

Estudio de Impacto Ambiental Plan Director de Saneamiento Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo

Exp. OPDS 2145 - 22422/09

Documento de actualización
Emisario Planta Riachuelo
Evaluación etapa operativa

Diciembre 2020

Lo bueno del agua llega.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Equipo Técnico

Gerente de Medio Ambiente:	Ing. Agr. Patricia M. Girardi
Representantes Técnicos:	Lic. en Geología Martín Silvestri Lic. en Ciencias del Ambiente Marcelo W. Tesei
Equipo de Trabajo:	Arq. Mariana Carriquiriborde Lic. en Geología Martín Silvestri Arq. Gabriela Lambiase Tec. Sup. Gestión Amb. Fabián Rubinich Lic. en Cs. Ambientales Facundo Escudero Srta. Manuela Nuñez
Soporte gráfico:	Sr. Julio Cornejo
Modelos matemáticos:	Ing. Diego Botteli Ing. Sebastián H. Martijena
Revisión Técnica	Dirección Técnica y Desarrollo Tecnológico de AySA
Revisión Legal	Dirección de Asuntos Jurídicos
Revisión General	Dirección de Sustentabilidad de AySA

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Índice General

1	Introducción	5
2	Descripción del proyecto	13
3	Caracterización del ambiente	48
4	Identificación y valoración de impactos ambientales - etapa operativa	53
5	Medidas para gestionar impactos ambientales	105
6	Plan de gestión ambiental	106
7	Anexos	122

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación del Proyecto 8
Figura 2: Avance de Gestión Operativa. AySA 10
Figura 3: División de Cuencas Hidráulicas del Sistema de Saneamiento Cloacal, y de Cuencas Hidrográficas. 15
Figura 4: Sistema Riachuelo 18
Figura 5: SAyDS Criterios utilizados para la definición de los valores asociados a cada uso del río 24
Figura 6: Implantación general de los Emisarios (2010) 25
Figura 7: Valores asumidos para concentraciones del efluente. 28
Figura 8: Sensibilidad del cambio de la concentración en la fuente en la Frecuencia de exceder niveles de E. Coli de 20,000 por 100 ml. 31
Figura 9: Pluma de Berazategui durante el evento de marea baja. Agosto 22-23, 2009. 33
Figura 10: Perfil geométrico actualizado 36
Figura 11: Cambio de trazado altimétrico en tramo de difusión 37
Figura 12: Colocación de anillos especiales 39
Figura 13: Equipo de Jacking. 40
Figura 14: Tubos Risers 40
Figura 15: Riser. Cabezal de penetración (DH) 41
Figura 16: Detalle cabezal 41
Figura 17: Risers. Colocación de segmentos iniciales IS1 y IS2 42
Figura 18: Risers. Colocación de segmentos intermedios SS 43
Figura 19: Risers. Colocación de segmento final ES 44
Figura 20: Risers. Colocación de la roseta, protección, hormigonado del túnel. 45
Figura 21: Ubicación del sistema de balizamiento y tipo de señales de balizamiento 46
Figura 22: Implantación del acceso al emisario en el predio de la Planta Riachuelo 48
Figura 23: Localización del pozo de ataque para la construcción del túnel 49
Figura 24: Relevamiento batimétrico sobre la zona de difusión del Emisario P. Riachuelo 58
Figura 25: Relevamientos batimétricos sobre el emisario actual Berazategui 59
Figura 26: Relevamientos batimétricos en las proximidades a las Toma Planta San Martín 59
Figura 27: Aforos en las estaciones Concepción, Zárate y Brazo Largo (BDHI) 60
Figura 28: Estadísticos básicos los caudales aforados en los tributarios principales del Río de la Plata 61
Figura 29: Variación diaria asumida para la descarga de los emisarios 61
Figura 30: Coordenadas de los risers del Emisario Planta Riachuelo. 62
Figura 31: Resultados de T90 de las campañas realizadas por AySA en el Río de la Plata sobre la pluma del actual Emisario Berazategui 63
Figura 32: Variación diurna del T90 asumida en el informe antecedente 64
Figura 33: Concentración de las muestras del efluente crudo en la planta Berazategui 64
Figura 34: Histograma de concentraciones de E. coli en las muestras del efluente crudo en Planta Berazategui 65
Figura 35: Estadísticos básicos las concentraciones de E. coli en el efluente desagregado en las estaciones del año 65
Figura 36: Dominio del modelo y mapa de alturas del lecho del río, (referido al cero del SHN) 67
Figura 37: Grilla del modelo, tamaño de celdas variables entre 30 y 500 m 68

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Figura 38: Ubicación de celda que mayor número de veces limitó el paso de tiempo del módulo hidrodinámico 71
Figura 39: Ubicación de los puntos de medición de velocidades y niveles 72
Figura 40: Nivel de río, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 (Emisario P. Riachuelo) 73
Figura 41: Componente Este de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 74
Figura 42: Componente Norte de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5..... 75
Figura 43: Nivel de río, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 76
Figura 44: Componente Este de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 77
Figura 45: Componente Norte de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6..... 78
Figura 46: Rosa de velocidades medidas y calculadas para la ubicación del ADCP5 79
Figura 47: Rosa de velocidades medidas y calculadas para la ubicación del ADCP6 79
Figura 48: Nivel de río, medidos y calculados en la toma Planta San Martín..... 80
Figura 49: Nivel de río, medidos y calculados en pilote Norden..... 80
Figura 50: Nivel de río, medidos y calculados en la Toma Bernal..... 81
Figura 51: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml. 83
Figura 52: Puntos de monitoreo cada 100 m para las transectas de dilución 85
Figura 53: Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del Emisario P. Riachuelo. 85
Figura 54: Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del Emisario P. Riachuelo. 86
Figura 55: Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del Emisario Berazategui. 86
Figura 56: Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del Emisario Berazategui. 86
Figura 57: Variación de la dilución en los puntos de monitoreo RS100 y BS100 87
Figura 58: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml 88
Figura 59: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml 88
Figura 60: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml 89
Figura 61: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml 89
Figura 62: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml 90
Figura 63: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml 90
Figura 64: Pluma de Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml. Sobre Carta Náutica H118 91
Figura 65: Distancia entre costas argentina y uruguaya, y posición de los emisarios. 92
Figura 66: Sensibilidad a la tasa de decaimiento bacteriano (T90) 93
Figura 67: Sensibilidad a la concentración de E. coli en el efluente 94
Figura 68: Sensibilidad al coeficiente de dispersión..... 94
Figura 69: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 2.000 NMP/100 ml (Uso I) 95
Figura 70: Niveles del río en Planta San Martín de los eventos de sudestada..... 96
Figura 71: Plumas de E. coli durante el evento de Sudestada..... 96
Figura 72: Plumas de E. coli durante el evento de bajante 97
Figura 73: Puntos de muestreo línea de base Emisarios Planta Riachuelo y Berazategui 108
Figura 74: Puntos de muestreo Emisario Planta Riachuelo 110
Figura 75: Parámetros PMOA..... 112
Figura 76: Portal de AySA, ubicación de los EIAs con financiamiento externo 114
Figura 77: Ciclo ambiental de un proyecto. Hitos de comunicación 119

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

1 INTRODUCCIÓN

En 2009 el Estudio de Impacto Ambiental “Plan Director de Saneamiento - Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo, que evaluó en forma sistémica el Plan Director de Saneamiento propuesto por Agua y Saneamientos Argentinos (AySA) y en particular, las Obras Básicas a desarrollarse en la Cuenca Matanza – Riachuelo que conforman el Sistema Riachuelo, se presentó en los distintos organismos de aplicación para la evaluación de impactos ambientales en la Provincia de Buenos Aires (OPDS) y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (APRA). (Anexo I. Resumen Ejecutivo del EIA de referencia)

En 2011 el EIA “Plan Director de Saneamiento - Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo”[1], fue aprobado por el Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible (OPDS), bajo Resolución 2119/11. Asimismo, y luego de una Audiencia Pública realizada el 3 de agosto de 2010, la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires aprobó el EIA mediante Resolución 025-APRA-2013. (Anexo II Aprobaciones)

Posteriormente, en 2016, y a medida que el proyecto se ajustó para adecuarse a modificaciones en terreno o mejoras constructivas, se realizó la presentación ante el Municipio de Avellaneda y el OPDS, de un el Documento de Actualización “Desvío Bajo Costanera y Emisario Subfluvial – Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo”, Partido de Avellaneda, que actualizó la información respecto a esos proyectos, (Anexo III), mejorados técnicamente al desarrollarse la ingeniería de detalle, llegando a soluciones orientadas a minimizar posibles impactos e interferencias con las actividades que se desarrollan en el área. Este documento cuenta a la fecha con Acto Resolutivo de Vías Navegables de fecha 12.09.19 Disposición N° DI-2019-41-APN-DNCPYVN#MTR. (Anexo II)

En el presente documento se actualiza el análisis de los efectos ambientales que pueda producir la operación del Sistema Riachuelo para la gestión de efluentes cloacales provenientes, principalmente, de la Ciudad de Buenos Aires y los Partidos de Tigre (parcial), San Fernando (parcial), San Isidro (parcial) y Vicente López, en particular de fase operativa del Emisario Planta Riachuelo, la proyección y evaluación de la dispersión y dilución de efluentes en el Río de la Plata, mediante un modelo matemático que permite prever la

[1] https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Estudios-de-impacto-ambiental/estudios_de_las_obras_financiadas_por_el_Banco_Mundial

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 6 de 412

adecuada difusión del efluente en el cuerpo receptor minimizando los efectos fuera del área de exclusión o mezcla definida para la operación del emisario.

1.1 Nombre y ubicación del Proyecto

El Proyecto denominado **Emisario Planta Riachuelo,** se encuentra bajo el lecho del Río de la Plata, desde el predio de la Planta de pretratamiento Riachuelo, en Dock Sud, Provincia de Buenos Aires, actualmente en construcción, hasta 12 km adentro del río, y que será operado por Agua y Saneamientos Argentinos S.A.

A partir del proyecto original licitado en 2010, el proyecto del Emisario ha sido sometido a rediseño y cambios en la metodología constructiva y tecnológica, con el fin de lograr sustanciales mejores técnicas y ambientales, tanto en la construcción como en su etapa operativa del mismo.

En la Figura 1 puede visualizarse la ubicación del emisario y su relación con la Planta de pretratamiento.

1.2 Objetivos y alcances del estudio

El Emisario Planta Riachuelo es un componente fundamental del Sistema Riachuelo, infraestructura que permitirá dar solución integral a las limitaciones en la capacidad de transporte de los desagües cloacales, mejorando la calidad del servicio en gran parte del área de concesión de AySA y posibilitando las expansiones del Servicio en el Sudoeste del Conurbano Bonaerense. Estas obras básicas de infraestructura permitirán mejorar la prestación del servicio a más de 4.3 millones de personas e incorporar a mediano plazo a 1.5 millones de habitantes a la Red de Saneamiento.

La incorporación de más población al servicio cloacal y la captación de vertidos en tiempo seco provenientes de los pluviales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires hacia el Riachuelo, permitirá además el mejoramiento paulatino de la calidad ambiental de la cuenca Baja Matanza Riachuelo y de las condiciones sanitarias a lo largo de la costa del Río de La Plata

El Sistema ha sido proyectado para asegurar la disposición adecuada de los efluentes pretratados por la Planta Riachuelo mediante el Emisario, respetando los criterios utilizados para la definición de los valores asociados a cada zona de uso para el Río de la Plata (SAyDS, 2009).

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Los efluentes serán conducidos por el Emisario desde la Estación Elevadora que se encuentra en el predio de la Planta Riachuelo en la costa de Dock Sud, Partido de Avellaneda. El inicio del Emisario se encuentra a 54.93 metros de profundidad, (Cota OSN -25.46 m), y se desarrolla por 10.5 km bajo el lecho del Río de la Plata, punto donde se sitúan los 34 difusores en un tramo de 1.5 km, en la zona de más escorrentía del río, que posee mayor energía de autodepuración.

Las diluciones alcanzadas en esta zona del río son las adecuadas para favorecer la degradación bacteriana en forma rápida y sustancial siguiendo el proceso de la naturaleza, donde los microorganismos sufren una depuración natural. Los parámetros de diseño adoptados sobre la base de estudios previos y modelación, permiten asegurar la capacidad de degradación de la materia orgánica del Río de la Plata.[2]. Ocurre así el tratamiento biológico de las aguas residuales en el área de dispersión y degradación debido a la capacidad asimilativa del río (25.000 m^3/seg).

El presente documento actualiza la información y completa el análisis realizado en el EIA Plan Director de Saneamiento - Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo, y enfoca su análisis en los posibles efectos ambientales de la operación del Emisario Planta Riachuelo. El análisis abarca la zona de difusión de los efluentes en el Río de la Plata, y los principales escenarios climáticos del estuario. Para lograr este estudio se realizó un monitoreo de las características hidrológicas, meteorológicas y de calidad del agua y de los efluentes durante los últimos 10 años.

[2] Esta solución alternativa permite tratar un gran caudal de efluentes sin necesidad de ejecutar grandes y complejas instalaciones de depuración, ni de disponer de grandes cantidades de subproductos de proceso, representando un uso más eficiente de las inversiones públicas.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

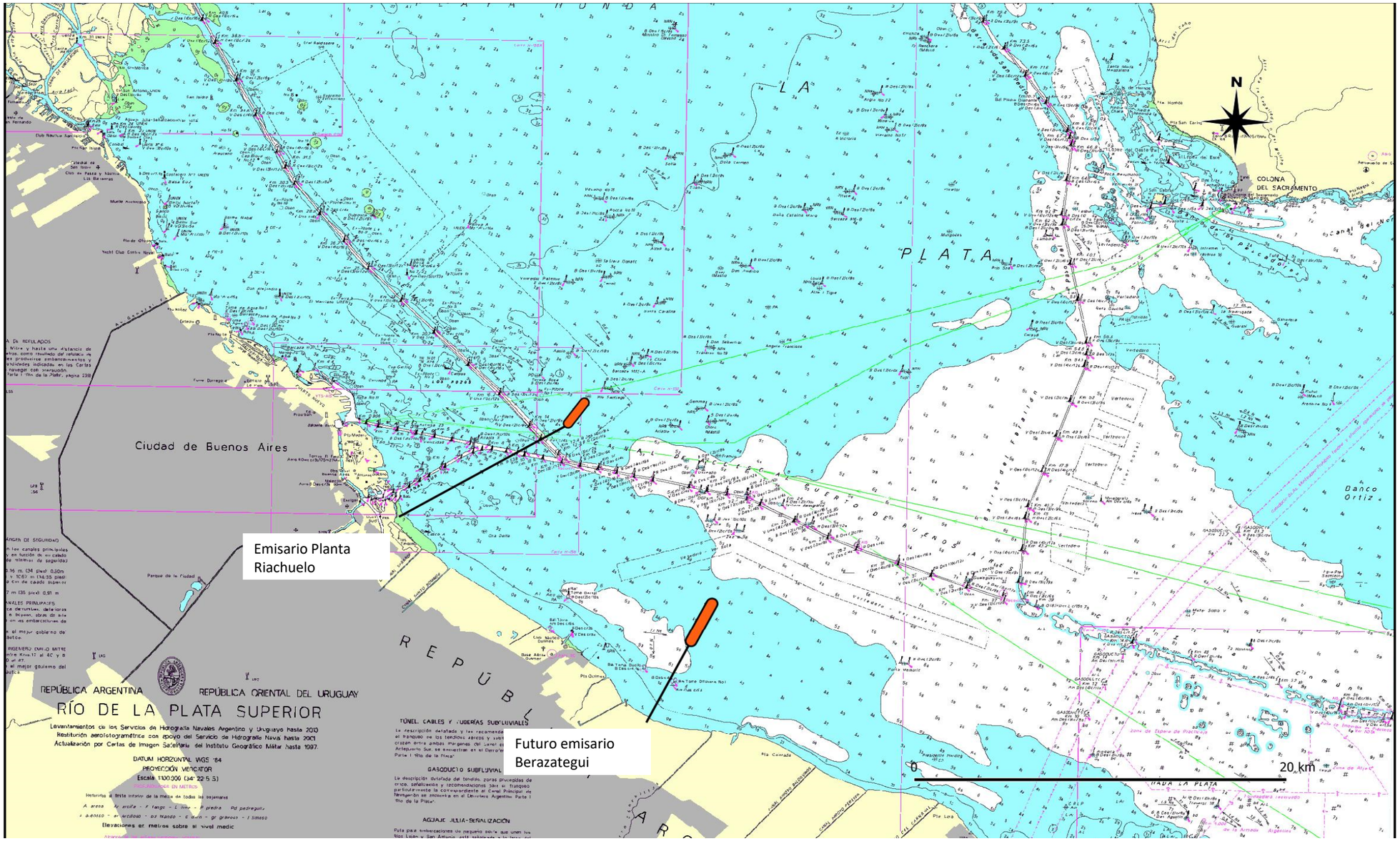


Figura 1: Ubicación del Proyecto

1.3 Organismos intervinientes

El Proyecto Emisario Planta Riachuelo, forma parte del Sistema Riachuelo que comprende varios componentes:

- Colector Margen Izquierdo
- Planta de pretratamiento Riachuelo
- Colector Desvío Baja Costanera
- Emisario Planta Riachuelo

Este proyecto es llevado a cabo por Agua y Saneamientos Argentinos SA, como ente ejecutor, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) del Grupo Banco Mundial, como ente financiador del proyecto, a través del préstamo BIRF 7706-AR otorgado al Estado Nacional[3]; y por la UT, conformada por las empresas: Salini Impregilo SpA – The Lane Construction Corporation - José J. Chediak SA

1.3.1 Agua y Saneamientos Argentinos S.A.

En virtud del dictado del Decreto Nro. 304/06, ratificado por la Ley Nacional 26.100, el Poder Ejecutivo Nacional dispuso la creación de la Sociedad Anónima Agua y Saneamientos Argentinos, en adelante AySA, quien se hizo cargo a partir del 21 de marzo de 2006 de la prestación del servicio público de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales de la Ciudad de Buenos Aires y los Partidos de Almirante Brown, Avellaneda, Esteban Echeverría, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Morón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Martín, Tres de Febrero, Tigre, Vicente López, Ezeiza; Hurlingham e Ituzaingó respecto de los Servicios de Agua Potable; y los Servicios de recepción de Efluentes Cloacales en bloque de los partidos de Berazategui y Florencio Varela; de acuerdo a las disposiciones que integran el régimen Regulatorio del servicio.

Con fecha 12 de mayo de 2016 por resolución N°655/16 se incorporan al área regulada los Partidos de José C. Paz, Malvinas Argentinas, Merlo, Moreno, San Miguel, Florencio Varela, Presidente. Perón y la Ciudad de Belén de Escobar, cuyo Plan de Expansión está previsto en los convenios con proyección al año 2024. El 02 de julio de 2018 a los fines de tomar la posesión y dar comienzo a la operación de los servicios de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales en la jurisdicción del Municipio de Pilar, AySA suscribió el Acta de Toma

[3] Préstamo BIRF 7706 AR otorgado al Estado Nacional para el financiamiento de “Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza-Riachuelo” en el marco del Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo implementado por ACUMAR

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

de Posesión de servicios, excluyendo de su órbita a las instalaciones mixtas, (es decir aquellas cuya titularidad y ubicación geográfica son de carácter privado y que comparten redes internas que conectan con redes públicas), en las áreas y/o barrios detallados en el Anexo 3 de la Adenda 2 del Convenio para la prestación de agua y desagües cloacales en el Municipio de Pilar[4].

Por su parte, la Ley 26.221 aprobó entre otras disposiciones, el Convenio Tripartito suscripto el 12.10.2006 entre el Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios, la Provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Marco Regulatorio para la prestación del Servicio Público de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales prestado por AySA. En particular, y en lo que a los proyectos de obras se refiere, relacionadas con los servicios cuya construcción u operación puedan ocasionar un significativo impacto al ambiente, tales como Plantas de Tratamiento, y Estaciones de Bombeo de Líquidos Cloacales, Obras de Descargas de Efluentes, Obras de Regulación, Almacenamiento y Captación de agua, dicho Marco expresamente reguló en su art. 121, el deber de la Concesionaria de elaborar y presentar ante las Autoridades competentes un Estudio de Impacto Ambiental previo a su ejecución.

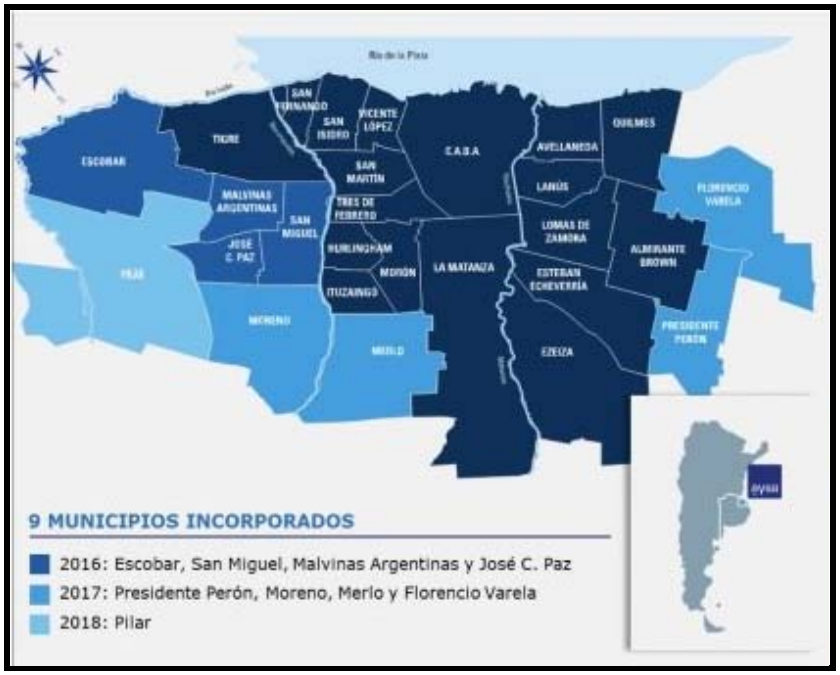


Figura 2: Avance de Gestión Operativa. AySA

[4]Firmado el 21 de junio de 2018. Convalidado por Ordenanza Municipal N° 201/18.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

página 11 de 412

La incorporación de los Partidos de Escobar, San Miguel, Malvinas Argentinas, José C. Paz, Moreno, Merlo, Presidente Perón, Florencio Varela y Pilar implicó un sustancial crecimiento del área de Concesión, pasando de 1.810 km^2 a 3.304 km^2. En términos de población, este proceso agregó casi 2,9 Millones de habitantes, con lo cual la población total de la Concesión alcanza actualmente el orden de los 13,9 Millones de habitantes[5].

