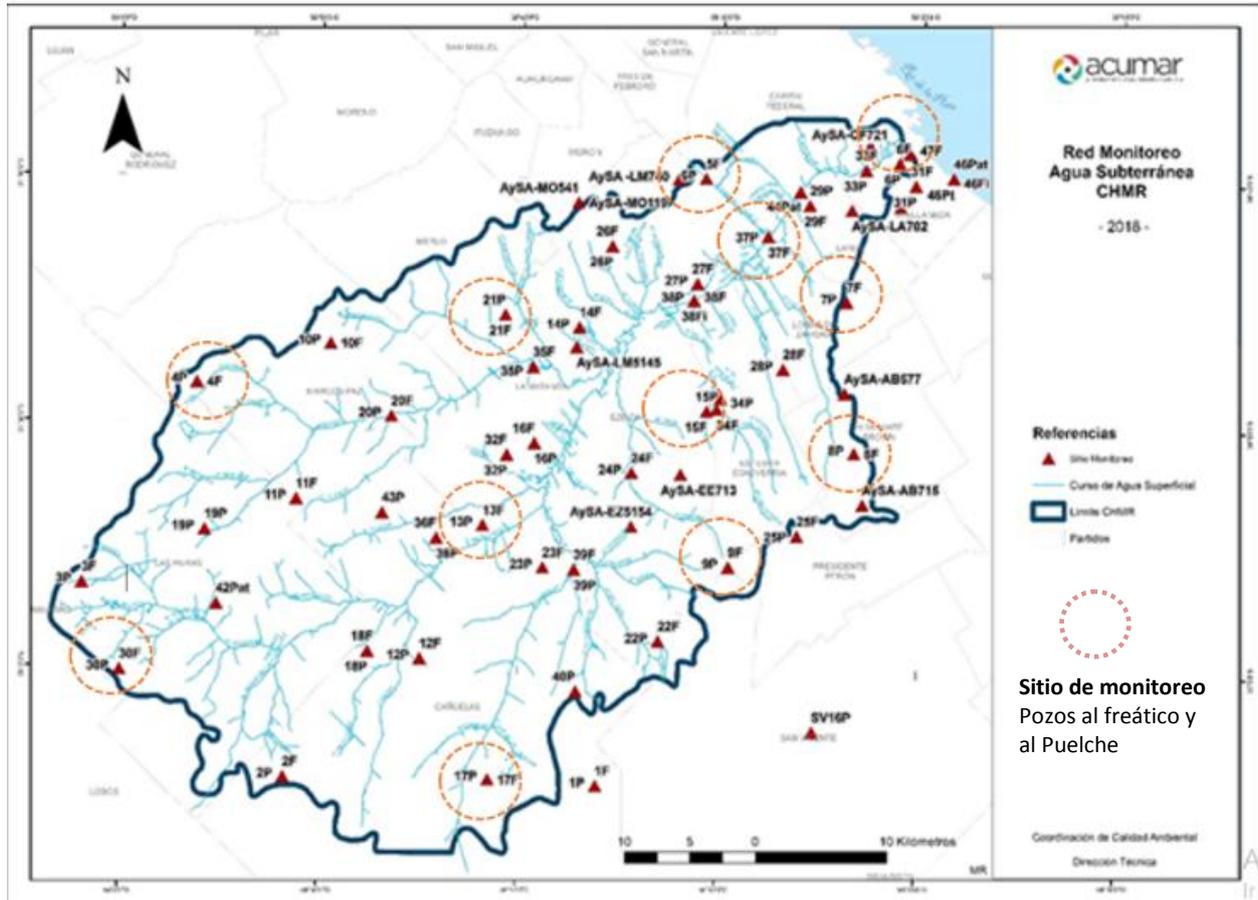
Por lo antes expuesto y atendiendo la necesidad de obtener información actualizada acerca de la calidad del agua subterránea en la CHMR, se arbitrarán los medios necesarios para ejecutar un monitoreo antes de finalizar el año 2020. Este se gestionará mediante la contratación de una Institución-Laboratorio, quien llevará a cabo un monitoreo reducido (MR) bajo las especificaciones técnicas requeridas para el aseguramiento de la representatividad de dicho monitoreo.

El MR consistirá en obtener muestras de agua subterránea en 24 (veinticuatro) pozos, 12 (doce) al freático e igual número al Acuífero Puelche, las ubicaciones de los pozos seleccionados para el MR se pueden ver a continuación en la Tabla 1.4.1.

Cantidad de sitios	Pozos	Coordenadas		Ubicación
1	30F 30P	-35.002139	-58.999528	Las Heras. Estación Speratti - Escuela N° 5 Bernardino Rivadavia.
2	17F 17P	-35.074639	-58.690528	Cañuelas. Ruta 6 a 7 km de la rotonda de Cañuelas
3	4F 4P	-34.807028	-58.936528	A 50 m de la ruta 6 sobre entrada a establecimiento.
4	9F 9P	-34.928833	-58.491.639	Ezeiza, Ruta 58 - Canning - Barrio La Magdalena
5	21F 21P	-34.759750	-58.679833	Merlo, Pontevedra, Alsina 1521. Próximo a unidad sanitaria.
6	13F 13P	-34.902333	-58.696917	La Matanza- Calle San Carlos y Colectora norte de Ruta 3.
7	15F 15P	-34.823417	-58.511139	Ezeiza. Av. Fair y Au. Ezeiza - Cañuelas (rotonda - Escuela Penitenciaria)
8	8F 8P	-34.850778	-58.387917	Alte. Brown. Horacio Ascasubi y Gob. Ávila
9	5F 5P	-34.665722	-58.514056	La Matanza, Lomas del Mirador. Pagola y General Paz
10	37F 37P	-34.704575	-58.461722	CABA, Puente La Noria, sobre frente de Policía Federal Argentina.
11	7P 7F	-34.748250	-58.395778	Lomas de Zamora, Vergara y Medrano - Estación Banfield
12	6F 6P	-34.653778	-58.352944	Avellaneda, Dock Sud, 25 de Mayo y Bajada Autopista.

**Tabla 1.4.1.** Identificación y coordenadas de los pozos seleccionados para el Monitoreo Reducido.

En cada uno de los sitios seleccionados existe un pozo al acuífero freático (F) y otro al Puelche (P) separados entre sí entre 5- 10 metros, esta disposición permite analizar los flujos existentes entre ambas unidades acuíferas y las variaciones respecto de la calidad del agua. La ubicación espacial de los pozos seleccionados se puede ver en el mapa que se presenta en la Figura 1.4.2.



▲ Sitio de monitoreo - F= pozo al Acuífero Freático - P= pozo al Acuífero Puelche - Pat= pozo el Acuífero Paraná en su techo

**Figura 1.4.2.** Mapa de red de monitoreo y sitios seleccionados para el Monitoreo Reducido (MR).

Los sitios elegidos para el MR, tienen como objetivo obtener datos actualizados para un análisis/seguimiento particular de determinados sectores de la cuenca en relación a la dinámica existente entre los acuíferos y las variaciones en cuanto a la calidad química del agua observada en los monitoreos históricos.

## GLOSARIO

**Acuífero:** Estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas. El nivel superior del agua subterránea se denomina tabla de agua, y en el caso de un acuífero libre, corresponde al nivel freático.

**Aforo:** Medición de caudal. Operación de campo que tiene como fin realizar el cálculo del caudal que escurre por una sección de un curso de agua.

**Anaerobiosis:** Procesos metabólicos que tienen lugar en ausencia de oxígeno.

**Anión:** Ion con carga eléctrica negativa, es decir, que ha ganado electrones. Los aniones se describen con un estado de oxidación negativo.

**Biodiversidad:** Variación de formas de vida dentro de un dado ecosistema, bioma o para todo el planeta. La biodiversidad es utilizada a menudo como una medida de la salud de los sistemas biológicos.

**Bioindicador:** Especies o compuestos químicos utilizados para monitorear la salud del ambiente o ecosistema.

**Biodisponibilidad:** Proporción de una sustancia, nutriente, contaminante u otro compuesto químico, que se utiliza en el caso de los nutrientes metabólicamente en el hombre para la realización de las funciones corporales normales o bien que se encuentra disponible en el ecosistema para ser utilizado en distintas reacciones o ciclos.

**Canal:** Vía artificial de agua construida por el hombre que normalmente conecta lagos, ríos u océanos.

**Capa freática:** Nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. En su ciclo, una parte del agua se filtra y alimenta al manto freático, también llamado acuífero. El acuífero puede ser confinado cuando los materiales que conforman el suelo son impermeables, generando tanto un piso y un techo que mantiene al líquido en los mismos niveles subterráneos. No obstante, el acuífero también puede ser libre cuando los materiales que lo envuelven son permeables, con lo que el agua no tiene ni piso ni techo y puede aflorar sobre la superficie.

**Catión:** Un catión es un ion (sea átomo o molécula) con carga eléctrica positiva, es decir, ha perdido electrones. Los cationes se describen con un estado de oxidación positivo.

**Cauce:** Parte del fondo de un valle por donde discurren las aguas en su curso: es el confín físico normal de un flujo de agua, siendo sus confines laterales las riberas.

**Caudal:** Cantidad de fluido que pasa en una unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.

**Caudal base (o flujo base):** Caudal que aporta el escurrimiento subterráneo; se da en aquellos cauces

permanentes, donde el flujo no desaparece durante las épocas de estiaje. El caudal (o flujo) base es un elemento importante dentro de la modelación hidrológica en cuencas. Su estudio resulta clave en la estimación de la relación precipitación-escorrentía.

**Clorofila:** La clorofila es el pigmento receptor sensible a la luz responsable de la primera etapa en la transformación de la energía de la luz solar en energía química, y consecuentemente la molécula responsable de la existencia de vida superior en la Tierra. Se encuentra en orgánulos específicos, los cloroplastos, asociada a lípidos y lipoproteínas.

**Contaminante:** Sustancia química, o energía, como sonido, calor, o luz. Puede ser una sustancia extraña, energía, o sustancia natural, cuando es natural se llama contaminante cuando excede los niveles naturales normales. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana.

**Crustáceo:** Gran grupo de especies que incluye varias familias de animales como los cangrejos, langostas, camarones y otros mariscos. La mayoría de ellos son organismos acuáticos.

**Descarga:** Producto o desecho líquido industrial liberado a un cuerpo de agua.

**Diatomeas:** Un grupo mayoritario de algas y uno de los tipos más comunes presentes en el fitoplancton.

**Drenaje:** En ingeniería y urbanismo, es el sistema de tuberías, sumideros o trampas, con sus conexiones, que permite el desalojo de líquidos, generalmente pluviales, de una población.

**Ecología:** Ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución y abundancia, cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente.

**Efluente:** Salida o flujos salientes de cualquier sistema que despacha flujos de agua hacia la red pública o cuerpo receptor.

**Erosión:** Incorporación y el transporte de material por un agente dinámico, como el agua, el viento o el hielo. Puede afectar a la roca o al suelo, e implica movimiento, es decir transporte de granos y no a la disgregación de las rocas.

**Especie sensible:** Especie animal o vegetal que se adapta a condiciones ambientales de distintos parámetros en un rango limitado o pequeño dentro de la distribución de los mismos.

**Especie tolerante:** Especie animal o vegetal que se adapta a condiciones ambientales de distintos parámetros en un amplio rango dentro de la distribución de los mismos.

**Estación Hidrométrica:** Instalación hidráulica consistente en un conjunto de mecanismos y aparatos que registran y miden las características de una corriente.

**Estiaje:** Nivel de caudal mínimo que alcanza un río o laguna en algunas épocas del año, debido principalmente a la sequía. El término se deriva de estío o verano.

**Eutrofización:** Producción elevada de biomasa en aguas principalmente debido a una sobrecarga de

nutrientes (típicamente nitrógeno y fósforo).

**Fauna:** Una colección típica de animales encontrada en un tiempo y sitio específico.

**Fitoplancton:** Organismos, principalmente microscópicos, existentes en cuerpos de agua.

**Flora:** Una colección típica de plantas encontrada en un tiempo y sitio específico.

**Hábitat:** El medioambiente físico y biológico en el cual una dada especie depende para su supervivencia.

**Hidrocarburo:** Compuesto orgánicos formado básicamente por átomos de carbono e hidrógeno. La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono a los que se unen los átomos de hidrógeno. Los hidrocarburos son los compuestos básicos de la Química Orgánica. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas y abiertas o cerradas. Los hidrocarburos extraídos directamente de formaciones geológicas en estado líquido se conocen comúnmente con el nombre de petróleo, mientras que los que se encuentran en estado gaseoso se les conoce como gas natural. La explotación comercial de los hidrocarburos constituye una actividad económica de primera importancia, pues forman parte de los principales combustibles fósiles (petróleo y gas natural), así como de todo tipo de plásticos, ceras y lubricantes.

**Intermareal:** Parte de la costa de un cuerpo de agua superficial situada entre los niveles conocidos de las máximas y mínimas mareas. La zona intermareal está cubierta, al menos en parte, durante las mareas altas y al descubierto durante las mareas bajas.

**Macroinvertebrados:** Insectos acuáticos, gusanos, almejas, caracoles y otros animales sin espina dorsal que pueden ser determinados sin la ayuda de un microscopio y que viven en el sedimento o sobre este.

**Macrófitas:** Plantas acuáticas, flotantes o fijadas al fondo, que pueden ser determinadas a ojo desnudo sin la ayuda de un microscopio.

**Materia orgánica:** Complejo formado por restos vegetales y/o animales que se encuentran en descomposición en el suelo y que por la acción de microorganismos se transforman en material de abono.

**Meteorología:** Ciencia interdisciplinaria, fundamentalmente una rama de la Física de la atmósfera, que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos allí producidos y las leyes que lo rigen.

**Muestreo:** Técnica en estadística para la selección de una muestra a partir de una población. Al elegir una muestra se espera conseguir que sus propiedades sean extrapolables a la población. Este proceso permite ahorrar recursos, y a la vez obtener resultados parecidos a los que se alcanzarían si se realizase un estudio de toda la población.

**Nutriente:** Sustancias como el nitrógeno (N) y el fósforo (P), utilizada por los organismos para su crecimiento.

**Parámetro:** Un componente que define ciertas características de sistemas o funciones.

**Plaguicidas:** son sustancias químicas o mezclas de sustancias, destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas. Suelen ser llamados comúnmente agroquímicos o pesticidas. En base a su composición química se reconocen varios grupos entre los que encontramos los organoclorados (compuestos que contienen cloro) y los organofosforados (compuestos que contienen fósforo).

**Pluvial:** Precipitación de lluvia que canalizada por el hombre que pasa de llamarse canal pluvial a solamente "pluvial".

**Sedimento:** Material que estaba suspendido en el agua y que se asienta sobre el fondo del cuerpo de agua.

**Diversidad de especies:** El número de especies que se encuentra dentro de una comunidad biológica.

**Transecta:** Recorrido al aire libre por una línea recta de largo variable que permite estudiar mediante distintas técnicas estadísticas la cantidad de organismos y/o parámetros físico-químicos y biológicos que existen o toman determinado valor en ese recorrido.

**Tributario:** Río que fluye y desemboca en un río mayor u otro cuerpo de agua.

**Zooplankton:** Invertebrados pequeños (animales sin espina dorsal) que fluyen libremente en los cuerpos de agua.

*ANEXO I. TABLAS DE RESULTADOS DE MONITOREOS CAMPAÑA AD-HOC (ACUMAR)-  
JUNIO 2020*

---

**Tabla 1.1:** Ubicación y denominación de las estaciones de monitoreo (EM)

Sector Cuenca	Subcuenca	EM Número	EM Nombre Completo	Ubicación de las EM	Latitud	Longitud
Alta	<b>Chacón</b>	66	ArroChac4- 66	Arroyo Chacón cerca de su desembocadura en el río Matanza	-34.87588611	-58.64505556
Alta	<b>Morales</b>	8	ArroMora- 8	Arroyo Morales (antes de su desembocadura en el río Matanza)	-34.79718056	-58.63635556
Alta	<b>Río Matanza</b>	1	MatyRut3- 1	Río Matanza (cruce con Ruta Nacional N°3)	-34.92261667	-58.72144167
Media		13	DepuOest- 13	Cauce viejo del río Matanza (MI), 100 m Aguas Abajo de la Descarga de Planta Depuradora Sudoeste	-34.72151667	-58.50233056
		15	PteColor- 15	Río Matanza (cruce con Puente Colorado)	-34.72683889	-58.4831
Media	<b>Don Mario</b>	77	ArroDupuy- 77	Arroyo Dupuy (Calle Concejal Pedro Gómez, entre Ricardo Gutiérrez y Van Beethoven)	-34.75883333	-58.57925
Media	<b>Ortega</b>	63	ArroOrt2- 63	Arroyo Ortega y Av. De la Noria Aguas abajo Ganadera Arenales	-34.84308333	-58.47835556
		72	DescRocha- 72	Descarga Laguna de Rocha al Río Matanza	-34.74830278	-58.52158056
Baja	<b>Santa Catalina</b>	14	ArroSCat - 14	Arroyo Santa Catalina (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	-34.73627778	-58.48198333
Baja	<b>Del Rey</b>	16	ArrodRey- 16	Arroyo del Rey (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	-34.72602778	-58.46530556
Baja	<b>Riachuelo</b>	17	PteLaNor- 17	Riachuelo (cruce con Puente de La Noria)	-34.70443889	-58.46150833
		19	ArroCild- 19	Arroyo Cildañez (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	-34.679925	-58.44096944
		0*	PteOlímpico	Riachuelo (cruce con Puente Olímpico - aguas abajo de la desembocadura del Ayo. Cildañez al Riachuelo-)	-34.679685	-58.439367
		20_MD	DPel2500_MD- 20	Descarga sobre el Riachuelo (a la altura de calle Carlos Pellegrini al 2500/MD)	-34.673889	-58.433889
		21	DPel2100- 21	Descarga sobre el Riachuelo (a la altura calle Carlos Pellegrini al 2100/MI)	-34.66958056	-58.43135278
		22	DPel1900- 22	Descarga sobre el Riachuelo (a 30 m aguas abajo cruce de calles Carlos Pellegrini 1900 y Millán)	-34.66726944	-58.42818889
		23	CondErez- 23	Conducto Erezcano (cerca desembocadura en el Riachuelo)	-34.66024722	-58.42020833
		24	PteUribu- 24	Riachuelo (cruce con Puente Uriburu)	-34.66011944	-58.41723056
		25	ArroTeuc- 25	Arroyo Teuco (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	-34.65862778	-58.41103611
		28	PteVitto- 28	Riachuelo (cruce con Puente Victorino de la Plaza)	-34.66116944	-58.38842778

Nota: \* Estación de monitoreo muestreada por primera vez. No posee a la fecha un Número de Estación.

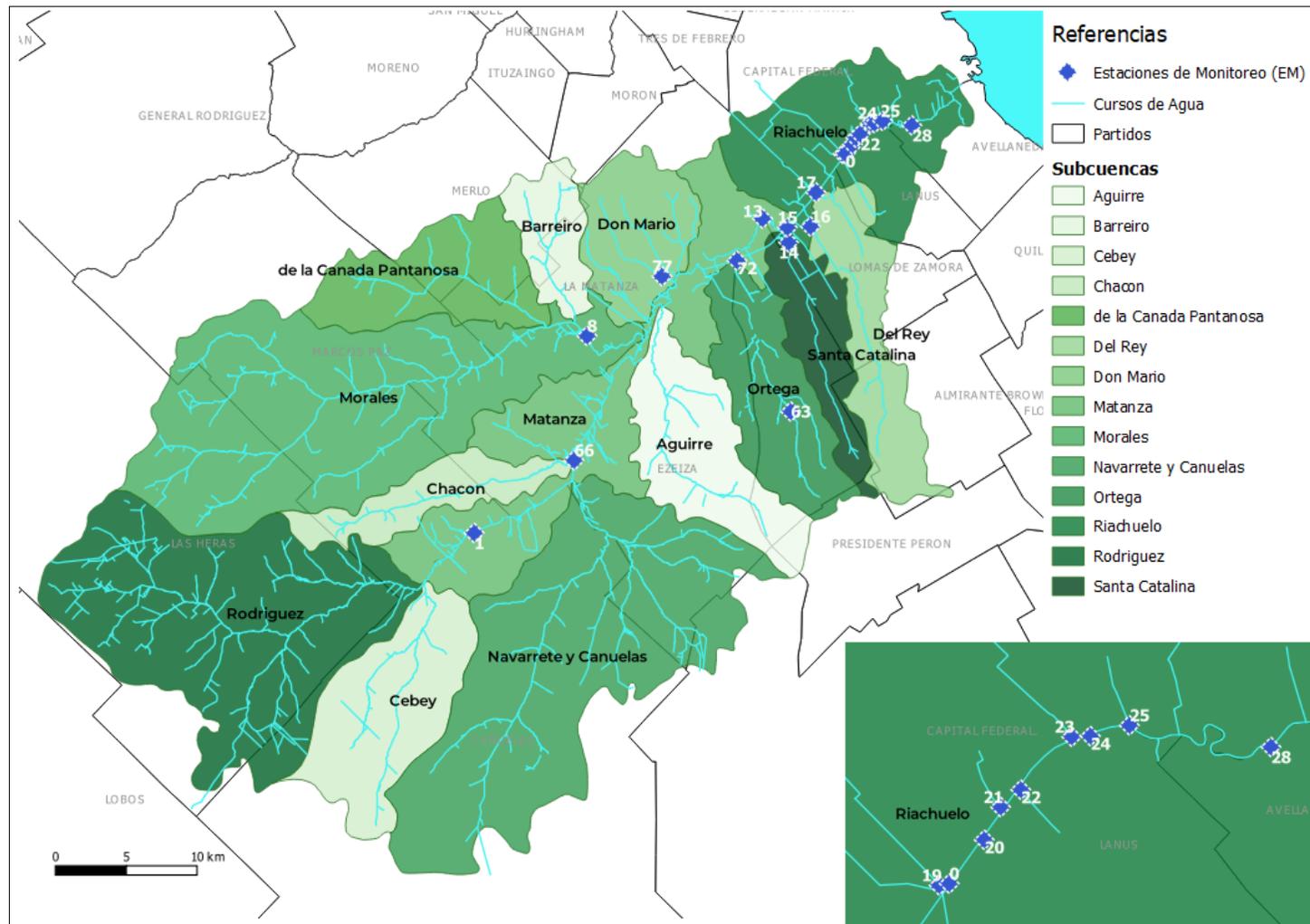


Figura 1.1 – Mapa de la ubicación de las estaciones de monitoreo muestreadas.

**Tabla 1.2:** Determinaciones in-situ mediante sonda. Características de los sensores (sonda HANNA HI 9828).

Sensor	Rango	Resolución	Precisión
pH (UpH)	0,00 - 14,00	0,01	± 0,02
Potencial REDOX (mV)	± 2000,00	0,10	± 1,00
Oxígeno Disuelto (mg/L)	0,00 – 50,00	0,01	0,00 - 30,00 = ± 1,50% de lectura o ± 0,10 (el que sea mayor) 30,00 – 50,00 = ± 3,00% de lectura
Oxígeno Disuelto (%)	0,00 a 500,00 %	0,10	0,00 – 300,00 = ± 1,50% de lectura o ± 1,00% (el que sea mayor) 300,00 – 500,00 = ± 3,00% de lectura
Conductividad (mS/cm)	0,00 - 200,00	0,001	± 0,001
Temperatura (°C)	- 5,00 – 55,00	0,01	± 0,15

**Tabla 1.3:** Parámetro, método analítico, unidades y Límite de Cuantificación.

Parámetro	Unidades	Técnica empleada	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
Sólidos Totales (ST)	mg/L	SM 2540-B	< 5,0	< 2,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	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 (SF)	mg/L	SM 2540-E	< 5,0	< 2,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	SM 2540-E	< 5,0	< 2,0
Turbidez	UNT	SM 2130-B	< 0,2	< 0,08
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 Cl-C	< 25,0	< 10,0
Dureza	mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340-C	< 20,0	< 8,0
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2320 B	< 36,0	< 14,0
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	SM 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - E	< 6,0	< 1,5
Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	mg/L	SM 4500 S <sup>2-</sup> - C - F	< 4,0	< 1,6
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	SM 5210-B/C	< 5,0	---
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	SM 5220-D	< 25,0	< 10,0
Fósforo Total (PT)	mg/L	SM 4500 P- C	< 0,20	< 0,03
Nitrógeno- Amoníaco (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> –B-C	< 0,75	< 0,30
Nitrógeno- Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	< 0,20	< 0,03
Nitrógeno- Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	< 0,02	< 0,005
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	SM 4500 N-C	< 1,5	< 0,60
Grasas y aceites (SSEE)	mg/L	SM 5520 B (mod. Usando Éter etílico)	< 5,0	< 2,0

Parámetro	Unidades	Técnica empleada	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
Detergentes (SRAO)	mg/L	IRAM 25434	< 0,15	< 0,04
Sustancias Fenólicas	mg/L	SM 5530 - B-D	< 0,15	< 0,05
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

SM: *Standard Methods for the Analysis of Water and Wastewater, 23th Edition.*

\* Se emplea un medio de cultivo alternativo, CHROMagar: Medio cromogénico para diferenciación de Coliformes Totales, Fecales y *E. coli*.

Nota: Para esta Campaña *ad-hoc* no fue posible realizar la determinación de Hidrocarburos Totales y Clorofila a + Feofitina.

Tabla N°4: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua medidos *in situ* en las Estaciones de Monitoreo (EM) de la Cuenca Matanza - Riachuelo.