En el Anexo IV se sintetizan las normas que constituyen el encuadre jurídico general vigente aplicable a la prestación del servicio público de Provisión de Agua Potable, Saneamiento Cloacal, obras y la normativa ambiental aplicable al área de estudio.

1.3.2 Estado Nacional

Los dos organismos del Estado Nacional principales promotores del Proyecto Sistema Riachuelo son:

- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable

1.3.3 BIRF - Banco Mundial

El Grupo Banco Mundial, una de las fuentes más importantes de financiamiento y conocimiento para los países en desarrollo, está integrado por cinco instituciones que se han comprometido a reducir la pobreza, aumentar la prosperidad compartida y promover el desarrollo sostenible.

El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) es una cooperativa internacional dedicada al desarrollo, propiedad de los 189 países que lo integran. Como el mayor banco de desarrollo del mundo, el BIRF apoya la misión del Grupo Banco Mundial, proporcionando préstamos, garantías, productos de gestión de riesgos, y servicios de asesoría a los países de ingreso mediano y a los países de ingreso bajo con capacidad crediticia, y coordinando, además, las respuestas ante los desafíos mundiales y regionales.

Fue fundado en 1944 para ayudar a la reconstrucción de Europa después de la Segunda Guerra Mundial. El BIRF, junto con la Asociación Internacional de Fomento (AIF) —el fondo para los países más pobres—conforma el Banco Mundial. Ambos colaboran estrechamente con las otras instituciones integrantes del Grupo Banco Mundial y con los sectores público y

[5]AySA. PMOEM Revisión Quinquenal 2019-2023.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

privado para reducir la pobreza y promover la prosperidad compartida en los países en desarrollo.

El BIRF ha financiado las principales obras del Sistema Riachuelo: Colector Margen Izquierda, el Colector Baja Costanera y Emisario Planta Riachuelo, mediante el préstamo 7706-AR y 9008-AR[6], suscripto en 2009 por la (ex) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, en tanto que la Planta de Pretratamiento Riachuelo se encuentra actualmente financiada por el Estado Nacional.

1.3.4 Contratista

La contratista que lleva adelante la ejecución del proyecto es una Unión Transitoria conformada por las siguientes empresas:

- Contratista: Salini Impregilo SpA – The Lane Construction Corporation - José J. Chediak SA
  Ingeniero: Consorcio GEODATA – CADIA
  Representante Técnico de la Contratista: Ing. Marcelo Benaglia

1.3.5 Representantes legales

La representación legal de AySA está conformada por la Dirección de Asuntos Jurídicos, a cargo del Dr. Teófilo Meana Alconada (Anexo XI)

1.3.6 Representantes técnicos

Los Representantes Técnicos del presente estudio ambiental son:

Título	Nombre	Mat. Prof.	RUPAYAR	Contacto
Licenciado en Ciencias del Ambiente	Marcelo W. Tesei		RUP-001310	marcelo_tesei@aysa.com.ar
Licenciado en Geología	Martín S. Silvestri	BG-480	RUP - 000648	martin_silvestri@aysa.com.ar

[6] En 2019 se otorgó un nuevo préstamo para la consecución del "Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza-Riachuelo", a cargo de ACUMAR.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El servicio actual de disposición de efluentes cloacales en el Área Concesionada a cargo AySA, se divide en Cuencas de Saneamiento o Cuencas Hidráulicas, asociadas cada una a una Planta de tratamiento o Sistema de disposición de efluentes, (Figura 3).

Los efluentes colectados en los domicilios son transportados por las Redes Secundarias hacia las redes troncales, y por estas redes son conducidos a las Plantas Depuradoras. Una vez tratados son vertidos a un cuerpo receptor.

Para el Área de Concesión se han identificado los cuerpos principales de disposición de efluentes cloacales, (cuerpo receptor), y se ha definido el grado de tratamiento de acuerdo con lo requerido por la normativa vigente, siendo los mismos:

- Cuenca Hidrográfica Rio de la Plata
- Cuenca Hidrográfica Rio Matanza - Riachuelo
- Cuenca Hidrográfica Rio Reconquista
- Cuenca Hidrográfica Rio Lujan
- Cuenca Hidrográfica Rio Samborombón

Para la definición de las Cuencas Hidráulicas prevaleció el concepto de mantener el vuelco a gravedad considerando la topografía favorable para el mismo.

En base a este concepto, el Plan Director[7] se organiza por Cuencas Hidráulicas siendo las mismas:

[7] AySA. PMOEM. Revisión Quinquenal 2019-2023. Resumen Ejecutivo.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

CUENCA			PLANTA DEPURADORA (PD)	ESTADO ACTUAL	OBSERVACIONES
HIDROGRÁFICA	HIDRAULICA				
CON VUELCO AL RIO DE LA PLATA	RIACHUELO - BERAZATEG	Sub-cuenca con vuelco a Riachuelo	BERAZATEGUI	Año de inauguración 2014. El Plan Director tiene previsto para el sistema Berazategui iniciar las obras correspondientes al rebombeo, nuevo emisario y difusores con descarga en el rio de La Plata.	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_del_bicentenario. (*)
			RIACHUELO	Las obras que integran el denominado Sistema Riachuelo se encuentran en ejecución a la fecha	(*)
			FIORITO	La ejecución de la obra de la planta Fiorito se encuentra finalizada. Año de inauguración 2016	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_fiorito
			LANÚS	En operación. Año de inauguración 2016	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_lanus
			SANTA CATALINA	Actualmente recibe el vuelco de una pequeña cuenca del Partido de Lomas de Zamora y recibirá el vuelco del área denominada Santa Catalina.	(*)
VUELCA AL RIO MATANZA RIACHUELO	SUDOESTE		SUDOESTE	En operación. Año inauguración Módulo I: 1972. Año inauguración Módulo II: 2013.	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_sudoeste
			LA FERRERE	Está contemplada su construcción dentro del Plan Director	(*)
	JAGÜEL		JAGÜEL	En operación. Año inauguración Módulo I: 1993. Año inauguración Módulo II: 2013.	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_el_jaguel
CON VUELCO AL RIO RECONQUISTA	NORTE		NORTE	En operación. Año inauguración Módulo I: 1999. Año inauguración Módulo II: 2014	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_norte
	HURLINGHAM		HURLINGHAM	Año inauguración: 2010. Actualmente se encuentra en ejecucion el modulo 2.	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_hurlingham (*)
	CAMPO DE MAYO	Sub-cuenca PD Pinazo	PINAZO	Vuelco a Arroyo Pinazo. Está previsto la ejecución de la planta, colector Vucetich y redes asociadas en el Partido de JC Paz.	Actualmente la cuenca Campo de Mayo no dispone de radio servido cloacal operado por AySA y comprende el futuro vuelco cloacal de los Partidos de Jose C. Paz y Malvinas Argentinas y una fraccion del Partido de Moreno incluida en la misma cuenca hidrografica. (*)
		Sub-cuenca PD Darragueira	DARRAGUEIRA	Vuelco a Arroyo Claro. Está previsto su ejecución para el Partido de Malvinas Argentinas de la planta, primarias Darragueyra y redes asociadas	(*)
	BELLA VISTA		BELLA VISTA	Actualmente se encuentra en ejecución el revamping de la planta ya que la misma se encontraba parcialmente operativa al momento de la toma del servicio por parte de AySA.	(*)
	CATONAS		LAS CATONAS	Actualmente se encuentra en ejecución el revamping de la planta ya que la misma se encontraba parcialmente fuera de servicio al momento de la toma del servicio por parte de AySA	(*)
	PASO DEL REY		PASO DEL REY	Se han previsto obras de revamping y ampliación de la Planta Paso del Rey ya que la misma se encontraba fuera de servicio al momento de la toma de posesión e inicio de las operaciones por parte de AySA	(*)
	MERLO NORTE		MERLO NORTE	Actualmente la planta dispone de una capacidad nominal de tratamiento de 0,28 m3/s o 80.000 habitantes y se encuentra funcionado en forma parcial	(*)
	FERRARI		FERRARI	Actualmente se encuentra en ejecución el revamping de la Planta Ferrari ya que la misma se encontraba fuera de servicio al momento de la toma de posesión e inicio de las operaciones por parte de AySA.	(*)
CON VUELCO AL RIO LUJÁN	ESCOBAR		BELEN DE ESCOBAR	Dispone de una capacidad nominal de tratamiento de 0,06 m3/s o su equivalente a 17.000 habitantes	(*)
			GARIN	Dispone de una capacidad nominal de 0,01 m3/s o su equivalente a 4.000 habitante	(*)
			ESCOBAR	Se prevé ejecutar los módulos de tratamiento de la nueva Planta Escobar (predio a definir)	(*)
	PILAR		CHAMPAGNAT	Año inauguración: 1996 Para el quinquenio 2019 – 2023 se prevé ejecutar las obras de revamping y ampliación de la Planta, y revamping de las principales estaciones de bombeo asociadas a la misma.	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_champagnat. (*)
			MAQUINISTA SAVIO	Año inauguración: 2000 Para este quinquenio 2019- 2023 se prevé ejecutar la obra de revamping de la Planta Maquinista Savio, y revamping de las principales estaciones de bombeo asociadas a la misma	En: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Saneamiento/Plantas-de-depuracion/planta_maquinista_savio (*)
			PILAR	Para avanzar con el desarrollo de las expansiones se ha previsto ejecutar los módulos de tratamiento de la nueva Planta Pilar (predio a definir)	(*)
CON VUELCO AL RIO SAMBOROMBÓN	PTE. PERON		GUERNICA	Vuelco al Arroyo San Vicente. Actualmente la planta dispone de una capacidad nominal de tratamiento de 0,08 m3/s o su equivalente 24.000 habitantes.	(*)
			PTE PERON	Vuelco al Arroyo San Vicente. Se ha previsto la construcción de una nueva planta depuradora en predio a definir, para alcanzar a cubrir la totalidad de la expansión.	(*)

Fecha de acceso a fuentes de informacion: 06/05/2020

(*) Fuente: PMOEM. Revisión Quinquenal 2019-2023. Resumen Ejecutivo. En: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/if-2019-00004346-apla-sg_apla-2.pdf

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

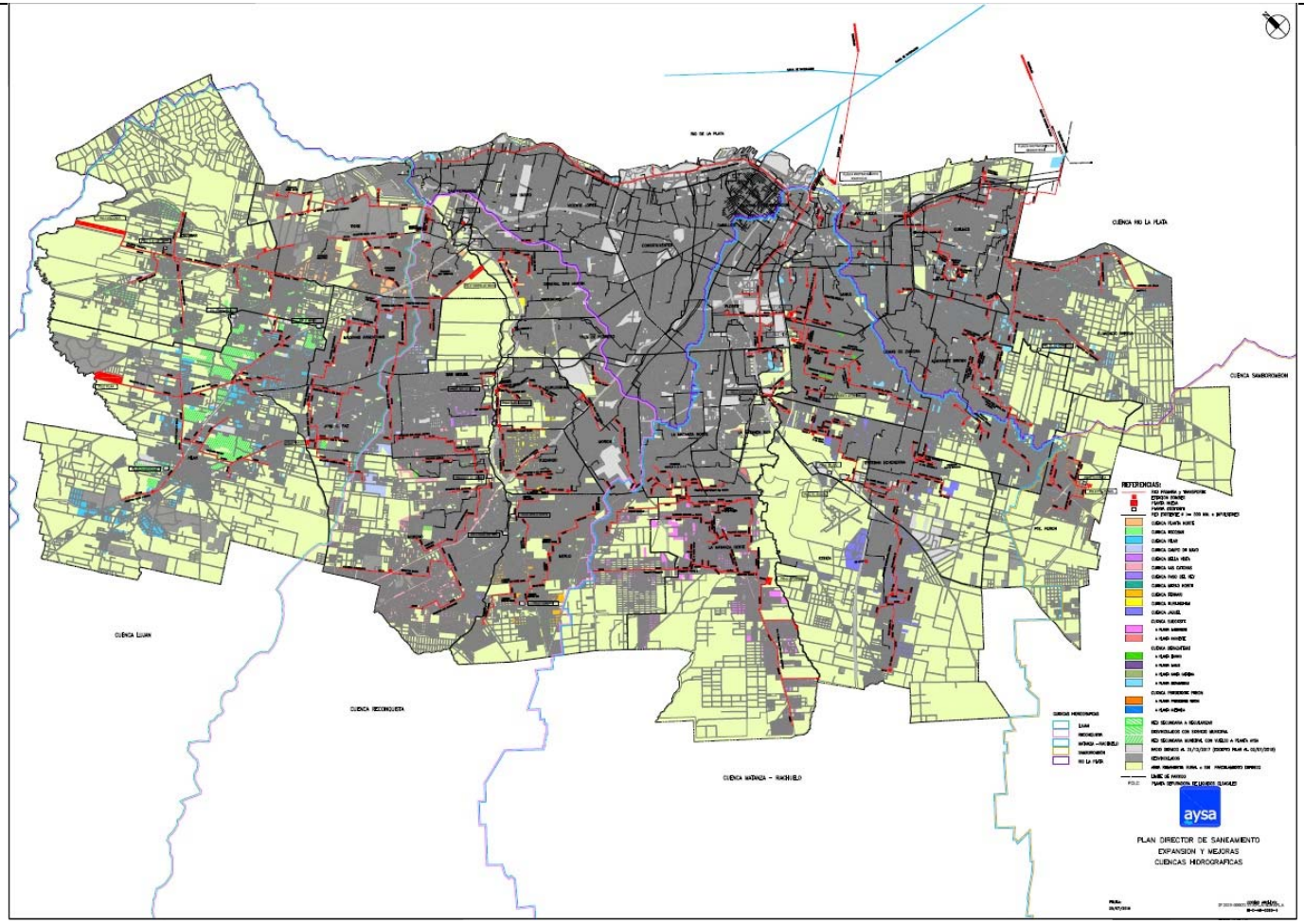


Figura 3: División de Cuencas Hidráulicas del Sistema de Saneamiento Cloacal, y de Cuencas Hidrográficas. Configuración actual con Área de Concesión ampliada

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

La Cuenca Berazategui abarca los vuelcos cloacales del sistema troncal de saneamiento de que opera AySA, que comprende la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los Partidos de Vicente López, Avellaneda, Lanús, Lomas de Zamora, Quilmes, Almirante Brown y parcialmente los Partidos de Esteban Echeverría, La Matanza, Morón, Tres de Febrero, San Martin, San Isidro y San Fernando. Además, recibe los vuelcos cloacales de Florencio Varela y Berazategui, constituyendo la cuenca hidráulica de mayor superficie del área concesionada por AySA.

El Sistema troncal se compone del Colector Ribereño, Colector Costanero y las Cloacas Máximas Primera, Segunda y Tercera que confluyen en la Estación Elevadora Wilde, donde se somete a los efluentes a un cribado mecánico mediante un sistema de rejas y tamices que permite la remoción de residuos sólidos, tanto flotantes como en suspensión, mayores a 6 mm. También se procede a la extracción de arenas o cantos rodados que precipitan, para evitar el daño de los sistemas de bombeo.

La Estación Elevadora Wilde recibe aproximadamente el 50 % de los efluentes cloacales del Área Concesionada provenientes de la Primera, Segunda y Tercera Cloaca Máxima. Bombea diariamente un caudal medio de aguas residuales de 22 m^3/s. Desde allí, las aguas residuales son elevadas y enviadas por gravedad a las instalaciones actuales de la Planta Berazategui, (inaugurada en 2014). Posteriormente se descargan a través del Emisario Berazategui en el Río de la Plata.

Al inicio de la concesión de AySA este Sistema presentaba 4 problemas fundamentales:

- Sobrecarga hidráulica en las Cloacas Máximas y áreas bajas ubicadas aguas arriba del Establecimiento Wilde; alta probabilidad de desbordes cloacales en las horas de máxima demanda o con lluvias.
- Imposibilidad de ampliar el Servicio Cloacal en los Partidos de Avellaneda, Lanús y Lomas de Zamora con descarga en las Cloacas Máximas en el tramo Riachuelo – Wilde.
- Falta de tratamiento en la descarga.
- Falta de flexibilidad del sistema troncal del Sistema de Cloacas Máximas frente a emergencias.

Estas limitaciones en la capacidad y calidad de prestación del Servicio se enmarcan en el desequilibrio entre las inversiones para los Servicios de Agua y Cloaca de las últimas décadas y el dinámico crecimiento poblacional y de las actividades del Área Metropolitana

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

de Buenos Aires, acumulándose una demanda insatisfecha importante, para la cual se dispuso una solución de fondo para el tratamiento de los efluentes.

En este contexto, cobra dimensión el Sistema Riachuelo ya que no sólo provee la solución estructural necesaria para la mejora operativa del Sistema, sino que funcionalmente brinda una flexibilización operativa, liberando capacidad en la Planta Berazategui para tomar los caudales de las expansiones futuras de zona sur.

El **Sistema Riachuelo** es una gran obra de infraestructura que permitirá dar solución integral a las limitaciones en la capacidad de transporte de los Desagües Cloacales del actual Sistema Troncal de Saneamiento, mejorando la prestación del servicio a más de 4.3 millones de personas y posibilitando en el mediano plazo la incorporación de 1,5 millones de personas al Servicio en el Sudoeste del Conurbano Bonaerense.

El Sistema Riachuelo contempla la ejecución de las siguientes obras de infraestructura básica, (se indica el grado de avance de las obras al 30.11.2020) (Figura 4):

- Colector de Margen Izquierda (CABA). Avance: 97,66%
- Desvío Colector Baja Costanera (CABA – Avellaneda). Avance: 100%
- Planta de Pre -Tratamiento Riachuelo y Est. de Bombeo (Avellaneda). Avance: 21%
- Emisario Planta Riachuelo:
    - Tunel:100%
    - Instalación de risers: 100%.

Se encuentran en ejecución la instalación de las rosetas de los risers, la terminación del revestimiento interno de la cámara de carga y la construcción del enlace hidráulico.

Las cuatro obras de Transporte comprenden las intercepciones de arroyos, que vuelcan en tiempo seco sus aguas al Riachuelo y los enlaces con las Cloacas Máximas y el Colector Costanero, obras que actualmente se encuentran en construcción.

Cabe aclarar que el EIA 2008, se contemplaba la ejecución de un Colector Margen Derecho, que luego de varios estudios fue reemplazado por las obras de saneamiento de las Plantas depuradoras Fiorito y Lanús, actualmente en operación.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310



Figura 4: Sistema Riachuelo

Breve descripción de los componentes del Sistema Riachuelo

➔ Colector Margen Izquierda (CMI)

El Colector Margen Izquierda es un conducto de 11 km de longitud dividido en dos tramos:

- ✓ Tramo 1: 1.6 km de longitud y 800 mm de diámetro
- ✓ Tramo 2: 9.5 km y 3200 mm de diámetro

A dicho Colector se le suman 12 km de cañerías de Obras Complementarias.

El Colector Margen Izquierda se inicia en la intersección de la Colectora de la Avenida General Paz y la Avenida Francisco Fernández de la Cruz y se desarrolla bajo ésta y las Avenidas Perito Moreno, Iriarte, Predio de la Estación Sola del Ferrocarril Belgrano Sur hasta llegar a la Estación Elevadora Boca Barracas ubicada en la Calle Benito Quinquela Martín entre las Calles Goncalvez Días y San Antonio en el Barrio de Barracas.

Consiste en una obra de transporte e intercepción que tiene por objetivo principal el transporte de efluentes provenientes del radio servido de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, interceptar los caudales en tiempo seco de los aliviadores pluviales y arroyos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con vuelco al Riachuelo y dar flexibilidad operativa al

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

sistema de transporte de efluentes cloacales mediante la intercepción de la 2º y 3º Cloacas Máximas, con sus correspondientes obras complementarias.

➔ Desvío Colector Baja Costanera (DCBC)

El Desvío Colector Baja Costanera es un conducto de 5.5 km de longitud y 4500 mm de diámetro que enlaza la Estación de Bombeo Boca Barracas con la Planta de Pretratamiento Riachuelo.

Para la acometida de este conducto a la Planta se construyó un recinto impermeable de 21 metros de diámetro y 35 metros de profundidad. Tangente a este, se construyó otro recinto similar con un diámetro de 45 metros y una profundidad de 24 metros en el que se instalará la Estación Elevadora de Entrada.

➔ Planta de Pretratamiento Riachuelo

La Planta de Pretaratamiento Riachuelo, actualmente en construcción en la costa de Dock Sud (Avellaneda), realizará el proceso de pretratamiento de los líquidos recibidos desde el Desvío Colector Baja Costanera.

El proceso de pretratamiento comienza por la captación de los residuos más groseros en la fosa de gruesos donde se reciben los efluentes cloacales conducidos por el Desvío Colector Baja Costanera a 18.50 m de profundidad, con el fin de proteger el sistema de bombeo de la Estación Elevadora de Entrada a la Planta, que posibilita que el líquido ascienda hasta el nivel prácticamente superficial para continuar el proceso por gravedad, desde allí se somete al líquido a:

- ✓ cribado grueso, medio y fino,
- ✓ desarenado y desengrasado de los efluentes,
- ✓ estación de bombeo de salida,
- ✓ cámara de carga - emisario.

El pretratamiento realizado en la Planta permite retirar los sólidos suspendidos o flotantes mayores a 50 mm en las rejas gruesas y hasta 6 mm en los tamices finos, conjuntamente con las arenas y las grasas que contienen los líquidos cloacales, evitando que lleguen al Río de la Plata.

➔ Emisario Planta Riachuelo

La descripción del Emisario Planta Riachuelo se presenta a continuación con detalle en el Punto 2.2.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

2.1 Análisis de alternativas

En el EIA “Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo”, Volumen V: Emisario, Punto 2.3 Alternativas Estudiadas, se describen todas las alternativas analizadas para definir la metodología constructiva, traza, configuración del sistema conducto/difusores, costos de cada alternativa y aspectos ambientales en cada caso. En el Anexo V, se reproduce el Punto 2.3 mencionado.

Cabe mencionar que además de las variables mencionadas desde el diseño se tuvo en cuenta no interferir con vías navegables, áreas protegidas, etc.

Si bien el proyecto que salió a licitación planteaba la posibilidad de ejecutar el conducto en zanja, para evitar la resuspensión de sedimentos y minimizar las perturbaciones tanto en la superficie del río como en el lecho, se decidió ejecutar el emisario con tuneladora, permitiendo un ritmo de construcción constante, sin riesgos relacionados con el comportamiento natural del Río de la Plata, sus mareas y eventos de Sudestada o Pampero.

2.2 Memoria descriptiva

El Emisario Planta Riachuelo es un conducto de 4300 mm de diametro interno que construido bajo el lecho del Río de la Plata, con una longitud total de túnel de 10.5 km más un tramo final de difusión de 1.5 km, desde el cual emergen del lecho los risers con difusores en sus extremos, encargados de disipar los líquidos provenientes de la planta de pretratamiento, de forma tal que la capacidad de degradación del Rio de la Plata complete el proceso de depuración.

Los efluentes serán conducidos por el Emisario desde la costa, hacia la zona de mayor escorrentía del río, que posee mayor energía de autodepuración. Las diluciones alcanzadas en esta zona del río son las adecuadas para favorecer la degradación bacteriana en forma rápida y sustancial siguiendo el proceso de la naturaleza, donde los microorganismos sufren una depuración natural. Los parámetros de diseño adoptados sobre la base de estudios previos y modelación, permiten asegurar la capacidad de degradación de la materia orgánica del Río de la Plata[8]. Ocurre así el tratamiento biológico de las aguas residuales en el área de dispersión y degradación debido a la capacidad asimilativa del río (25.000 m^3/seg).

[8] Esta solución alternativa permite tratar un gran caudal de efluentes sin necesidad de ejecutar de grandes y complejas instalaciones de depuración, ni de disponer de grandes cantidades de subproductos de proceso, representando un uso más eficiente de las inversiones públicas.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

En caso de alguna falla, de muy baja probabilidad de ocurrencia en la Planta, ésta contará con un Sistema de Enlace Hidráulico que permitirá derivar caudal, total o parcialmente, hacia el Río de la Plata.

Como se ha expresado, el conjunto de obras que componen el Sistema Riachuelo y Berazategui, contará con dos descargas al Río de La Plata, por medio de sus emisarios, que son imprescindibles y de carácter prioritario para normalizar las sobrecargas hidráulicas en las instalaciones existentes y permitir las expansiones de los servicios cloacales.

La capacidad máxima de tratamiento de ambas plantas, Berazategui en funcionamiento y Sistema Riachuelo en ejecución, alcanzará los 60 m^3/s.

El Emisario ha sido proyectado para asegurar la disposición adecuada de los efluentes pretratados en la Planta Riachuelo y lograr su eficiente asimilación de acuerdo a la definición de los valores asociados a cada uso del Río de la Plata propuestos por la SAyDS en 2009.

El emisario consiste en un túnel subfluvial de 12 km de largo con un tramo difusor de 1,5 km en su extremo y caudal medio de 18,7 m^3/s y pìco de 27 m^3/seg, y se compone de:

- Tramo Transporte: conduce el efluente pretratado bajo las aguas del Río de la Plata, hasta una distancia de la costa que permite atravesar los canales de navegación de acceso a los Puertos de Buenos Aires y Dock Sud, y asegurar una adecuada disposición.
- Tramo difusor: este tramo tiene por objetivo lograr, mediante difusores, una mezcla íntima del efluente pretratado con el agua del Río de la Plata para completar el tratamiento por dilución, asegurando la calidad ambiental del cuerpo receptor de acuerdo a los niveles y usos establecidos por las normas vigentes.

2.2.1 Diseño del Tramo de difusión

A continuación, se describe el diseño del Emisario Planta Riachuelo y las mejoras técnicas que se han desarrollado a partir del Proyecto original presentado en el Estudio de Impacto Ambiental Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo en el año 2008.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

2.2.1.1 Criterios de diseño

Calidad del efluente

Las instalaciones de la Planta de pretratamiento están diseñadas para:

- ✓ Un caudal máximo de 27,0 m^3/s
- ✓ Un caudal medio de 18,7 m^3/s.
- ✓ Un caudal mínimo de 12 m^3/s.

Características del efluente a tratar en Planta

PARÁMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIÓN	PARÁMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIÓN
pH	upH	7,6-7,9	SSEE	mg/l	24
Sulfuros	mg/l	<1	SRAO (detergentes)	mg/l	2,8
Sol. Sed. en 10 min	ml/l	2	Sustancias Fenólicas	mg/l	0,025
Sol. Sed. en 2 hs.	ml/l	3	Arsénico	µg/l	<10
Materia en Suspensión(TSS)	mg/l	116	Mercurio	µg/l	<1
Oxidabilidad Total	mg/l	31	Cadmio	µg/l	< 2
DBO5	mg/l	110	Cromo Total	µg/l	140
DQO	mg/l	205	Plomo	µg/l	60

El objetivo del Pretratamiento es eliminar residuos, arenas y flotantes según parámetros establecidos. La eliminación de DBO tiene lugar en un tipo de proceso no aplicable en este proyecto, no es esperable reducción significativa/mensurable de DBO en las instalaciones del pretratamiento.

Características del efluente que recibirá el emisario:

- ✓ Sólidos ≤ 6mm - Arenas: 80% de retención (δ = 2,65; d >/= 0,2 mm)
- ✓ Flotantes: 60-80 % de eliminación de grasas (origen animal; sólido a la temperatura de operación, previo acuerdo sobre su definición, alcance y medición)[9]

Calidad del Agua – Usos permitidos en el Río de la Plata

La autoridad reguladora del Medio Ambiente, por entonces Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) estableció en 2009, los criterios para la definición de los valores asociados a cada uso del río, mediante el uso de modelos matemáticos y análisis de los niveles de contaminantes para los diversos usos del agua, una guía de los niveles de base de contaminantes de los cuerpos de agua influenciados por el proyecto Matanza Riachuelo. Esta guía se basa en seis categorías de uso de agua que se resumen en la

[9] Procedimiento del Standard Methods (2000) "2530 Floatables- 2530 B Particulate Floatables".

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 23 de 412

Tabla[10] de la Figura 5. Sin embargo, la autoridad ambiental establece claramente que las descargas de fuentes puntuales como emisarios, producen zonas de uso limitado en su entorno, (es decir, zonas que pueden no cumplir ninguna de las condiciones de uso), y que la extensión espacial de esta zona debe ser analizada, caso por caso, para determinar la aceptabilidad de la descarga correspondiente en el lugar designado.

[10] Fuente: Roberts, P. J. W., y Villegas, B. (2010). "Modelado de los emisarios propuestos para Buenos Aires - Informe Final". Preparado para Agua y Saneamientos Argentinos (AySA), diciembre. Anexo D

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Tabla - SAyDS Criterios para caracterizar las zonas de uso en la Cuenca del Río Matanza - Riachuelo y la Franja costera sur del Río de la Plata

Uso de agua	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Compuestos nitrogenados (mg N/l)		Fosforo total (µg/l)	E. Coli (NMP/100ml)	Substancias fenólicas (µg/l)	Detergentes (mg/l)	Metales (µg/l)		pH (UpH)	T (°C)	SSEE (mg/l)	SST (mg/l)	Sulfuro(*) (µg/l)	Cianuro (µg/l)	Hidrocarburos Totales (µg/l)	Cadmio (µg/l)	Mercurio (µg/l)	Arsénico (µg/l)
			N - NH_4^+	N - NO_3^-					Cr	Pb										
I	>4(10)	<5(11,12)	NR(1,4)	<10(1,5,9,11,12)	NR(2,4)	<2000(3)	<10(3)	<0.5(2,11,12)	<50(2,4,5,9,10,11,12)	<50(2)	6-9(11)	NR(7)	NR(7)	NR(7)	<=50(4,9)	<=100(14)	<=50(16)	<=7.5(1)	<=1(4.9.10)	<=10(4,5,9,10,11)
II	>5(2,11,12)	<3(11)	NR(1)	<10(11,12)	100(9,11)	<200(11)	<50(10)	<0.5(11)	<50(2,11,12)	<10(11)	6-9(11)	15-35(8)	Ausente(10,11,13)	<=50(16)	<=50(8)	<=100(7)	<=50(16)	<=5(2,8,13)	<=1(8,9,10,14)	<=10(11)
III	>4(11)	<10(11)	NR(1)	<10(11)	1000(7)	<20000(7)	<100(7)	<5(7)	NR(7)	NR(7)	6-9(11)	15-35(8)	Ausente(10,11,13)	<=50(16)	<=50(8)	<=100(7)	<=200(16)	NR(7)	NR(7)	NR(7)
IV	>2(11)	<15(12)	NR(1)	NR(7)	1000(7)	<200000(7)	<1000(11)	<5(7)	NR(7)	NR(7)	6-9(11,13)	<=35(7)	Iridiscencia(11)	<=80(16)	<=50(8)	<=100(7)	<=1000(16)	NR(7)	NR(7)	NR(7)
V	>5(2)	<3(2)	<0.6(6)	NR(1)	10(8)	NR(2)	<4(4)	NR(1,2)	<2(2,6)(*)	<2(4,6)	6-9(11)	T_b+3(17)(**)	Ausente(11,13)	SST_b+10(17)(***)	<=2(11,12)	<=11.2(5)	<=50(16)	<=0.25(5)	<=0.77(5)	<=150(5)
VI	>3(7)	<10(12)	<6(6)	NR(1,2)	100(8)	NR(2)	<50(4)	NR(1,2)	<20(6)(*)	<20(6)	4-10.5(15)	T_b+3(17)(**)	Ausente(11,13)	SST_b+10(17)(***)	<=300(5)	<=22(5)	<=100(7)	<=2(5,16)	<=1.4(5)	<=340(5)

I: Permitido para el consumo humano con tratamiento convencional
II: Permitido para actividades recreativas con contacto directo
III: Permitido para actividades recreativas sin contacto directo
IV: Permitido para actividades recreativas pasivas
V: Permitido para la preservación de la vida acuática, con exposición a largo plazo
VI: Permitido para la preservación de la vida acuática, sin exposición a largo plazo

Cumplimiento 100% del tiempo
Cumplimiento 90% del tiempo
Cumplimiento 80% del tiempo
Sin restricción (NR)

(*) Expresado como H_2S sin disociar
(**) T_b: Temperatura de fondo o "background"
(***) SST_b: Temperatura de base para Sólidos Suspendidos Totales de fondo o "background"

(1) SSRH	(10) EC
(2) CIC	(11) CONAMA - Brasil
(3) AySA	(12) Perú
(4) Canadá	(13) Uruguay
(5) USEPA	(14) Código alimentario
(6) EEUU (California)	(15) British Columbia (Canadá)
(7) SAyDS	(16) CONAMA - Chile
(8) Australia y Nueva Zelanda	(17) Alberta (Canadá)
(9) OMS	

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Figura 5: SAyDS Criterios para caracterización de zonas de uso de agua

2.2.1.2 Tramo de difusión - Proyecto original 2010

Para obtener la disposición adecuada de los efluentes pretratados en el Río de la Plata, asegurando la calidad ambiental de acuerdo a los niveles guía, a través de los nuevos emisarios, en 2010 y con el aval del Banco Mundial, se recurrió a la contratación de un experto en diseño de emisarios que utilizó un modelo matemático para tal fin.

La modelación matemática permitió:

- ✓ Diseñar los difusores de los Emisarios para garantizar la dispersión más eficiente en el Río de la Plata para aprovechar al máximo la capacidad de autodepuración del cuerpo receptor.
- ✓ Determinar el área de mezcla fuera de la cual la calidad del cuerpo receptor no debe perturbarse.



Figura 6: Implantación general de los Emisarios (2010)

Modelado de los Emisarios para Buenos Aires

Para el diseño de los Emisarios se contrató al experto internacional Dr. Philip J. W. Roberts quien realizó un estudio exhaustivo de dichos Emisarios en base a estudios antecedentes

realizados por AySA, datos básicos aportados por mediciones de campo y aplicando modelos matemáticos específicos[11].

Como resultado del Estudio se definieron las ubicaciones y extensión de las zonas de difusión, (zona donde se ubicarían los risers y difusores), para cada Emisario.

Los resultados obtenidos en este Estudio, (que contó con el aval del Banco Mundial), mostraron que, con el diseño propuesto para la zona de difusión y las características de los difusores adoptados para los Emisarios, el efluente se mezclará adecuadamente a lo largo de la columna de agua y será lateralmente uniforme a unos pocos cientos de metros de los difusores.

Se verificó asimismo que no se producirían impactos en las tomas de agua, (Toma de Planta San Martín y Toma de Planta Belgrano), y/o en la costa. Ni existencia de problemas de eutrofización debido a los vertidos de los emisarios.

Desarrollo modelo matemático P. Roberts 2010

El propósito de este Estudio fue determinar mediante un modelado matemático del Río de La Plata, el diseño de las áreas de difusión de los Emisarios y analizar los efectos de esta difusión de efluentes pretratados en el Río de la Plata.

Para calibrar el modelo, en 2009 se pusieron en marcha distintos estudios tendientes a recabar la mayor cantidad de datos posibles, tanto de calidad del Río de la Plata y de los efluentes que llegarán a los Emisarios, como también, datos meteorológicos e hidrodinámicos, en particular de los últimos kilómetros de las trazas de los Emisarios.

Estos estudios consistieron en la medición de diversas propiedades físicas del río, incluyendo también, seis perfiladores acústicos de corrientes Doppler, (ADCPs), y tres estaciones meteorológicas que registraron datos durante al menos un año. Se realizaron diez experimentos con derivadores equipados con GPS cerca de los difusores de los Emisarios propuestos para obtener trayectorias de Lagrange. Se realizó mensualmente el perfilamiento CTD, (conductividad, temperatura y profundidad), de la columna de agua. Se ejecutó el levantamiento batimétrico en el área de los difusores, consistente en mediciones del lecho en líneas perpendiculares y paralelas a la costa.

[11] Roberts, P. J. W., y Villegas, B. (2010). “Modelado de los emisarios propuestos para Buenos Aires - Informe Final”. Preparado para Agua y Saneamientos Argentinos (AySA), diciembre.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Se construyó un modelo matemático hidrodinámico y de calidad del agua de todo el Río de la Plata con una malla de alta resolución en torno a los emisarios. El modelo se calibró por comparación con las mediciones de campo.

El modelo se utilizó para determinar el diseño de los Emisarios y sus difusores y para determinar sus Impactos Ambientales. Para ese Estudio se analizaron los datos de un año completo, entre junio del 2009 a junio del 2010, tomando en cuenta los diseños de Emisarios y difusores recomendados, se analizaron diluciones de campo cercano y simulaciones bacterianas durante todo el período y simulaciones de otros parámetros de calidad del agua para cuatro meses diferentes representativos de cada estación meteorológica.

Además, se estudiaron otras variables importantes a considerar: el efecto de los caudales de los tributarios en el barrido, la dilución y el impacto de eventos tipo sudestada en el destino y transporte del campo contaminante y la calidad del agua, los efectos de mareas muy bajas, el efecto de variar las tasas de descomposición bacteriana, y el efecto de variar las concentraciones de bacterias en la fuente.

Los modelos hidrodinámicos fueron configurados, calibrados y validados usando los datos disponibles. Las principales variables utilizadas por el modelo son la batimetría, las condiciones de frontera abierta, (niveles de agua), la hidrología de la cuenca adyacente, (afluentes del Río), y las condiciones meteorológicas sobre el río, (vientos). La modelación hidrodinámica y de calidad del agua se realizó mediante la herramienta **Delft3D**.

Delft3D es un sistema de modelado para investigar la hidrodinámica, el transporte de sedimentos, la morfología y la calidad del agua en lagos, ríos, aguas costeras y estuarios. Cuenta con módulos integrados para simular las variaciones temporales y espaciales de seis fenómenos diferentes y sus interconexiones. Para el modelado hidrodinámico, se utilizó **Delft3D-FLOW**. Este módulo usa una cuadrícula curvilínea para hacer cálculos de flujo no-permanente y de fenómenos de transporte derivados de las mareas y de fuerzas meteorológicas. El destino y el transporte de las descargas se modelaron utilizando el **Delft3D-PART y el Delft3D-WAQ. PART** que es un modelo de seguimiento de partículas y el **WAQ** que es un modelo de calidad del agua basado en el concepto de gradiente de difusión. Los modelos se corrieron en sus modos de dos dimensiones, (promediados en la profundidad). El Delft3D-FLOW resuelve las ecuaciones de flujo no-permanente en aguas poco profundas utilizando una hipótesis hidrostática. Incluye el forzamiento debido a las mareas, la fuerza de Coriolis, flujos de densidad, términos de gradiente de presión en las ecuaciones de movimiento, y viento y presión atmosférica variables en el tiempo y el espacio.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Las fuerzas motoras son las condiciones en los límites abiertos, (niveles de agua), las entradas de los ríos adyacentes, y la meteorología, (vientos).

Hay dos temas importantes sobre la calidad del agua a tener en cuenta: los contaminantes microbiológicos, (bacterias patógenas, virus, protozoos y parásitos), y la degradación del ambiente. La degradación ambiental se genera principalmente cuando los contaminantes de las aguas residuales exceden las capacidades de asimilación de los ecosistemas con la consiguiente acumulación de sustancias nocivas y la posible eutrofización debida a los nutrientes y la reducción del oxígeno disuelto.

Para analizar estos temas se realizaron simulaciones detalladas de calidad de agua para las ubicaciones finales del Emisario y los diseños de difusión.

Los estándares de calidad para el uso de agua tipo III "uso permitido para actividades recreativas sin contacto directo" de acuerdo con los niveles guía propuestos por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (SAyDS, 2009), fueron asumidos como apropiados. Las concentraciones de los efluentes, los niveles base para el río y las diluciones necesarias para lograr los principales requerimientos de la calidad del agua se resumen en la Tabla de la Figura 7 junto con los módulos del modelo y los dominios utilizados para simularlos (resultados 2010).

Parámetro	Concentración del efluente		Niveles base en el Río	Estándar Tipo III	Frecuencia	Dilución requerida	Delft3D modulo y dominio
	Riach.	Beraz.					
Conservativo:							PART Global
Fenoles (µg/l)	40(1)	40(1)	10(2)	<100	90%	No	
Detergentes (mg/l)	2(1)	2(1)	0.2(2)	<5	90%	No	
Plomo (µg/l)	29(1)	29(1)	5(2)	NR			
Cromo (µg/l)	95(1)	95(1)	5(2)	NR			
No-conservativo – Bacteria:							PARTNested
E. coli (MPN/100ml)	2.4x10^7(2)	2.4x10^7(2)	300(2)	<20,000	0%		
No-conservativo – Degradación Ambiental:							WAQNested
DOB ($gO2/m^3$)	87(1)	107(1)	2(2)	< 10	90%	10:1	
OD (g/m^3)	0.3(1)	0.3(1)	8(2)	> 4	90%		
NH_4 (gN/m^3)	16(1)	16(1)	0.05(2)	NR			
NO_3 (gN/m^3)	0(3)	0(3)	2(2)	< 10	90%		
PO_4 (gP/m^3)	2.4(2)	2.4(2)	0.17(2)	-			
Total P (gP/m^3)	-	-	-	< 1	90%		

NR = No regulación
(1) SAyDS Mayo 2009
(2) AySA, datos históricos
(3) SAyDS Abril 2008

Figura 7: Valores asumidos para concentraciones del efluente.
Niveles base en río y estándares de calidad para uso III

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Las Series de tiempo diarias para las descargas del efluente: para el Emisario Planta Riachuelo la descarga mínima (según valores previstos en aquel momento) era de 16.0 m^3/s, la descarga promedio era de 18.5 m^3/s, y la descarga pico era de 25.0 m^3/s. Para el emisario Berazategui la descarga mínima es de 21.0 m^3/s, la descarga promedio es de 25.0 m^3/s y el pico es de 33.5 m^3/s.

Simulaciones de calidad del agua: se dividieron en dos grupos principales: conservativos y no-conservativos. Los parámetros no-conservativos se simulan en dos grupos: bacterias y aquellos relacionados con la degradación ambiental. Diferentes enfoques se utilizaron para modelar las diferentes sustancias. Hay dos formas principales para predecir el transporte de contaminantes y el decaimiento en el campo lejano: un enfoque Euleriano o un enfoque Lagrangiano. El modelo Delft3D permite ambos.

- *Parámetros Conservativos*: de acuerdo con la Tabla de la Figura 6, la concentración de fenoles en el efluente es de 40 µg/l y el nivel base del río es de 10 µg/l. Por lo tanto, el estándar de calidad de agua de 100 µg/l nunca será superado, incluso sin tener en cuenta la dilución del emisario. Del mismo modo, la concentración de detergentes en el efluente es de 2 mg/l, y la concentración de fondo del río de 0,2 mg/l. Por lo tanto, la norma de calidad de agua de 5 mg/l nunca será superada. No se han establecido regulaciones para el plomo y el cromo. El nivel de fondo en el río para cada uno de ellos es de 5 µg/l. Por lo tanto, para diluciones de 20:1 las concentraciones del río serán de 6.2 µg/l para el plomo y 9.5 µg/l para el cromo. Las elevaciones sobre los niveles base son de 1,2 y 4.5 µg/l para el plomo y el cromo respectivamente.
- Parámetros No-conservativos, Bacterias: de acuerdo con la autoridad ambiental, (SAyDS, 2009), el contaminante de mayor preocupación son las bacterias debido a su impacto potencial sobre la Salud Pública. Las normativas sobre los parámetros bacterianos se basan sólo en E. coli, por lo tanto, se realizaron predicciones de los impactos de E. coli. El modelo hidrodinámico Delft3D_PART, se ejecutó desde abril del 2009 a junio del 2010.