Categorización Hidrológica	Descripción del sitio	Número de EM	Nombre completo de EM	Fecha y hora	ID Laboratorio	Conductividad Eléctrica	pH	Temperatura de Agua	Potencial Redox	Oxígeno Disuelto	Oxígeno Disuelto	Sólidos Totales Disueltos	Salinidad
						µS/cm	UpH	°C	mV	mg/L	% Saturación	mg/L	‰
SUBCUENCA CHACÓN	Arroyo Chacón cerca a su desembocadura en el río Matanza	66	ArroChac4- 66	08/06/2020 11:15	1513	3221	8,18	22,93	-212,0	0,76	9,3	1612	1,69
SUBCUENCA MORALES	Arroyo Morales y calle Manuel Costilla Hidalgo	8	ArroMora- 8	08/06/2020 12:15	1516	993	7,87	15,38	-9,8	3,88	38,7	497	0,49
RÍO MATANZA	Río Matanza (cruce con Ruta Nac. 3)	1	MatyRut3- 1	08/06/2020 10:25	1512	2078	8,07	16,63	-244,0	0,00	0,0	SD	SD
	Cauce viejo del Río Matanza (MI), 100 m Aguas Abajo de la Descarga de Planta Depuradora Sudoeste	13	DepuOest- 13	09/06/2020 11:05	1520	901	7,65	18,84	-70,5	4,23	45,6	451	0,45
	Río Matanza (cruce con Puente Colorado)	15	PteColor- 15	09/06/2020 11:50	1521	1567	7,92	15,92	-1,1	0,00	0,0	784	0,80
SUBCUENCA DON MARIO	Arroyo Dupuy, cruce con calle Concejal Pedro Gómez, entre Ricardo Gutiérrez y Van Beethoven	77	ArroDupuy- 77	08/06/2020 13:05	1517	893	7,46	16,89	-197,5	0,00	0,0	446	0,44
SUBCUENCA ORTEGA	Arroyo Ortega y Av. De la Noria. Aguas abajo de establecimiento frigorífico	63	ArroOrt2- 63	09/06/2020 09:45	1518	1542	6,98	17,27	-181,8	3,11	32,6	771	0,78
	Descarga Laguna de Rocha al Río Matanza. Cercanías a Autopista Ricchieri	72	DescRocha- 72	09/06/2020 10:15	1519	1094	7,77	11,12	-118,9	2,45	22,3	547	0,55
SUBCUENCA STA. CATALINA	Arroyo Santa Catalina y Av. Olimpo (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	14	ArroSCat - 14	09/06/2020 12:40	1522	2095	6,34	16,54	-188,1	3,04	31,3	1050	1,08
SUBCUENCA DEL REY	Arroyo del Rey (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	16	ArrodRey- 16	09/06/2020 14:00	1523	1617	7,20	16,82	-173,0	1,02	10,6	808	0,82
RIACHUELO	Riachuelo (cruce con Puente de La Noria)	17	PteLaNor- 17	10/06/2020 09:20	1525	1776	7,70	15,62	-68,1	0,00	0,0	888	0,91
	Arroyo Cildañez (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	19	ArroCild- 19	10/06/2020 10:05	1526	1598	8,05	15,78	-140,1	0,00	0,0	799	0,81
	Riachuelo (cruce con Puente Olímpico - aguas abajo de la desembocadura del Ayo. Cildañez al Riachuelo-)	-	PteOlimpico	16/06/2020 11:20	1536	1491	7,04	16,07	-42,1	0,00	0,0	746	0,75
	Descarga sobre el Riachuelo (a la altura de calle Carlos Pellegrini al 2500/MD)	20_MD	DPel2500_MD- 20	11/06/2020 09:35	1530	829	7,43	15,88	-290,7	0,00	0,0	415	0,41
	Descarga sobre el Riachuelo (a la altura calle Carlos Pellegrini al 2100/MI)	21	DPel2100- 21	10/06/2020 10:30	1527	987	8,04	18,31	-152,9	5,50	58,6	494	0,49
	Descarga Canal Millán sobre el Riachuelo (a 30 m aguas abajo cruce de calles Carlos Pellegrini 1900 y Millán/MD)	22	DPel1900- 22	11/06/2020 10:10	1531	699	7,72	16,23	-67,0	1,01	10,3	350	0,34
	Conducto Erezcano (cerca desembocadura en el Riachuelo)	23	CondErez- 23	10/06/2020 11:10	1528	1655	8,00	16,38	-154,4	0,00	0,0	829	0,84
	Riachuelo (cruce con Puente Uriburu)	24	PteUribu- 24	11/06/2020 10:40	1533	1346	7,68	15,94	-279,2	0,00	0,0	673	0,68
	Arroyo Teuco (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	25	ArroTeuc- 25	10/06/2020 11:50	1529	1484	7,19	17,09	-272,7	0,00	0,0	743	0,74
	Riachuelo (cruce con Puente Victorino de la Plaza)	28	PteVitto- 28	11/06/2020 11:25	1534	1358	7,21	16,52	-262,8	0,00	0,0	680	0,69

Referencias:

SD = Sin Datos

Tabla N°5: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua analizados en Laboratorio de las Estaciones de Monitoreo (EM) de la Cuenca Matanza - Riachuelo.

Categorización Hidrológica	Descripción del sitio	Número de EM	Nombre completo de EM	Fecha y hora	ID Laboratorio	Sólidos Totales (ST)	Sólidos Disueltos Totales (SDT)	Sólidos Suspensos Totales (SST)	Sólidos fijos a 550°C (SF)	Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	Turbidez	Cloruros (Cl)	Dureza	Alcalinidad Total	Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Fósforo Total (PT)	Nitrógeno-Amónico (N-NH <sub>3</sub> )	Nitrógeno-Nitrosos (N-NO <sub>2</sub> )	Nitrógeno-Nitrosos (N-NO <sub>3</sub> )	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	Detergentes (SRAO)	Sustancias Fenólicas	Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)	Coliformes Total	Coliformes fecales	E. coli	Cadmio Total (Cd)	Zinc Total (Zn)	Cromo Total (Cr)	Niquel Total (Ni)	Plomo Total (Pb)	
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L					mg/L	mg/L																			mg/L
SUBCUENCA CHACÓN	Arroyo Chacón cerca a su desembocadura en el río Matanza	66	ArroChac- 66	08/06/2020 11:15	1513	2583,0	2086,0	497,0	2430,0	153,0	4,42	816,2	210,5	555,1	563,4	ND	ND	86,5	0,53	4,9	3,0	0,63	10,8	0,19	ND	6,0	4,8E+06	1,1E+05	1,0E+05	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUBCUENCA MORALES	Arroyo Morales y calle Manuel Costilla Hidalgo	8	ArroMora- 8	08/06/2020 12:15	1516	801,0	618,8	182,2	600,0	201,0	3,50	74,9	148,1	549,9	77,7	ND	ND	DNC	0,54	2,2	4,0	0,38	2,8	0,18	ND	ND	1,4E+05	2,1E+04	2,1E+04	ND	ND	ND	ND	ND	ND
RIO MATANZA	Río Matanza (cruce con Ruta Nac. 3)	1	MatyRut3- 1	08/06/2020 10:25	1512	1651,0	1323,0	328,0	1415,0	236,0	68,44	353,4	222,2	678,5	333,9	ND	101,6	148,1	DNC	4,5	1,0	ND	9,0	DNC	0,51	10,0	8,8E+05	3,0E+05	2,7E+05	ND	0,80	ND	ND	ND	ND
	Cauce viejo del Río Matanza (NM), 100 m Aguas Abajo de la Descarga de Planta Depuradora Sudoeste	13	DepuOest- 13	09/06/2020 11:05	1520	642,0	551,8	90,2	498,0	144,0	8,91	149,9	179,3	286,5	54,3	ND	26,2	58,7	0,33	10,5	8,9	0,55	13,7	0,31	ND	6,4	8,6E+06	1,6E+06	1,5E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Río Matanza (cruce con Puente Colorado)	15	PteColor- 15	09/06/2020 11:50	1521	1113,0	900,3	212,7	931,0	182,0	4,97	259,6	222,2	503,7	167,4	ND	25,2	41,8	0,61	8,0	2,9	0,44	10,0	0,35	ND	8,4	3,2E+06	1,1E+06	1,0E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUBCUENCA DON MARIO	Arroyo Dupuy, cruce con calle Concejal Pedro Gómez, entre Ricardo Gutiérrez y Van Beethoven	77	ArroDupuy- 77	08/06/2020 13:05	1517	702,0	549,3	152,7	528,0	174,0	18,05	96,3	230,0	498,6	42,7	ND	22,9	76,8	0,67	5,5	0,8	0,22	8,5	0,81	DNC	ND	4,5E+06	1,1E+06	1,0E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUBCUENCA ORTEGA	Arroyo Ortega y Av. De la Noria. Aguas abajo de establecimiento frigorífico	63	ArroOrt2- 63	09/06/2020 09:45	1518	1121,5	769,5	352,0	707,0	414,5	116,90	123,2	136,4	894,4	32,5	ND	126,6	219,3	3,58	78,5	3,0	DNC	97,8	0,39	0,24	9,6	4,2E+06	1,4E+06	5,0E+05	ND	0,06	ND	ND	ND	ND
	Descarga Laguna de Rocha al Río Matanza. Cercanías a Autopista Ricchieri	72	DescRocha- 72	09/06/2020 10:15	1519	805,0	638,0	167,0	620,0	185,0	5,40	144,5	163,7	550,0	31,1	ND	13,1	38,7	1,20	16,0	1,4	0,19	19,0	0,25	ND	DNC	9,3E+04	5,2E+04	1,5E+04	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUBCUENCA STA. CATALINA	Arroyo Santa Catalina y Av. Olimpo (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	14	ArroSCat- 14	09/06/2020 12:40	1522	1659,6	1175,0	484,6	1340,0	319,6	25,00	455,0	249,5	632,3	229,7	ND	62,6	92,5	0,54	5,4	5,3	0,86	9,6	0,34	ND	7,2	1,0E+06	4,0E+05	3,0E+05	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUBCUENCA DEL REY	Arroyo del Rey (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	16	ArrodelRey- 16	09/06/2020 14:00	1523	1098,0	821,8	276,2	960,0	138,0	14,80	396,1	241,7	344,4	137,9	ND	56,0	101,0	ND	6,2	1,1	0,37	9,6	0,45	ND	7,3	9,3E+06	2,1E+06	1,9E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND
RIACHUELO	Riachuelo (cruce con Puente de La Noria)	17	PteLaNor- 17	10/06/2020 09:20	1525	1064,0	950,5	113,5	898,5	165,5	7,62	254,3	202,7	438,2	144,9	ND	12,2	64,7	DNC	7,9	1,6	0,65	9,6	0,42	ND	ND	1,3E+07	2,6E+06	2,5E+06	ND	0,07	ND	ND	ND	ND
	Arroyo Cildañez (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	19	ArroCild- 19	10/06/2020 10:05	1526	1047,0	845,0	202,0	851,0	196,0	11,03	251,6	214,4	442,0	138,2	ND	7,7	74,4	0,78	8,4	0,9	0,31	12,0	0,47	ND	DNC	1,5E+08	2,9E+07	2,0E+07	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Riachuelo (cruce con Puente Olímpico -aguas abajo de la desembocadura del Ayo. Cildañez al Riachuelo-)	-	PteOlimpico	16/06/2020 11:20	1536	953,5	836,8	116,7	798,0	155,5	7,86	251,5	226,1	421,5	133,8	ND	18,0	46,6	0,25	7,3	4,4	0,63	10,4	0,32	ND	DNC	7,8E+06	5,8E+06	1,7E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Descarga sobre el Riachuelo (a la altura de calle Carlos Pellegrini al 2500/MD)	20_MD	DPel2500_MD- 20	11/06/2020 09:35	1530	444,0	411,0	33,0	364,0	80,0	16,57	112,4	128,6	236,4	68,2	ND	43,0	97,3	0,46	9,3	1,5	0,09	15,0	0,76	DNC	DNC	7,0E+06	4,0E+06	3,0E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Descarga sobre el Riachuelo (a la altura calle Carlos Pellegrini al 2100/MI)	21	DPel2100- 21	10/06/2020 10:30	1527	576,0	524,3	51,7	463,0	113,0	15,40	155,2	140,3	277,6	87,8	ND	13,5	81,6	0,79	9,4	1,4	0,10	14,3	DNC	ND	DNC	4,8E+06	1,5E+06	1,3E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Descarga Canal Millán sobre el Riachuelo (a 30 m aguas abajo cruce de calles Carlos Pellegrini 1900 y Millán/MD)	22	DPel1900- 22	11/06/2020 10:10	1531	481,0	393,3	87,7	409,0	72,0	3,46	123,1	117,0	205,6	72,7	DNC	12,3	25,1	DNC	2,9	1,2	0,15	4,6	0,22	ND	DNC	3,4E+05	1,0E+05	1,1E+04	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Conducto Erezcano (cerca desembocadura en el Riachuelo)	23	CondErez- 23	10/06/2020 11:10	1528	1008,0	919,3	88,7	821,0	187,0	7,39	251,6	218,3	442,0	147,3	ND	17,9	57,5	0,88	7,9	0,8	0,07	10,0	0,38	ND	6,0	6,0E+06	1,2E+06	1,1E+06	ND	0,33	ND	ND	ND	ND
	Riachuelo (cruce con Puente Uniburu)	24	PteUnibu- 24	11/06/2020 10:40	1533	944,0	778,0	166,0	776,0	168,0	8,79	230,2	210,5	426,6	132,6	ND	18,0	52,7	0,60	7,5	0,8	ND	9,8	0,36	ND	ND	7,1E+06	1,3E+06	1,2E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Arroyo Teuco (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	25	ArroTeuc- 25	10/06/2020 11:50	1529	570,0	475,0	95,0	482,0	88,0	19,20	131,1	155,9	282,7	87,8	ND	19,2	65,9	0,80	6,4	0,7	ND	8,9	0,32	ND	ND	1,2E+07	3,0E+06	2,5E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Riachuelo (cruce con Puente Victorino de la Plaza)	28	PteVitto- 28	11/06/2020 11:25	1534	936,0	775,0	161,0	772,0	164,0	9,78	232,8	210,5	416,3	135,6	ND	17,7	55,1	DNC	7,7	0,8	ND	10,6	0,41	ND	7,2	7,0E+06	1,1E+06	1,1E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

Referencias:

- DNC Detectable No cuantificable
- ND No Detectable
- SD Sin Dato (parámetro no requerido)
- NSIR No se informa resultado ( problemas operativos)

Nota:

- SST: Parámetro calculado por diferencia de ST y SDT.
- SV: Parámetro calculado por diferencia de ST y SF

Tabla N°6: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua correspondiente a las muestras testigo (Blancos y Duplicados de campo) y otras muestras extra.

Categorización Hidrológica	Descripción del sitio	Número de EM	Nombre completo de EM	Muestras Testigo	Fecha y hora	ID Laboratorio	Conductividad Eléctrica µS/cm	pH	Temperatura de Agua °C	Potencial Redox mV	Oxígeno Disuelto mg/L	Oxígeno Disuelto % Saturación	Sólidos Totales Disueltos mg/L	Salinidad %	Sólidos Totales mg/L	Sólidos Disueltos Totales mg/L	Sólidos Suspendedos totales (SST) mg/L	Sólidos fijos a 550° mg/L	Sólidos Volátiles a 550° mg/L	Turbidez UNT	Cloruros (Cl) mg/L	Dureza mgCaCO3/L	Alcalinidad total mgCaCO3/L	Sulfato (SO4) mg/L	Sulfuro (S2) mg/L	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5) mg/L	Demanda Química de Oxígeno (DQO) mg/L	Fósforo Total (PT) mg/L	Nitrógeno-Amónico (N-NH4) mg/L	Nitrógeno-Nitros (N-NO2) mg/L	Nitrógeno-Nitrico (N-NO3) mg/L	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK) mg/L	Detergentes (SDAO) mg/L	Sustancias Fenólicas mg/L	Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE) mg/L	Coliformes Totales UFC/100ml	Coliformes Fecales UFC/100ml	E. coli UFC/100ml	Cadmio Total (Cd) mg/L	Zinc Total (Zn) mg/L	Cromo Total (Cr) mg/L	Niquel Total (Ni) mg/L	Plomo Total (Pb) mg/L			
SUBCUENCA CHACÓN	Arroyo Chacón cerca a su desembocadura en el río Matanza	66	ArroChac4-66	Duplicado de campo	08/06/2020 11:20	1514	3221	8,18	22,93	-212,0	0,76	9,3	1612	1,69	2599,0	2078,0	521,0	2438,0	161,0	4,71	824,3	206,6	529,4	560,7	ND	ND	79,2	0,51	4,9	3,1	0,66	10,0	0,18	ND	5,6	3,40E+06	3,30E+05	3,00E+05	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
	Arroyo Chacón cerca a su desembocadura en el río Matanza	66	ArroChac4-66	Blanco de campo	08/06/2020 11:30	1515	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	DNC	ND	ND	ND	1,00E+01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
SUBCUENCA STA. CATALINA	Arroyo Santa Catalina y Añ. Olimpo (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	14	ArroCat-14	Fluvial Aguas Arriba EM 14- sobre MI	09/06/2020 12:50	1524	2656	3,64	16,69	73,9	3,79	39,1	1328	1,38	3301,0	1999,0	1302,0	2343,0	958,0	56,35	235,5	604,2	NSIR	1395,1	ND	196,20	229,0	DNC	13,6	3,5	0,07	27,4	0,53	DNC	32,0	7,10E+02	ND	ND	ND	0,31	0,26	ND	ND	ND		
RIACHUELO	Descarga Canal Millán sobre el Riachuelo (a 30 m aguas abajo cruce de calles Carlos Pellegrini 1900 y Millán/ND)	22	DPe1900-22	Blanco de campo	11/06/2020 10:20	1532	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Riachuelo (cruce con Puente Victorino de la Plaza)	28	PteVitto-28	Duplicado de campo	11/06/2020 11:25	1535	1358	7,21	16,52	-262,8	0,00	0,0	680	0,69	909,0	740,0	169,0	761,0	148,0	9,93	246,2	206,6	421,5	139,1	ND	20,00	58,0	DNC	7,6	0,9	ND	10,8	0,43	ND	7,6	5,50E+06	1,50E+06	1,30E+06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

Referencias:  
 Parámetros de medición con sonda multiparamétrica HANNA HI 9828  
 Parámetros con determinación analítica en laboratorio.

DNC Detectable No cuantificable  
 ND No Detectable  
 SD Sin Dato  
 NSIR No se informa resultado ( problemas operativos)

Nota:  
 SST: Parámetro calculado por diferencia de ST y SDT.

***ANEXO II. INFORME DE CAMPAÑA DE MONITOREO AD-HOC DE CALIDAD DE AGUA  
SUPERFICIAL, EN LA CUENCA HÍDRICA MATANZA RIACHUELO – JUNIO 2020***

---

## Monitoreo *ad-hoc* de calidad de agua superficial, en la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo



### INFORME DE CALIDAD DE AGUA. CAMPAÑA JUNIO 2020

Coordinación de Calidad Ambiental- Dirección Técnica- ACUMAR  
Dirección de Laboratorio- Municipalidad de Avellaneda

Julio 2020

## INDICE

### Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	3
2.1	Ubicación de las estaciones .....	4
2.2	Mediciones “ <i>in situ</i> ” (o en campo) de parámetros de calidad de agua superficial. Registro de condiciones cualitativas y lectura de nivel. ....	6
2.3	Extracción de muestras líquidas para determinaciones analíticas en laboratorio.....	7
3.	PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	10
4.	DESARROLLO DEL TRABAJO.....	11
5.	INFORMACIÓN DE RESULTADOS RELEVANTES .....	20

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe registra las actividades y resultados obtenidos a partir de la realización de la Campaña de Calidad de agua superficial, desarrollada durante junio de 2020 en diferentes secciones de la red de estaciones puntuales de calidad de agua superficial, dentro de la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo.

Las actividades desarrolladas, así como el análisis de las muestras puntuales tomadas fue realizado mediante parte del equipo técnico de la Coordinación de Calidad Ambiental de la ACUMAR y del laboratorio ambiental de la Municipalidad de Avellaneda, para cubrir las necesidades de realización de Campañas trimestrales de calidad del agua superficial y aforo, hasta tanto se concrete una contratación. A tal efecto se recurrió a la posibilidad de análisis de muestras que se reservaron para agua superficial “ad-hoc” dentro del total que prevé el “Protocolo Complementario N°3 al Acuerdo Marco entre la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo y la Municipalidad de Avellaneda”.

## 2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Es importante resaltar que la Campaña fue diseñada a partir de las posibilidades que brinda la Adenda 1 del Protocolo Complementario N°3 citado, no siendo equivalente a las Campañas trimestrales de calidad de agua superficial y de aforo que venían desarrollándose, tanto por su menor extensión en cantidad de estaciones, como por la imposibilidad de realizar los aforos en simultáneo.

El objetivo continúa siendo determinar el estado de la calidad del agua superficial en distintas estaciones de monitoreo puntual (EM), para el conjunto de las subcuencas que componen la CHMR.

El total de estaciones de monitoreo muestreadas es función de los recursos disponibles en el marco del citado Protocolo Complementario, considerando importante maximizar el número de estaciones satisfaciendo además los volúmenes máximos de muestras a analizar por semana de los que dispone en la actualidad el laboratorio de Avellaneda.

La elección de los sitios de muestreo se basó en su representatividad respecto de la subcuenca a la que pertenece, de modo de poder caracterizar la calidad del agua en los distintos sectores de la misma. Para ello se consideraron distintos atributos, entre los que se destacan EM de cabecera, sector medio, desembocadura, afluentes, entre otros. En esta oportunidad se priorizaron estaciones ubicadas en la cuenca media y baja.

Los muestreos se efectuaron respetando el criterio de monitoreo desde aguas arriba hacia aguas abajo.

El muestreo consistió, para cada uno de los puntos previstos, de tareas de medición de calidad para varios parámetros de agua *in situ* y la toma de una muestra de agua superficial sin filtrar para permitir las determinaciones analíticas en laboratorio, mediante la aplicación de técnicas estandarizadas.

El desarrollo de la Campaña se extendió entre los días 8 y 16 junio de 2020 inclusive, bajo un cronograma de salidas acordado y consensuado entre el Laboratorio de la Municipalidad de Avellaneda y la ACUMAR.

## 2.1 Ubicación de las estaciones

En la **Tabla 2.1** se detallan las EM correspondientes a cada subcuenca y sector de la Cuenca principal, el nombre y número de identificación de la estación, ubicación y sus coordenadas de georreferenciación. La **Figura 2.1** a continuación, complementa esta información.

**Tabla 2.1:** Ubicación y denominación de las estaciones de monitoreo (EM)

Sector Cuenca	Subcuenca	EM Número	EM Nombre Completo	Ubicación de las EM	Latitud	Longitud
Alta	<b>Chacón</b>	66	ArroChac4- 66	Arroyo Chacón cerca de su desembocadura en el río Matanza	-34.87588611	-58.64505556
Alta	<b>Morales</b>	8	ArroMora- 8	Arroyo Morales (antes de su desembocadura en el río Matanza)	-34.79718056	-58.63635556
Alta	<b>Río Matanza</b>	1	MatyRut3- 1	Río Matanza (cruce con Ruta Nacional N°3)	-34.92261667	-58.72144167
Media		13	DepuOest- 13	Cauce viejo del río Matanza (MI), 100 m Aguas Abajo de la Descarga de Planta Depuradora Sudoeste	-34.72151667	-58.50233056
		15	PteColor- 15	Río Matanza (cruce con Puente Colorado)	-34.72683889	-58.4831
Media	<b>Don Mario</b>	77	ArroDupuy- 77	Arroyo Dupuy (Calle Concejal Pedro Gómez, entre Ricardo Gutiérrez y Van Beethoven)	-34.75883333	-58.57925
Media	<b>Ortega</b>	63	ArroOrt2- 63	Arroyo Ortega y Av. De la Noria Aguas abajo Ganadera Arenales	-34.84308333	-58.47835556
		72	DescRocha- 72	Descarga Laguna de Rocha al Río Matanza	-34.74830278	-58.52158056
Baja	<b>Santa Catalina</b>	14	ArroSCat - 14	Arroyo Santa Catalina (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	-34.73627778	-58.48198333
Baja	<b>Del Rey</b>	16	ArrodRey- 16	Arroyo del Rey (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	-34.72602778	-58.46530556
Baja	<b>Riachuelo</b>	17	PteLaNor- 17	Riachuelo (cruce con Puente de La Noria)	-34.70443889	-58.46150833
		19	ArroCild- 19	Arroyo Cildañez (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	-34.679925	-58.44096944

Sector Cuenca	Subcuenca	EM Número	EM Nombre Completo	Ubicación de las EM	Latitud	Longitud
		0*	PteOlimipco	Riachuelo (cruce con Puente Olímpico - aguas abajo de la desembocadura del Ayo. Cildáñez al Riachuelo-)	-34.679685	-58.439367
		20_MD	DPel2500_MD- 20	Descarga sobre el Riachuelo (a la altura de calle Carlos Pellegrini al 2500/MD)	-34.673889	-58.433889
		21	DPel2100- 21	Descarga sobre el Riachuelo (a la altura calle Carlos Pellegrini al 2100/MI)	-34.66958056	-58.43135278
		22	DPel1900- 22	Descarga sobre el Riachuelo (a 30 m aguas abajo cruce de calles Carlos Pellegrini 1900 y Millán)	-34.66726944	-58.42818889
		23	CondErez- 23	Conducto Erezcano (cerca desembocadura en el Riachuelo)	-34.66024722	-58.42020833
		24	PteUribu- 24	Riachuelo (cruce con Puente Uriburu)	-34.66011944	-58.41723056
		25	ArroTeuc- 25	Arroyo Teuco (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	-34.65862778	-58.41103611
		28	PteVitto- 28	Riachuelo (cruce con Puente Victorino de la Plaza)	-34.66116944	-58.38842778

Nota: \* Estación de monitoreo muestreada por primera vez. No posee a la fecha un Número de Estación.