Los resultados generados por la modelación permiten realizar las siguientes afirmaciones:

- ✓ No hay impacto en las tomas de agua o la costa cercana. Esto también es válido para las simulaciones hechas con cero decaimiento bacteriano.
- ✓ El impacto bacteriano disminuye rápidamente con la distancia desde el difusor.
- ✓ El área afectada por los vertidos es relativamente constante durante todo el año.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

- ✓ El estándar tipo III especifica que el nivel de 20.000 por cada 100 ml no debe superarse más de 10% del tiempo. Para Berazategui, la longitud de la zona donde se supera este límite es de unos 15 km de largo por 3 km de ancho, para Riachuelo es de alrededor de 13 km por 2 km.
- ✓ Sensibilidad a la Tasa de Decaimiento: El impacto bacteriano depende de la tasa de decaimiento, (T90). Las simulaciones realizadas suponen que el T90 varía durante el día entre 5-24 horas. Una simulación adicional se ejecutó con un T90 variando entre 5-12 horas para el mes de agosto de 2009 con una concentración del efluente de $2.4X10^7$ per 100 ml. Los resultados son muy similares.
- ✓ Sensibilidad a diferentes concentraciones de efluente: Para las ubicaciones y configuraciones de difusor seleccionadas se realizaron análisis de sensibilidad para diferentes concentraciones de efluente utilizando el módulo PART. Las concentraciones seleccionadas fueron $2.4X10^6$, $5.0X10^6$, $8.0X10^6$, $1.0X10^7$, $2.4X10^7$, y $1.0X10^8$ per 100 ml. El primer valor representa el valor más bajo registrado y el último el más alto. Las simulaciones se realizaron con los resultados hidrodinámicos para diciembre de 2009. Los resultados se muestran en la Figura 8 como el porcentaje de tiempo que un nivel de E. coli de 20,000 por 100 ml es superado con el fin de compararlos con la Norma de calidad del agua para el uso del agua Tipo III. Se puede observar que los contornos son similares para concentraciones de la fuente mayores de $8.0X10^6$ por 100 ml; y los contornos se reducen significativamente cuando las concentraciones se reducen por debajo de ese valor y el área afectada es muy pequeña cuando la concentración se reduce hasta $2.4X10^6$ por 100 ml. La razón de este aparentemente comportamiento anómalo es la dilución de campo cercano la cual se vuelve cada vez más importante a medida que la concentración en la fuente se reduce, (por lo menos cuando las concentraciones en el Río se reducen por debajo de 20,000 por 100 ml).

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

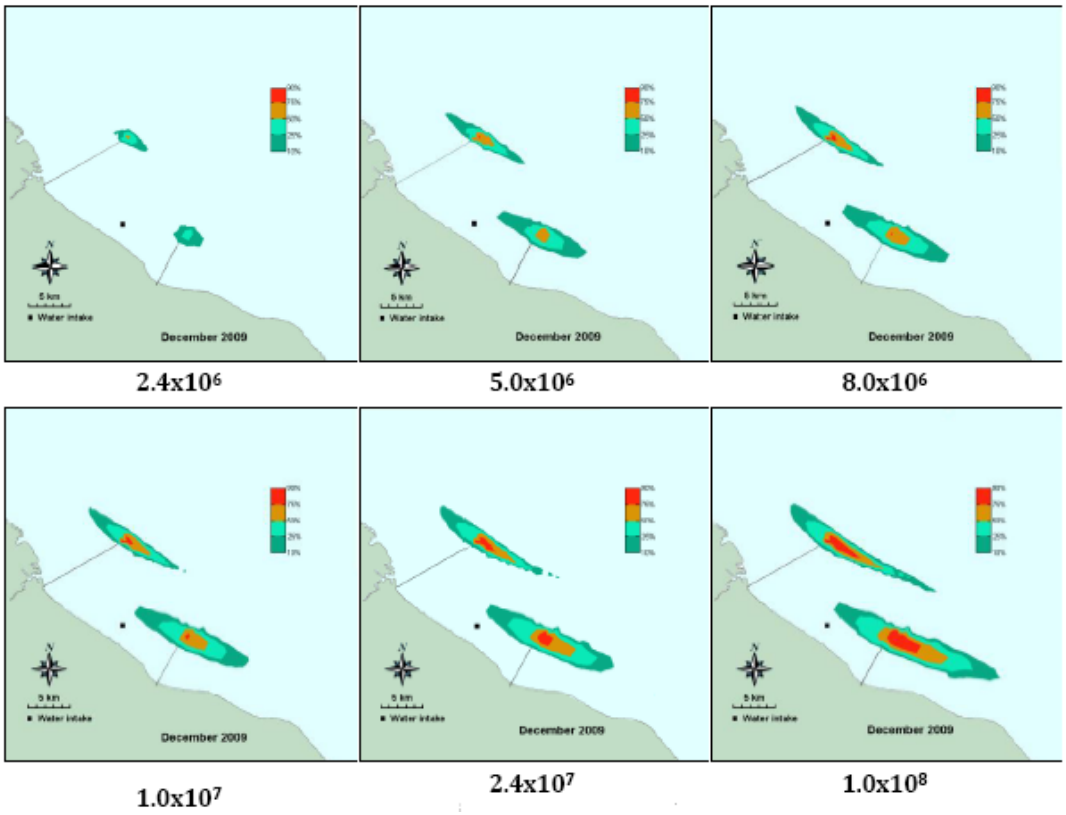


Figura 8: Sensibilidad del cambio de la concentración en la fuente en la Frecuencia de exceder niveles de E. Coli de 20,000 por 100 ml.

(Diciembre 2009)

➔ Otros Parámetros No-conservativos: Con base en el comportamiento de la pluma para las simulaciones de E. coli indicadas arriba y el análisis del comportamiento de las corrientes durante los eventos de sudestada, se seleccionaron los meses de julio, septiembre y diciembre del 2009 y marzo del 2010 para evaluar las variaciones estacionales de otros componentes no conservativos. Estos se realizaron con el módulo Delft3D-WAQ el cual da cuenta de las interacciones entre nutrientes, DBO y OD para evaluar los procesos de eutrofización en el cuerpo de agua y el posible crecimiento de las algas (diatomeas) debido a los vertidos de los Emisarios. Las series de tiempo simuladas para los parámetros de calidad seleccionados para julio, septiembre y diciembre de 2009 y marzo del 2010 en los puntos de observación situados a unos 200 metros de los centros de los difusores de Berazategui y Riachuelo, muestran un comportamiento similar para todos los periodos estacionales y no indican ningún problema de contaminación importante. Los niveles de los parámetros cumplen siempre

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

las normas para el uso de agua tipo III. El Fósforo total fue siempre inferior a 0,4 g P/m^3 y no hubo crecimiento de algas indicando la no existencia de problemas de eutrofización generados por los vertidos de los emisarios. El nivel de NO3 nunca fue superior a 2,2 gN/m^3, los valores de DO nunca cayeron por debajo del valor límite, presentando concentraciones medias en torno al 6,5 g/m^3. Las concentraciones de DBO fueron siempre menores de 10 gO2/m^3. No se predijeron impactos en las tomas de agua o la línea de costa.

Efecto de eventos tipo sudestada en la calidad del agua

Tomando como ejemplo dos eventos de sudestada: septiembre 2-4 y septiembre 27-29 del 2009, al inicio de las mismas las primeras componentes principales son predominantemente negativas, (entrando al estuario), aumenta la elevación del nivel del agua y más agua fluye hacia dentro del estuario. Después de que el viento amaina, el exceso de agua fluye hacia fuera del estuario, las corrientes son predominantemente positivas, (saliendo del estuario).

Debido a que la concentración de bacterias no es más alta de lo normal y la forma de la pluma es similar, se puede concluir que esta sudestada no afectó significativamente la calidad del agua. Si bien puede generar excursiones más largas de la pluma hacia aguas arriba, no se produce ningún efecto en las tomas de agua.

Efecto de eventos de marea baja en la calidad del agua

En ocasiones, el Río de la Plata muestra niveles de agua muy bajos, como los registrados en junio 29-30 y julio 22-23 del 2009, (véase Apéndices A2 y A3), debido al efecto de vientos fuertes del suroeste. Las simulaciones mes a mes presentadas arriba, no mostraron efectos en la costa o cerca de las tomas de agua en estos o en otros períodos. La Figura 9 muestra cuadros de la animación de la pluma de Berazategui durante el evento de marea baja, (spring tide), que se produjo entre el 22 y el 23 de agosto del 2009. La pluma claramente se mueve hacia adelante y hacia atrás a lo largo del eje principal del Río sin afectar a las tomas de agua o la costa.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

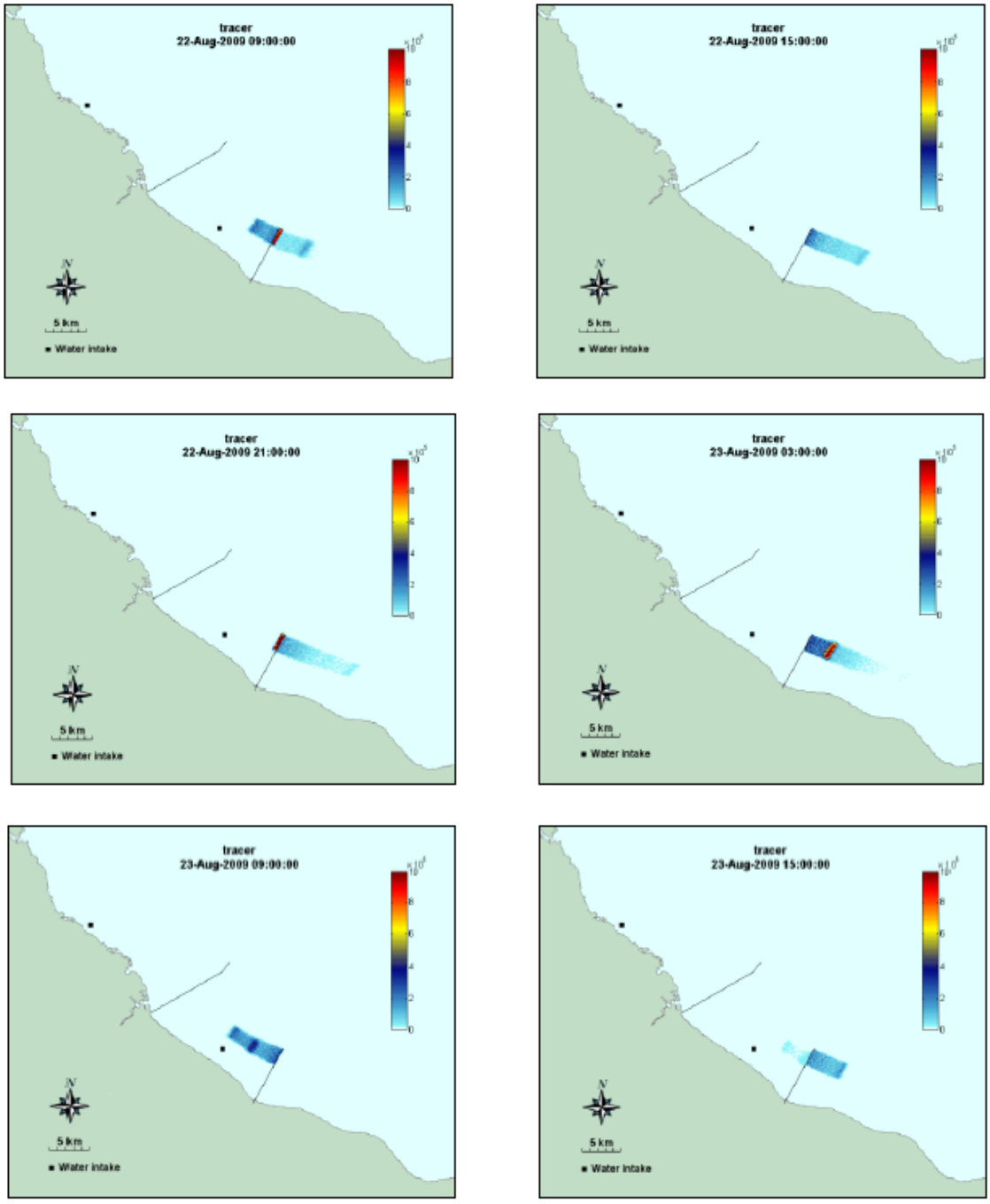


Figura 9: Pluma de Berazategui durante el evento de marea baja. Agosto 22-23, 2009.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

2.2.1.3 Actualización y mejoras técnicas del proyecto

Originalmente el Proyecto del Emisario asociado a la Planta Riachuelo, se diseñó para ser ejecutado mediante túnel revestido con dovelas prefabricadas, (tecnología TBM EPB), para el tramo transporte, e instalación de tubos prefabricados de hormigón apoyados sobre pilotes en zanja dragada, para el tramo de difusión.

Una de las modificaciones sustanciales del Proyecto fue ejecutar ambos tramos del emisario en túnel, eliminando el dragado en aguas del Río de la Plata y las correspondientes obras marítimas necesarias para esta metodología. De esta forma se mejoró notablemente la dinámica de construcción del Emisario, ya que el Río de la Plata posee un comportamiento de mareas, y eventos extremos de Sudestada, o retiro de las aguas por efectos del viento Pampeano, que limita los días de trabajo en sus aguas.

Además, se sumó al proyecto la definición de las especificaciones técnicas de los risers surgidas del estudio mencionado realizado por el experto Ing. P. Roberts en 2010.

Al eliminar la construcción por dragado, se tuvo que resolver la instalación de los risers desde dentro del emisario. Para ello, se le solicitó en el año 2016 a la Contratista Salini – Impregilo, que propusiera la tecnología constructiva para el posicionamiento de los risers.

La modificación de la metodología constructiva del emisario necesitó entonces de las siguientes modificaciones al proyecto original:

- Modificación de traza: variación del nivel altimétrico del túnel en la zona de difusión.
- Ubicación de risers en el tramo difusor.

Variación del nivel altimétrico del túnel en la zona de difusión.

El cambio de método constructivo del tramo de difusión, requirió más estudios sobre el río. Durante el mes de julio de 2018 se desarrollaron investigaciones geotécnicas adicionales sobre la traza del tramo difusor, las cuales derivaron en una actualización del perfil geotécnico. La campaña geotécnica, consistente en sondeos CPTU[12], fue llevada a cabo para definir con mayor precisión los horizontes de transición entre los estratos de suelo conocidos a los fines de tener una mejor valoración del procedimiento constructivo y de la fuerza de empuje asociada.

[12] Cone Penetration Test son un tipo de prueba que se realiza in situ, sobre el terreno mediante la penetración de una punta cónica de forma continua y constante que mide la resistencia por punta (qc) a la penetración y el rozamiento lateral (fs) de dicha punta. La punta cónica también puede disponer de un sensor que mida la presión intersticial (u). En este caso, el ensayo se denomina piezocono o prueba CPTU.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

El procedimiento de hincado de risers, (Risers Concept), consiste en la introducción mediante empuje mecánico del risers en tramos sucesivos de 1.80m de longitud. Los estudios llevados a cabo para valorar la fuerza de hincado requerida identificó, en una etapa temprana, el mayor requerimiento de empuje asociado con la necesidad de atravesar el manto de arenas densas de la formación Puelche para lo cual se incorporó un procedimiento de hidrolavado a alta presión que, neutralizando la elevada presión efectiva del suelo, facilite la penetración del riser. Durante el uso del hidrolavado se prevé la remoción de suelo, encauzándola por el túnel.

Las pruebas llevadas a cabo mediante Displacement Head Test permitieron probar la eficiencia del método para atravesar el material arenoso manteniendo las fuerzas de hincado bien por debajo del valor máximo de diseño de 400 toneladas. Por lo tanto, los ensayos demostraron que el riesgo de la presencia del estrato arenoso podía ser debidamente manejado. No obstante, se identificó como medida adicional de mitigación la posibilidad de acotar el espesor de manto de arena a atravesar y de allí surgió la posibilidad de evaluar la elevación del perfil altimétrico.

El nuevo perfil geométrico queda definido de la siguiente manera:

- ✓ La elevación de la traza se materializa desde la progresiva 8+986 hasta la progresiva 10+058 con una pendiente de 3 0/00 en forma previa a la curva planimétrica existente. La elevación es de unos 3 metros aproximadamente
- ✓ Se mantiene la misma pendiente en todo el tramo de difusión por lo cual no hay variación relativa entre la cota de salida de los mismos.

La Figura 10 presenta el nuevo perfil geométrico y la Figura 11 el cambio de trazado altimétrico.

Como conclusión de la elevación del cambio de trazado altimétrico se desprende que:

- ✓ El acortamiento de la longitud de los risers, (en aproximadamente 3 m), sumado a la introducción de una doble curva vertical previa al comienzo del tramo difusión, no genera impacto hidráulico, es decir no hay un cambio en los niveles de presión máxima del sistema.
- ✓ A nivel estructural, el efecto del ascenso de la napa introduce un ligero aumento del nivel de tracción en el escenario excepcional de cargas y como consecuencia de la reducción de la cobertura del suelo, no obstante, el nivel de tracción es puntual en la sección y muy inferior al valor de diseño adoptado para la sección 0+676m.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

- ✓ El ajuste estratigráfico llevado a cabo como resultado de la campaña geotécnica de CPTU y la consecuente caracterización detallada de los suelos de transición, redundó en una menor ovalización de la sección del túnel, menor flexión y esfuerzos axiales más uniformes que, en su conjunto permiten brindar una condición de mayor confinamiento estructural.

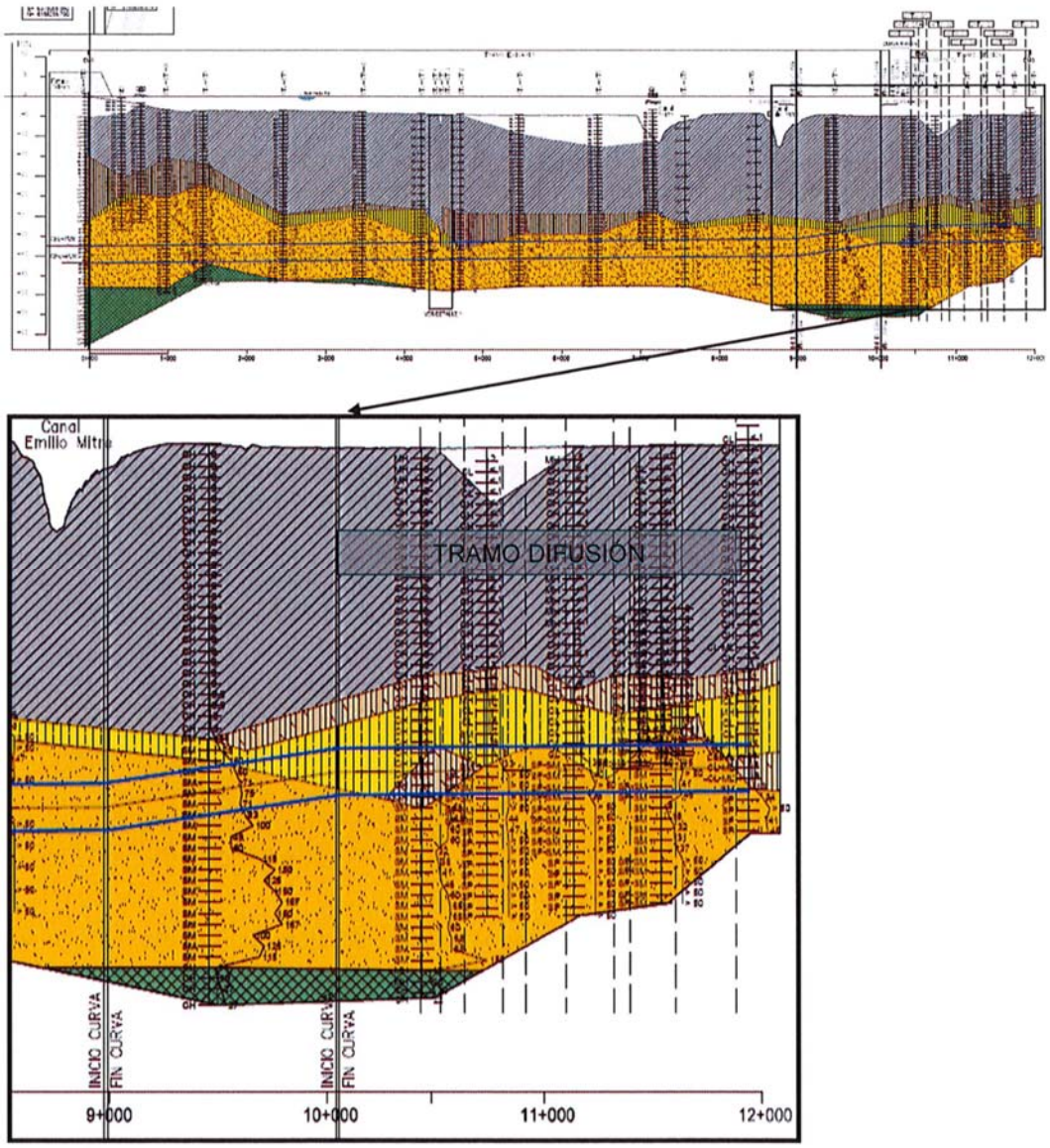


Figura 10: Perfil geométrico actualizado

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

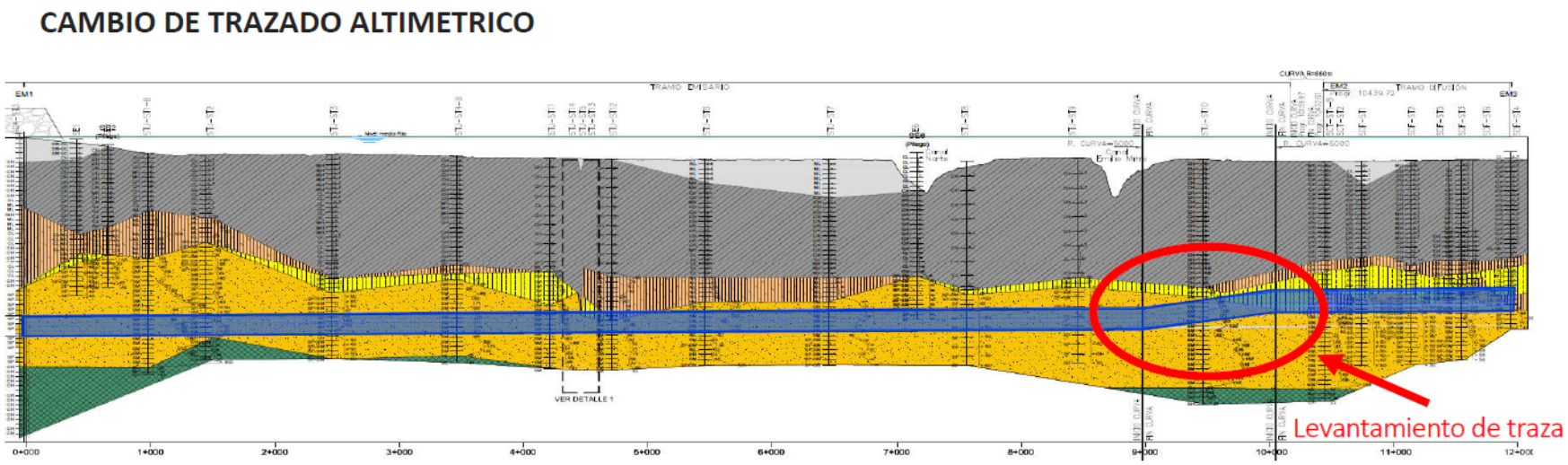


Figura 11: Cambio de trazado altimétrico en tramo de difusión

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Rediseño del tramo difusor (2016)

Como derivación de la variación en la forma de ejecutar el tramo de difusión surge una nueva actualización del proyecto relacionada con la ubicación, cantidad y metodología constructiva para la colocación de los risers, siempre respetando las recomendaciones de los Estudios de difusión realizados.

El proyecto original contemplaba un tramo de difusión de 1,5 km, con 31 risers, instalados en tubos prefabricados de hormigón apoyados sobre pilotes cuya construcción se planteaba fuera del conducto principal, requiriendo el uso de equipos en la superficie y buzos tácticos para el posicionamiento de cada riser. El proyecto mejorado propone el desarrollo de un método constructivo innovador que permite la colocación de los difusores desde dentro del túnel de dovelas construido con tecnología TBM, evitando las maniobras de construcción desde la superficie del río[13].

El proceso constructivo del sistema de difusión implica el hincado de los tubos (risers) desde el interior del túnel. Dicho hincado se realiza en correspondencia de dos anillos especiales, denominados ‘Anillo de Lanzamiento’ y ‘Anillo de Posicionamiento’ los cuales permiten mediante un sistema de ajuste preciso garantizar la verticalidad del riser y facilitar el hincado.

El sistema de cada riser está constituido por el anillo de posicionamiento de 1 metro de ancho, el cual permite el ajuste de verticalidad del riser en el anillo de lanzamiento, el anillo de lanzamiento con 1.40 m de ancho, el riser propiamente dicho, y el difusor. El anillo de lanzamiento está compuesto por una dovela híbrida en corona, la cual está provista de una cabeza de lanzamiento en acero inoxidable anclada a la misma la cual permite el pasaje de los tubos risers durante el hincado. Esta cabeza está provista de un sistema de sellos multilabial del lado interior los cuales garantizan la estanqueidad del túnel.

El segmento de riser es un tubo de acero de 675 mm de diámetro interior con 18 mm de espesor con una longitud aproximada de 1.80 m unido entre sí mediante una conexión del tipo ‘balljoint’. En el extremo del riser se encuentra el difusor unido mediante una brida al segmento de riser hincado.

Los risers serán hincados mediante un equipo especialmente diseñado para tal fin a través de la dovela especial provista de una cabeza de hincado.

[13] El régimen hidrográfico del Río de la Plata dificulta el trabajo en el río, perjudicando el ritmo de una obra con ejecución de tareas embarcadas o sumergidas.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 39 de 412

Instalación de anillos especiales

En la secuencia fotográfica puede apreciarse el proceso de colocación de anillos especiales. (Figura 12)



Figura 12: Colocación de anillos especiales

Instalación de risers

Como se ha dicho, el procedimiento de hincado de risers, (Risers Concept), consiste en la introducción mediante empuje mecánico del riser en tramos sucesivos de 1.80m de longitud desde el interior del túnel. El hincado de los risers, se realiza mediante un equipo especial, que se encarga de empujar el riser hacia el lecho mediante una serie de gatos dispuestos simétricamente a ambos lados del eje longitudinal, los cuales distribuyen la carga de hincado uniformemente sobre la estructura del túnel.

La Figura 13 muestra un esquema de todas las subpartes que conforman la maquinaria de hincado, y se destaca en particular el carro de empuje compuesto por los 26 gatos que distribuyen la carga.

Montaje del equipo de hincado de risers: el montaje comprende: bajar y ensamblar el equipo de Jacking o hincado, transporte del equipo dentro del túnel e iniciar la instalación desde el final del túnel (riser 34 y 33).

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 40 de 412

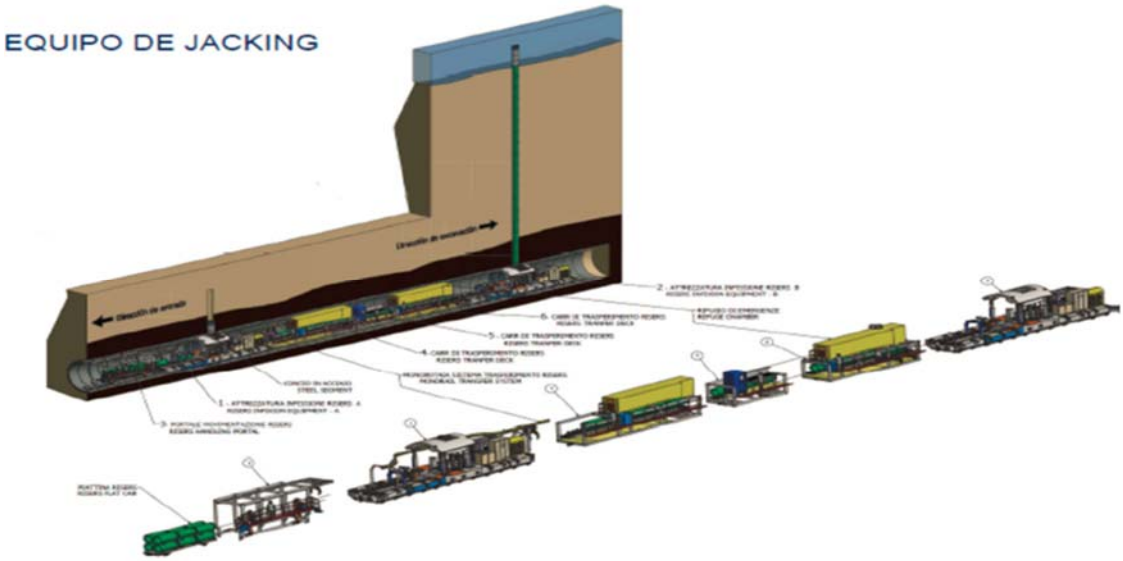


Figura 13: Equipo de Jacking.

➔ Tubos risers

El segmento de riser es un tubo de acero de 675 mm de diámetro interior con 18 mm de espesor con una longitud aproximada de 1.80 m unido entre sí mediante una conexión del tipo ‘balljoint’. En el extremo del riser se encuentra el difusor unido mediante una brida al segmento de riser hincado.

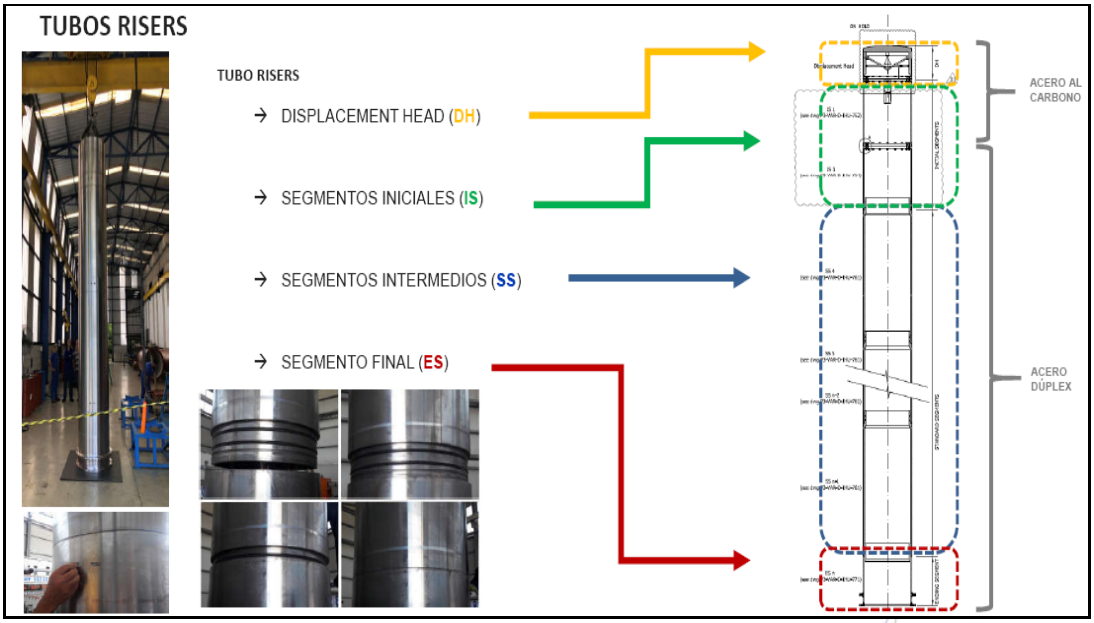


Figura 14: Tubos Risers

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

página 41 de 412

➔ Posicionamiento del equipo de hincado

Una vez realizado el montaje del equipo de hincado se realizará:

- ✓ Posicionamiento inicial por medio de la locomotora
- ✓ Alineación de los equipos (longitudinal y transversal)
- ✓ Extensión de los pistones de soporte
- ✓ Extensión de los estabilizadores superiores
- ✓ Nivelar y centrar la plataforma de empuje

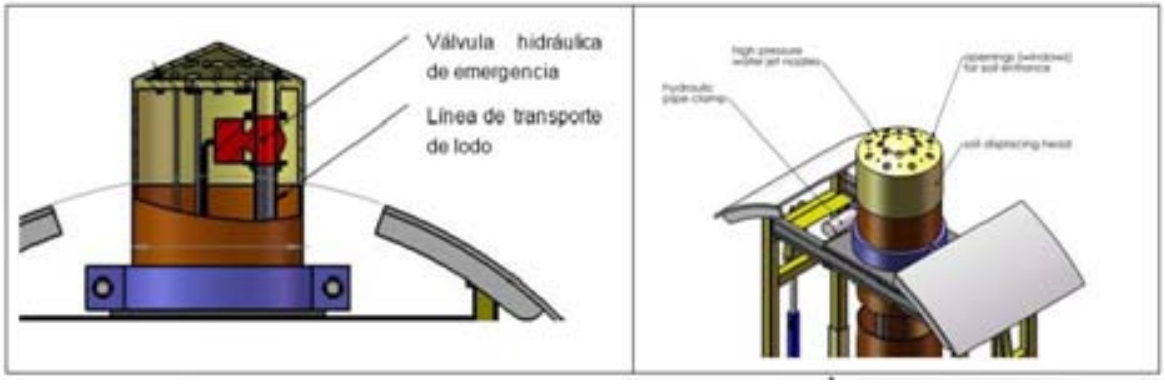


Figura 15: Riser. Cabezal de penetración (DH)



Figura 16: Detalle cabezal [14]

[14] Fuente: Presentación Salini-Impregilo-lote-3-seminario-sistema-riachuelo. Septiembre 2019

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
página 42 de 412

La siguiente secuencia (Figuras 17 a 20) ilustra el proceso de colocación de risers.

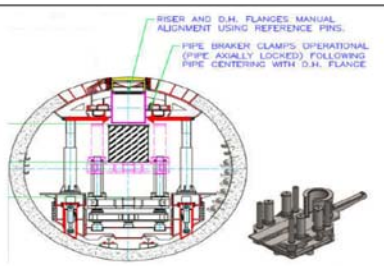
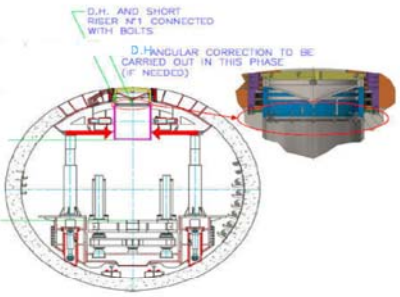
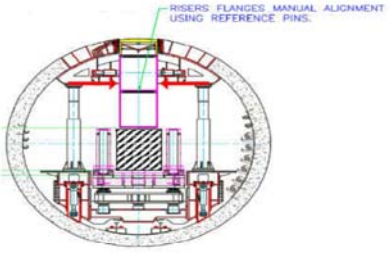
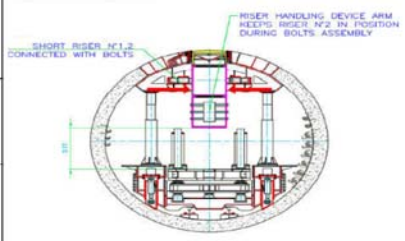
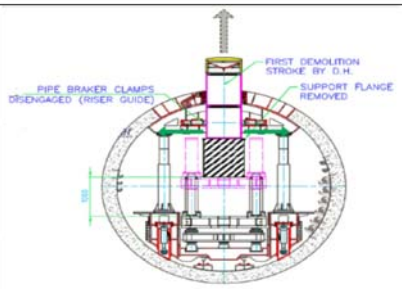
	ETAPA		TAREAS	
SEGMENTOS INICIALES IS1 y IS2	1	1	Colocar Segmento Inicial sobre el espaciador	
		2	Levantar plataforma de empuje	
		3	Activar PIPE Breaker para mantener el segmento (IS1)	
		4	Bajar la plataforma de empuje	
	2	1	Realizar conexión atornillada Riser-DH	
		2	Implementar correcciones angulares utilizando Pipe Breaker	
		3	Conectar las lìneas de suelo y agua a DH	
		4	Desbloquear la DH	
	3	1	Pasar las lìneas de suelo y aua a travès del segundo Segmento Inicial	
		2	Colocar el Segmento (IS2) encima del espaciador	
		3	Conectar los extremos de las lìneas de suelo y agua a las plantas	
		4	Levantar plataforma de empuje	
	4	1	Mantener el segmento (IS2) utilizando el Posicionador Risers	
		2	Bajar la plataforma de empuje	
		3	Realizar conexión atornillada entre los segmentos IS2 y IS3	
	5	1	Levantar plataforma de empuje	
		2	Desactivar el Piper Breaker	
		3	Iniciar la primera penetraciòn	
		4	Hidro-demolición y evacuación de suelos operando	
		5	Despuès de terminar una carrera completa, activar Pipe Breaker	

Figura 17: Risers. Colocación de segmentos iniciales IS1 y IS2

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

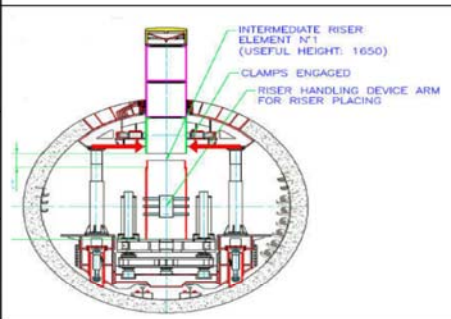
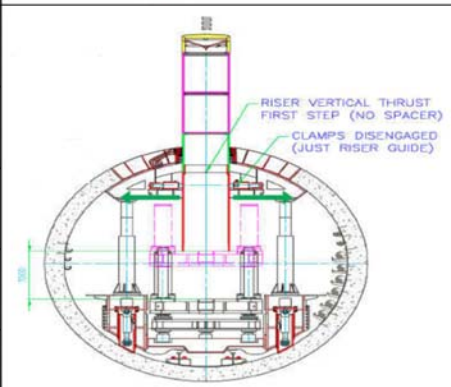
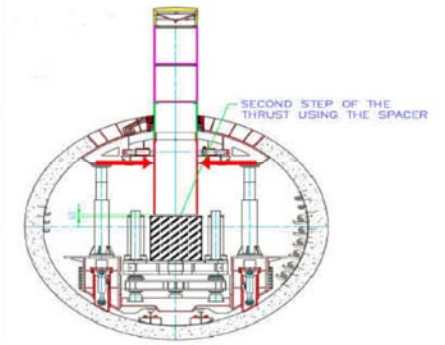
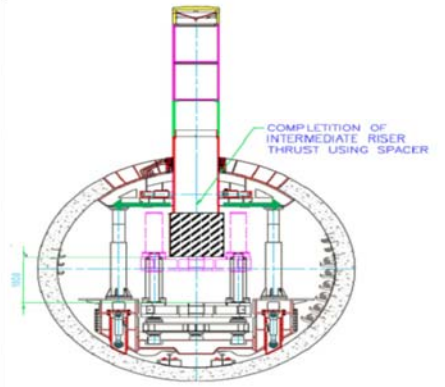
	ETAPA		TAREAS	
SEGMENTOS INTERMEDIOS SS	1	1	Pasar las líneas de suelo y agua a través del segmento Standard (SS)	
		2	Colocar SS encima de Air-Mover	
		3	Reconectar las íneas a las plantas y abrir válvulas	
	2	1	Levantar plataforma de empuje	
		2	Desactivar Piper Breaker	
		3	Iniciar la segunda penetración	
		4	Hidro-demolición y evacuación de suelos operando	
		5	Después de terminar una carrera completa, activar Pipe Breaker para mantener el segmento SS	
	3	1	Bajar plataforma de empuje	
		2	Extender espaciador sobre la plataforma de	
		3	Levantar plataforma de empuje	
	4	1	Desactivar Piper Breaker	
		2	iniciar penetración	
		3	Hidro-demolición y evacuación de suelos operando	
		4	Después de terminar una carrera completa, activar Pipe Breaker para mantener el segmento SS	
		5	Bajar plataforma de empuje	
		6	Cerrar las válvulas de las líneas de agua y suelo y desconectarlas de la planta	

Figura 18: Risers. Colocación de segmentos intermedios SS

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

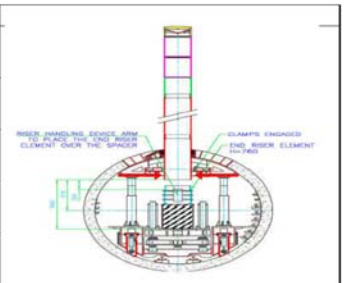
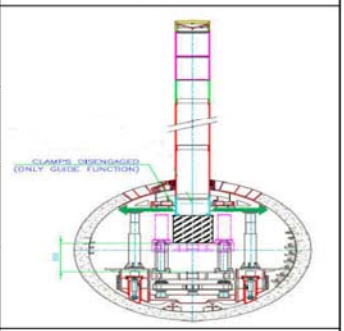
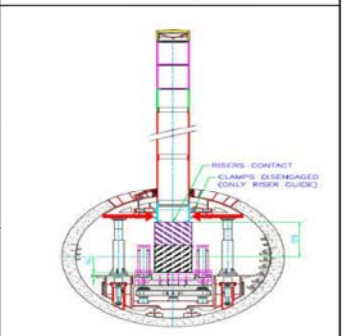
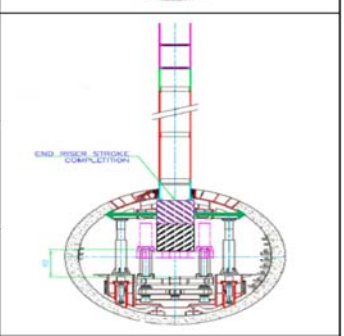
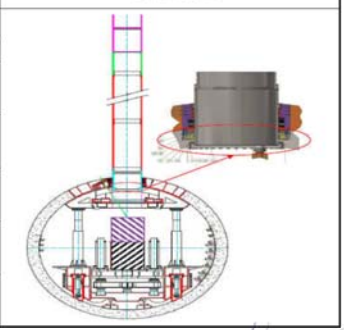
	ETAPA		TAREA	
SEGMENTO FINAL ES	1	1	Insertar anillo de sellado en el Segmento Final (ES)	
		2	Pasar líneas a través del segmento(ES)	
		3	Colocar el ES sobre el espaciador	
		4	Reconectar las líneas y abrir válvulas	
		5	Realizar conexión estándar (esferas)	
	2	1	Desactivar Pipe Breaker	
		2	Iniciar penetración	
		3	Hidro-demolición y evacuación de suelos NO están operando	
		4	Después de terminar una carrera completa, activar Pipe Breaker para mantener el segmento ES	
	3	1	Bajar la plataforma de empuje	
		2	Colocar el espaciador adicional sobre el espaciador	
		3	Desactivar Pipe Breaker	
	4	1	Iniciar la penetración hasta completar la inserción del segmento (ES)	
		2	Después de completar la insercón activar Pipe Breaker	
		3	Bajar la plataforma de empuje	
	5	1	Realizar la conexión atornillada Riser-Túnel de finalización	
		2	Levantar la plataforma de empuje	
		3	Desactivar Pipe Breaker	
		4	Bajar la plataforma de empuje	
		5	Enroscar las líneas dentrodel Riser	
		6	Taponar el Riser atornillando el taón Tempral	