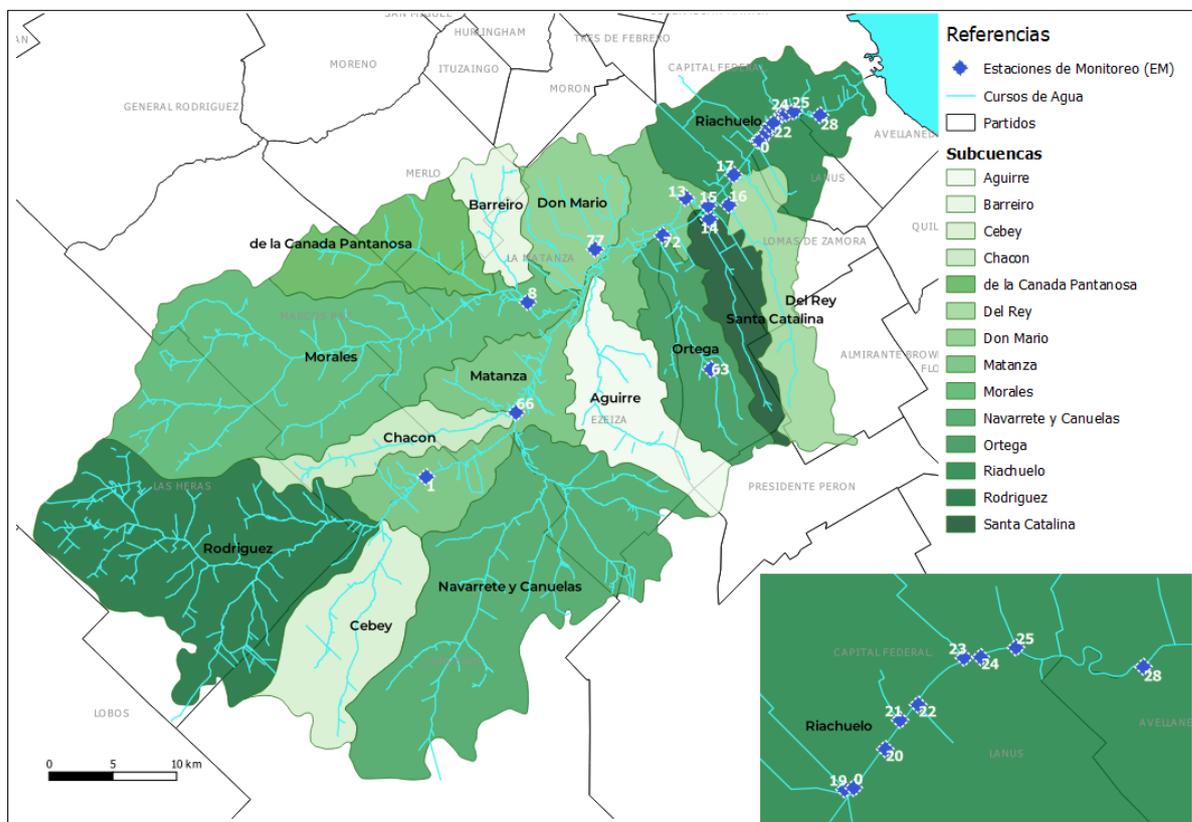


Figura 2.1 – Mapa de la ubicación de las estaciones de monitoreo muestreadas.

## 2.2 Mediciones “*in situ*” (o en campo) de parámetros de calidad de agua superficial. Registro de condiciones cualitativas y lectura de nivel.

En cada estación de muestreo se realizaron las mediciones de los siguientes parámetros *in situ*:

- Temperatura del agua (°C),
- pH (upH),
- Potencial REDOX - POR (mV),
- Oxígeno Disuelto (mg/l),
- Saturación de Oxígeno (%),
- Conductividad Eléctrica (μS/cm),
- Sólidos Totales Disueltos (mg/L)
- Salinidad (‰).

Para dichas mediciones directas, se utilizó una sonda HANNA HI 9828 (código de identificación interno AC-13096), con sensores específicos de medición, cuyas características se muestran en la Tabla 2.2:

**Tabla 2.2:** Características de los sensores (sonda HANNA HI 9828).

Sensor	Rango	Resolución	Precisión
pH (UpH)	0,00 - 14,00	0,01	± 0,02
Potencial REDOX (mV)	± 2000,00	0,10	± 1,00
Oxígeno Disuelto (mg/L)	0,00 – 50,00	0,01	0,00 - 30,00 = ± 1,50% de lectura o ± 0,10 (el que sea mayor) 30,00 – 50,00 = ± 3,00% de lectura
Oxígeno Disuelto (%)	0,00 a 500,00 %	0,10	0,00 – 300,00 = ± 1,50% de lectura o ± 1,00% (el que sea mayor) 300,00 – 500,00 = ± 3,00% de lectura
Conductividad (mS/cm)	0,00 - 200,00	0,001	± 0,001
Temperatura (°C)	- 5,00 – 55,00	0,01	± 0,15

Adicionalmente en cada una de las EM se completaron las planillas de campo, que se adjuntan en Anexo IV, y que contemplan distintos elementos para evaluar el cumplimiento del Uso IV previsto por la Res. 283/2019, así como la condición en que se encuentran las estaciones hidrométricas, las escalas y el nivel que registraran al momento del monitoreo.

Entre los aspectos cualitativos analizados se encuentran:

- Estado de tiempo (soleado, nublado; y viento);
- Última fecha de precipitación;
- Temperatura ambiente;
- Material flotante;
- Espumas no naturales;
- Aceites minerales, vegetales y grasas;
- Colorantes antrópicos;
- Burbujeo;
- Residuos sólidos;
- Claridad y color observable;
- Presencia de olor;
- Descargas en cercanía (pluvial, industrial, cloacal, activas o no);
- Presencia de vegetación acuática, extensión de cobertura;
- Vida silvestre y vida acuática observada.

Respecto al estado de las estaciones hidrométricas, se verificó:

- Estado de escala vertical;
- Lectura directa del nivel;
- Control de punto fijo (PF) y punto de paso (PP);
- Condición de marea (dirección de flujo, alta/baja, y su influencia);
- Mantenimiento requerido en la estación.

### **2.3 Extracción de muestras líquidas para determinaciones analíticas en laboratorio.**

En cada estación (EM), de superficie, se extrajo un volumen de muestra de agua superficial sin filtrar, en cantidad necesaria para realizar las determinaciones analíticas en laboratorio de todos los parámetros considerados en la Campaña.

Los muestreos fueron realizados por personal de la Coordinación de Calidad Ambiental de la ACUMAR.

La extracción se realizó mediante el uso de un balde, previamente lavado con agua del propio sitio, para evitar contaminación por su uso en otros puntos previos. La muestra de agua sin filtrar se repartió en envases de vidrio color ámbar y de plástico que previamente habían sido rotulados y acondicionados con la solución ácida o básica de preservación según los requerimientos especificados para cada determinación analítica a realizarse en laboratorio.

Cada recipiente se colocó en heladeras con refrigerantes a una temperatura de 4°C, y se mantuvo así hasta ser ingresados al laboratorio acompañadas con la planilla Cadena de Custodia.

Para la manipulación, acondicionamiento y conservación de las muestras se aplicaron procedimientos operativos que cumplen con lineamientos establecidos por *Standard Methods for the Analysis of Water and Wastewater, 23th Edition*.

Por su parte y a los efectos de mantener un control de calidad de procedimientos aplicados en toda la Campaña de monitoreo, se tomó un (1) blanco de campo y un (1) duplicado de muestra por cada diez (10) muestras de agua superficial sin filtrar. Estos blancos y duplicados permiten detectar algún error sistemático o casual que pudiese producirse durante todo el proceso de trabajo, desde el momento en que fue tomada la muestra y hasta su análisis posterior en laboratorio.

En total se tomaron 25 muestras de las cuales dos fueron blancos de campo, dos fueron duplicados, y una extra que se correspondió con un pluvial que comenzó a volcar al momento de estar presentes en una de las estaciones, y por sus características visuales, ameritó su muestreo.

La **Tabla 2.3** a continuación detalla para cada parámetro, su método analítico, unidad de cuantificación, Límite de Cuantificación (LC) y Límite de Detección (LD).

**Tabla 2.3:** Parámetro, método analítico, unidades y Límite de Cuantificación

Parámetro	Unidades	Técnica empleada	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
Sólidos Totales (ST)	mg/L	SM 2540-B	< 5,0	< 2,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	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 (SF)	mg/L	SM 2540-E	< 5,0	< 2,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	SM 2540-E	< 5,0	< 2,0
Turbidez	UNT	SM 2130-B	< 0,2	< 0,08
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 Cl-C	< 25,0	< 10,0
Dureza	mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340-C	< 20,0	< 8,0
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2320 B	< 36,0	< 14,0
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	SM 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - E	< 6,0	< 1,5
Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	mg/L	SM 4500 S <sup>2-</sup> - C - F	< 4,0	< 1,6
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	SM 5210-B/C	< 5,0	---
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	SM 5220-D	< 25,0	< 10,0
Fósforo Total (PT)	mg/L	SM 4500 P- C	< 0,20	< 0,03
Nitrógeno- Amoníaco (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> -B-C	< 0,75	< 0,30
Nitrógeno- Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	< 0,20	< 0,03
Nitrógeno- Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	< 0,02	< 0,005
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	SM 4500 N-C	< 1,5	< 0,60
Grasas y aceites (SSEE)	mg/L	SM 5520 B (mod. Usando Éter etílico)	< 5,0	< 2,0
Detergentes (SRAO)	mg/L	IRAM 25434	< 0,15	< 0,04
Sustancias Fenólicas	mg/L	SM 5530 - B-D	< 0,15	< 0,05
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

SM: Standard Methods for the Analysis of Water and Wastewater, 23th Edition.

\* Se emplea un medio de cultivo alternativo, CHROMagar: Medio cromogénico para diferenciación de Coliformes Totales, Fecales y *E. coli*.

Cabe destacar que para esta Campaña *ad-hoc* no fue posible realizar la determinación de Hidrocarburos Totales y Clorofila a + Feofitina.

### 3. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Toda la información generada de los resultados de las determinaciones analíticas de laboratorio para cada EM, se presenta en forma detallada y sistematizada mediante formato de tablas, agrupando a las estaciones por subcuenca.

Todos los trabajos en cada EM y durante los análisis de laboratorio cuentan con respaldo fotográfico, organizado por fecha y número de EM. Parte de este material ha sido seleccionado para ilustrar las tareas y hallazgos, en el presente informe.

Los resultados de las determinaciones analíticas de laboratorio pueden ser cuantitativos o no, dependiendo de la técnica analítica empleada. En el caso de obtenerse resultados que puedan cuantificarse, se informa el valor obtenido, pero en el caso en que la concentración del parámetro analizado no sea cuantificable y se detecte su presencia, se informa el valor del parámetro como Detectado No Cuantificado (DNC).

En el caso de que la aplicación de la técnica analítica empleada no permita la detección del parámetro a determinar, se está en el caso de un parámetro No Detectado (ND).

Esto significa que:

- a) Si el analito en estudio fue detectado por la técnica aplicada pero no pudo ser cuantificado, ya que se encontró por debajo del valor del límite de cuantificación (LC) se expresó como DNC (valor Detectado No Cuantificado).
- b) Si el analito en estudio no fue detectado por la técnica analítica aplicada, es decir, el valor estuvo debajo del límite de detección (LD) se expresó como ND (valor No Detectado).
- c) Si algún analito no fue procesado por el laboratorio por alguna causa particular y/o interferencia, ese resultado se informó como NSIR (No Se Informa Resultado).
- d) Si un parámetro no fue muestreado porque no se requirió o porque no corresponde (por ejemplo, los parámetros de campo en blancos), el resultado se expresó como SD (Sin Dato).

#### 4. DESARROLLO DEL TRABAJO

Se presenta a continuación material fotográfico respecto a las actividades realizadas en las 20 estaciones de monitoreo que fueron parte de la Campaña, agrupadas en cuatro partes, que incluyen el contexto de las estaciones; el registro de parámetros cualitativos al momento de la visita; el procedimiento de muestreo y medición de parámetro *in situ*; y el análisis de las muestras en laboratorio.

#### Análisis de situación y contexto en las estaciones de monitoreo puntual con registro mediante planillas de campo y registro fotográfico.



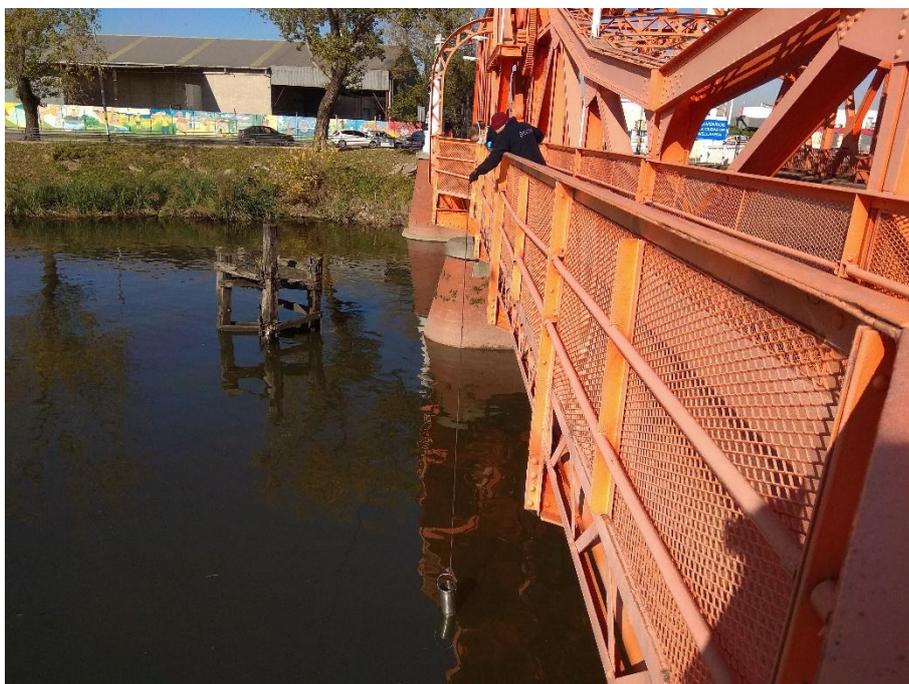
**Foto CA1** – Estación de Monitoreo (EM) MatyRut3- 1 (sobre Río Matanza)- arriba izq; EM DPel2100- 20\_MD (Descarga al Riachuelo)- arriba der; EM DescRocha- 72- abajo izq; y planillas de campo- abajo der.



Fotos CA2 – Estaciones hidrométricas. Escalas. Punto fijo y punto de paso.



**Foto CA3** – Toma de muestras desde margen, en EM ArroSCat- 14 (subcuenca Santa Catalina).



**Foto CA4** – Toma de muestras desde puente, en EM PteVitto- 28 (Riachuelo).

**Análisis de parámetros tomados *in situ* mediante sonda multiparamétrica**



**Fotos CA5 – Detalle de uso y display de sonda multiparamétrica durante la Campaña.**



**Fotos CA6 – Llenado y rotulado de envases para acopio de la muestra de agua para distintos analitos.**

El proceso de preparación de la toma de muestra inicia en el acondicionamiento de los envases para las determinaciones que son necesarias realizar. En esta campaña se emplearon 7 envases por cada una de las muestras colectadas, los mismos fueron:

- ✓ Envase de vidrio ámbar de 1000 ml sin conservante que fue identificado como **DBO**.
- ✓ Envase de plástico de 1000ml sin conservante que fue identificado como **Químico General**.
- ✓ Envase de plástico de 250ml con agregado de 1 ml de  $\text{HNO}_3$  (1:1) que fue identificado como **Metales**.
- ✓ Envase de plástico de 250 ml con agregado de 8 gotas de Acetato de Zinc y 6 gotas de  $\text{NaOH}$  6N que fue identificado como **Sulfuros**.
- ✓ Envase de plástico de 500ml con agregado de 1ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1:1), identificado como  **$\text{H}_2\text{SO}_4$**
- ✓ Envase de vidrio de 500ml con agregado de 1ml de  $\text{HCl}$  (1:1), identificado como **HCl**.
- ✓ Envase estéril de plástico de 125ml.

Todos estos envases son preparados a diario en el laboratorio y colocados en bolsas separadas cada una con la identificación numérica que tendrá la muestra una vez que ingrese al laboratorio. Foto: LA1



Foto LA1: Preparación de envases para muestreo

Una vez que la muestra llega al laboratorio se chequea la temperatura de las heladeras al ingresar, se chequea el rotulado y llenado/envasado de cada uno de los frascos, luego se colocan en las heladeras, separadas por tipo de frasco. Al darle ingreso se genera una planilla con la identificación de la muestra y el listado de parámetros que deben analizarse en la misma. Esto sirve para evaluar el grado de avance de los análisis y también saber cuándo la muestra se puede eliminar.

Una vez ingresada la muestra, hay un orden lógico de análisis relacionado con la inestabilidad de los iones en estudio. Por ejemplo, los nitritos y nitratos se analizan

inmediatamente, al igual que la incubación para la determinación de Demanda Biológica de Oxígeno ( $DBO_5$ ) y la siembra para determinación de coliformes. Se adjuntan fotos de ciertos análisis y otras actividades de preparación/adecuación.



**Foto LA 2:** Frascos winklers, incubación para  $DBO_5$

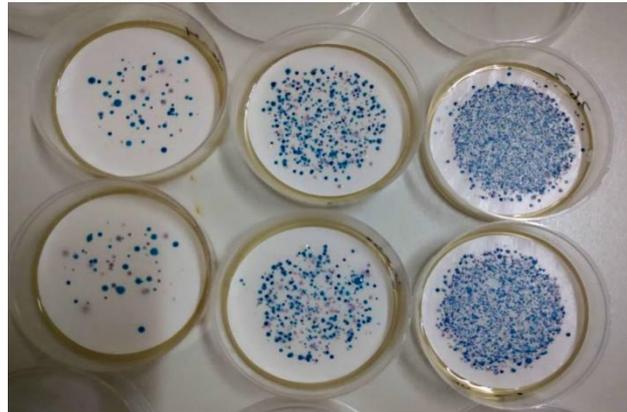
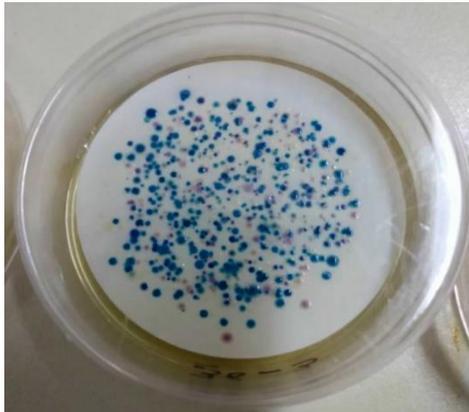


**Foto LA3:** Determinación titulométrica de Sulfuros, previa coagulación de la muestra para eliminar interferencias.



**Foto LA4:** Destilación y posterior titulación para la determinación de N-NH<sub>3</sub>

**Foto LA5:** Preparación de placas con recuento de UFC y limpieza de material



**Foto LA6:** Placas con diferentes diluciones luego de la incubación para determinación de UFC/100ml.



**Foto LA7:** Muestras evaporadas en crisoles para posterior calcinación en mufla y determinación de sólidos fijos y sólidos volátiles a 550°C



**Foto LA8:** Determinación de metales por espectroscopia de absorción atómica previa digestión ácida de la muestra.



**Foto LA9:** Equipo de absorción atómica con llama ire-acetileno para determinación de metales



**Foto LA10:** Preparación de la digestión para nitrógeno total Kjeldalh



**Foto LA11:** Determinación de detergentes por extracción con cloroformo

## 5. INFORMACIÓN DE RESULTADOS RELEVANTES

La campaña fue realizada con condiciones generales de caudales normales a bajos, de acuerdo a los registros obtenidos a partir de lecturas de las escalas en los hidrómetros de las secciones muestreadas. En esta oportunidad no se efectuaron mediciones de caudal. Durante la revisión efectuada de las estaciones hidrométricas se comprobó que varias de las EM presentan deteriorados distintos tramos de los hidrómetros, inclusive varios están ausentes. Estas circunstancias impidieron realizar la lectura en varias secciones.

Se observaron circunstancias y condiciones atípicas en algunas estaciones: MatyRut3-1, ArroOrt2-63, DepuOest-13, ArroSCat-14. En todos estos casos, y con el registro fotográfico correspondiente, se procedió a informar a las áreas técnicas con incumbencia en el momento del registro.

Analizando las condiciones y resultados obtenidos en el orden de recorrida, desde aguas arriba a aguas abajo, la estación de desembocadura del arroyo Chacón (EM ArroChac4- 66) presenta valores de bacterias y SSEE algo elevados, en comparación con campañas anteriores, aunque menores a los observados en esta campaña en otros sitios de la cuenca.

Por su parte, en la EM ArroMora- 8, ubicada en el arroyo Morales, los valores observados para los diferentes parámetros, resultan similares a los reportados históricamente. Cabe destacar que los valores de SST resultan similares a 2019, pero bastante superiores a los reportados en años anteriores.

Al momento de realizar el muestreo en la estación MatyRut3- 1, ubicada sobre el Río Matanza, cruce con la Ruta Nacional N°3, es que se evidenciaron características

visuales extraordinarias, como se indicó supra. Se observó primeramente una coloración verdosa blanquecina, con presencia de fuerte olor a podrido. Al mismo tiempo se observó, en algunos sectores sobre las márgenes deposición de material sobre el fondo. Estas observaciones cualitativas fueron acompañadas por mediciones anóxicas extremas de oxígeno disuelto (0 mg/L), cargas orgánicas elevadas, con valores de DBO<sub>5</sub> que alcanzaron los 101,6 mg/L y DQO de 148,1 mg/L, así como de aceites y grasas que duplicaron los registros más elevados de los últimos cinco años, asimilándose a los reportados entre 2011-2013, y alcanzando los 10 mg/L de SSEE (Sustancias Solubles en Éter Etílico).

Asimismo, se observó un valor elevado de Zinc, de 0,8 mg/L. La estación ha presentado otros valores para este metal pesado, aunque no a un valor similar. El límite regulado según normativa vigente<sup>1</sup> para Zinc es, para Uso II (Apto para actividades recreativas con contacto directo) hasta 3 mg/L. Si bien se comunicó al respecto a las áreas técnicas con injerencia en la materia, no fue posible detectar durante la campaña, la procedencia de este último elemento. La zona se caracteriza por ser agropecuaria, con presencia de vertidos puntuales identificados, aguas arriba del sitio de monitoreo, de establecimientos de tipo agro-industrial principalmente, provenientes de las subcuencas de los arroyos Cebey y Rodríguez.

Respecto a la evolución temporal de los valores de Oxígeno Disuelto (OD) y Demanda Biológica de Oxígeno a cinco días (DBO<sub>5</sub>) se presentan a continuación el conjunto de datos históricos disponibles. Se observa con claridad lo atípico de ambas variables.

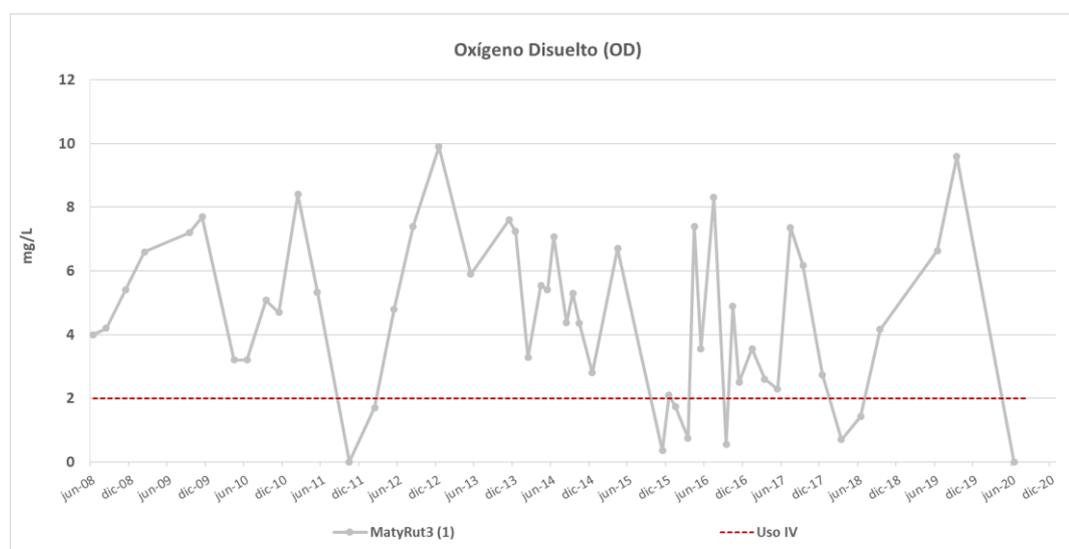


Figura 5.1: Evolución de la concentración de OD (mg/L) en la EM MatyRut3-1, entre 2008 y 2020.