Figura 19: Risers. Colocación de segmento final ES

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

página 45 de 412

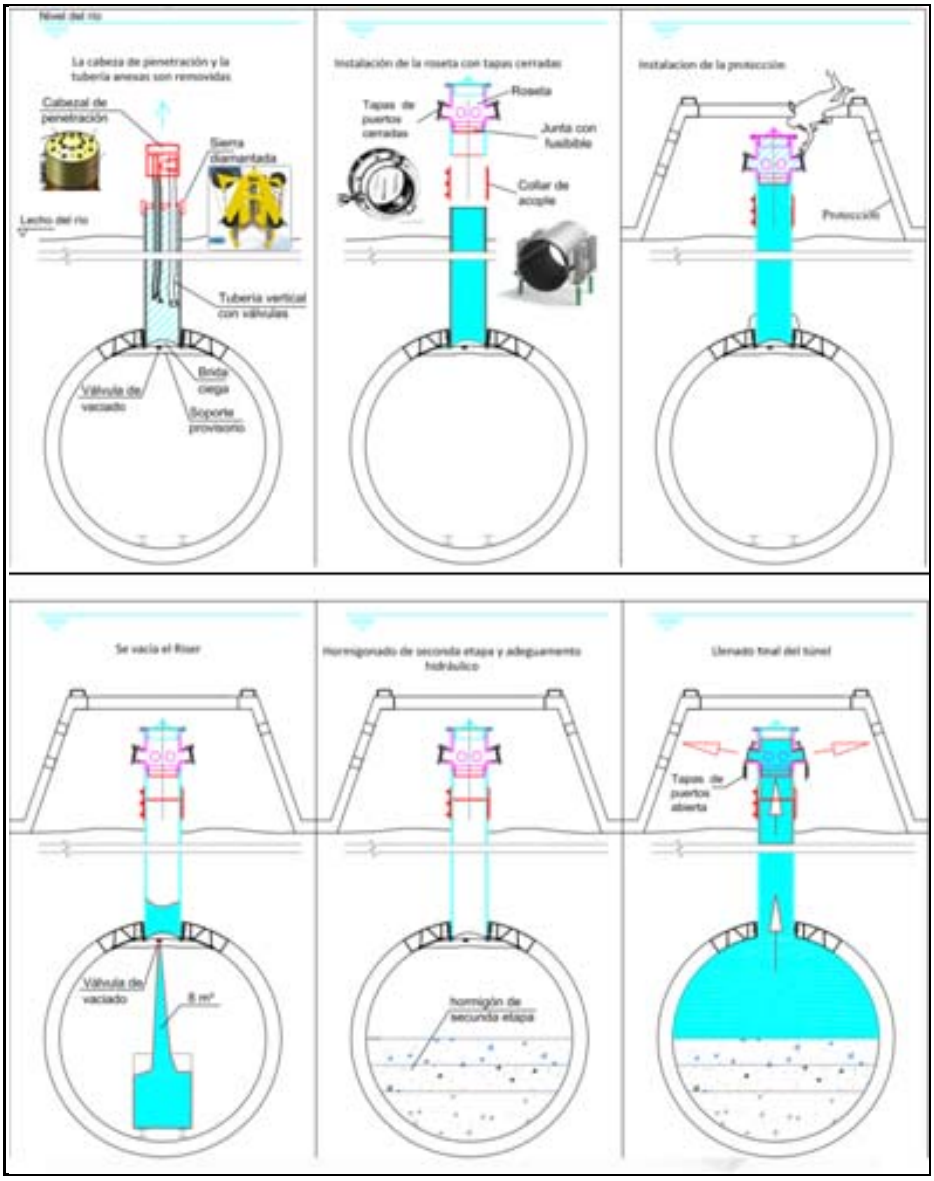
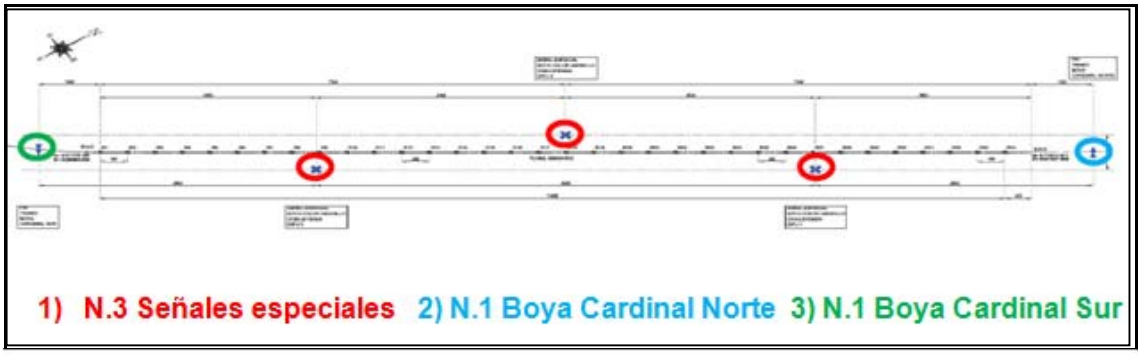


Figura 20: Risers. Colocación de la roseta, protección, hormigonado del túnel.

Balizamiento

El sistema de balizamiento ha sido diseñado para permitir la señalización de la posición del tramo difusor; considerando lo especificado por el Servicio de Hidrografía Naval. Conforme a esto, se instalaron 5 boyas Tipo II-B. El sistema quedó compuesto por 1 boya Cardinal Norte, 1 boya Cardinal Sur, y 3 boyas especiales; tal como se observa en la Figura 21. La instalación se realiza bajo supervisión y control de la Dirección Nacional de Control de Puertos y Vías Navegables.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310



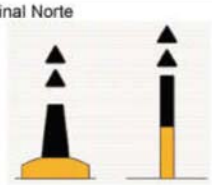
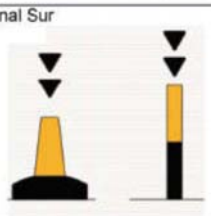
Señal	Indicación	Color	Marcas	Luz Color	Luz Ritmo	Observaciones
Señales especiales 	Zona de peligro	Amarillo	Forma de X	Amarilla (#1)	Cualquiera (#2)	Señales cuyo objetivo es indicar una zona especial o configuración mencionados en los documentos náuticos apropiados
Cardinal Norte 	Aguas Navegables	Negro sobre amarillo	Dos conos superpuestos vértices hacia arriba	Blanca	Destellos continuos rápido (Q) o muy rápido (VQ)	Señalan la presencia de puntos especialmente peligrosos (rocas, cascos hundidos, estructuras submarinas, etc.) y diferencian aguas navegables de las que no lo son
Cardinal Sur 	Aguas Navegables	Amarillo sobre negro	Dos conos superpuestos vertices hacia abajo	Blanca	Grupos de destellos: 6 más 1 largo, series de destellos c/15 seg. (Q) o c/10 seg. (VQ)	Señalan la presencia de puntos especialmente peligrosos (rocas, cascos hundidos, estructuras submarinas, etc.) y diferencian aguas navegables de las que no lo son
Notas: #1: Cuando se use #2: Cualquier ritmo que no se confunda con otras señales						

Figura 21: Ubicación del sistema de balizamiento y tipo de señales de balizamiento

Sistema de Enlace hidráulico

El Sistema de Enlace Hidráulico de la Planta Riachuelo, tiene como objetivo desviar el efluente, en circunstancias de falla o mantenimiento de alguna de las instalaciones electromecánicas de la Planta, evitando que el Sistema Riachuelo colapse y pueda generar volcamientos a vía pública.

El Enlace se encuentra dentro del mismo predio, y se vincula con las distintas instalaciones electromecánicas, entre la Estación Elevadora de Entrada, la Estación de Bombeo de Salida

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

y el Emisario. En cada instalación existe un punto de vinculación con el enlace que permiten la apertura o cierre del circuito hidráulico en los diversos escenarios que circunstancialmente se presenten durante la operación.

Este Sistema permitirá, ante alguna contingencia que impida su correcto funcionamiento de las instalaciones, derivar el caudal, total o parcialmente, hacia el Río de la Plata.

Adicionalmente se previeron escenarios excepcionales, de muy baja probabilidad de ocurrencia, que contemplan una descarga directa el Río de la Plata, para ser utilizado como último recurso ante una condición de falla total que pueda generar desbordes masivos de los conductos que componen el Sistema Riachuelo, en CABA y Avellaneda (Colector Margen Izquierda, intercepciones y Desvío Baja Costanera.)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

3 CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE

3.1 Descripción del sitio

El Emisario Planta Riachuelo inicia su recorrido, a más de 30 mts de profundidad, en el extremo sudeste del predio de implantación de Planta Riachuelo, y se desarrolla bajo el lecho del Río de la Plata, en una traza que tiene una inclinación hacia el norte con respecto a la costa de 100° aproximadamente, como se observa en las Figuras 22 y 23, que corresponde al predio total de la Planta que ha sido rellenado para poder iniciar las obras.

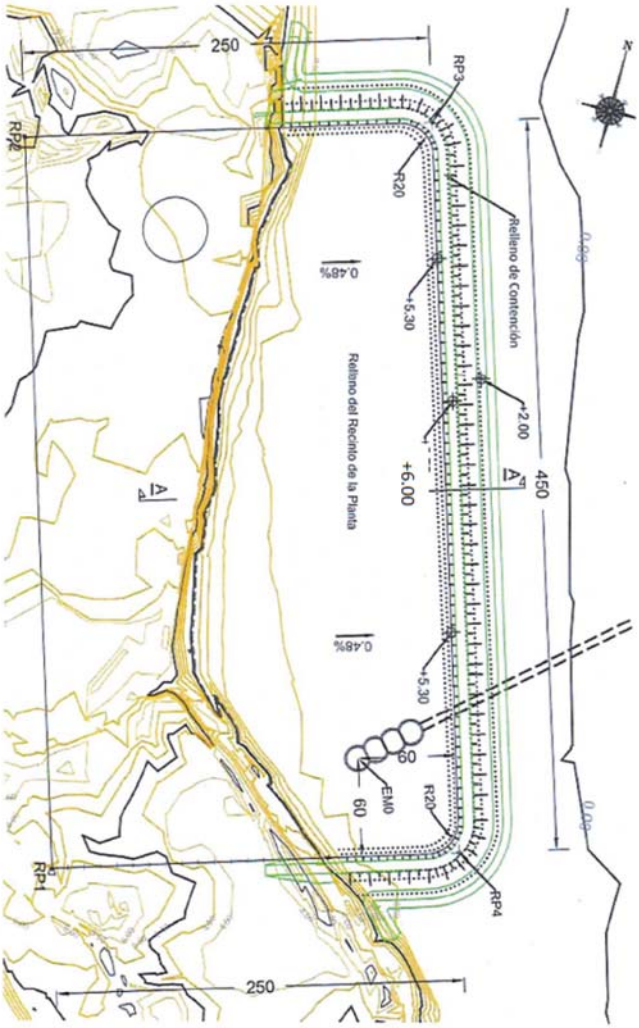


Figura 22: Implantación del acceso al emisario en el predio de la Planta Riachuelo

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310



Figura 23: Localización del pozo de ataque para la construcción del túnel

El túnel se extiende a 10,5 km por debajo del lecho del Río de la Plata, y en los 1500mts siguientes emergen del lecho 34 risers cuyos difusores quedarán por debajo del nivel de pelo de agua del río, incluso en ocasión de bajante del río. La profundidad media del Río de la Plata en la zona de difusión es de 5 metros, las rosetas de difusión se sobresalen unos 70 centímetros del fondo, por lo tanto quedan a una profundidad de entre 4,10 y 4,30 m aproximadamente.

Para el diseño de la traza se ha tenido en cuenta no interferir con las vías de navegación, y la traza se encontrará indicada con el sistema de balizamiento aprobado por la Dirección de Vías Navegables.

El lecho del río se ha caracterizado ampliamente en el EIA actualizado por el presente documento (Volumen V: Emisario Subfluvial, Capítulo 3: Determinación de Línea de Base Ambiental)

3.2 Área de influencia

El área de influencia de la etapa operativa del Emisario Planta Riachuelo, se conforma por dos áreas diferentes:

- en tierra se corresponde con el área de influencia del Sistema de Saneamiento Matanza Riachuelo, es decir, las áreas vinculadas a la intercepción de vuelcos secos

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

de los arroyos y conductos pluviales que llegan a la margen izquierda del Riachuelo, y las áreas de servicio de las Cloacas Máximas y el Colector Desvío Baja Costanera.

- El predio de implantación de la Planta Riachuelo se encuentra en el Polo Petroquímico de Dock Sud, sobre la costa en terrenos ganados al río, para los que se realizó la defensa y relleno correspondientes, el predio posee un área buffer entre los predios de las instalaciones petroquímicas.
- Dentro del Río de la Plata, la salida de los risers y sus difusores se produce desde los 10,5km de la costa hasta los 12 km, la influencia de la difusión de los efluentes tratados se observa con detalle en los modelos matemáticos que se muestran en el Punto 4.3.2.1

3.3 Medio Físico

El Medio Físico del Río de la Plata, tanto su lecho como las características de su agua: caudal, calidad, corrientes, etc., ha sido descripta ampliamente en el Estudio de Impacto Ambiental "Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo"[15]:

Volumen I, Consideraciones generales, Capítulo 7: Descripción General del ámbito de estudio, Punto 7.1 Medio físico: describe las características físicas del ámbito de influencia del Plan Director de Saneamiento, incluido el Río de la Plata. https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_I.pdf

Volumen II, Plan Director, Capítulo 3: Determinación de la Línea de Base Ambiental, Punto 3.1: Medio Físico, describe la LBA del ámbito de influencia del Plan Director y las principales problemáticas ambientales del área.

https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_II.pdf

Volumen V, Emisario Subfluvial, Capítulo 3: Línea de Base Ambiental, Punto 3.3: Aspectos físicos; describe la las características y aspectos físicos relevantes de área de estudio para la ejecución y operación del Emisario.

https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_V.pdf

En el Capítulo 4 Potenciales impactos, se incluye la actualización de los datos físicos de los últimos 10 años, del Río de la Plata que se utilizaron para cargar el modelo matemático que permitió analizar los impactos de la difusión de los efluentes en el Río de la Plata.

[15] El estudio completo se encuentra publicado en la página web de AySA y del Banco Mundial

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 51 de 412

3.4 Medio biológico

El Medio biótico del Río de la Plata, tanto su lecho como las características de su agua: caudal, calidad, corrientes, etc., ha sido descripta ampliamente en el Estudio de Impacto Ambiental "Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo"

Volumen I, Consideraciones generales, Capítulo 7: Descripción General del ámbito de estudio, Punto 7.2 Medio biótico: describe las características del medio biológico del ámbito de influencia del Plan Director de Saneamiento, incluido el Río de la Plata. https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_I.pdf

Volumen II, Plan Director, Capítulo 3: Determinación de la Línea de Base Ambiental, Punto 3.2: Medio Biótico, describe la LBA, en particular del medio biológico del ámbito de influencia del Plan Director y las principales problemáticas ambientales del área.

https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_II.pdf

Volumen V, Emisario Subfluvial, Capítulo 3: Línea de Base Ambiental, Punto 3.4: Aspectos biótico; describe la las características y aspectos bióticos relevantes de área de estudio para la ejecución y operación del Emisario. [16]:

https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_V.pdf

3.5 Medio Antrópico

El Medio antrópico del Proyecto, ha sido descripta ampliamente en el Estudio de Impacto Ambiental "Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo", en el caso del Emisario Planta Riachuelo, si bien el medio antrópico que puede verse influenciado directamente por el proyecto, se limita a la navegación deportiva, se ha considerado el medio antrópico afectado por el funcionamiento de todo el Sistema, del cual el emisario es un componente imprescindible.

Volumen I, Consideraciones generales, Capítulo 7: Descripción General del ámbito de estudio, Punto 7.3 Medio antrópico: describe las características del medio antrópico del ámbito de influencia del Plan Director de Saneamiento: https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_I.pdf

[16] Cabe destacar que todos los estudios que se reflejan en el EIA "Plan Director de Saneamiento Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo", contemplan la ejecución del emisario en zanja, si bien luego se optó por la alternativa de construcción en túnel, mucho menos invasivo para el medio biótico del Río de la Plata

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 52 de 412

Volumen II, Plan Director, Capítulo 3: Determinación de la Línea de Base Ambiental, Punto 3.3: Medio antrópico y 3.4: Estudio Social, describe la situación del medio antrópico y problemáticas sociales del ámbito de influencia del Plan Director.

https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_II.pdf

Volumen V, Emisario Subfluvial, Capítulo 3: Línea de Base Ambiental, Punto 3.5: Aspectos antrópicos; describe la las características y aspectos antrópicos relevantes de área de estudio para la ejecución y operación del Emisario.

https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_V.pdf

3.6 Generación de datos primarios

Para lograr este estudio se realizó un monitoreo de las características hidrológicas, meteorológicas y de calidad del agua y de los efluentes durante los últimos 10 años. Estos estudios consistieron en la medición de diversas propiedades físicas del río, incluyendo también, seis perfiladores acústicos de corrientes Doppler, (ADCPs), y tres estaciones meteorológicas que registraron datos durante al menos un año. Se realizaron diez experimentos con derivadores equipados con GPS cerca de los difusores de los Emisarios propuestos para obtener trayectorias de Lagrange. Se realizó mensualmente el perfilamiento CTD, (conductividad, temperatura y profundidad), de la columna de agua. Se ejecutó el levantamiento batimétrico en el área de los difusores, consistente en mediciones del lecho en líneas perpendiculares y paralelas a la costa.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA OPERATIVA

Los impactos asociados a la etapa operativa estarán fuertemente vinculados a los impactos positivos del Proyecto integral del Sistema Riachuelo, es decir la posibilidad de flexibilizar el Sistema Troncal de Saneamiento del Área Concesionada por AySA, y desdoblar el punto de disposición de los efluentes cloacales previo pretratamiento, aprovechando las cualidades del Río de la Plata para degradar fácilmente los efluentes tratados, que actualmente se disponen a través del emisario Berazategui.

La Línea de Base Ambiental original se puede consultar en el soporte digital en la página web de AySA: “Estudio de Impacto Ambiental del Plan Director de Saneamiento – Obras básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo Volumen II[17] – Plan Director, Capítulo 3: Línea de Base Ambiental y en el Volumen III[18] – Nueva Cuenca y Sistema de Tratamiento, Capítulo 3: Determinación de la Línea de Base Ambiental, cabe destacar que la caracterización del área de difusión no ha variado sustancialmente en los años de desarrollo de las obras por lo que no se actualizó la información referida al medio biótico y antrópico, y a las características físicas del área, salvo las relacionadas con el comportamiento y calidad del Río de la Plata. A partir de 2010 se ha monitoreado sistemáticamente la información de la calidad del agua del Río de la Plata y las condiciones hidrológicas y climáticas, con la cual se realizó el análisis de impactos del vuelco del nuevo emisario mediante modelaciones matemáticas.

4.1 Metodología

Para determinar los impactos ambientales actualizados durante la etapa operativa del Emisario Planta Riachuelo, sobre la calidad de las aguas del Río de la Plata, a fines de 2019 se ejecutó el modelo matemático de difusión de contaminantes, incorporando las modificaciones de diseño del tramo de difusión, y los datos de calidad del agua del río, meteorología y calidad de los efluentes, recolectados desde 2010.

El objetivo principal de esta modelización fue determinar el alcance o zona afectada por la pluma de efluente de los emisarios Planta Riachuelo y Berazategui incorporando las modificaciones de diseño del tramo difusor del Emisario Planta Riachuelo. Para ello se

[17] https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_II.pdf
[18] https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_III.pdf

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 54 de 412

estudió el impacto de un contaminante bacteriológico, más precisamente E. coli, junto con una sustancia conservativa o sin decaimiento que pudiera estar presente en el efluente.

Para el análisis de los aspectos relacionados con:

- ✓ Energía
- ✓ Vías navegables
- ✓ Salud y seguridad laboral
- ✓ Seguridad pública
- ✓ Actividades recreativas/productivas
- ✓ Visuales y paisajes
- ✓ Sitios de interés
- ✓ Afectación del medio biótico

Se realizó una actualización cualitativa del análisis realizado en el EIA "Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo" Volumen V: Emisario Subfluvial[19].

4.2 Acciones del proyecto

Las acciones e impactos del Sistema Matanza Riachuelo fueron ampliamente descriptos en el EIA del que este documento formará parte como actualización de los impactos de la etapa operativa del Emisario Planta Riachuelo. Es por eso, que el presente estudio analiza específicamente los aspectos relacionados con la operación del Emisario Planta Riachuelo, por lo tanto las acciones de la etapa operativa del proyecto que pueden generar algún tipo de impacto, son:

- Difusión de los efluentes cloacales pretratados Riachuelo en el Río de la Plata, en área de difusión entre los 10,50 km y 12km de la costa
- Difusión de los efluentes cloacales en el Río de la Plata a través del Emisario Planta Riachuelo, en condiciones de falla

Nota: No se ha considerado la evaluación del abandono de las instalaciones ya que las mismas están diseñadas para brindar servicio por más de 50 años, la evaluación del impacto del abandono de las instalaciones deberá hacerse cuando esta circunstancia se plantee en el corto plazo.

[19] https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_V.pdf

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

4.3 Potenciales Impactos

4.3.1 Impactos positivos

Durante la Etapa Operativa, los principales impactos positivos derivados del proyecto se asocian a la operación del nuevo Sistema de Saneamiento Riachuelo. La posibilidad de desdoblar la disposición de los efluentes cloacales de la actual Cuenca Wilde – Berazategui, (Sistema troncal), y pretratar los mismos previo a su disposición, traerá asociados beneficios en la calidad del agua del área de descarga actual en Berazategui y permitirá en el corto plazo mejorar la prestación del servicio en el área de influencia del Sistema Riachuelo y a largo plazo, incorporar habitantes al Servicio de Saneamiento del Sureste del Conurbano Bonaerense mediante la cuenca de la Planta Berazategui.

Estos impactos son considerados muy significativos, permanentes, de alcance regional, sus efectos podrán observarse en el mediano plazo, y se considera que tanto la capacidad de autodepuración del Río de la Plata, como la capacidad de recuperabilidad de los factores ambientales afectados actualmente, permitirán el incremento en el tiempo, de las mejoras de la calidad ambiental en el área de afectación del Cuenca del Sistema Riachuelo y de la Cuenca de Saneamiento de la Planta Berazategui.

4.3.2 Impactos negativos

A continuación, como se mencionó anteriormente, se actualiza el análisis cualitativo de los siguientes aspectos que podrían verse afectados negativamente por la operación normal del emisario:

- ✓ Calidad del agua del Río de la Plata
- ✓ Energía
- ✓ Vías navegables
- ✓ Salud y seguridad laboral
- ✓ Seguridad pública
- ✓ Actividades recreativas/productivas
- ✓ Visuales y paisajes
- ✓ Sitios de interés
- ✓ Afectación del medio biótico

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

4.3.2.1 Calidad del agua del Río de la Plata

Desde el punto de vista de los factores ambientales, la alteración de la calidad de agua configura un impacto relevante especialmente si llegara a afectar al medio biótico o antrópico, dada la correlación que existe entre la afectación física del agua y la afectación sobre las tomas de agua de Planta Gral. San Martín (Palermo – CABA) y Planta Gral. Belgrano (Bernal – Quilmes), se analizan ambos aspectos en conjunto. Sin embargo, teniendo en cuenta las mejoras de diseño del Emisario Planta Riachuelo, en particular en el tramo de difusión, en función del Modelo Matemático del Río de La Plata, que asegurará la asimilación de los vertidos en forma adecuada, y que AySA cumple con la normativa vigente para vuelcos en Cuerpo Receptor, no se esperan impactos negativos significativos en el Río de la Plata.

Puede consultarse la evaluación original realizada en el “Estudio de Impacto Ambiental del Plan Director de Saneamiento – Obras básicas en la Cuenca Matanza. Volumen V: Emisario Subfluvial[20]

La eficiencia del Sistema Riachuelo, en su totalidad, se encuentra supeditada al control de la carga de contaminación derivada al Sistema Cloacal. El control de vertidos resulta fundamental para diseñar un sistema que se ajuste a las necesidades de tratamiento de un efluente que presenta características propias de los efluentes cloacales, no siendo factible predecir una eficiencia en el tratamiento de otro tipo de cargas contaminantes, como podrían ser los efluentes industriales que no cumplan con los niveles de vuelco a Colectoras Cloacales.

La Dirección Técnica y de Desarrollo Tecnológico de AySA, elaboró en 2020, la modelación matemática de los Emisarios Riachuelo y Berazategui, (MEH-MRDLP-0261, Revisión 00). A continuación, se resume el estudio realizado que se encuentra en su versión completa en el Anexo VI.

Difusión de contaminantes - actualización

Desde 2010 se han realizado mediciones, muestreos y trabajos de campo que permiten establecer con mayor precisión los resultados de los modelos de difusión realizados por el Dr. Philip J. W. Roberts.

[20] https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_V.pdf

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 57 de 412

A fines de 2019 se ejecutó el modelo matemático de difusión de contaminantes, incorporando las modificaciones de diseño del tramo de difusión, y los datos de calidad del agua del río, meteorología y calidad de los efluentes, recolectados desde 2010.

El objetivo principal de esta nueva modelización fue determinar el alcance o zona afectada por la pluma de efluente de los emisarios Planta Riachuelo, (en construcción), y Berazategui, (proyectado), incorporando las modificaciones de diseño del tramo difusor del Emisario Planta Riachuelo. Para ello se estudió el impacto de un contaminante bacteriológico, más precisamente E. coli, junto con una sustancia conservativa o sin decaimiento que pudiera estar presente en el efluente.

A modo enunciativo se listan las principales actualizaciones introducidas:

- ✓ Batimetría del lecho del río.
- ✓ Caudales aforados en los tributarios principales: Paraná Palmas, Paraná Guazú, Uruguay.
- ✓ Ubicación y longitud de la zona de difusión, separación y cantidad de risers.
- ✓ Caudal de descarga de los Emisarios.
- ✓ Tasa de decaimiento de E. coli (T90).
- ✓ Concentración de E.coli del efluente.

El modelo se validó comparando las variables medidas en campo con las mismas variables simuladas por el modelo, para corroborar que el mismo fuera capaz de reproducir la dinámica del río.

Se estudió el impacto de un contaminante bacteriológico, (E. coli), junto con una sustancia conservativa o sin decaimiento que pudiera estar presente en el efluente.

Para las simulaciones se adoptó una concentración de E. coli en el efluente igual a $2{,}40 \times 10^{7}$ NMP/100 ml, (asociada a un valor alto, percentil 75°. Ver Concentración de E coli en el Efluente. Si bien es la misma concentración utilizada en el estudio antecedente, la cantidad de muestras disponibles al momento de esta modelación, permite un mayor sustento en la selección del valor.

Datos base actualizados

➔ Batimetría

Entre 2012 y 2017 AySA realizó relevamientos batimétricos en:

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

página 58 de 412

- ✓ Traza del tramo de difusión del Emisario Planta Riachuelo (Figura 24)[21]
- ✓ Traza y zona de pluma del actual emisario Berazategui (Figura 25).
- ✓ Proximidades de la toma de agua de la planta potabilizadora Gral. San Martin y cotas del fondo del río en las cercanías de la cabecera norte del Aeroparque Jorge Newbery[22] (Figura 26).

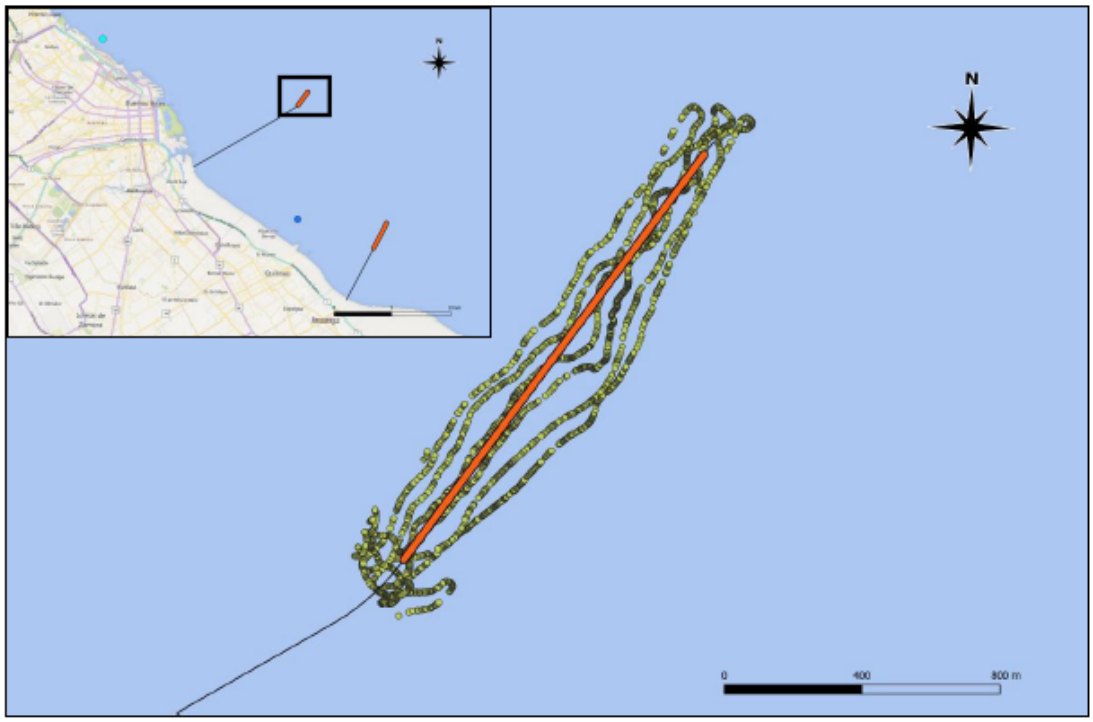


Figura 24: Relevamiento batimétrico sobre la zona de difusión del Emisario P. Riachuelo

[21] Adicionalmente a las campañas de relevamiento, se realizó una revisión y corrección de los puntos batimétricos considerados en el informe antecedente ya que provenían de distintas fuentes (batimetría canales Hidrovía, digitalización de curvas de nivel y cartas del Servicio de Hidrografía Naval. y presentaba inconsistencias, principalmente en la zona de los canales de navegación.)
[22] Plano Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos, 2014.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 59 de 412

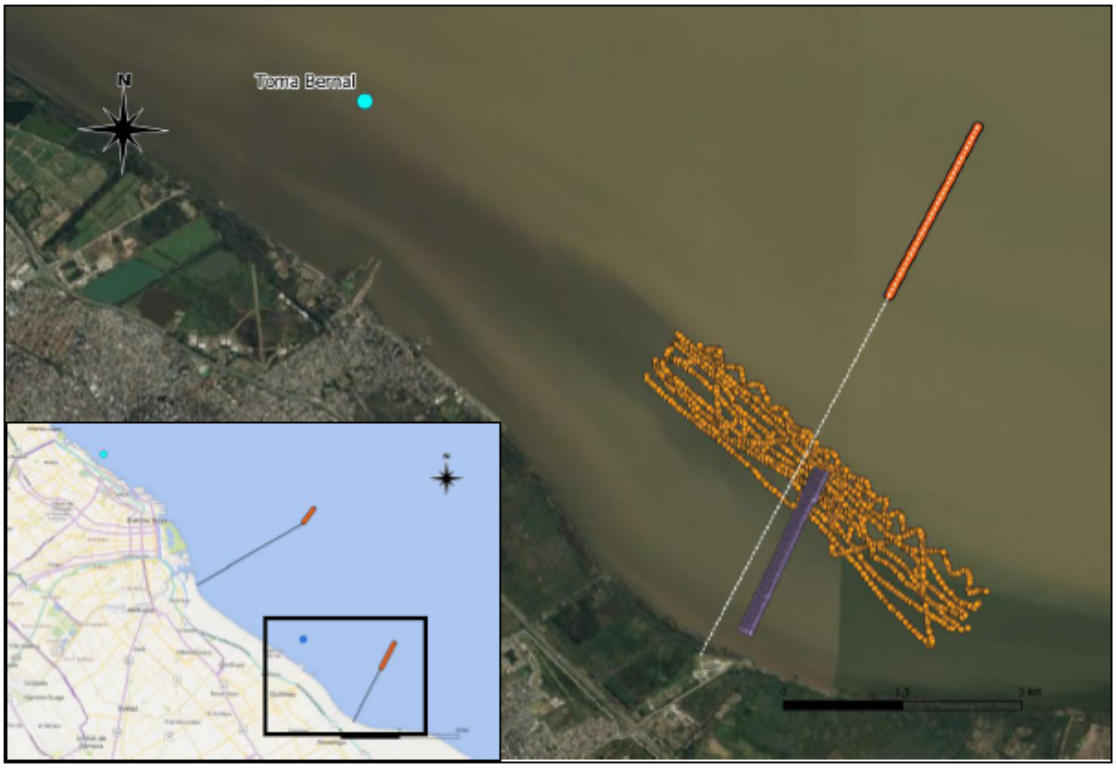


Figura 25: Relevamientos batimétricos sobre el emisario actual Berazategui



Figura 26: Relevamientos batimétricos en las proximidades a las Toma Planta San Martín

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

página 60 de 412

Caudales Tributarios Principales

Las descargas dominantes son las de los Ríos Uruguay y Paraná, y este último a través de sus brazos principales: Palmas y Guazú. Se dispone de entre 162 y 185 aforos de caudal por cada tributario para el periodo 1993 a 2019[23] (Figura 27).

Estos datos permiten realizar un análisis estadístico de los caudales y determinar valores medios y percentiles (Figura 28). Así por ejemplo el percentil 25°, es el valor bajo el cual se encuentran el 25% de las observaciones y se asocia en este caso a caudales bajos, mientras que el percentil 75° se corresponde a caudales altos.

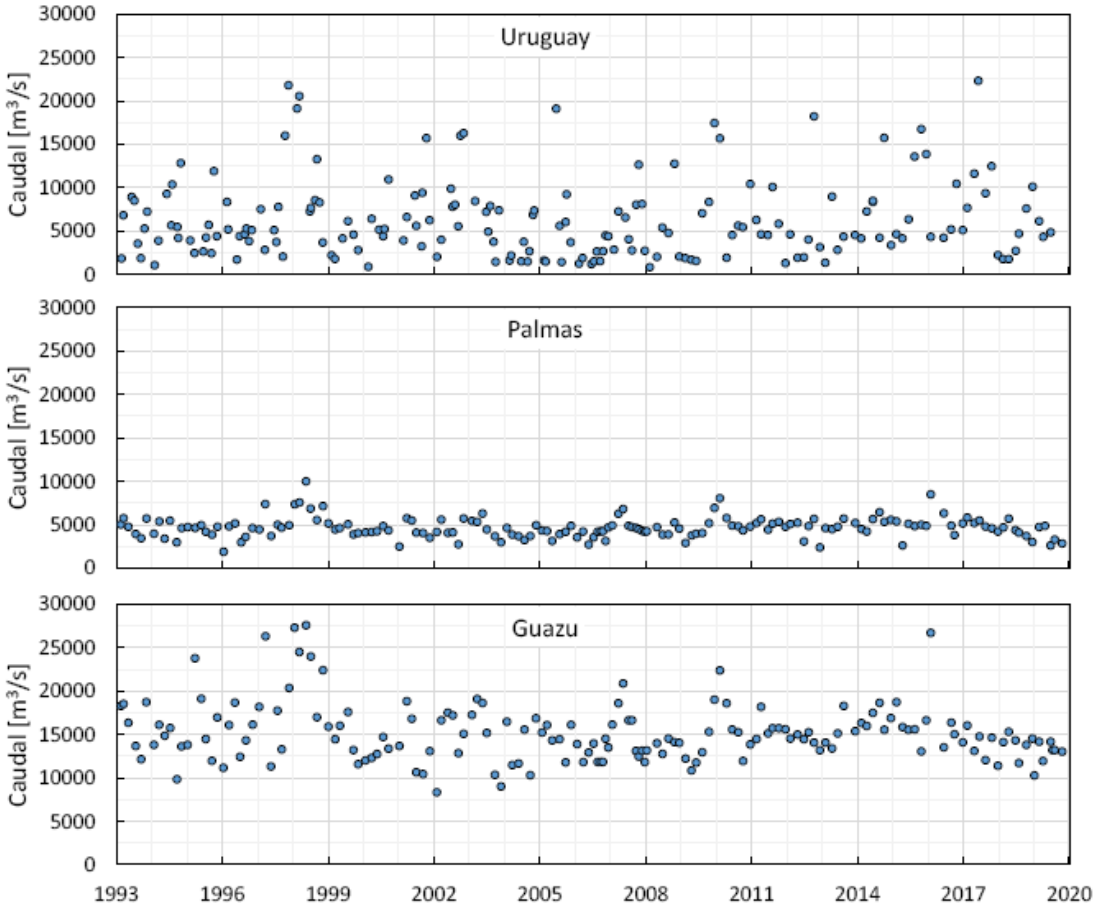


Figura 27: Aforos en las estaciones Concepción, Zárate y Brazo Largo (BDHI)

[23] Fuente: Base de Datos Hidrológica Integrada - Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica - Ministerio de Obras Públicas - http://bdhi.hidricosargentina.gob.ar/

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

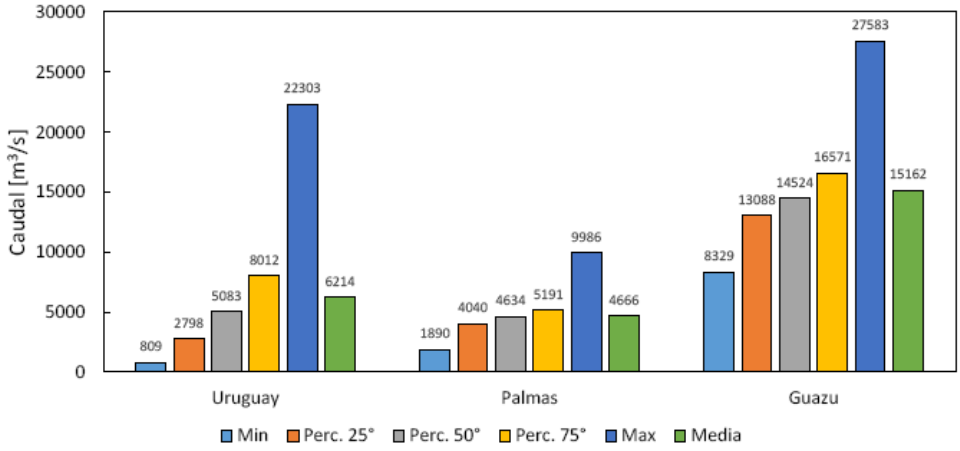


Figura 28: Estadísticos básicos los caudales aforados en los tributarios principales del Río de la Plata

➔ Caudal Efluente de los Emisarios

Se utilizó la variación diaria del vertido asumido en el informe antecedente pero aumentada un 8% para llegar al nuevo valor de caudal pico en el Emisario Planta Riachuelo de 27,0 m3/s. Esto implica un aumento en el caudal medio llevándolo a 20,0 m3/s y un mínimo de 17,0 m3/s (Figura 29).

Para el emisario Berazategui se mantienen los mismos valores del informe antecedente: 33,5 m3/s de máximo, medio de 25,0 m3/s y mínimo de 21,0 m3/s (Figura 30).

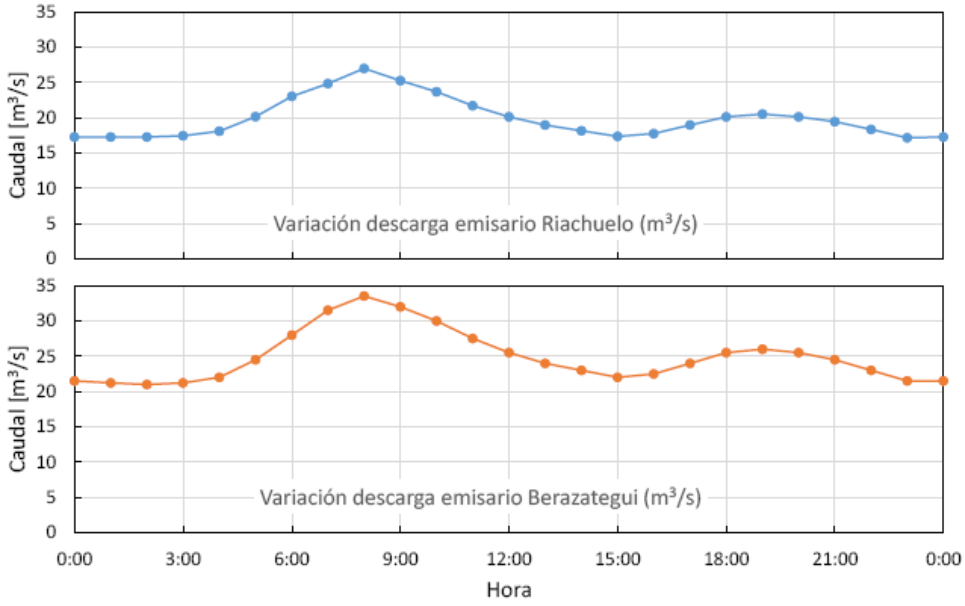


Figura 29: Variación diaria asumida para la descarga de los emisarios

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Ubicación y Cantidad de Risers

Comparativa de las principales características de diseño para los emisarios, según el informe antecedente y el actualizado por el avance de la Ingeniería del Proyecto.

PERCENTIL	RIACHUELO (2010)	BERAZATEGUI (2010)	RIACHUELO (ACTUALIZADO)	BERAZATEGUI (ACTUALIZADO)
Longitud tramo difusor	1400 m	2300 m	1465 m	2350 m
Cantida de *risers*	29	47	34	48
Espaciamiento de *risers*	50,0 m	50,0 m	44,4 m	50,0 m

PUNTOS AREA DE UBICACION RISERS		
Punto	*Gauss Kruger Posgar 2007- Faja 6*	
	Este	*Norte*
R1	6386965.531	6171776.561
R2	6386990.912	6171812.989
R3	6387016.294	6171849.419
R4	6387041.675	6171885.849
R5	6387067.057	6171922.278
R6	6387092.439	6171958.708
RR1	6387105.015	6171976.759
R7	6387117.592	6171994.810
R8	6387142.973	6172031.238
R9	6387168.354	6172067.668
R10	6387193.736	6172104.098
R11	6387219.118	6172140.528
R12	6387244.499	6172176.958
R13	6387269.881	6172213.387
R14	6387295.263	6172249.817
R15	6387320.644	6172286.247
R16	6387346.026	6172322.677
R17	6387371.408	6172359.107
RR2	6387383.984	6172377.157
R18	6387396.561	6172395.208
R19	6387421.941	6172431.636
R20	6387447.323	6172468.066
R21	6387472.705	6172504.496
R22	6387498.123	6172540.900
R23	6387523.505	6172577.330
R24	6387548.850	6172613.785
R25	6387574.232	6172650.215
R26	6387599.613	6172686.645
R27	6387624.995	6172723.075
R28	6387650.377	6172759.504
RR3	6387662.953	6172777.555
R29	6387675.530	6172795.606
R30	6387700.908	6172832.036
R31	6387726.292	6172868.464
R32	6387751.671	6172904.896
R33	6387777.055	6172941.324
R34	6387802.437	6172977.753

Figura 30: Coordenadas de los risers del Emisario Planta Riachuelo.