<sup>1</sup> Res. ACUMAR N° 283/2019

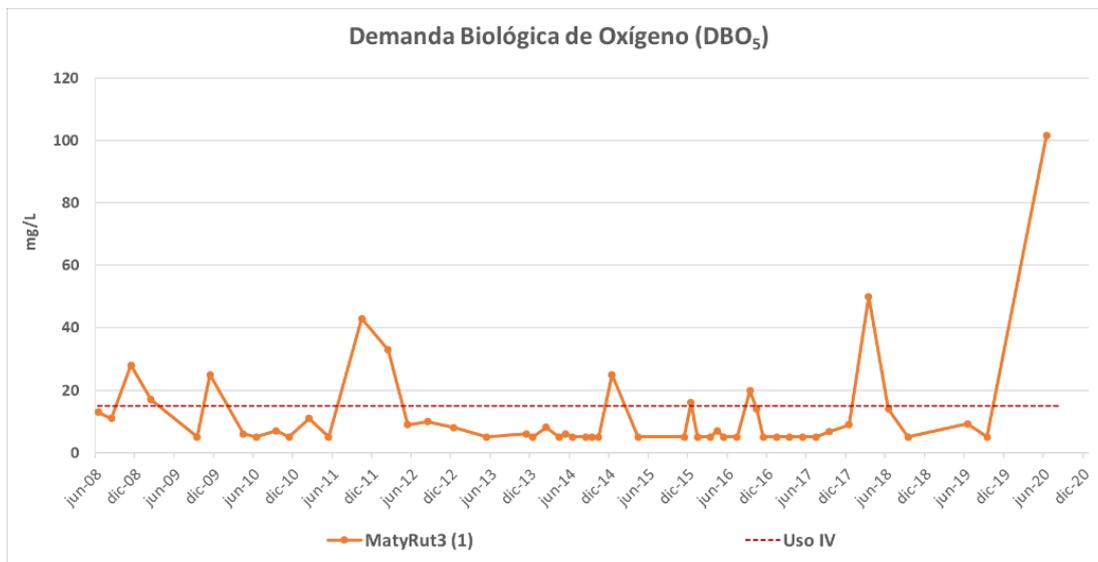


Figura 5.2: Evolución de la concentración de DBO<sub>5</sub> (mg/L) en la EM MatyRut3-1, entre 2008 y 2020.

Por su parte aguas abajo, sobre el cauce viejo del mismo Río Matanza, se emplaza la EM DepuOest- 13, sitio donde al momento de la toma de muestras se observaron espumas sobre la superficie del curso de agua, provenientes de la descarga de la PDLC Sudoeste de la empresa AySA, las cuales se presumía, eran producto de la turbulencia generada por la misma descarga. Los datos analíticos lo evidenciaron, reportándose valores bajos de detergentes (0,31 mg/L), medidos como Sustancias Reactivas al Azul de O-Toluidina (SRAO), similares a las campañas de los últimos años, junto a concentraciones de DBO<sub>5</sub> y DQO que rondan los 25 y 60 mg/L respectivamente. Los aceites y grasas, medidos mediante SSEE alcanzaron los 6,4 mg/L, siendo este valor levemente superior a los determinados en los últimos años. Este último parámetro, también resultó algo elevado en comparación con los monitoreos anteriores, para la EM PteColor- 15, emplazada también sobre el Río Matanza, sobre el cruce con el Puente Ferroviario Colorado, donde el curso ya se encuentra rectificado.

Una evolución temporal de las grasas y aceites medidas en base a SSEE se presenta a continuación, comparando las EM 1, 13, 15 sobre el Río Matanza. Si bien son valores que ya han sido detectados años atrás, no se observaba en los últimos cinco años.

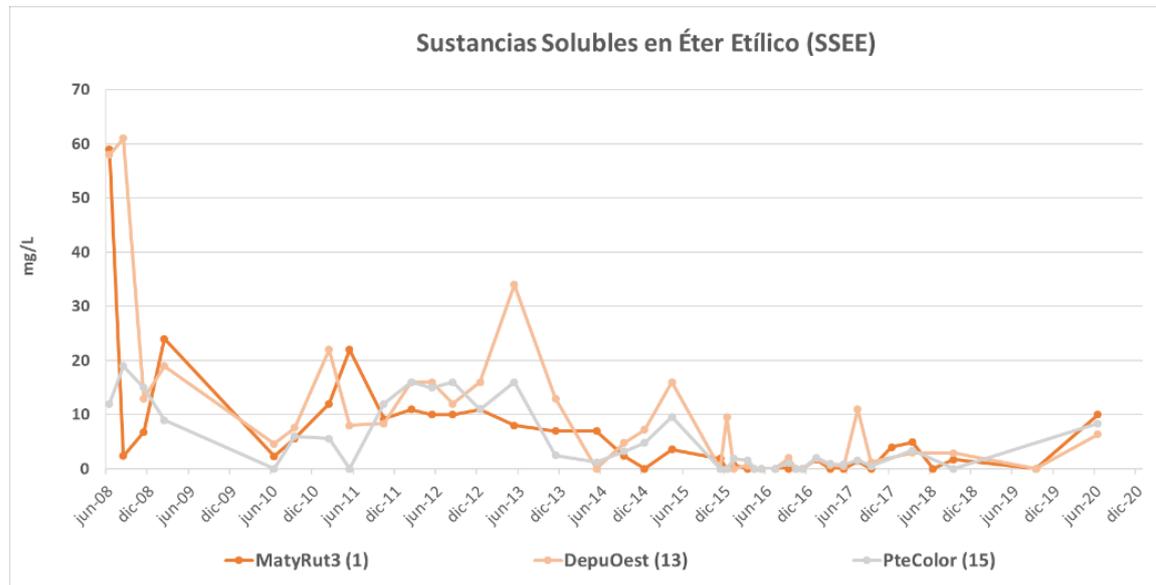


Figura 5.3: Evolución de la concentración de SSEE (mg/L) en estaciones del Río Matanza, en el cruce con Ruta Nacional N°3 (MatyRut3-1), sobre el cauce viejo (DepuOest- 13) y cruce con el Puente Ferroviario Colorado (PteColor- 15), entre 2008 y 2020.

Otro de los sitios que presentó características desfavorables es la EM ArroOrt2- 63, correspondiente al arroyo Ortega, ubicada en el Municipio de Esteban Echeverría y aguas debajo de establecimiento frigorífico. En esta oportunidad, los valores de materia orgánica y nutrientes resultaron elevados, aunque cabe destacar, similares e incluso menores a los observados en monitoreos anteriores. La DBO<sub>5</sub> fue de 126,6 mg/L, la DQO 219,3 mg/L, el Nitrógeno Amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) alcanzó valores de 78,5 mg/L, el Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK) de 97,8 mg/L y el Fósforo Total de 3 mg/L. Otro parámetro a destacar es la temperatura, la cual fue de 17,27°C, que, dadas las condiciones meteorológicas imperantes, se esperaban valores levemente menores. Ello indicaría que los vertidos puntuales ubicados aguas arriba, en las inmediaciones de la estación, se encontraban activos.

Un caso particular se dio en el arroyo Santa Catalina, en la EM ArroSCat- 14, donde al momento de realizar la toma de muestras se evidenció el inicio de la descarga activa de un pluvial ubicado aguas arriba del puente de la Av. Olimpo, sobre margen izquierda, la cual modificó instantáneamente los aspectos visuales del curso de agua, a una coloración blanquecina, con alto contenido de espumas y material en suspensión.

Consideradas las circunstancias, se obtuvieron mediciones *in situ* del curso de agua, en momentos previos (ya se había iniciado el monitoreo de la EM) y posteriores a la descarga. Asimismo, se tomó una muestra del pluvial, el cual presentaba valores extremadamente ácidos (pH 3,64). La presencia de esta corriente sobre el arroyo disminuyó en más de una unidad el valor de pH del curso. Una descripción más detallada al respecto, con los valores de las mediciones efectuadas en campo en la Tabla 5.1.

**Tabla 5.1:** Datos de los parámetros de medición in situ obtenidos en el Arroyo Santa Catalina y de la descarga pluvial de interés, al momento de efectuado el muestreo. Campaña de monitoreo Junio 2020.

Parámetros in situ	Ayo. Santa Catalina - momento previo a la descarga-	Descarga Pluvial sobre margen izquierda	Ayo. Santa Catalina - momento posterior a la descarga-
Temperatura (°C)	16,09	16,69	16,54
pH (UpH)	7,64	3,64	6,34
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	2116	2656	2095
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	1059	1328	1050
Salinidad (‰)	1,09	1,38	1,08
Potencial Redox (mV)	-260,6	+73,9	-188,1
Oxígeno Disuelto (mg/L)	1,99	3,79	3,04
Saturación de Oxígeno (%)	20,3	39,1	31,3

La descarga pluvial presentó valores elevados de Sólidos Totales, Disueltos, Suspendidos, Turbidez, Sulfatos, DBO<sub>5</sub>, DQO, Nitrógeno en sus formas reducidas (N-NH<sub>3</sub> y NTK), Grasas y Aceites (medidas como SSEE) y metales pesados, como Cromo y Zinc. Por su parte, las aguas del arroyo presentaron valores levemente ácidos y valores elevados de Turbidez, DBO<sub>5</sub>, DQO y SSEE, siendo no detectables los metales.

Otro sitio con valores elevados de DBO<sub>5</sub>, DQO y SSEE, alcanzando los 56, 101 y 7,3 mg/L respectivamente, fue el Arroyo del Rey, en su estación ArrodelRey- 16, ubicada en el cruce con la calle Quesada, Partido de Lomas de Zamora.

Ya en el Riachuelo, todos los parámetros determinados mantienen los valores dentro de los rangos históricos para la mayoría de las estaciones. El rango observado de DBO<sub>5</sub> se ubicó entre 12 y 43 mg/l (siempre recordando que para alcanzar el Uso IV, el límite a cumplir es de 15 mg/l). Respecto a DQO, los resultados se ubicaron entre 25 y 97 mg/l. Los valores de Fósforo Total fueron siempre bajos, entre 0,25 y 0,88 mg/l. En todos estos casos, los valores más altos se ubican en las descargas y afluentes al Riachuelo, principalmente en las EM DPel2500- 20\_MD del margen derecho y la EM DPel2100- 21, del margen izquierdo.

Las EM CondErez- 23, PteUribu- 24, ArroTeuc- 25 y PteVitto- 28, las que presentaron ciertos desvíos, con valores algo superiores de sólidos suspendidos totales (SST). Asimismo, se menciona la estación CondErez- 23, con 0,33 mg/L de Zinc.

***ANEXO III. INFORME DE CALIDAD DEL AGUA DEL RIACHUELO- TRIMESTRE MARZO-  
MAYO 2020- APRA (CABA)***

---

# **CALIDAD DE AGUA DEL RIACHUELO**

**Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

**Informe Trimestral**

**Marzo a Mayo de 2020**

**Análisis e Interpretación de Resultados**



**Junio 2020**

## INDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	3
2.METODOLOGÍA.....	4
2.1. Período de muestreo.....	4
2.2. Metodología de muestreo.....	4
2.3. Estaciones de muestreo.....	4
2.4. Parámetros de calidad de agua.....	5
3. RESULTADOS.....	12
3.1. Temperatura (T° C).....	12
3.2. Oxígeno Disuelto.....	13
3.3. pH.....	13
3.4. Sólidos disueltos totales.....	14
3.5. Turbidez.....	14
3.6. Nitratos.....	15
3.7. Nitrógeno amoniacal total (NAT).....	15
3.8. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5).....	16
3.9. Demanda química de oxígeno (DQO).....	16
3.10. Sustancias fenólicas (fenoles).....	17
3.11. Detergentes.....	17
3.12. Sólidos suspendidos totales.....	18
3.13. Fósforo total.....	18
3.14. Hidrocarburos totales del petróleo (HTP).....	19
3.15. Coliformes totales.....	19
3.16. Coliformes fecales.....	20
3.17. <i>Escherichia Coli</i> .....	20
3.18. Tabla de Resultados de parámetros regulados por Res. ACUMAR.....	21
4.CONCLUSIONES.....	21
5.REFERENCIAS.....	26
Anexo I.....	27

## 1. INTRODUCCIÓN

La Agencia de Protección Ambiental de la Secretaría de Ambiente de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), implementa un programa permanente de monitoreo de la calidad del agua en los distintos cursos de agua que atraviesan o circundan la Ciudad de Buenos Aires, en el caso que nos ocupa, el río Matanza-Riachuelo. El objetivo de este plan de monitoreo es obtener información confiable y representativa.

En este sentido, el monitoreo no solo es una herramienta básica y esencial de medición del éxito de las acciones tomadas, sino que contribuye a definir con mejor precisión objetivos, indicadores y procesos clave, haciendo del mismo un medio para el conocimiento de los problemas específicos de la cuenca.

En el presente informe se presentan los resultados obtenidos para los meses de marzo, abril y mayo de 2020 en los tres puntos de monitoreo de calidad de agua que la Ciudad ejecuta sobre el curso principal del Riachuelo. Estos resultados son, así mismo, comparados con los obtenidos para el trimestre anterior (diciembre de 2019, enero y febrero de 2020) y comparados con los criterios de calidad de agua establecidos en la Resolución N° 283/2019 y Resolución 46/2017 de la Autoridad de la Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR).

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Período de muestreo

Corresponde al trimestre comprendido entre marzo y mayo de 2020. Las fechas de muestreo fueron: 2 de marzo, 9 de abril y 19 de mayo de 2020. En cada una de ellas se realizó la toma de muestras en los tres puntos de monitoreo establecidos.

### 2.2. Metodología de muestreo

En cada estación de muestreo a nivel superficial se extrajo un volumen de muestra de agua sin filtrar, en cantidad necesaria para realizar las determinaciones analíticas en laboratorio, según la metodología de muestreo SM 1060, todo esto siguiendo de manera rigurosa los lineamientos de la Norma ISO 17025 y del sistema de calidad interno de la Gerencia Operativa de Determinaciones Ambientales y Laboratorio.

### 2.3. Estaciones de muestreo

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires realiza el monitoreo de calidad de las aguas del Riachuelo en tres puntos fijos sobre el curso principal: Puente La Noria, Puente Alsina y Desembocadura Riachuelo (tabla 1), todos pertenecientes a la cuenca baja del río (figura 1). La selección de estos puntos se realizó en función de que corresponden respectivamente a la entrada, punto medio y desembocadura del Riachuelo en el ámbito jurisdiccional de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

**Tabla 1.** Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo abarcados por el plan de monitoreo de calidad de agua del río Matanza-Riachuelo en jurisdicción de la CABA.

Lugar	Toma de la muestra	Posicionamiento geográfico aproximado
Puente La Noria	Sobre puente	34°42' 18.69" S
		58° 27' 39.59" W
Puente Alsina	Sobre puente	34° 39' 35" S
		58° 25' 0.5" W
Desembocadura Riachuelo	Junto a Puente Traslador Nicolas Avellaneda	34° 38' 20.08" S
		58° 21' 26.39" W



**Figura 1.** Ubicación de las estaciones de muestreo en el Riachuelo.

(Fuente: Google Earth)

#### **2.4. Parámetros de calidad de agua**

En cada una de las estaciones de muestreo en las fechas correspondientes se analizan los parámetros físico-químicos y microbiológicos que se detallan a continuación:

##### **Parámetros medidos “in situ”:**

**Temperatura (T°):** puede indicar la descarga de aguas calentadas por procesos industriales, con impacto ecológico significativo por influencia, no sólo en el metabolismo de los organismos, sino también la disolución de oxígeno en el agua.

**Oxígeno disuelto (OD):** mide la cantidad de oxígeno (O<sub>2</sub>) presente en una solución acuosa. Fuertemente influenciado por la dinámica biológica (fotosíntesis y respiración). Constituye un indicador de soporte de vida acuática (Conzonno, 2009).

**pH:** es una medida de la concentración de iones hidrógeno, indica la acidez o basicidad del agua. Es una variable muy importante ya que tiene que ver con muchos procesos biológicos y químicos que se dan en los cuerpos de agua. El balance natural del pH puede ser afectado por efluentes industriales y por deposición de sustancias atmosféricas. También los cambios en el pH pueden alterar la concentración de otras sustancias en el agua modificando el nivel de toxicidad (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Conductividad eléctrica (CE):** definida como la capacidad de una solución para transportar la corriente eléctrica, esta capacidad depende de la presencia de iones y de su concentración total (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Sólidos disueltos totales (SDT):** es una medida de la cantidad de residuos filtrables, es decir, que pasan un filtro estándar de fibra de vidrio e incluye sustancias orgánicas e inorgánicas (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Turbidez:** producida por la materia inorgánica y orgánica en suspensión, compuestos orgánicos solubles y microorganismos, es un factor decisivo para la calidad y productividad de los sistemas acuáticos (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Salinidad:** es la masa de sales disueltas en una masa dada de solución (APHA. AWWA. WPCF 2017).

#### **Parámetros medidos en Laboratorio:**

**Alcalinidad total:** es la capacidad de un agua de neutralizar ácidos y constituye la suma de todas las bases titulables. En aguas naturales los carbonatos y bicarbonatos son los aniones con mayor contribución a la alcalinidad (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Dureza:** es la suma de las concentraciones de calcio y magnesio, expresadas ambas como carbonato cálcico (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Cloruros (Cl<sup>-</sup>):** el contenido de cloruros en un agua depende de factores tanto naturales como antrópicos. En estos últimos se incluyen los vertidos de tipo industrial. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Nitritos ( $\text{N-NO}_2^-$ ):** aparecen por oxidación biológica de las aminas y del amoníaco o por reducción del nitrato en condiciones anaeróbicas. Elevadas concentraciones resultan tóxicas para peces y niños. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Nitratos ( $\text{N-NO}_3^-$ ):** son sales o ésteres del ácido nítrico  $\text{HNO}_3$ . Los nitratos inorgánicos se forman en la naturaleza por la descomposición de compuestos nitrogenados, como las proteínas o la urea. En esta descomposición se forma amoníaco o amonio. Son indicadores, por lo tanto, de contaminación de tipo orgánica proveniente de vertidos domiciliarios o industriales. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Nitrógeno amoniacal total:** El nitrógeno amoniacal total, incluye el ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) y el amoniaco no ionizado ( $\text{NH}_3$ ). La proporción de amoniaco respecto al amonio es dependiente del pH y la temperatura. El amonio se encuentra naturalmente en los cuerpos de agua debido a varios factores como la descomposición de materia orgánica e inorgánica, excreciones de la biota, y por interacciones con el nitrógeno gaseoso presente en la atmósfera. Concentraciones mayores pueden ser un indicador de contaminación orgánica debido a efluentes cloacales, industriales o escorrentía de agua con fertilizantes.

**Demanda bioquímica de oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ):** la concentración de oxígeno disuelto en  $\text{mg O}_2/\text{L}$  consumido por microorganismos cuando descomponen la materia orgánica, en una muestra de agua a  $20^\circ\text{C}$  durante 5 días.

**Demanda química de oxígeno (DQO):** parámetro ampliamente utilizado como una medida de la susceptibilidad a la oxidación de la materia orgánica e inorgánica, presentes en los cuerpos de agua y efluentes cloacales e industriales. La DQO es no específica, en cuanto no puede discriminarse entre materia orgánica e inorgánica. La relación entre DBO y DQO indica la naturaleza mixta o no de una descarga. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Sustancias fenólicas (Fenoles):** los fenoles son un importante grupo de contaminantes que entran a los cuerpos de agua, provenientes de los efluentes de varios tipos de industrias. También se forman naturalmente durante el metabolismo de organismos acuáticos, y la transformación de materia orgánica. Los fenoles son fácilmente oxidados, por lo tanto, tienen efectos negativos en las condiciones de calidad y ecológicas de los cuerpos de agua, también

causan un marcado deterioro en las características organolépticas del agua. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Detergentes:** estas sustancias elevan la alcalinidad de las aguas residuales y aportan altos niveles de “tripolifosfato de sodio”, uno de los principales aditivos de los detergentes. La principal problemática que tienen los tripolifosfatos es que, una vez desechado el detergente, los fosfatos pueden interactuar con el ambiente acuático, pues constituyen un elemento nutritivo de algas y plantas acuáticas provocando la eutrofización del sistema. La metodología empleada para su cuantificación ha sido la extracción con cloruro de metileno en presencia de azul de metileno, por lo que a estos compuestos también se los denomina y agrupa como Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM). (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Sólidos sedimentables en 1 hora:** constituyen los sólidos contenidos en un volumen de agua que sedimentan al cabo de 60 minutos. Se expresa en función de volumen. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Sólidos totales secados a 105° C:** constituyen los sólidos contenidos en un volumen de agua que se deja evaporar a 105° C. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Sólidos fijos:** los sólidos totales secados a 105° C se incineran a 550° C. Constituye un estimativo de la fracción orgánica contenida en la fracción sólida. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Sólidos volátiles:** representan la pérdida de peso por ignición a 550° C. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Sólidos Suspendidos Totales (SST):** es la diferencia entre los sólidos totales y sólidos disueltos totales o bien, se determina el peso seco de los sólidos retenidos en un filtro. El tipo y concentración del material suspendido, consistente en partículas de arena, arcilla, materia orgánica e inorgánica fina, plancton y organismos microscópicos, entre otros, controla la turbidez y transparencia del agua. En general, la deposición de sedimentos finos es perjudicial para organismos acuáticos por el cambio que producen en la composición, permeabilidad y estabilidad de los sedimentos de fondo del cuerpo de agua. Estas alteraciones del ambiente pueden provocar efectos en la supervivencia de huevos de peces y cambios en las

comunidades de macroinvertebrados bénticos. Los efectos de sólidos suspendidos en algas se asocian a la reducción de la productividad por inhibición de la fotosíntesis, debida a la disminución de la penetración de luz (CCME 2002). (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Sulfatos:** en las aguas naturales se encuentran en un amplio rango de concentraciones. Pueden tener su origen en que las aguas atraviesen terrenos ricos en yesos o en la contaminación con aguas residuales industriales. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Fósforo total:** el fósforo es un nutriente esencial para la vida y su exceso en el agua provoca eutrofización en los cuerpos de agua. Los compuestos de fosfato provienen principalmente de fertilizantes eliminados del suelo por el agua o el viento, desechos cloacales, efluentes industriales de frigoríficos, detergentes y productos de limpieza. El fósforo rara vez se encuentra en altas concentraciones en aguas superficiales sin contaminar, ya que es tomado activamente por las algas. (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Hidrocarburos totales del petróleo y Aceites y grasas:** Aceites y grasas es una medida de grasas animales y vegetales biodegradables y aceites junto con aceites minerales no biodegradables. Los Hidrocarburos de Petróleo son sólo los aceites minerales. La definición de ambos parámetros se basa en el procedimiento utilizado, ya que la medición puede estar sujeta a interferencias y los resultados deben evaluarse en consecuencia. Se utiliza los métodos EPA 413.2 Y 418.1 modificados, que incluyen la medición de materia extraíble con percloroetileno de aguas superficiales y salinas, desechos industriales y domésticos. Es aplicable para la determinación de hidrocarburos, aceites vegetales, grasas animales, ceras, jabones, grasas y materias afines. (U.S. Environmental Protection Agency)

**BTEX:** Benceno, tolueno, etil-Benceno y xilenos son compuestos orgánicos que se caracterizan por tener una volatilidad lo suficientemente alta como para separarse de su matriz si se dan las condiciones adecuadas. Pertenecen al grupo de los VOCs (compuestos orgánicos volátiles). Es aplicable a gran variedad de matrices, entre ellas aguas superficiales y subterráneas, líquidos acuosos y miscibles con agua. (U.S. Environmental Protection Agency)

**Metales:** Los efectos de los metales pesados en aguas pueden ser beneficiosos o tóxicos dependiendo del metal y de su concentración. Algunos metales son esenciales para el crecimiento de plantas y animales, mientras otros pueden tener efectos adversos sobre el agua de consumo, los sistemas de tratamiento de aguas residuales y aguas receptoras. El aluminio es el tercer elemento más abundante en la corteza terrestre y es ampliamente utilizado en la industria. La presencia de metales en aguas puede ser natural o debida a las actividades humanas. Actualmente se analizan en el laboratorio los siguientes metales: Aluminio, Níquel total, Cobre total, Zinc total, Hierro total, Manganeso total, Cobalto total, Cromo total, Arsénico total, Plomo total, Cadmio total, Plata total y Mercurio total (APHA. AWWA. WPCF 2017).

### **Bacterias**

**Aerobias mesófilas:** su recuento proporciona información acerca del número total de bacterias viables, constituyendo un recurso valioso adicional par a determinar el grado de deterioro general del agua. Representa un complemento al significado atribuido a los resultados de los análisis de coliformes. Se expresa como unidades formadoras de colonia por mililitro (UFC/mL). (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Coliformes totales:** el grupo coliforme constituye un conjunto heterogéneo ampliamente distribuido en la naturaleza. Algunas especies tienen hábitat primordialmente intestinal. El grupo de bacterias coliformes totales está conformado por 4 géneros principalmente: Enterobacter, Escherichia, Citrobacter y Klebsiella. Se expresa como unidades formadoras de colonia por 100 mL (UFC/100 mL). (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Coliformes fecales:** Son bacterias coliformes, termotolerantes que se encuentran contenidas en las excretas, por lo que este grupo se utiliza como indicador de contaminación fecal en agua; encontrándose que mientras mayor sea el número de coliformes fecales en agua, mayor será la probabilidad de estar frente a una contaminación reciente. Se expresa como unidades formadoras de colonia por 100 mL (UFC/100 mL). (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Escherichia coli:** Se trata de una bacteria coliforme fecal que se encuentra generalmente en los intestinos de animales de sangre caliente, y por ende en las aguas negras. Por lo que se considera el principal indicador de contaminación fecal del grupo coliformes. En individuos sanos, es decir, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores

virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes (la virulencia depende de las cepas). Se transmiten a través de las excretas y comúnmente por la ingestión o contacto con agua contaminada. Se expresa como unidades formadoras de colonia por 100 mL (UFC/100 mL). (APHA. AWWA. WPCF 2017).

***Pseudomonas aeruginosa***: es un patógeno oportunista en animales y también en plantas. Se expresa como unidades formadoras de colonia por 100 mL (UFC/100 mL). (ISO 16266:2006).

**Streptococos fecales**: se encuentran generalmente en los intestinos animales. Son indicadores de contaminación fecal. Se expresa como unidades formadoras de colonia por 100 mL (UFC/100 mL). (APHA. AWWA. WPCF 2017).

**Enterococos**: se encuentran generalmente en los intestinos animales. Son indicadores de contaminación fecal, se considera el principal indicador de contaminación fecal en aguas de mar o salobres, ya que son más tolerantes a la alta salinidad. Se expresa como unidades formadoras de colonia por 100 mL (UFC/100 mL). (APHA. AWWA. WPCF 20

**(Los análisis fueron realizados en el laboratorio de la Agencia de Protección Ambiental de la Secretaría de Ambiente de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) de acuerdo a protocolos estandarizados.**

**En aquellos casos en que los valores de las variables obtenidos para las distintas fechas, hayan sido inferiores al límite de cuantificación de la metodología empleada, se consideró a los fines del análisis estadístico de los datos, el límite de cuantificación como el valor de la variable).**

### 3. RESULTADOS

Debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19, en el presente trimestre no se pudieron llevar a cabo el total de las determinaciones habituales en el Riachuelo. Los valores de los parámetros físico-químicos y microbiológicos obtenidos en las tres estaciones de muestreo y en cada fecha pueden observarse en las Tablas 1, 2 y 3 del Anexo I.

De la totalidad de los parámetros medidos, sólo se interpretaron aquellos para los cuales la Resolución N°283/2019 y Resolución 46/2017 de la Autoridad de La Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR) establece un valor criterio para Uso IV (oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, fósforo total, sustancias fenólicas, detergentes, pH, temperatura e hidrocarburos totales del petróleo), para Uso III (nitratos y *Escherichia Coli*), como también otras variables que se consideran de interés en calidad de agua (sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, demanda química de oxígeno, nitrógeno amoniacal, turbidez, bacterias coliformes totales y bacterias coliformes fecales) y que son medidos y/o analizados por esta Agencia de Protección Ambiental de la Secretaría de Ambiente de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA)

#### 3.1. Temperatura (T° C)

En la figura 2 se observan los valores de temperatura en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

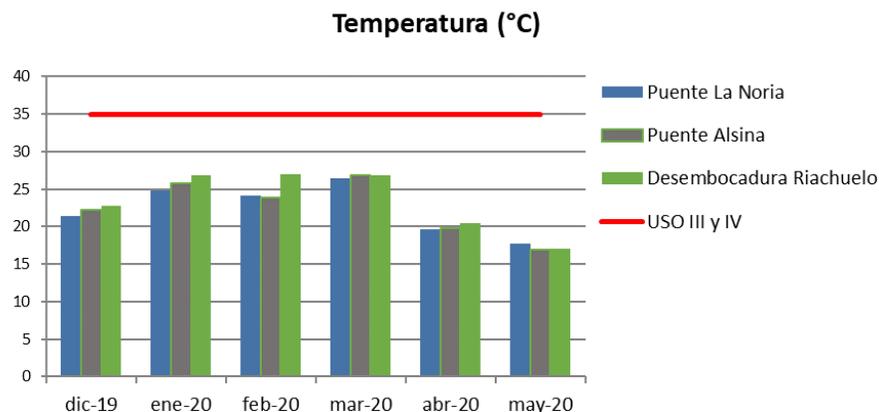


Figura 2

### 3.2. Oxígeno Disuelto (OD)

En la figura 3 se observan los valores de oxígeno disuelto en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

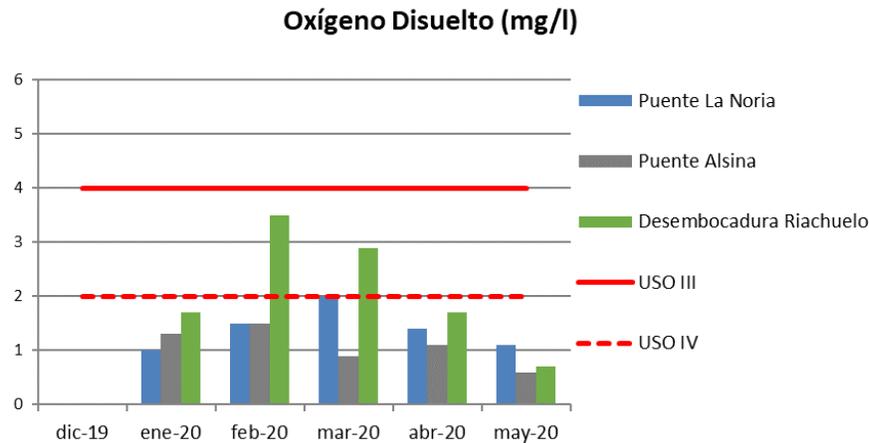


Figura 3

### 3.3. pH

En la figura 4 se observa el valor de pH en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020.

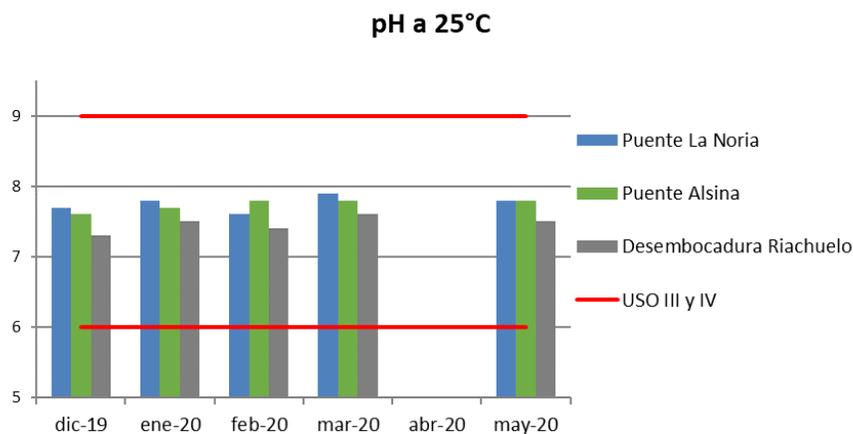


Figura 4

### 3.4. Sólidos Disueltos Totales

En la figura 5 se observan los valores de concentración de sólidos disueltos totales en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

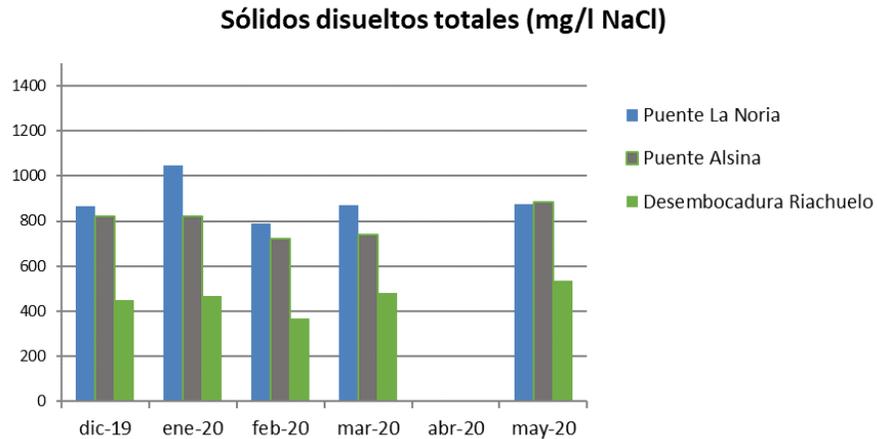


Figura 5

### 3.5. Turbidez

En la figura 6 se observan los valores de turbidez en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

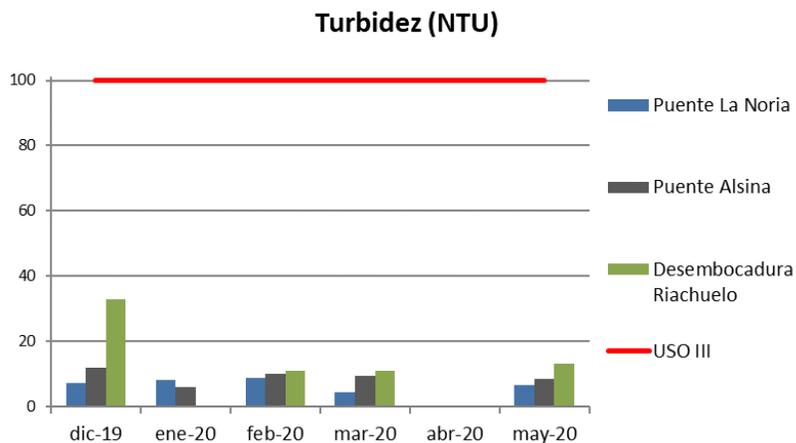


Figura 6

### 3.6. Nitratos

En la figura 7 se observan los valores de la concentración de nitratos en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

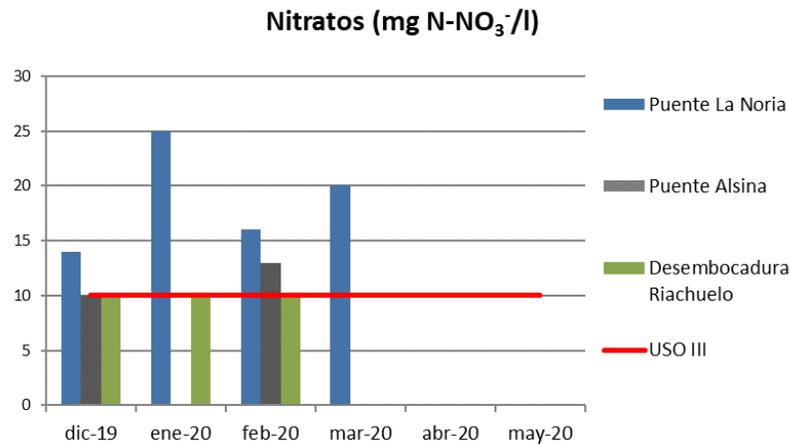


Figura 7

### 3.7. Nitrógeno Amoniacal Total (NAT)

En la figura 8 se observan los valores de nitrógeno amoniacal total en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

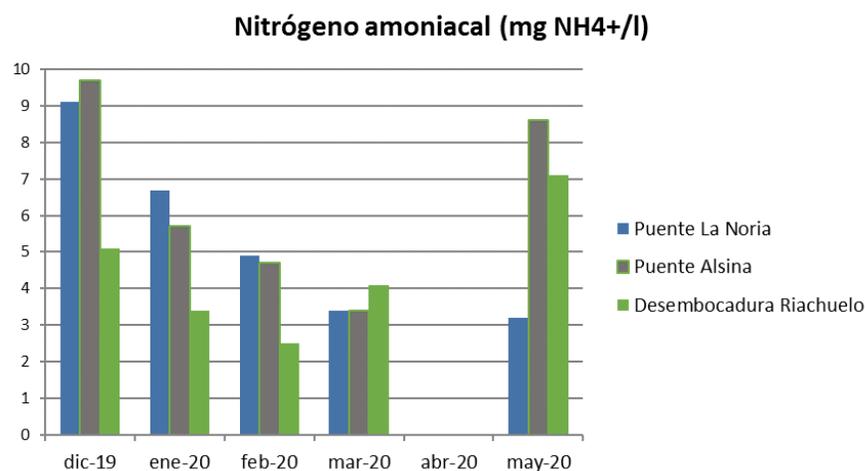


Figura 8

### 3.8. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)

En la figura 9 se observan los valores de DBO5, en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

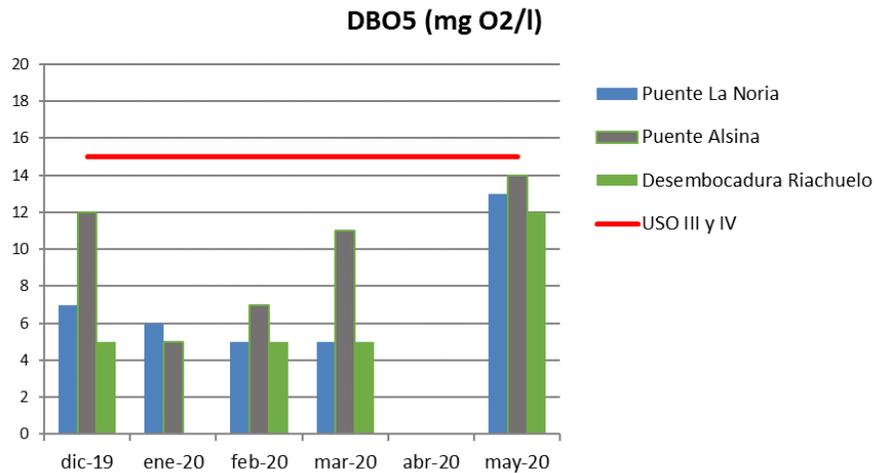


Figura 9

### 3.9. Demanda Química de Oxígeno

En la figura 10 se observan los valores de DQO, en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

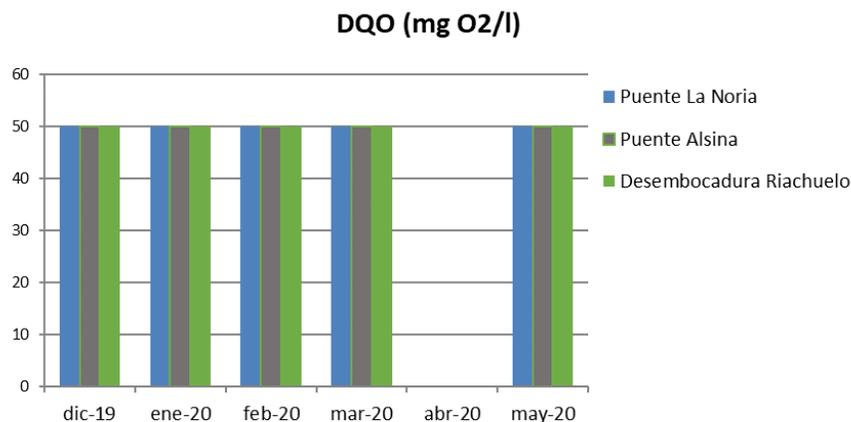


Figura 10

### 3.10. Sustancias fenólicas (fenoles)

En la figura 11 se observan los valores de sustancias fenólicas en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

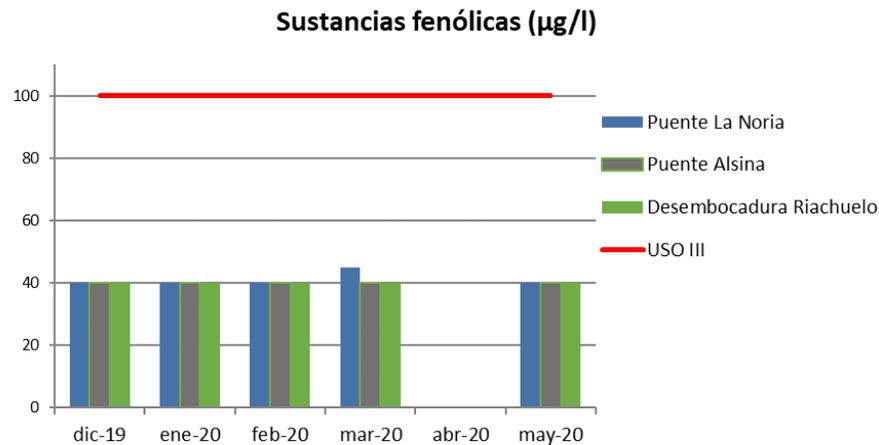


Figura 11

### 3.11. Detergentes

En la figura 12 se observa el valor medio de detergentes en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores medios de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

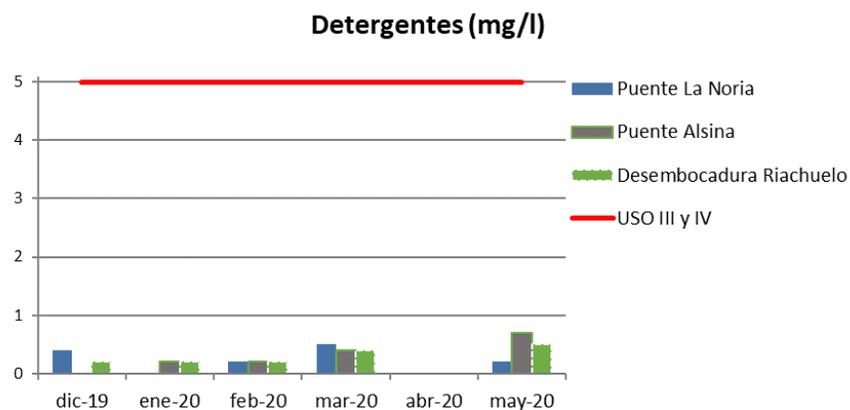


Figura 12

### 3.12. Sólidos Suspendidos Totales

En la figura 13 se observan los valores de la concentración de sólidos suspendidos totales en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

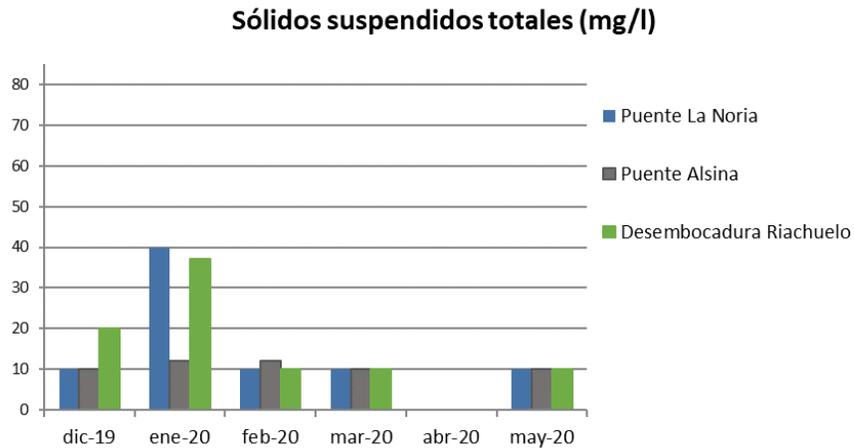


Figura 13

### 3.13. Fósforo total

En la figura 14 se observan los valores de fósforo total en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

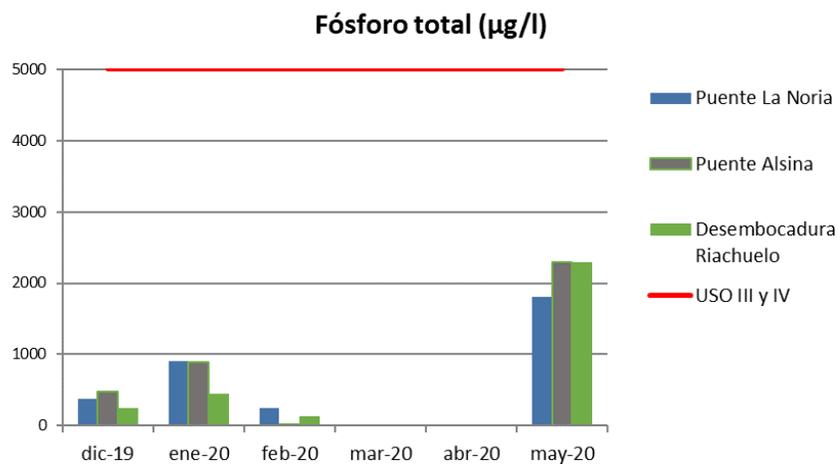


Figura 14

### 3.14. Hidrocarburos totales de petróleo (HTP)

En la figura 15 se observan los valores de HTP en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

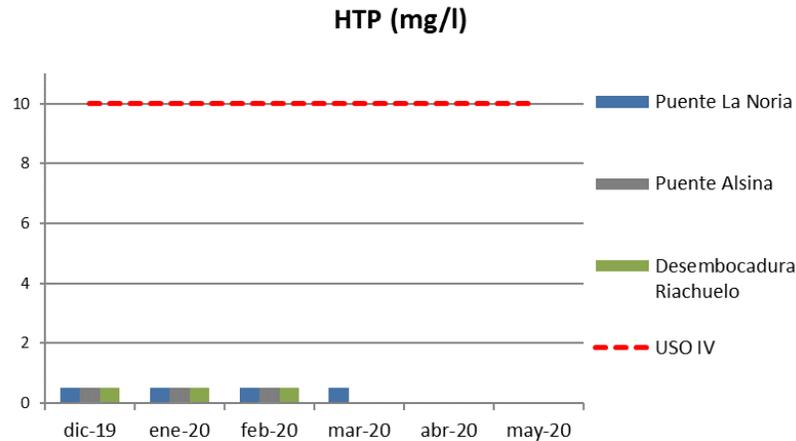


Figura 15

### 3.15. Bacterias Coliformes Totales

En la figura 16 se observa la abundancia de bacterias coliformes totales en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

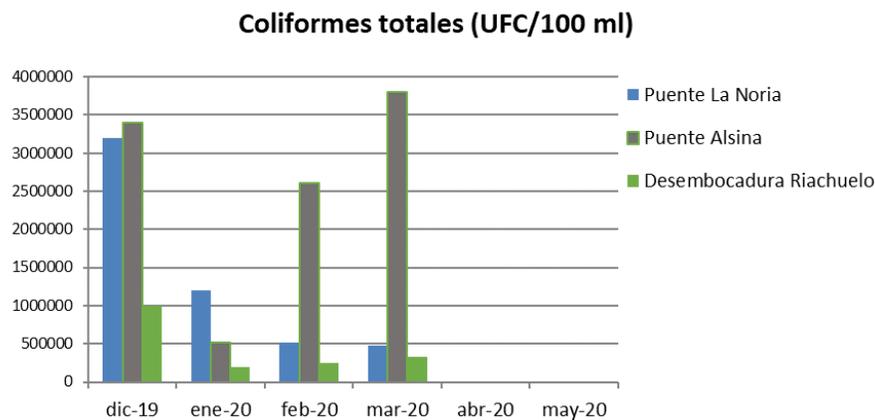


Figura 16

### 3.16. Bacterias Coliformes Fecales

En la figura 17 se observa la abundancia de bacterias coliformes fecales en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

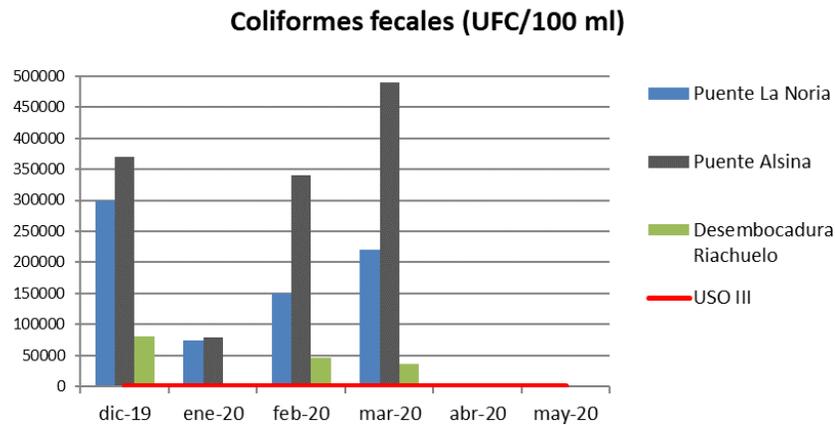


Figura 17

### 3.17. Escherichia coli

En la figura 18 se observa abundancia de bacterias *Escherichia coli* en el curso principal del Riachuelo en cada estación de muestreo durante la campaña trimestral Mar 2020- May 2020 y comparación con los valores de la campaña trimestral anterior Dic 2019 – Feb 2020

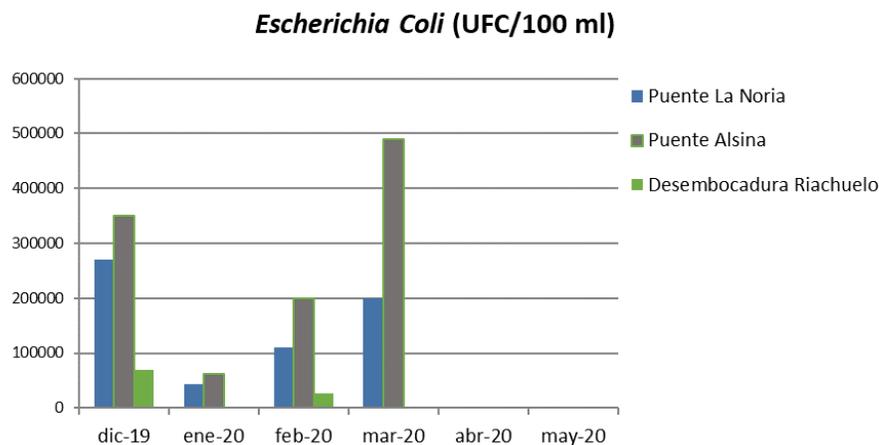


Figura 18

### 3.18. Tabla de Resultados de parámetros regulados por ACUMAR para Uso IV

**Tabla 3.** Valores de la media para el trimestre marzo, abril y mayo de 2020 en cada estación de muestreo, de los parámetros regulados por la resolución ACUMAR 283/2019 y Resolución 46/2017 para uso recreativo pasivo de las aguas del Riachuelo.

Parámetro	Puente La Noria	Puente Alsina	Desembocadura de Riachuelo	Res. ACUMAR 283/2019
T (°C)	21,3	21,2	21,4	<35
OD (mg/L)	1,5	0,9	1,8	>2
DBO5 (mg/L)	9	12,5	8,5	< 15
pH	7,9	7,8	7,6	6 - 9
Fósforo Total (µg/L)	1800	2300	2300	<5000
Sust. Fenólicas (µg/L)	43	40	40	<1000
Detergentes (mg/L)	0,4	0,6	0,5	<5
HTP (mg/l)	0,5	-	-	

\* Estos valores deben cumplirse el 90 % del tiempo

En la tabla 3 se presentan los valores medios de cada estación de muestreo correspondiente a marzo, abril y mayo de 2020, de los parámetros a los que fueron asignados estándares de calidad establecido en la Resolución ACUMAR 283/2019 y Resolución 46/2017. Dado que el valor debe cumplirse el 90% del tiempo, la presente comparación es ilustrativa.

La concentración media trimestral de todos los parámetros regulados estuvieron dentro de los valores que establece la Resolución 283/2019 y Resolución 46/2017 de ACUMAR, excepto en la media trimestral de Oxígeno Disuelto en los tres puntos de muestreo

## 4. CONCLUSIONES

La principal finalidad de los datos aquí presentados y analizados, es la de contribuir y aumentar la base de datos de calidad de agua de la cuenca Matanza-Riachuelo que ACUMAR concentra.

Asimismo, permite monitorear los valores de los parámetros físico-químicos asociados al uso recreativo pasivo (uso IV) como meta de calidad del agua superficial. Debe aclararse que la Resolución ACUMAR 283/2019 y Resolución 46/2017 establece que los valores permisibles de los parámetros regulados deben cumplirse el 90% del tiempo. Los resultados aquí presentados son representativos únicamente del momento y estación de muestreo.

El trabajo conjunto de las distintas partes intervinientes en el monitoreo de la Cuenca, es fundamental para concentrar la información necesaria y caracterizar así el estado actual del agua superficial del Matanza-Riachuelo.

Debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19, en el presente trimestre no se pudieron llevar a cabo el total de las determinaciones habituales en el Riachuelo.

Del análisis realizado puede concluirse, a modo descriptivo y general, que:

- La Temperatura mostró variaciones típicas debido al cambio estacional de verano a otoño, sin observarse, al momento de muestreo, variaciones marcadas que puedan indicar descargas de efluentes industriales.
- El Oxígeno Disuelto de las aguas del Riachuelo, una de las variables indicadoras de calidad de agua más importantes, no permite el desarrollo de la biota esperable en las aguas naturales, dado que las condiciones para su desarrollo comienzan a ser favorables a partir de valores de OD de 4 a 5 mg/L (The Center for Innovation in Engineering and Science Education). Se puede observar que los valores medios en dos de los tres puntos de muestreo no alcanzan el valor establecido por la Resolución 283/2019 y Resolución 46/2017 de ACUMAR para uso IV (>2 mg/L), y que dicho valor solamente se alcanza en el mes de marzo en la Desembocadura del Riachuelo.
- El pH se encuentra dentro de los valores establecidos por la Resolución 283/2019 y Resolución 46/2017 de ACUMAR para uso IV y III (entre 6 y 9 upH), sin observarse saltos o cambios significativos en la concentración de iones hidrógeno.

- Los Sólidos disueltos totales se midieron en el mes de marzo y mayo solamente debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. No se observan variaciones significativas en los mismos con respecto a los meses del trimestre anterior.
- La Turbidez se midió en el mes de marzo y mayo solamente debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. En comparación con el trimestre anterior, se observa una leve disminución con respecto al mes de diciembre de 2019, sin embargo no se observan variaciones significativas con respecto a enero y febrero de 2020.
- Los Nitratos sólo se pudieron determinar en Puente la Noria en el mes de marzo, debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. Cabe destacar que la Resolución 283/2019 y Resolución 46/2017 de ACUMAR establece un valor límite para el Uso III, pero no para Uso IV. El resultado obtenido superó dicho valor referencial de 10 mg/l  $\text{N-NO}_3^-$ , al igual que en los meses del trimestre anterior.
- El Nitrógeno Amoniacal Total (NAT), se midió en el mes de marzo y mayo solamente debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. Aumentó su valor medio en el mes de mayo, en Pte. Alsina y en la Desembocadura con respecto al mes de marzo y los meses de enero y febrero del trimestre anterior. Cabe destacar que el Uso IV de la Resolución 283/2019 y Resolución 46/2017 de ACUMAR no establece un valor límite para compuestos nitrogenados.
- En cuanto a la Demanda Bioquímica de oxígeno  $\text{DBO}_5$ , se midió en el mes de marzo y mayo solamente debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. Se observó un ligero aumento en los valores de mayo con respecto a marzo y a los meses del trimestre anterior, sin embargo, en ningún caso se supera el valor referencial de la Resolución ACUMAR 283/2019 y Resolución 46/2017.
- La DQO se midió en el mes de marzo y mayo solamente debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. Sus resultados fueron menores al límite de cuantificación del método en todas las oportunidades.

- Los Fenoles, constituyen sustancias tóxicas para la biota acuática y la toxicidad depende del tipo de compuesto fenólico, de la especie y de las condiciones de temperatura y oxígeno disuelto en el agua. Su presencia es indicadora de descargas de industrias como la fabricación de conservas vegetales, plásticas, resinas, pinturas, industrias papeleras, textiles (Gad y Saad 2008). De acuerdo a las características del efluente, estos compuestos pueden ser eliminados por tratamientos biológicos, físicos y químicos. Se midieron en el mes de marzo y mayo solamente debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. Los valores registrados en este trimestre fueron bastante menores al valor referencial establecido por Resolución ACUMAR N° 283/2019 y Resolución 46/2017 para el Uso IV (<1000 µg/L)
- .Los Detergentes se midieron en el mes de marzo y mayo solamente debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. Los valores registrados en este trimestre fueron bastante menores al valor referencial establecido por Resolución ACUMAR N° 283/2019 y Resolución 46/2017 para el Uso IV (<5 mg/l)
- Los Sólidos suspendidos totales se midieron en el mes de marzo y mayo solamente debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. Los valores registrados en este trimestre fueron similares al trimestre anterior, e inferiores al valor del límite de cuantificación del método.
- En cuanto al Fósforo Total, se midió solamente en el mes de mayo debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. En ninguna de las estaciones de muestreo el valor medio superó el límite permisible establecido por la Resolución de ACUMAR N° 283/2019 y Resolución 46/2017 para el Uso III y Uso IV (<5000 µg/l). Se observó un aumento en los valores de fósforo total en los tres puntos del muestreo respecto a los meses del trimestre anterior. En el Riachuelo, probablemente la mayor parte del fósforo se encuentre como fosfatos orgánicos, debido a la gran carga de materia orgánica presente en sus aguas.
- Los hidrocarburos totales del petróleo se midieron solamente en el mes de marzo en Puente La Noria, debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. El resultado obtenido fue menor al valor referencial que establece la Resolución de ACUMAR

N° 283/2019 y Resolución 46/2017 para el Uso IV (<10 mg/l), al igual que en todos los puntos de monitoreo del trimestre anterior.

- Los análisis microbiológicos se realizaron solamente en el mes de marzo debido a la situación de emergencia ante la pandemia de COVID -19. En relación a la cantidad de unidades formadoras de colonia de bacterias *Escherichia coli*, bacterias coliformes totales y bacterias coliformes fecales, se concluye que en los tres puntos de muestreo mantienen elevada concentración para un cuerpo de agua natural. La Resolución 283/2019 y Resolución 46/2017 de ACUMAR para Uso IV no incluye parámetros bacteriológicos, sin embargo, sus valores pueden compararse con el Nivel Guía Nacional de Calidad de Agua Ambiente de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SsRH) para ambientes de agua dulce con uso recreativo humano con contacto directo de uso infrecuente. El nivel guía de la SsRH indica para *Escherichia coli* un nivel máximo de 573 UFC/100 mL. De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente análisis, en las aguas del Riachuelo dichos valores se superan en todos los casos.

## 5. REFERENCIAS

- Australia y New Zealand Guidelines vol. 1/2000 National Water Quality Management Strategy. Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality, Volumen 1.
- APHA – AWWA – WPCF. 2012. American Public Health Association. American Water Works Association.
- Water Environment Federation. Standard Methods for the Examinations of Water and Wastewater.
- CCME. 2002. Canadian Council of Ministers of the Environment (2002) Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Total Particulate Matter.
- Conzonno V. H. 2009. Limnología Química. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. 220 pp. Gad N. S. y Saad A. S. 2008. Effect of Environmental Pollution by Phenol on Some Physiological Parameters of *Oreochromis niloticus*. *Global Veterinaria* 2 (6): 312-319.
- Guía Conama para Calidad de agua, Resolución N° 274 del 29/11/2000, págs. (371 -385). Resoluciones de Conama, 1984-2012. Edición Especial, Brasilia 2012.
- Guía Conama para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2004. Chile.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (2003). Desarrollo de Niveles Guía Nacionales de Calidad de Agua Ambiente correspondientes a *Escherichia coli*/ *Enterococos*. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Buenos Aires, Argentina.

## ANEXO I

**Tabla 1.** Parámetros físico-químicos y microbiológicos correspondientes a cada fecha de muestreo en la estación **Puente La Noria**

	2/3/2020	9/4/2020	19/5/2020
pH a 25 °C (upH)	7,9	-	7,8
Conductividad a 25°C (µS/cm)	1779	-	1791
Temperatura (°C)	26,4	19,7	17,8
Oxígeno (mg/l)	2,0	1,4	1,1
Turbidez (NTU)	5	-	7
Nitritos (mg/l N-NO <sub>2</sub> )	2	-	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	3,4	-	3,2
Nitratos (mg/l)	20	-	-
Sólidos Totales (103-105)°C (mg/l)	-	-	-
Sólidos Fijos (mg/l)	-	-	-
Sólidos volátiles (mg/l)	-	-	-
Dureza (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	213	-	-
Alcalinidad Total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	267	-	-
Cloruros (mg/l)	239	-	-
Salinidad (‰)	0,9	-	0,9
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	872	-	877
Sólidos Sedimentables 1 hs (ml/l)	0,5	-	-
Sólidos Suspendidos (mg/l)	<10	-	<10
DQO (mg O <sub>2</sub> /l)	<50	-	<50
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	<5	-	13
Fósforo Total (µg/l)	-	-	1800
Detergentes (mg/l)	0,5	-	<0,2
Sulfatos (mg/l)	-	-	-
Sustancias Fenólicas (µg/l)	45	-	<40
Aluminio (mg/l)	0,1	-	-
Benceno (µg/l)	<1,0	-	-
Tolueno (µg/l)	2,0	-	-
Etil-Benceno (µg/l)	<1,0	-	-
m/p-Xileno (µg/l)	2,0	-	-
o-Xileno (µg/l)	<1,0	-	-
Hidrocarburos totales (mg/l)	<0,5	-	-
Aceites y grasas (mg/l)	<0,5	-	-
Níquel total (mg/l)	<0,01	-	-
Cobre total (mg/l)	<0,01	-	-
Zinc total (mg/l)	<0,04	-	-
Hierro total (mg/l)	0,14	-	-
Manganeso total (mg/l)	0,13	-	-
Cobalto total (mg/l)	0.07	-	-
Cromo total (mg/l)	<0,02	-	-
Arsénico total (µg/l)	30	-	-
Plomo total (µg/l)	<8	-	-
Cadmio total (µg/l)	<2	-	-
Plata total (mg/l)	<0,01	-	-
Mercurio total (µg/l)	<1	-	-
Bacterias aerobias mesófilas (UFC/ml)	600000	-	-
Coliformes totales (UFC/100 ml)	480000	-	-
Coliformes Fecales (UFC/100 ml)	220000	-	-
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	200000	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Pres/Aus)	PRESENCIA	-	-
<i>Streptococcus fecales</i> (UFC/100 ml)	7200	-	-
Enterococos (UFC/100 ml)	7200	-	-

**Tabla 2.** Parámetros físico-químicos y microbiológicos correspondientes a cada fecha de muestreo en la estación **Puente Alsina**

	2/3/2020	9/4/2020	19/5/2020
pH a 25 °C (upH)	7,8	-	7,8
Conductividad a 25°C (µS/cm)	1508	-	1808
Temperatura (°C)	26,8	19,8	16,9
Oxígeno (mg/l)	0,9	1,1	0,6
Turbidez (NTU)	9	-	8
Nitritos (mg/l N-NO <sub>2</sub> )	0,07	-	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	3,4	-	8,6
Nitratos (mg/l)	-	-	-
Sólidos Totales (103-105)°C (mg/l)	-	-	-
Sólidos Fijos (mg/l)	-	-	-
Sólidos volátiles (mg/l)	-	-	-
Dureza (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	193	-	-
Alcalinidad Total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	386	-	-
Cloruros (mg/l)	195	-	-
Salinidad (‰)	0,8	-	0,9
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	739	-	886
Sólidos Sedimentables 1 hs (ml/l)	0,6	-	-
Sólidos Suspendedos (mg/l)	<10	-	<<10
DQO (mg O <sub>2</sub> /l)	<50	-	<50
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	11	-	14
Fósforo Total (µg/l)	-	-	2300
Detergentes (mg/l)	0,4	-	0,7
Sulfatos (mg/l)	-	-	-
Sustancias Fenólicas (µg/l)	<40	-	<40
Aluminio (mg/l)	4,3	-	-
Benceno (µg/l)	<1,0	-	-
Tolueno (µg/l)	3,0	-	-
Etil-Benceno (µg/l)	2,0	-	-
m/p-Xileno (µg/l)	<1,0	-	-
o-Xileno (µg/l)	<1,0	-	-
Hidrocarburos totales (mg/l)	-	-	-
Aceites y grasas (mg/l)	-	-	-
Níquel total (mg/l)	<0,01	-	-
Cobre total (mg/l)	<0,03	-	-
Zinc total (mg/l)	1,22	-	-
Hierro total (mg/l)	13,00	-	-
Manganeso total (mg/l)	0,54	-	-
Cobalto total (mg/l)	<0,05	-	-
Cromo total (mg/l)	0,14	-	-
Arsénico total (µg/l)	27	-	-
Plomo total (µg/l)	140	-	-
Cadmio total (µg/l)	<2	-	-
Plata total (mg/l)	<0,01	-	-
Mercurio total (µg/l)	2	-	-
Bacterias aerobias mesófilas (UFC/ml)	4300000	-	-
Coliformes totales (UFC/100 ml)	3800000	-	-
Coliformes Fecales (UFC/100 ml)	490000	-	-
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	490000	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Pres/Aus)	PRESENCIA	-	-
Estreptococos fecales (UFC/100 ml)	2800	-	-
Enterococos (UFC/100 ml)	2800	-	-

**Tabla 3.** Parámetros físico-químicos y microbiológicos correspondientes a cada fecha de muestreo en la estación Desembocadura

	2/3/2020	9/4/2020	19/5/2020
pH a 25 °C (upH)	7,6	-	7,5
Conductividad a 25°C (µS/cm)	1138	-	1090
Temperatura (°C)	26,9	20,4	17,0
Oxígeno (mg/l)	2,9	1,7	0,7
Turbidez (NTU)	11	-	13
Nitritos (mg/l N-NO <sub>2</sub> )	0,56	-	-
Nitrógeno Amoniacal (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	4,1	-	7,1
Nitratos (mg/l)	-	-	-
Sólidos Totales (103-105)°C (mg/l)	-	-	-
Sólidos Fijos (mg/l)	-	-	-
Sólidos volátiles (mg/l)	-	-	-
Dureza (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	122	-	-
Alcalinidad Total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	221	-	-
Cloruros (mg/l)	110	-	-
Salinidad (‰)	0,5	-	0,5
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	479	-	534
Sólidos Sedimentables 1 hs (ml/l)	0,1	-	-
Sólidos Suspendidos (mg/l)	10	-	10
DQO (mg O <sub>2</sub> /l)	<50	-	<50
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	<5	-	12
Fósforo Total (µg/l)	-	-	2300
Detergentes (mg/l)	0,4	-	0,5
Sulfatos (mg/l)	-	-	-
Sustancias Fenólicas (µg/l)	<40	-	<40
Aluminio (mg/l)	0,3	-	-
Benceno (µg/l)	<1,0	-	-
Tolueno (µg/l)	<1,0	-	-
Etil-Benceno (µg/l)	3,0	-	-
m/p-Xileno (µg/l)	<1,0	-	-
o-Xileno (µg/l)	-	-	-
Hidrocarburos totales (mg/l)	-	-	-
Aceites y grasas (mg/l)	-	-	-
Níquel total (mg/l)	<0,01	-	-
Cobre total (mg/l)	<0,01	-	-
Zinc total (mg/l)	<0,04	-	-
Hierro total (mg/l)	0,30	-	-
Manganeso total (mg/l)	0,09	-	-
Cobalto total (mg/l)	<0,05	-	-
Cromo total (mg/l)	<0,02	-	-
Arsénico total (µg/l)	14	-	-
Plomo total (µg/l)	<8	-	-
Cadmio total (µg/l)	<2	-	-
Plata total (mg/l)	<0,01	-	-
Mercurio total (µg/l)	<1	-	-
Bacterias aerobias mesófilas (UFC/ml)	200000	-	-
Coliformes totales (UFC/100 ml)	330000	-	-
Coliformes Fecales (UFC/100 ml)	37000	-	-
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	37000	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Pres/Aus)	PRESENCIA	-	-
Estreptococos fecales (UFC/100 ml)	5400	-	-
Enterococos (UFC/100 ml)	5400	-	-

*ANEXO IV. TABLAS DE RESULTADOS DE MONITOREOS MUNICIPIO DE ALTE. BROWN-  
ACTUALIZADO A JUNIO 2020*

---

**Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey, en Alte. Brown, durante 2020 agrupados por estación.**

**Tabla 3.1.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y José Ingenieros (2020).

Referencias: \* No se efectuaron muestras por COVID-19.

AÑO	-	A° Del Rey y Jose Ingenieros												VALOR MEDIO	ACUMAR USO IV
		2020													
MES	-	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20		
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor		
pH	upH	7,8	7,8	*	*	7,7									e/ 6-9
Temperatura	°C	24,2	21	*	*	9,9									<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	0,5	1,7	*	*	8,1									>2
Conductividad	uS/cm	420	300	*	*	610									-
RTE (105 °C)	mg/dm	245	170	*	*	350									-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0,1	0,1	*	*	0									-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0,4	0,2	*	*	0									-
Alcalinidad Total	mg/dm3	333	170	*	*	345									-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	*	*	0									-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	333	170	*	*	345									-
Cloruros	mg/dm3	22	9	*	*	30									-
Sodio	mg/dm3	170	60	*	*	150									-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	1,1	0,33	*	*	<0,3									-
Nitrógeno de Amoniac	mg/dm3	0,83	0,25	*	*	<0,04									-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	<0,3	<0,3	*	*	<0,3									-
DBO	mg/l	<2	3	*	*	<2									<15
DQO	mg/l	22	40	*	*	0									-
SSEE	mg/dm3	<10	<10	*	*	<10									-
SAAM	mg/dm3	<0,20	<0,20	*	*	<0,20									<5
Sulfuros	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									<0,1
Zinc	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Cobre	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Plomo	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Cromo Total	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05									-
Fosforo Total	ug/l	1000	1100	*	*	900									<5000
Sustancias Fenolicas	ug/l	<0,05	<0,02	*	*	<0,05									<1000
Cianuro Total	ug/l	<0,02	<0,02	*	*	<0,02									<100
Hidrocarburos	ug/l	<1	<1	*	*	<1									<10000

**Tabla 3.2.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y Drago (2020).

AÑO	-	A° Del Rey y Drago												VALOR MEDIO	ACUMAR USO
		2020													
MES	-	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20		
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor		
pH	upH	8,1	8,2	*	*	8									e/ 6-9
Temperatura	°C	25,2	22,5	*	*	16,1									<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	3,3	2,8	*	*	3,8									>2
Conductividad	uS/cm	1240	1060	*	*	1280									-
RTE (105 °C)	mg/dm	755	650	*	*	800									-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	*	*	0									-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0	0	*	*	0,2									-
Alcalinidad Total	mg/dm3	535	495	*	*	515									-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	*	*	0									-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	535	495	*	*	515									-
Cloruros	mg/dm3	50	57	*	*	68									-
Sodio	mg/dm3	290	225	*	*	230									-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	23	23	*	*	11									-
Nitrógeno de Amoniac	mg/dm3	21	21	*	*	9,5									-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	2	2	*	*	1,5									-
DBO	mg/l	40	13	*	*	20									<15
DQO	mg/l	103	109	*	*	123									-
SSEE	mg/dm3	<10	<10	*	*	10									-
SAAM	mg/dm3	0,6	0,55	*	*	0,35									<5
Sulfuros	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									<0,1
Zinc	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Cobre	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Plomo	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Cromo Total	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05									-
Fosforo Total	ug/l	2500	2200	*	*	2100									<5000
Sustancias Fenolicas	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05									<1000
Cianuro Total	ug/l	<0,02	<0,02	*	*	<0,02									<100
Hidrocarburos	ug/l	<1	<1	*	*	<1									<10000

Referencias: \* No se efectuaron muestras por COVID-19.

**Tabla 3.3.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y Pte. Ortiz (2020).

		A° Del Rey y Pte. Ortiz												VALOR MEDIO	ACUMAR USO IV
AÑO	-	2020													
MES	-	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20		
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor		
pH	upH	8	8,1	*	*	8									e/ 6-9
Temperatura	°C	25,5	23,2	*	*	16,3									<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	1,6	1,6	*	*	1,3									>2
Conductividad	uS/cm	1070	980	*	*	1150									-
RTE (105 °C)	mg/dm	860	595	*	*	705									-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	*	*	0									-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0	0	*	*	0									-
Alcalinidad Total	mg/dm3	495	426	*	*	485									-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	*	*	0									-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	495	426	*	*	485									-
Cloruros	mg/dm3	60	53	*	*	60									-
Sodio	mg/dm3	240	210	*	*	200									-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	18	24	*	*	13									-
Nitrógeno de Amoniaco	mg/dm3	17	23	*	*	11									-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	1	1	*	*	2									-
DBO	mg/l	15	11	*	*	15									<15
DQO	mg/l	72	94	*	*	85									-
SSEE	mg/dm3	<10	10	*	*	<10									-
SAAM	mg/dm3	0,47	0,46	*	*	0,9									<5
Sulfuros	mg/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									<0,1
Zinc	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	1100									-
Cobre	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Plomo	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Cromo Total	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05									-
Fosforo Total	ug/l	4500	3100	*	*	2500									<5000
Sustancias Fenolicas	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05									<1000
Cianuro Total	ug/l	<0,02	<0,02	*	*	<0,02									<100
Hidrocarburos	ug/l	<1	<1	*	*	<1									<10000

Referencias: \* No se efectuaron muestras por COVID-19.

**Tabla 3.4.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y Ruta 4 (2020).

		A° Del Rey y Ruta 4												VALOR MEDIO	ACUMAR USO
AÑO	-	2020													
MES	-	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20		
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor		
pH	upH	8,1	8,1	*	*	9,2									e/ 6-9
Temperatura	°C	26,3	23,7	*	*	15,8									<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	2,6	3,5	*	*	1,3									>2
Conductividad	uS/cm	1120	970	*	*	1230									-
RTE (105 °C)	mg/dm	695	585	*	*	780									-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0,1	*	*	0									-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0	0,4	*	*	0									-
Alcalinidad Total	mg/dm3	545	426	*	*	574									-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	*	*	178									-
Alcalinidad de Bicarbonat	mg/dm3	545	426	*	*	396									-
Cloruros	mg/dm3	59	52	*	*	82									-
Sodio	mg/dm3	290	205	*	*	260									-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	20	25	*	*	13									-
Nitrógeno de Amoniac	mg/dm3	18	23	*	*	12									-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	2	2	*	*	1,3									-
DBO	mg/l	15	25	*	*	17									<15
DQO	mg/l	74	111	*	*	110									-
SSEE	mg/dm3	<10	10	*	*	12									-
SAAM	mg/dm3	0,4	0,49	*	*	0,61									<5
Sulfuros	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									<0,1
Zinc	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Cobre	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Plomo	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10									-
Cromo Total	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05									-
Fosforo Total	ug/l	4800	1800	*	*	2300									<5000
Sustancias Fenolicas	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05									<1000
Cianuro Total	ug/l	<0,02	<0,02	*	*	<0,02									<100
Hidrocarburos	ug/l	2000	1000	*	*	<1									<10000

Referencias: \* No se efectuaron muestras por COVID-19.

**Tabla 3.5.** Resultados de los muestreos realizados en A° Diomedes y Bs. As. (2020).

		A° Diomedes y Bs. As.												VALOR MEDIO	ACUMAR USO
AÑO	-	2020													
MES	-	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20		
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor		
pH	upH	7,2	7,9	*	*	8,1								e/ 6-9	
Temperatura	°C	27,4	22,7	*	*	14,3								<35	
Oxígeno Disuelto	mg/l	5,1	4,1	*	*	1,8								>2	
Conductividad	uS/cm	1350	1100	*	*	1020								-	
RTE (105 °C)	mg/dm	850	680	*	*	635								-	
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0,2	0	*	*	0								-	
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0,2	0	*	*	0,1								-	
Alcalinidad Total	mg/dm3	356	495	*	*	505								-	
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	*	*	0								-	
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	356	495	*	*	505								-	
Cloruros	mg/dm3	66	58	*	*	68								-	
Sodio	mg/dm3	305	230	*	*	220								-	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	12	16	*	*	18								-	
Nitrógeno de Amoniacaco	mg/dm3	7	11	*	*	14								-	
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	5	5	*	*	3								-	
DBO	mg/l	118	77	*	*	16								<15	
DQO	mg/l	301	158	*	*	144								-	
SSEE	mg/dm3	34	16	*	*	14								-	
SAAM	mg/dm3	0,9	0,38	*	*	<0,20								<5	
Sulfuros	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10								<0,1	
Zinc	ug/l	270	<0,10	*	*	<0,10								-	
Cobre	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10								-	
Plomo	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10								-	
Cromo Total	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05								-	
Fosforo Total	ug/l	2600	2000	*	*	1000								<5000	
Sustancias Fenolicas	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05								<1000	
Cianuro Total	ug/l	<0,02	<0,02	*	*	<0,02								<100	
Hidrocarburos	ug/l	9000	2000	*	*	<1								<10000	

Referencias: \* No se efectuaron muestras por COVID-19.

**Tabla 3.6.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y Capitán Moyano (2020).

		A° del Rey y Capitan Moyano												VALOR MEDIO	ACUMAR USO
AÑO	-	2020													
MES	-	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20		
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor		
pH	upH	7,9	8,1	*	*	8,3								e/ 6-9	
Temperatura	°C	26	22,7	*	*	13,9								<35	
Oxígeno Disuelto	mg/l	0,9	3,3	*	*	1,9								>2	
Conductividad	uS/cm	930	830	*	*	1110								-	
RTE (105 °C)	mg/dm	560	495	*	*	710								-	
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	*	*	0								-	
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0	0	*	*	0								-	
Alcalinidad Total	mg/dm3	455	406	*	*	495								-	
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	*	*	0								-	
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	455	406	*	*	495								-	
Cloruros	mg/dm3	75	51	*	*	86								-	
Sodio	mg/dm3	205	200	*	*	210								-	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	9,8	10	*	*	14								-	
Nitrógeno de Amoniac	mg/dm3	7,6	13	*	*	12								-	
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	2,2	3	*	*	2								-	
DBO	mg/l	10	8	*	*	13								<15	
DQO	mg/l	67	60	*	*	65								-	
SSEE	mg/dm3	10	10	*	*	<10								-	
SAAM	mg/dm3	0,53	0,3	*	*	0,29								<5	
Sulfuros	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10								<0,1	
Zinc	mg/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10								-	
Cobre	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10								-	
Plomo	ug/l	<0,10	<0,10	*	*	<0,10								-	
Cromo Total	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05								-	
Fosforo Total	ug/l	2300	1400	*	*	1200								<5000	
Sustancias Fenolicas	ug/l	<0,05	<0,05	*	*	<0,05								<1000	
Cianuro Total	ug/l	<0,02	<0,02	*	*	<0,02								<100	
Hidrocarburos	ug/l	1000		*	*	<1								<10000	

Referencias: \* No se efectuaron muestras por COVID-19.

**Tabla 3.7.** Resultados de los aforos realizados en A° del Rey, por punto de muestreo (2020).

Sitio de Medición	Velocidad Promedio (m/seg)	Seccion Promedio (m2)	Caudal Promedio (m3/h)	Fecha
A° del Rey y Camino de Cintura	0,25	0,326	294	ene-20
A° Diomedes y Bs. As.	0,25	0,038	34	ene-20
A° del Rey y Cap. Moyano	0,45	0,323	523	ene-20
A° del Rey y Camino de Cintura	0,3	0,239	258	feb-20
A° Diomedes y Bs. As.	0,45	0,075	122	feb-20
A° del Rey y Cap. Moyano	0,35	0,277	349	feb-20
A° del Rey y Camino de Cintura	0,25	0,059	53	may-20
A° Diomedes y Bs. As.	0,2	0,025	18	may-20
A° del Rey y Cap. Moyano	0,25	0,092	83	may-20

*ANEXO V: INFORME DE CAMPAÑA DE HUMEDALES (VERANO 2020).*

---

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



Campaña Verano 2020

**Dirección General Ambiental - Dirección Técnica**

**Coordinación de Calidad Ambiental**

**Laboratorio Ambiental Municipalidad de Avellaneda**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES</b>	<b>5</b>
1. LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA	6
1-1 RESEÑA	6
1.2. SITIOS DE MONITOREO	9
1.3 RESULTADOS	10
1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial	10
1.3.2 Parámetros determinados en Sedimentos	11
1.3.3. Cálculo del Índice Tráfico	11
1.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	12
2. LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA	13
2-1 RESEÑA	13
2-2 SITIOS DE MONITOREO	15
2-3 RESULTADOS	16
2-3-1 Parámetros determinados en Agua Superficial	16
2-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	17
2.3.3. Cálculo del Índice Tráfico	17
2.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	18
3. LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA	19
3-1 RESEÑA	19
4. HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA	21
4-1 RESEÑA	21
4-2 SITIOS DE MONITOREO	23
4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial	24
4-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	25
4.3.3. Cálculo del Índice Tráfico	25
	<b>2</b>

4.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	26
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>27</b>

## **INTRODUCCIÓN**

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

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

## **JUSTIFICACIÓN**

En el marco del desarrollo de un programa de monitoreo de la calidad de agua en Humedales de la CMR se comenzó a monitorear de forma estacional la Laguna de Rocha, Esteban Echeverría y la Laguna Saladita, Avellaneda. Debido a la importancia en la conservación de otros humedales prioritarios en la Cuenca Media, en el año 2016 se incorporaron además el monitoreo estacional de la Laguna Santa Catalina, Lomas de Zamora y los humedales de Ciudad Evita, La Matanza, tratándose los 4 humedales de Áreas Protegidas con categoría de Reserva Provincial (Laguna Santa Catalina y Laguna de Rocha) o Reserva Municipal (Laguna Saladita y Humedales de Ciudad **Evita**).

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

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

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

La eutrofización consiste en forzar un sistema acuático desde el exterior, con la incorporación de más nutrientes, y también de materia orgánica, que alteran temporalmente las condiciones de equilibrio, induciendo desviaciones en las características del sistema, en su composición biótica y en su sucesión (Margalef *et al.*, 1976). Para establecer bases y criterios para diagnosticar y cuantificar el fenómeno, así como para evaluar la vulnerabilidad de los ecosistemas se propusieron diversos Índices. Algunos de estos se basaron en la composición del fitoplancton, pero su aplicación es dificultosa ya que responden a condiciones locales. Por ello uno de los más utilizados es el Índice de Estado Trófico de Carlson (1977) o TSI (Trophic State Index). Este índice puede variar entre 0 (oligotrófico) y 100 (hipereutrófico). Se obtiene a partir de una transformación de la transparencia del disco de Secchi (DS) o a partir de otros parámetros, tales como la concentración de clorofila y fósforo total en el agua superficial, cuya relación con la transparencia se ha calculado previamente. La fórmula que figura a continuación resulta de una modificación realizada por Aizaki *et al* (1981) a la propuesta por Carlson (1977) y será la empleada para el cálculo del Índice trófico a partir de la concentración de fósforo y clorofila.

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

## CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES

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

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

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

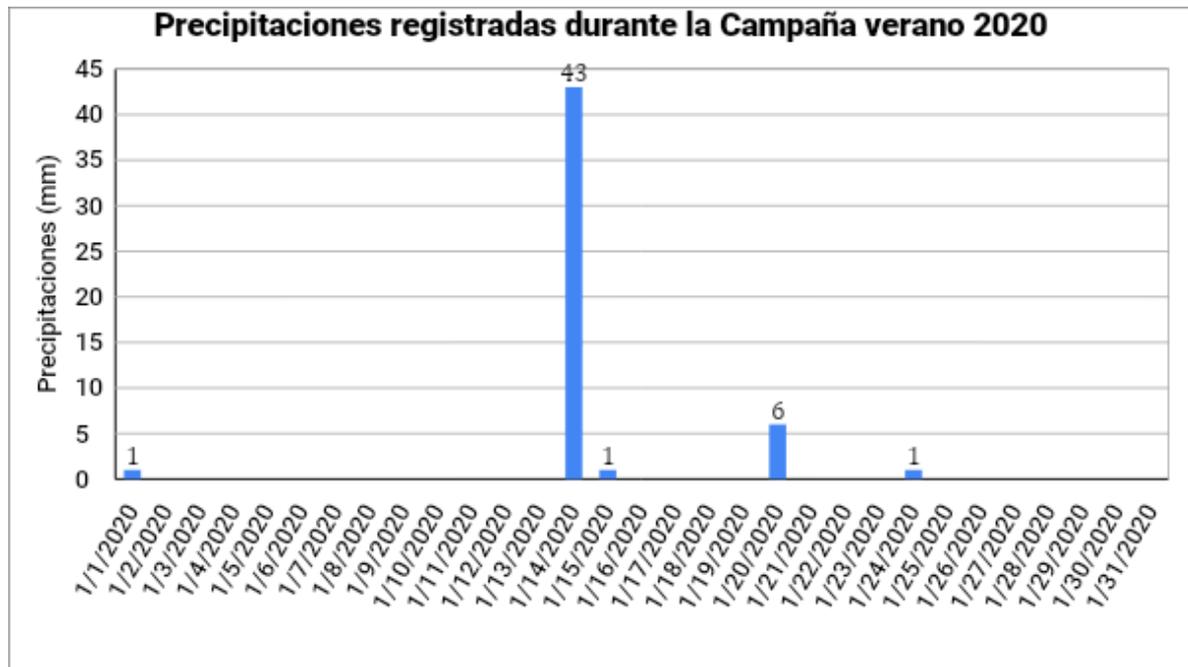


Figura 1. Precipitaciones registradas durante la campaña de verano de 2020

## 1. LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA

### 1-1 RESEÑA

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

Los límites del predio en el cual se encuentra ubicada la laguna se referencian en base a calles, siendo estas: al este, las calles Ingeniero Eduardo Huergo, Sierra de Fiambalá y Nuestras Malvinas; al sur calles Los Andes, Herminio Constanzó y Avenida Tomás Fair; al oeste la Avenida Jorge Newbery, calles La Horqueta y Ricardo B. Newton; al norte Autopista Ricchieri y Río Matanza.

Dentro de la subcuenca de los arroyos El Rey – Santa Catalina-Ortega y Rossi, que abarca unas 26.500 hectáreas, el conjunto Rocha-Santa Catalina se extiende sobre unas 1.800 hectáreas, -casi un 7 %-, comprendiendo terrenos con declive moderado a pronunciado, situados entre las cotas 25 y 3,5 m.s.n.m. Son reservorios y filtros purificadores naturales de las aguas que reciben de los cauces y terrenos circundantes, así como también puntos de recarga de los acuíferos subterráneos. En el caso particular de la Laguna de Rocha para la implementación del monitoreo de la calidad del agua se tuvieron en cuenta las conclusiones del estudio del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. 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 efluente del sistema, el

punto E5 permite evaluar el efluente al sistema que ingresa al curso principal del Río Matanza Riachuelo y el punto E6, que se incorporó en la campaña de otoño de 2019, es parte del cuerpo de la laguna.

De esta forma a partir de la medición de parámetros físico-químicos del agua superficial y de los sedimentos, particularmente del fósforo en el líquido, se podrá establecer información de base consistente para el seguimiento del humedal y un manejo sustentable de este recurso hídrico. El monitoreo correspondiente a la campaña de verano se realizó **el 08 de enero de 2020**.

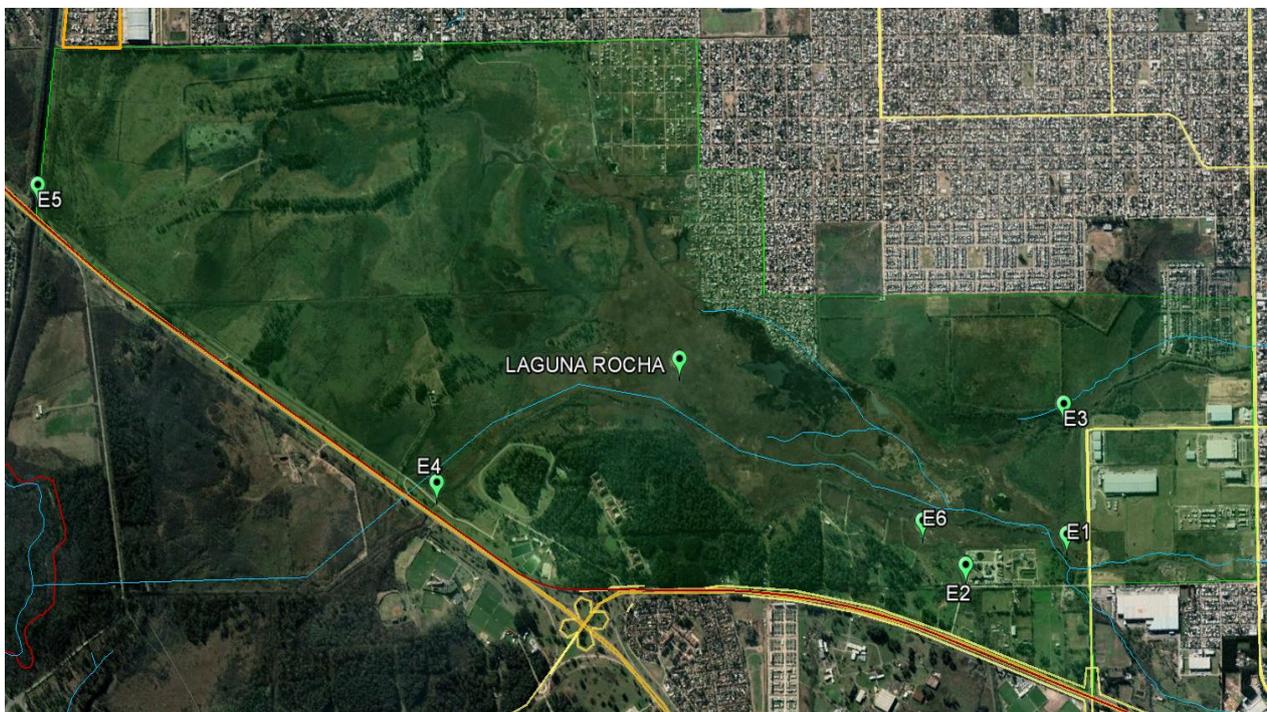


Figura 1. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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

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

## 1.2. SITIOS DE MONITOREO

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

Punto LR2



Punto LR3



Punto LR1



Punto LR6



Punto LR4



Punto LR5



### 1.3 RESULTADOS

#### 1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial

Laguna de Rocha 08/01/2020 - Campaña de verano 2020								
ID		LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5	LR5- Efluente 5 BCO DE CAMPO
N° de muestra		1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492
Parámetro	Unidades							
pH	U de pH	7,65	7,97	7,51	7,75	8,28	8,43	-----
T. de Agua*	°C	23,4	24,4	22,2	23,0	22,1	23,1	-----
T. de ambiente *	°C	24,0	25,0	28,0	28,0	30,0	30,0	-----
O.D *	mg/l	0,8	0,3	2,4	0,0	3,6	2,1	-----
Conductividad *	µS/cm	371,0	1402,0	1460,0	1334,0	990,0	1273,0	-----
Turbidez	NTU	6,48	22,90	8,80	72,66	18,66	20,72	0,04
Alcalinidad	mg/l	190,8	496,8	489,6	417,6	511,2	540,0	<36,0
DQO	mg/l	32,8	91,2	63,3	285,9	40,1	101,0	< 25,0
DBO <sub>5</sub>	mg/l	11,8	34,3	18,0	30,4	10,7	18,0	< 5,0
Clorofila (a)	µg/l	33,8	10,8	3,6	23,0	3,5	18,0	< 2,0
N total K	mg/l	2,2	35,9	24,5	33,5	2,6	15,7	< 1,5
NH <sub>3</sub> total	mg/l	1,4	26,6	20,1	12,8	0,8	11,9	< 0,7
Nitritos	mg/l	0,1	0,44	7,5	7,4	0,34	5,0	< 0,02
Nitratos	mg/l	2,2	6,3	72,7	71,8	30,0	13,1	< 0,2
Sólidos totales	mg/l	238	822	875	891	758	808	19
Sólidos disueltos	mg/l	192	778	741	478	419	702	<5
Sólidos susp. totales	mg/l	46	44	134	413	339	106	SD
Dureza	mg/l	81,9	105,3	155,9	163,7	179,3	113,0	<20,0
Cloruros	mg/l	<25,0	146,0	25,3	191,3	<25,0	125,9	<25,0
Sulfatos	mg/l	10,2	30,7	46,1	44,7	36,1	29,5	< 6,0
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Fósforo Total	mg/l	<0,2	0,24	1,0	0,29	< 0,2	0,59	< 0,2
SRAO	mg/l	0,22	0,19	0,40	0,42	<0,15	<0,15	<0,15
SSEE	mg/l	6,0	4,8	< 4,0	16,4	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Sust. Fenólicas	mg/l	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Coliformes fecales	UFC/100ml	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Zn Total	mg/l	0,49	<0,04	0,09	0,64	0,12	<0,04	<0,04
Pb Total	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cr Total	mg/l	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19
Ni Total	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cd Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

\* Parámetros medidos in situ, SD: sin dato

### 1.3.2 Parámetros determinados en Sedimentos

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

ID	LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
Nº de muestra	1493	1394	1495	1496	1497
MO% p/p	8,6	12,7	4,3	13,4	5,4
Zn Total (mg/kg)	168,2	231,2	23,9	119,7	29,4
Pb Total (mg/kg)	14,7	<2,0	<2,0	18,3	<2,0
Cr Total (mg/kg)	<4,0	9,8	<4,0	22,5	4,9
Ni Total (mg/kg)	6,0	7,7	4,4	9,7	2,5
Cd Total (mg/kg)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

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

### 1.3.3. Cálculo del Índice Trófico

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

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

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

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

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías: Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90) Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5	LR5- Efluente 5 BCO DE CAMPO
Nº de muestra	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492
Fósforo Total (mg/l)	<0,2	0,24	1,0	0,29	< 0,2	0,59	< 0,2
Clorofila a (µg/l)	33,8	10,8	3,6	23,0	3,5	18,0	< 2,0
TSI (Pt)	<77,3	79,6	97,5	82,0	<77,3	90,9	<77,3
TSI (Clorofila)	63,0	50,6	38,6	58,8	38,3	56,1	<32,2

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

Descripciones relevantes	LR1	LR2	LR3	LR4	LR5	LR6
Acumulación de basura	Poca	No se observa	Poca basura	Poca	No se observa	No se observa
Alteración de cauce y ribera	Si, puente	Puente	Baja	Si, canal	Si, canal	No se observa
Plantas acuáticas	Palustres, arraigadas flotantes.	Palustres y arraigadas flotantes	Palustres, sumergidas arraigadas	Palustres, emergentes, arraigadas flotantes, flotantes libres, sumergidas, etc.	No se observan	Palustres, emergentes, arraigadas flotantes, flotantes libres, sumergidas, etc.
Inestabilidad de los márgenes	Leve	No se observa	Leve	No se observa	No se observa	No se observa
Grado de conectividad	Buena	Baja	buena	Muy buena	Media, muchas plantas exóticas en los márgenes	Excelente
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas por procesos de reducción	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa

## 2. LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA

### 2-1 RESEÑA

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

La Reserva La Saladita fue creada por Ordenanza Municipal el 14 de diciembre de 1994. Ambas lagunas se originaron a principios del siglo XX con las excavaciones realizadas para la construcción del Puerto de Dock Sud, en el partido de Avellaneda. Lo que originalmente era una zona de bañados fue dragada para la creación de dársenas, pero luego al quedar abandonada, la recolonizaron comunidades naturales. Actualmente la laguna no tiene conexión con el Río de la Plata, siendo la fuente de sus aguas la capa freática y las precipitaciones.

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

El muestreo de agua superficial y sedimentos de las lagunas La Saladita Norte y la Saladita Sur que se encuentran en el partido de Avellaneda, en la zona de Dock Sud, se realizó el 14 de enero de 2020. A partir del nuevo convenio 2019, se incorporó un nuevo punto de monitoreo en el cuerpo de la laguna Saladita Norte.

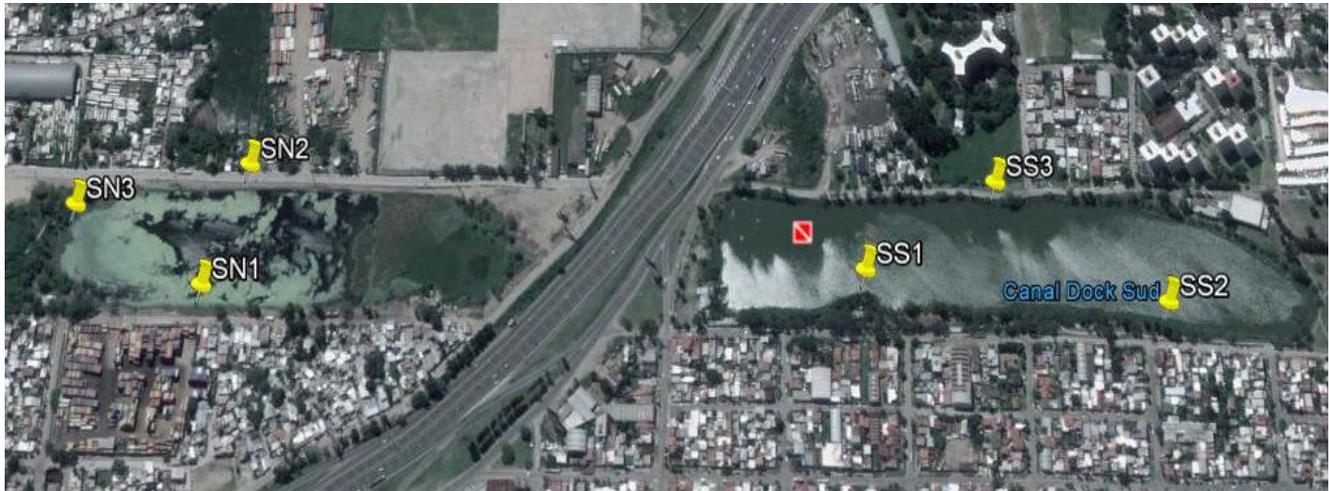


Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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

Tabla 1. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

## 2-2 SITIOS DE MONITOREO

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



## 2-3 RESULTADOS

### 2-3-1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Reserva Laguna Saladita Norte y Sur 14/01/2020							
Campaña de verano 2020							
ID		SS1	SS2	SS3	SN1	SN2	SN3
N° de muestra		1500	1501	1502	1503	1504	1505
Parámetros	Unidades						
pH *	U de pH	8,78	8,76	8,31	7,15	7,48	7,36
Temperatura de Agua*	°C	26,1	26,3	26,0	25,6	24,3	25,6
Temperatura de ambiente *	°C	24,0	24,0	25,0	25,0	25,0	25,0
OD *	mg/l	4,8	7,7	3,2	3,6	6,0	3,2
Conductividad *	µS/cm	1700,0	1733	1809,0	540,3	514,4	520,3
Turbidez	NTU	19,26	16,18	22,42	19,43	22,32	57,09
Alcalinidad	mg/l	437,4	424,8	414,0	230,4	216,0	223,2
DQO	mg/l	148,4	152,1	150,8	47,4	56,0	105,8
DBO <sub>5</sub>	mg/l	9,1	8,8	10,2	<5,0	8,6	5,9
Clorofila (a)	ug/l	120,0	144,7	127,4	9,0	47,0	29,2
N total K	mg/l	6,2	5,8	3,0	1,8	2,0	2,4
NH <sub>3</sub> total	mg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Nitritos	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitratos	mg/l	6,8	6,7	7,3	4,2	5,5	4,9
Sólidos totales	mg/l	1318	1246	1253	410	310	378
Sólidos disueltos totales	mg/l	850	808	716	370	257	346
Sólidos suspendidos totales	mg/l	468	438	537	40	53	32
Dureza	mg/l	202,7	214,4	218,3	167,6	120,8	179,3
Cloruros	mg/l	377,5	387,6	382,6	65,4	35,2	70,5
Sulfatos	mg/l	130,1	136,0	131,3	56,8	18,6	48,3
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Fósforo total	mg/l	< 0,20	< 0,20	0,30	0,90	0,40	< 0,20
SRAO	mg/l	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
SSEE	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Sust. Fenólicas	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	4,10E+05	2,40E+05	2,50E+06	4,80E+06	5,40E+04	6,20E+05
Coliformes fecales	UFC/100ml	3,41E+05	1,98E+05	8,80E+05	8,80E+05	4,40E+03	1,10E+05
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	3,10E+05	1,80E+05	8,00E+05	8,00E+05	4,00E+03	1,00E+05
Zn Total	mg/l	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,53	0,32
Pb Total	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cr Total	mg/l	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19
Ni Total	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cd Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

\* Parámetros medidos in situ , SD: sin dato

### 2-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos

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

ID	SS1	SS2	SS3	SN3
N° de muestra	1506	1507	1508	1509
MO %P/P	5,6	13,6	11,5	14
Zn Total (mg/kg)	106,8	201,5	129,3	311,4
Pb Total(mg/kg)	33,3	11,7	67,7	63,4
Cr Total (mg/kg)	4,4	<4,0	19,6	<4,0
Ni Total (mg/kg)	16,5	8,0	17,5	10,4
Cd Total (mg/kg)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

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

### 2.3.3. Cálculo del Índice Trófico

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

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

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

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

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías:  
 Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90) Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	SS1	SS2	SS3	SN1	SN2	SN3
N° de muestra	1500	1501	1502	1503	1504	1505
Fósforo total (mg/l)	<0,20	< 0,20	0,30	0,90	0,40	< 0,20
Clorofila a (µg/l)	120,0	144,7	127,4	9,0	47,0	29,2
TSI (Pt)	<77,3	<77,3	82,4	96,2	86,0	<77,3
TSI ( Clorofila)	76,8	78,9	77,5	48,6	66,6	61,4

**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	Poca	Si, mucha basura	Si, poca basura	Si, poca basura
Alteración de cauce y ribera	Leve,	Leve, muelle	Leve, margen de laguna	Si, relleno por escombros	Si, relleno a 3 metros del margen	No se observa
Plantas acuáticas	Flotantes libres, sumergida arraigas, semisumergidas	Arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas	Arraigadas flotantes, flotantes libres, sumergidas, etc.	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes. Gran superficie cubierta de plantas flotantes	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes libres	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes libres. Algas filamentosas
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	No se observa	Si, por acumulación de escombros	Si, por acumulación de escombros	No se observa
Grado de conectividad	Medio, la calle cerca	Medio	Bajo, muy cerca de la calle	Bajo, la calle se encuentra a menos de 2 metros	Bajo, a 3 metros de la calle	Medio, zona arbolada a 10 metros se encuentra la calle
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas por procesos de reducción	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa

### 3. LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA

#### 3-1 RESEÑA

La Laguna Santa Catalina forma parte de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina localizándose en el Partido de Lomas de Zamora, en la cuenca media de la CMR. La reserva fue creada por Ley Provincial N° 14294 de 2011. Posee una superficie de 700 ha que se despliegan sobre terrenos con declive leve a moderado, situados entre las cotas 4 y 25 (msnm), incluida la laguna –homónima–, de 43 ha de superficie. Contiene los últimos ecosistemas naturales remanentes de la ribera sur de la Cuenca del río Matanza Riachuelo, los cuales albergan una riquísima biodiversidad, múltiples valores históricos y educativos, e interés arqueológico y ambiental. En esta área natural protegida persisten aún bosquecillos nativos de Tala (talares), pastizales, bañados y matorrales autóctonos. Además, los bosques implantados mixtos, junto a las parcelas agropecuarias y una docena de edificios históricos de fines del siglo XIX rodeados de parques, imprimen una estampa rural y entretejen un paisaje cultural digno de preservación. Estos atributos se conjugan de modo único en medio de centros urbanizados con más de 500.000 habitantes. Se han registrado hasta el momento aproximadamente 1.200 especies de plantas, hongos y algas, y más de 400 especies animales, incluyendo aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios, moluscos e insectos. La variedad de aves constituye un renglón aparte; hasta la fecha se han registrado 189 especies, cifra que representa casi el 50 % de la diversidad de aves de la provincia de Buenos Aires. Incluye un sector de bosques implantados con relevancia histórica, que hacia principios de los años '80 fue designado como “Reserva Micológica Dr. Carlos Spegazzini” a fin de proteger la notable diversidad de hongos y otros organismos emparentados. Además, el predio fue afectado a “Enseñanza, Investigación y Cultura Pública” (1902); y designado “Lugar Histórico Nacional” (1961) y “Lugar Histórico Provincial” (1992). En el lugar se asientan la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, y dependencias de la Universidad Nacional de La Plata.

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

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



Figura 3. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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

Tabla 3. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

## 4. 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*), talaes (*Celtis tala*) en las zonas más altas, cuerpos de agua permanentes (con *Schoenoplectus californicus*) y temporarios (con *Eleocharis* sp. e *Hydrocotyle* sp.)

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

El muestreo de agua superficial y sedimentos del humedal correspondiente a la campaña de verano se realizó el 7 de enero de 2020 en 6 puntos de monitoreo previamente seleccionados (Figura 4).

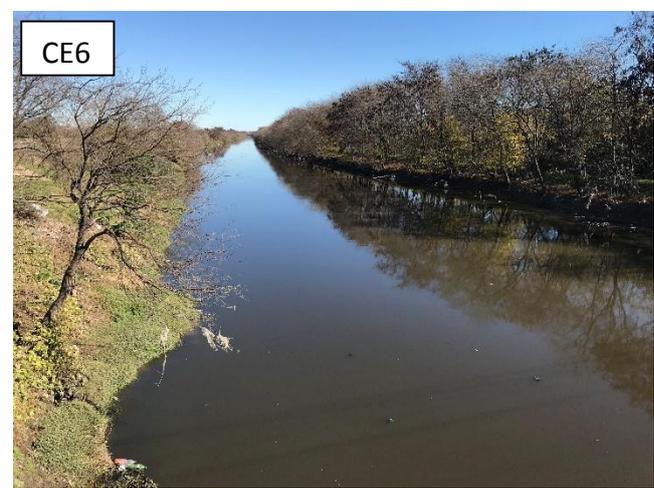


Figura 4. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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

## 4-2 SITIOS DE MONITOREO

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



## 4.3 RESULTADOS

### 4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Ciudad Evita 07/01/2020 - Campaña de verano 2020								
ID		CE2 - Arroyo reserva	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE4- Vías del Belgrano	CE4- Vías del Belgrano DUPLI	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra		1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480
Parámetros	Unidades							
pH *	U de pH	7,45	7,46	7,39	7,62	-----	7,46	8,21
T. de Agua*	°C	21,4	20,0	23,7	22,8	-----	21,0	24,1
T. de ambiente	°C	21,0	21,0	24,0	24,0	-----	25,0	25,0
OD *	mg/l	1,2	0,0	0,0	6,5	-----	0,0	0,2
Conductividad *	µS/cm	208,0	2663,0	796,0	188,0	-----	687,0	1397,0
Turbidez	NTU	11,50	35,69	9,81	28,80	26,70	36,66	3,82
Alcalinidad	mg/l	140,4	303,2	399,6	129,6	136,8	378,0	464,4
DQO	mg/l	29,2	74,2	127,7	121,6	121,6	187,3	48,7
DBO	mg/l	5,5	12,0	9,8	SD	15,6	32,8	17,5
Clorofila (a)	ug/l	37,2	SD	69,4	79,4	103,3	51,6	20,3
N total K	mg/l	< 1,5	3,8	5,6	5,2	5,6	9,1	5,8
NH3 total	mg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7	0,8	< 0,7	1,2	2,7
Nitritos	mg/l	0,21	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,88
Nitratos	mg/l	4,3	8,8	21,2	20,5	20,8	22,9	8,2
Sólidos totales	mg/l	115	1621	610	219	211	669	910
Sólidos dis. totales	mg/l	42	1417	582	134	159	512	887
Sólidos susp. totales	mg/l	73	204	28	85	52	157	23
Dureza	mg/l	97,5	272,9	155,9	89,7	113,0	136,4	198,8
Cloruros	mg/l	<25,0	573,9	70,5	30,2	<25,0	65,4	141,0
Sulfatos	mg/l	14,5	218,6	44,1	< 6,0	< 6,0	24,5	143,2
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	<4,0	< 4,0
Fósforo total	mg/l	0,50	0,64	1,36	2,5	2,81	2,39	0,92
SRAO	mg/l	<0,15	SD	SD	SD	SD	SD	SD
SSEE	mg/l	5,2	4,8	6,8	< 4,0	< 4,0	< 4,0	4,8
Sust. Fenólicas	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	1,17E+05	1,00E+05	8,50E+05	6,90E+04	6,00E+04	8,60E+05	1,21E+06
Coliformes fecales	UFC/100ml	7,70E+03	4,40E+04	5,50E+04	3,30E+03	3,30E+03	1,76E+05	6,60E+04
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	7,00E+03	4,00E+04	5,00E+04	3,00E+03	3,00E+03	1,60E+05	6,00E+04
Zn Total	mg/l	0,13	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Pb Total	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cr Total	mg/l	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19
Ni Total	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cd Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Parámetros medidos in situ SD: sin datos

#### 4-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos

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

ID	CE2 - Arroyo reserva	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra	1481	1482	1483	1484	1485
MO % P/P	7,1	10,4	5,3	21,0	8,2
Zn Total (mg/kg)	9,3	7,2	2,9	14,9	29,3
Pb Total (mg/kg)	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,5
Cr Total (mg/kg)	<4,0	<4,0	<4,0	6,3	8,0
Ni Total (mg/kg)	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cd Total (mg/kg)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

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

#### 4.3.3. Cálculo del Índice Trófico

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

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

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

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

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías: Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90) Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	CE2 - Arroyo reserva	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE4- Vías del Belgrano	CE4- Vías del Belgrano DUPLICADO	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480
Fosforo total (mg/l)	0,50	0,64	1,36	2,5	2,81	2,39	0,92
Clorofila a (µg/l)	37,2	SD	69,4	79,4	103,3	51,6	20,3
TSI (Pt)	88,8	91,9	101,4	109,0	110,5	108,4	96,5
TSI ( Clorofila)	64,1	SD	70,9	72,3	75,2	67,6	57,5

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

Descripciones relevantes	CE2	CE1	CE3	CE4	CE5	CE6
Acumulación de basura	Muy poca en el margen	No se observa	No se observa	No, solo en el camino de ingreso	No se observa	Si, en los márgenes y el cuerpo de agua
Alteración de cauce y ribera	No, solo el puente	No se observa	No se observa	Si, las vías y el puente	No se observa	Si rectificación y puente
Plantas acuáticas	Palustres, emergentes, arraigadas, sumergidas	Palustres, emergentes, arraigadas flotantes, libres, etc.	Pocas, palustres, flotantes libres, sumergidas arraigadas y semisumergidas.	Palustres, emergentes, arraigadas sumergidas, etc.	Palustres, emergentes, flotantes, arraigadas sumergidas, etc.	Palustres.
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	no se observa	No se observa	No se observa	No se observa	Solo acumulación de basura
Grado de conectividad	Buena	Muy bueno	Excelente	Buena, pero están las vías.	Excelente	Bajo
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa. Se observa mancha oleosa iridiscente	No se observa	No se observa

## 5. CONCLUSIONES

De los resultados hallados para la campaña de verano de 2020 en la Laguna de Rocha, se halló un comportamiento similar al histórico. Todos los sitios de muestreo de aguas ingresantes a la Laguna de Rocha tienen valores bajos de oxígeno disuelto, un solo sitio presenta una concentración de oxígeno disuelto nula, el identificado como LR6 Cuerpo de la Laguna, el resto son muy bajos, siendo el más elevado el LR2 (salida planta aeropuerto) cuyo valor fue de 2,4 mg/l. El sitio LR3 arroyo el triángulo 0,8 mg/l y el LR1 Horqueta 0,3 mg/l. Los valores hallados en las aguas de egreso del sistema fueron: LR4: 3,6 mg/ de OD y LR5: 2,1 mg/l de OD, valores particularmente bajos si los comparamos con los de invierno, aunque similares a los hallados en la campaña de primavera. Los valores de DQO fueron elevados en algunos puntos, siendo el mayor el sitio LR6 que es el cuerpo de la Laguna con 285,9,0 mg O<sub>2</sub>/l, en este punto el OD también fue nulo. Cabe destacar que la muestra para DQO se toma tal cual, sin filtrar ni decantar, por lo tanto, incluye todo el material en suspensión. Los valores de DQO de los tres puntos de ingreso fueron LR3: 32,8 mg O<sub>2</sub>/l; LR1: 91,2 mg O<sub>2</sub>/l y LR2: 63,3 mg O<sub>2</sub>/l) respecto de los dos efluentes del sistema fueron LR4: 40,1 mg O<sub>2</sub>/l y LR5: 101,0 mg O<sub>2</sub>/l).

Un parámetro importante a tener en cuenta es la variación de la concentración del fósforo total, dado que el mismo es considerado el nutriente limitante para el desarrollo de microorganismos y el consecuente nivel de eutrofización del sistema entre otros parámetros relevantes. En este caso, el que presentó mayor concentración de fósforo fue el punto LR2 salida de planta aeropuerto, con 1,0 mg/l, respecto de la campaña anterior los valores actuales fueron en general bajos. En orden descendiente le siguieron el sitio LR5 con 0,59 mg/l y el cuerpo de la laguna con un valor de 0,29 mg/l y la horqueta con 0,24 mg/l. En el resto de los sitios el contenido fue menor que el límite de cuantificación del método, 0,20 mg/l.

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

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

En ambas lagunas de la reserva, Saladita Sur y Norte se hallaron, en esta campaña, valores altos de oxígeno disuelto. Por ejemplo, la Saladita Sur presentó un máximo de 7,7 mg/l y un mínimo de 3,2 mg/l mientras que en la Norte el máximo hallado fue de 6,0 mg/l y el mínimo 3,2 mg/l. En el análisis de todas las campañas se observa que ambas lagunas presentan características totalmente diferentes, lo que podría conducir a que su lecho, origen y funcionamiento tienen diferentes regímenes. Particularmente la Saladita Sur posee mayor contenido de aniones tales como cloruros, sulfatos y nitratos. También posee mayor alcalinidad y dureza respecto de la Norte. Las diferencias halladas respecto de la Saladita Norte nos indican su distinto origen, teniendo la primera un fuerte aporte de aguas subterráneas, mientras que la segunda, presenta características comparables al agua superficial del Río de La Plata, la proximidad con el mismo a través del canal Dock Sud es determinante.

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

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

son eutróficas.

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

Para el caso de contenido de fósforo total, todas las concentraciones fueron elevadas y mayores a 0,50 mg/l. El cruce del Matanza y camino de cintura 0,92 mg/l de fósforo, las vías del Belgrano presentaron una concentración de 2,5 y 2,81 dado que se analizó por duplicado. La laguna de La cañada 1,36 mg/l, el bosque inundable 2,39 mg/l y el cauce viejo del río Matanza 0,64 mg/l de fósforo total, esto genera condiciones hipereutróficas en todos los casos, dado que el TSI es superior a 90. El arroyo de la reserva (CE2) tiene un valor de 0.50 mg/l de fósforo total lo que da un TSI menor que 90 indicando condiciones eutróficas. En relación al contenido de clorofila y el correspondiente cálculo del TSI, el sitio cruce de la matanza y camino de cintura presenta condicione mesotróficas, y el resto de los lugares de muestreo presentan condiciones eutróficas. Un dato a seguir estudiando es que nuevamente se repite el elevado valor de conductividad hallado en el Río Matanza Viejo (CE5), aunque no de la magnitud de la campaña de primavera (2663,0 µS/cm), acompañado por valores también altos de dureza 272,9 mg CaCO<sub>3</sub>/l, sulfatos 218,6 mg/l y cloruros 573,9 mg/l. Estas aguas superficiales fluyen sobre sedimentos postpampeanos que contienen agua de origen salado, debido a una ingresion marina con agua que quedo entrampada en las napas y generan los valores observados en los parámetros anteriormente mencionados.

En referencia al contenido de materia orgánica, el punto que presenta mayor concentración

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

En cuanto a la Laguna Santa Catalina, en esta oportunidad NO pudo realizarse el monitoreo debido a que en los sitios recorridos no había suficiente cantidad de agua para la toma de muestras representativas.

**FIN DEL DOCUMENTO**

*ANEXO VI: MANTENIMIENTO/REPARACIÓN DE RED DE AGUA SUBTERRÁNEA DE  
ACUMAR*

---

ANEXO VI – Mantenimiento de la Red de Agua Subterránea - Pozos reparados/acondicionados

Ubicación del pozo/ acciones correctivas	Estado previo a las reparaciones	Estado actual con acondicionamiento y reparaciones
<p>29P Pozo al Puelche</p> <p>Esquinas de las Calles Itapirú y Emilio Castro. Pozo con tapa metálica por la agresividad del agua.</p> <p>Acciones correctivas: Se elimina la tapa metálica oxidada y se arma "in situ" una tapa de cemento con una malla metálica en su interior</p>		 <p>Se reemplazó tapa de metal oxidada por tapa de cemento para evitar corrosión por aguas agresivas a los metales. No se afectó la nivelación al 0 IGM de la boca del pozo. Julio 2019</p>

29F  
Pozo al freático.  
Esquinas de las  
Calles Itapirú y  
Emilio Castro,  
Lanús.  
Pozo con tapa  
metálica por la  
agresividad del  
agua



Se reemplazó la tapa de metal oxidada por tapa de cemento para evitar corrosión por aguas agresivas a los metales. No se afectó la nivelación al 0 IGM de la boca del pozo. Julio 2019.

25F  
Pozo al acuífero freático, frente a escuela N°4, Ruta 16, Presidente Perón.  
El edificio original de la escuela se encuentra en demolición y se construye un nuevo establecimiento educativo.



Pozo dañado por obras y maniobra de maquinaria durante la construcción de la nueva escuela. Se observa que se ha mantenido la cañería precámara del pozo y la cañería del pozo.



Se construyó un nuevo dado con cemento y áridos, conservando la altura original para no perder la nivelación de la boca del pozo. Se colocó la misma original y se reparó el mojón de nivelación que también fuera destruido por las obras (cañería marrón en la foto). A la izquierda estado en septiembre 2019.



A la derecha estado del enterno, con las obras de la escuela finalizada, en Julio 2020.

25P  
Pozo al acuífero  
Puelche, frente  
a escuela N°4,  
Ruta 16,  
Presidente  
Perón.  
Dañado por  
movimientos de  
maquinarias de  
demolición del  
antiguo edificio  
del colegio.



Pozo tapado por obras de construcción de escuela. Se descubrió la cañería y se realizó una precámara.  
Se opta por construir una boca de pozo a nivel del terreno ya que en el lugar se preve realizar una vereda para el colegio. Septiembre 2019.



Pozo reparado, con cámara y tapa de cemento y áridos para protección de la zona entorno a la cañería, ya que en el lugar estacionan vehículos. La cañería de la boca se encontraba dañada, por lo cual se pierde la nivelación del pozo, referida al 0 IGM. Septiembre 2019



Estado del entorno con las obras de construcción finalizadas, Julio 2020

1P  
Pozo al acuífero  
Puelche, en la  
entrada al  
predio del ex  
obrador  
Decavial, Ruta 6  
km 76,500. Pozo  
dañado por  
maquina vial  
para corte de  
las malezas de  
las banquinas  
de la ruta.



Dado de protección roto y suelto. Cañería de boca de pozo dañada. Se removió el dado viejo y se limpió el entorno del pozo. Estado de Octubre 2019.



Construcción de un dado de mayores dimensiones, de cemento y áridos, colocación de un tramo de cañería de 115 mm para prolongar la boca del pozo, se fijaron cuatro espárragos para soporte de la tapa metálica. Se utilizó la tapa original. En el interior de la cañería del pozo se encuentra una marca con el punto de nivelación para registros de las profundidades del agua. Tapa metálica recuperada de otro pozo. La cota se toma desde la marca realizada dentro de la cañería. Estado en julio 2020.

1F  
Pozo al acuífero freático, en la entrada al predio del ex obrador Decavial, Ruta 6 km 76,500. Pozo dañado por maquina vial para corte de las malezas de las banquinas de la ruta.



Tapa metálica suelta por corte bulones de soporte. Tapa en buen estado utilizada para pozo 1P.



Dado de cemento nuevo, con bulones amurados al mismo. Tapa nueva. La cota se toma desde el borde de la cañería de PVC. Julio 2020.

34F  
Pozo al acuífero  
freático, en  
Barrio San  
Ignacio. Esteban  
Echeverría.



Pozo dañado por actos de vandalismo. El mismo tenía doble protección compuesta por dado de cemento de 20 cm de altura y tapa metálica para tránsito (tapa de fundición para estación de servicio) a unos cm del terreno.



Se extrae el dado de cemento dejando la cañería a la misma altura original para no perder la nivelación del mismo. Armado de un nuevo dado de protección de cemento para fijación de la tapa metálica. La cota se toma desde el borde de la cañería de PVC. Agosto 2019

10P  
Pozo al acuífero  
Puelche en la  
zona urbana de  
Marzo Paz.

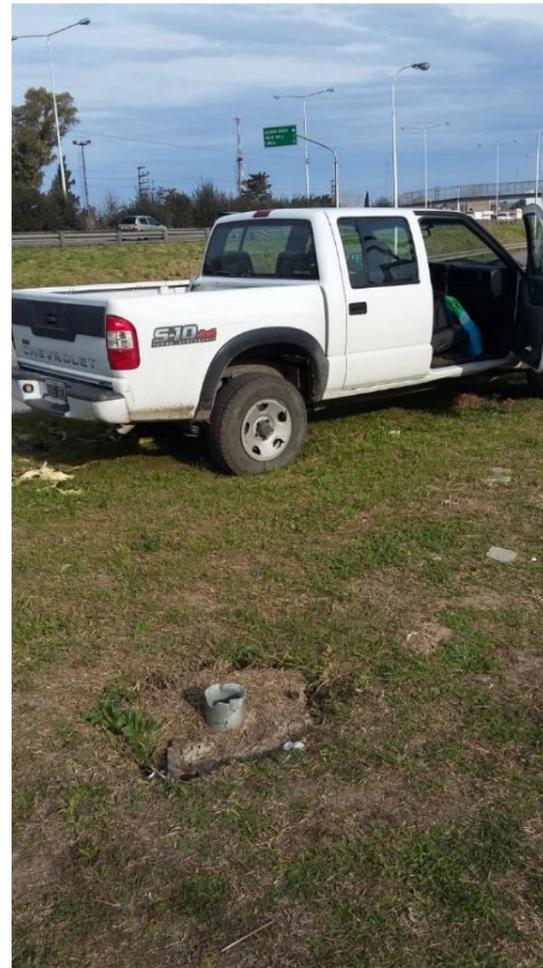


Tapa metálica destuida por la corrosión. El dado de cemento se conserva en buen estado por lo que no se modifica durante su reparación, conservando la nivelación al 0 IGM del pozo



Construcción de un dado de cemento y áridos, rodeando el dado original con el fin de fijar la tapa metática y el soporte de la misma. La tapa se cierra con cuatro tornillos soldados al marco metálico. La cota se toma desde el borde de la cañería de PVC. Septiembre 2019

16F  
Pozo al acuífero freático. Ruta 3 y calle Aroma.  
Pozo dañado por maquinaria de limpieza de la ruta.



Pozo dañado por cortadora de césped. Sin dado de protección. Se encuentra obturado para impedir actos de vandalimos que dejen fuera de servicio el pozo. Se afectó la nivelación del pozo



Construcción de dado de cemento nuevo y tapa metálica nueva. Septiembre 2019.

AB715. Pozo al Acuífero Puelche, perteneciente a Aysa. Mazzini y 33 Orientales, Glew. Alte. Brown. Boca de pozo destruida por limpieza del espacio público. Se extrajeron botellas plásticas y bolsas del nylon del interior del pozo.



Estado de la boca del pozo previo a la reparación. Extremo superior de la cañería parcialmente rota, interior colmatado de residuos (tierra, botellas, bolsas y escombros). Movimientos de suelos afectan la integridad del pozo que luego es obstruido por actos de vandalismo. Zona de alta inseguridad.



Recuperación del pozo. Dado de cemento y tapa de fundición provista por Aysa. Mojón provisorio para indicar la zona del pozo ante movimientos de suelos. La cota se toma del borde de la cañería de PVC. Octubre 2019.

26F.  
Pozo al acuífero  
freático. En  
Isidro Casanova,  
La Matanza



Acumulación permanente de basura y restos de madera de cajones. Incineración de residuos, en la boca del pozo.



Se extrajo la basura acumulada en su alrededor, se reacondiciona el dado de protección. Se fijo una tapa metálica con bulores fijados con brocas para cemento. No se afecto la nivelación de la boca del pozo. Noviembre 2019.

10F  
Pozo al acuífero  
freático. En  
Marcos Paz.  
Tapa de pozo  
parcialmente  
destruida por la  
corrosión.



Tapa paracialmente deteriorada por ataque de óxidos.



Retiro de tapa parcialmente deteriorada, reconstrucción del dato de protección. Colocación de tapa nueva reforzada. No se afectó la nivelación. La cota se toma desde el borde de la cañería de PVC. Noviembre 2019

30F  
Pozo al acuífero  
freático, frente  
a estación de  
trenes Speratti,  
Las Heras



Tapa de pozo sin fijación por corte de bulones y deformada por maquinaria de corte de malezas.  
No se afectó la nivelación de la boca del pozo.



Se reforzó el dado de protección a uno de mayores dimensiones. Se colocaron brocas para cemento con bulones nuevos utilizando la tapa metálica original. Diciembre 2019.

Bsi-P2  
Pozo al acuífero  
Puelche.  
Construido para  
estudio del agua  
subterránea en  
Barrio San  
Ignacio, Esteban  
Echeverría.



Pozo tapado por la maleza y sin dado de protección.



Se contruyó un nuevo dado de protección y se colocaron áridos rodeado al dado por estar ubicado en el garage de una casa de familia. Diciembre 2019.

23F  
Colectora  
Autopista  
Ezeiza-Cañuelas



Tapa doblada por desmalezadora. Cañería del pozo expuesta a ingreso de objetos a su interior.



Reemplazo de tapa metálica nueva para protección del pozo. Julio 2020.

**FIN DEL DOCUMENTO**



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2020 - Año del General Manuel Belgrano

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Informe Trimestral Julio 2020 - Resultados Calidad de Agua Superficial, Sedimentos, Agua Subterránea y Biodiversidad

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 148 pagina/s.