El identificador RR refiere a risers de respaldo (en color azul)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Tasa de Decaimiento de E. coli

La tasa de decaimiento usualmente se expresa en términos del T90 que es el tiempo en que toma al 90% de las bacterias en morir.

Entre 2007 y 2011 AySA realizó mediciones in situ y muestras en el Río de la Plata sobre la pluma del actual Emisario Berazategui para análisis bacteriológicos y químicos en el Laboratorio Central. Se realizaron campañas tanto durante el día como la noche para evaluar el efecto de la radiación solar en la supervivencia de las bacterias, particularmente Escherichia coli.

En la Figura 31 se muestran los resultados presentados por los autores de dichos ensayos[24] El rango informado para el T90 varía entre 1,6 y 4,4 horas; con un promedio de 2,5 horas. No se observaron diferencias significativas entre el día y la noche, ni tampoco en las distintas estaciones del año.

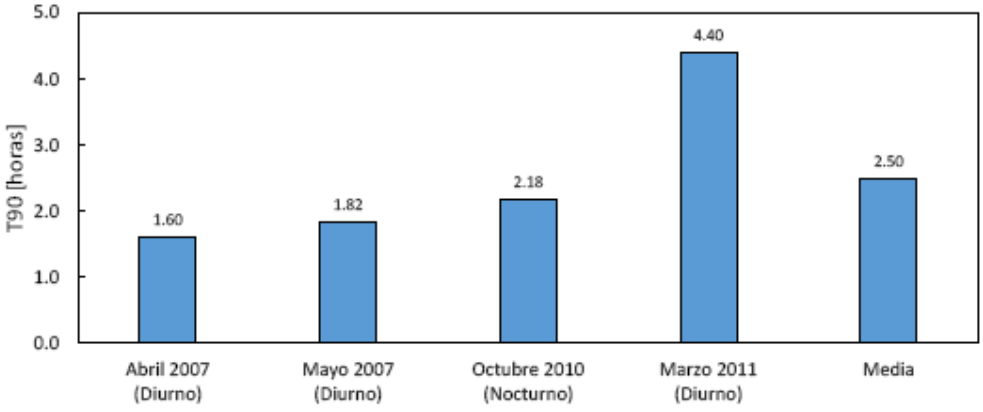


Figura 31: Resultados de T90 de las campañas realizadas por AySA en el Río de la Plata sobre la pluma del actual Emisario Berazategui

En el informe antecedente se asumió un T90 para E. coli variable a lo largo del día entre 5 y 24 horas de acuerdo a la indicado en la Figura 32, con un valor medio de 14,5 horas.

Para las presentes simulaciones se adopta como valor base un T90 para E. coli igual a 4,4 horas. Este valor es el máximo de los resultados de las experiencias realizadas sobre la pluma del actual emisario Berazategui.

[24] Fioravanti, O. A., Garrido, S. H., Guido, M. A., y Vilas, M. P. (2011). "Estimating bacterial decay in the Río de la Plata River". International Symposium on Outfall Systems, May 15-18, 2011, Mar del Plata, Argentina

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

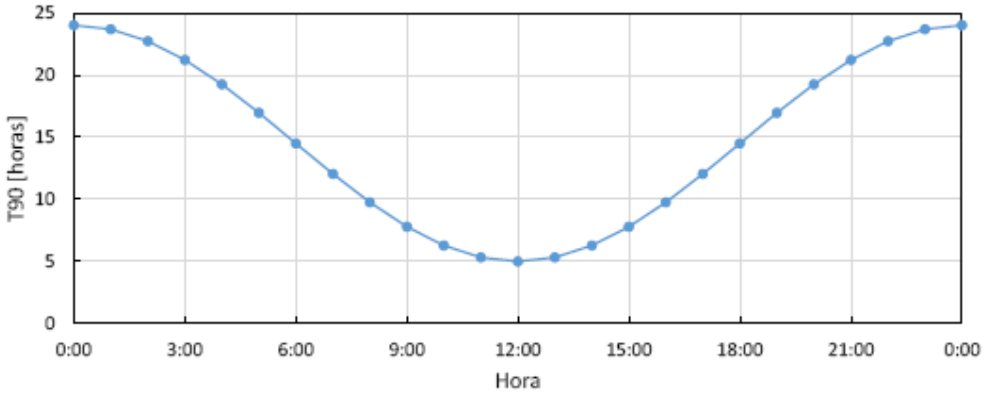


Figura 32: Variación diurna del T90 asumida en el informe antecedente

➔ Concentración de E. coli en el Efluente

Se dispone de 103 muestras de efluente crudo en la Planta Berazategui en el periodo de 2006 a 2019, (en diferentes meses), y analizadas en el Laboratorio Central de AySA. La (Figura 33) presenta un gráfico de dispersión de la concentración de Escherichia coli de las muestras.

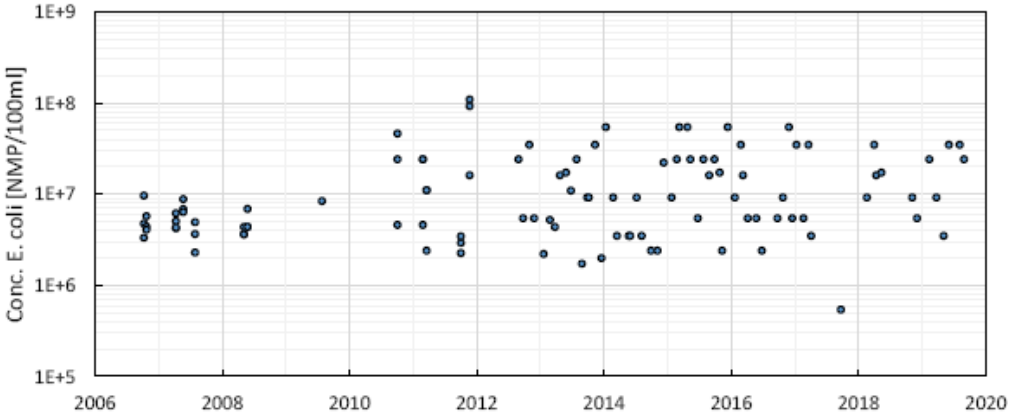


Figura 33: Concentración de las muestras del efluente crudo en la planta Berazategui

En la Figura 34 se presenta un histograma de las concentraciones de las muestras. Se observa una distribución bimodal. Se calcularon los estadísticos básicos desagregados en las estaciones del año, (Figura 35), y se descartó que esta distribución se deba a la época del año en que se haya tomado la muestra.

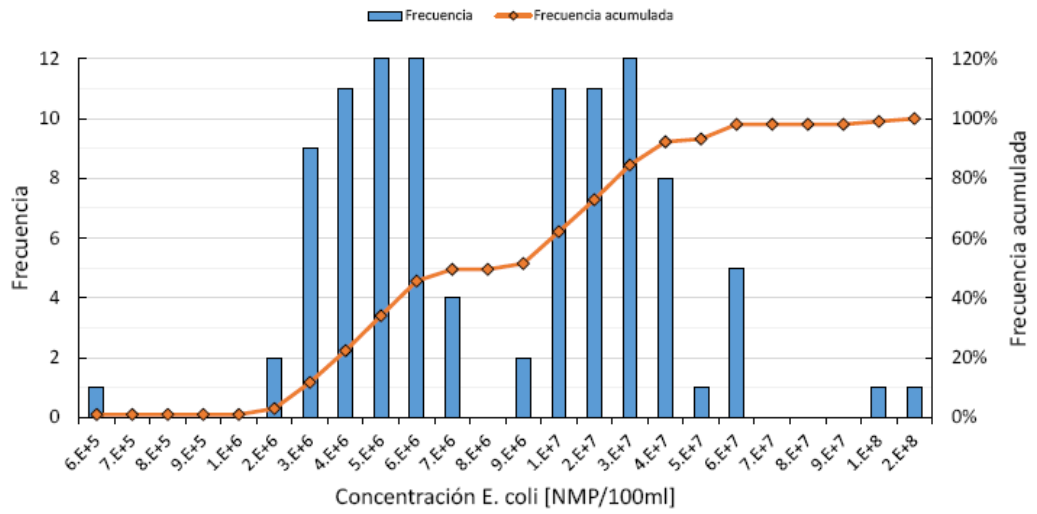


Figura 34: Histograma de concentraciones de E. coli en las muestras del efluente crudo en Planta Berazategui

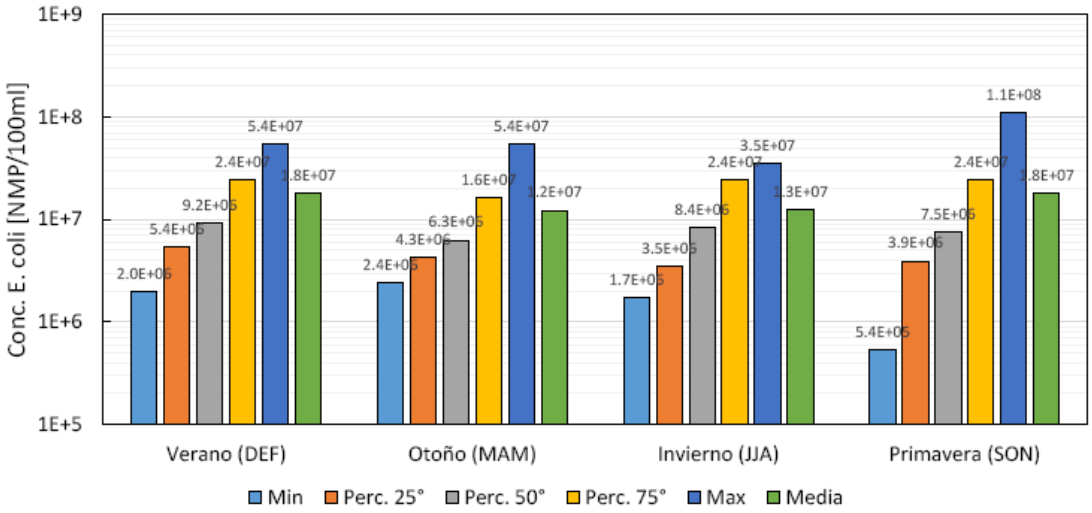


Figura 35: Estadísticos básicos las concentraciones de E. coli en el efluente desagregado en las estaciones del año

Para las simulaciones se adoptó una concentración de E. coli en el efluente igual a 2,40x10^{7} NMP/100 ml, (asociada a un valor alto, percentil 75°). Si bien es la misma concentración utilizada en el estudio antecedente, la cantidad de muestras disponibles a la fecha permite un mayor sustento en la selección del valor.

Las concentraciones bajas, (percentil 25°), medias y altas, (percentil 75°), para las 103 muestras analizadas se presentan en la siguiente tabla de Percentiles de las muestras del efluente crudo.

PERCENTIL	CONCENTRACIÓN E. COLI [NMP/100 ML]	VALOR CARACTERÍSTICO
25°	$4{,}28 \times 10^{6}$	Bajo
50°	$8{,}39 \times 10^{6}$	Medio
75°	$2{,}40 \times 10^{7}$	Alto
90°	$3{,}48 \times 10^{7}$	Muy alto

Modelación Matemática

Debido a que la columna de agua en el río se encuentra bien mezclada, (verticalmente homogénea[25]); es suficiente con utilizar un enfoque bidimensional, (2D), en el plano horizontal. Esto implica obtener la distribución en planta de los valores medios verticales de los parámetros, la que es función del tiempo debido a la dinámica del sistema. Adicionalmente, la relación entre la extensión espacial del problema y la profundidad de agua es muy alta.

➔ Software Utilizado

El movimiento de los fluidos, así como las acciones de estos sobre los sólidos, se describe mediante las bien conocidas ecuaciones de Navier-Stokes. Aplicadas a casos prácticos, estas expresiones no tienen solución analítica debido a su complejidad, (ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, de orden superior, no lineales), por lo que se recurre a una solución numérica.

La implementación se llevó a cabo mediante la Suite Delft3D Flexible Mesh desarrollada por Deltares[26]. Se compone de varios módulos, agrupados en torno a una interfaz mutua que permite la interacción entre estos. D-Flow Flexible Mesh, (D-Flow FM), es el módulo hidrodinámico, (y de transporte), multidimensional, (1D, 2D y 3D), que calcula los fenómenos de flujo y transporte no estacionarios en mallas, (o grillas), estructuradas y no

[25] Esto se verificó con perfilamientos CTD (conductividad, temperatura y profundidad) de la columna de agua, realizados entre 2009 y 2010
[26] https://www.deltares.nl/en/software/delft3d-flexible-mesh-suite/

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

estructuradas[27]. El módulo D-Water Quality permite construir modelos de calidad de agua para sistemas de agua dulce, salobre y salina, sobre la base del modelo hidrodinámico preexistente[28].

➔ Dominio y mallado

El dominio del modelo cubre desde la cabecera del Río de la Plata, (desembocadura del Río Uruguay y Frente del Delta del Río Paraná), hasta la línea imaginaria que une Punta Indio-Kiyú, sobre una extensión longitudinal del orden de los 180 km, y lateralmente entre ambas costas (argentina y uruguaya), con un ancho variable del orden de los 50 a 80 km (Figura 36).

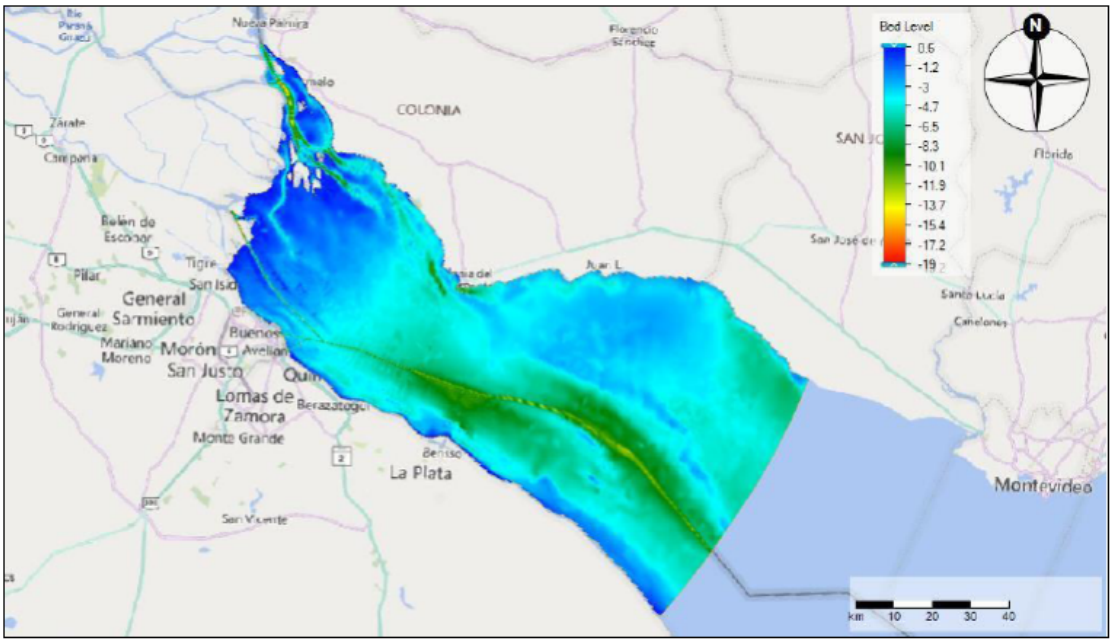


Figura 36: Dominio del modelo y mapa de alturas del lecho del río, (referido al cero del SHN)

La discretización del dominio se realiza mediante una grilla no estructurada, la cual permite una resolución espacial variable, disminuyendo localmente el tamaño de malla solo donde se requiera mayor detalle, y evitando así no incrementar los tiempos de cálculo.

[27] Deltares (2018). "D-Flow Flexible Mesh – User Manual". Version: 1.2.1.
[28] Deltares (2018). "D-Water Quality – User Manual". Version: 1.1.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Se utilizó una grilla curvilínea, mayormente compuesta de rectángulos, y para minimizar la difusión numérica se la orientó con el flujo principal del río, (producido por las mareas). El tamaño de celda varía de 30 m en la franja costera de la margen Argentina y área de implantación de los emisarios, (zona de interés), hasta aproximadamente 500 m en áreas más alejadas (Figura 37).

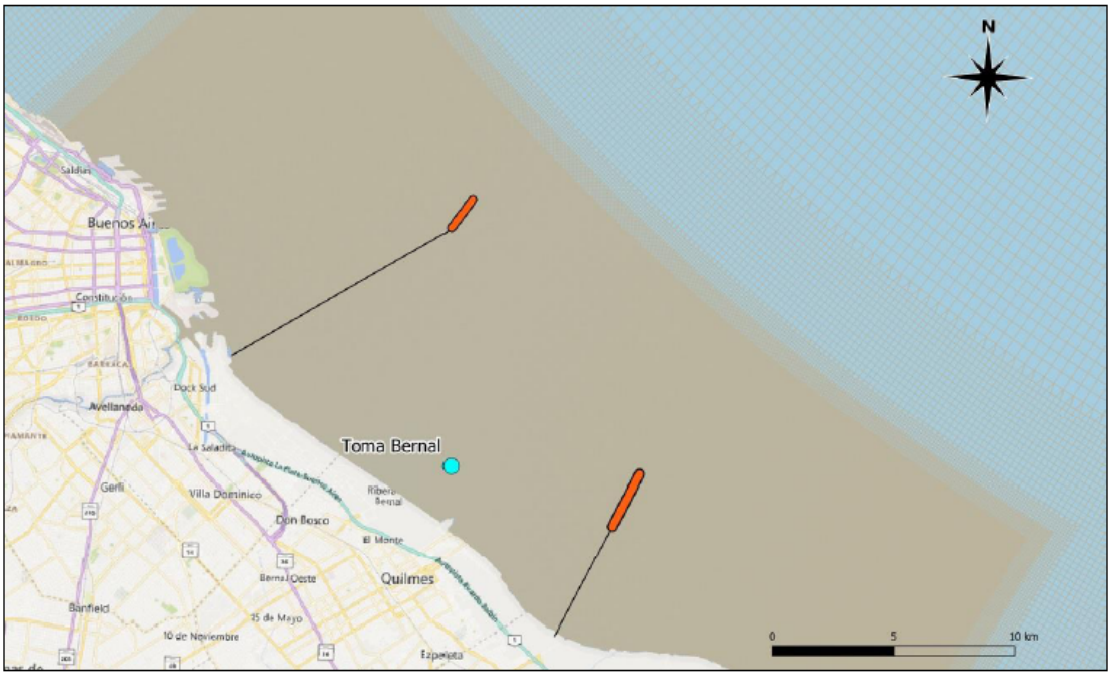


Figura 37: Grilla del modelo, tamaño de celdas variables entre 30 y 500 m

➔ Modelo Digital de Elevaciones

A partir de los puntos batimétricos actualizados, mediante triangulación la Suite genera un Modelo Digital de Elevaciones, (DEM), o mapa de alturas del lecho del río (Figura 34).

➔ Parámetros del Módulo Hidrodinámico

- ✓ Rugosidad de Fondo: la resistencia hidráulica en la interfaz lecho-agua se parametriza con el coeficiente de rugosidad de Manning. Se asignó un valor uniforme 0,015 a todo el dominio, que es el valor utilizado en otras modelaciones.
- ✓ Viscosidad de Remolino: las ecuaciones utilizadas por el módulo D-Flow FM son capaces de resolver las escalas turbulentas, pero por lo general los tamaños de grilla son demasiado grandes para resolver las fluctuaciones. Por lo tanto, para las

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 69 de 412

ecuaciones gobernantes se utiliza la descomposición y promediado de Reynolds, lo que conduce a introducir las llamadas tensiones de Reynolds. Estas tensiones se relacionan con las magnitudes de flujo por un modelo de cierre de turbulencia[29].Para modelar la turbulencia, D-Flow FM utiliza el concepto de viscosidad de remolino o torbellino, (eddy viscosity). En particular para el presente trabajo se especificó un coeficiente constante y uniforme en todo el dominio igual a 1 m/s^2. Resumiendo, la viscosidad de torbellino representa la disipación de energía mecánica debida a la mezcla o turbulencia asociada a procesos no tenidos en cuenta en el promediado de la velocidad dentro de la celda, (turbulencia de sub-grilla).

- ✓ Coeficiente de Arrastre Interfaz Aire-Agua: en la interfaz aire-agua se genera un esfuerzo de corte proporcional al cuadrado de la velocidad relativa de ambos. Para obtener este coeficiente de proporcionalidad se adoptó la formulación del Smith y Banke, con los valores sugeridos por defecto por el programa.

➔ Parámetros del Módulo de Calidad de Agua

- ✓ Tasa de Decaimiento Bacteriano: la tasa de decaimiento usualmente se expresa en términos del T90 que es el tiempo en que toma al 90% de las bacterias en morir. Como se indicó anteriormente, para las simulaciones de E. coli se utilizó un valor de T90 igual a 4,4 horas basado en experiencias realizadas por AySA en el Río de la Plata sobre la pluma del actual Emisario Berazategui. Si bien este valor adoptado se utiliza como base para todos los periodos simulados, se realiza un análisis de sensibilidad para este parámetro.
- ✓ Método de Integración: para resolver los términos de transporte, (advección y dispersión), de las ecuaciones gobernantes, se adoptó un esquema implícito de tipo upwind, que es el que sugiere el programa por defecto.
- ✓ Dispersión Horizontal: para el coeficiente de dispersión horizontal, presente en la ecuación para el transporte de sustancias, (enfoque euleriano), se especificó como punto de partida un valor constante y uniforme en todo el dominio igual a 1 m/s_2. Luego se realizó un análisis de sensibilidad del mismo.

➔ Tributarios

Las descargas dominantes son las de los Ríos Uruguay y Paraná, este último a través de sus distintos brazos.

[29] Deltares (2018). "D-Flow Flexible Mesh – User Manual". Version: 1.2.1.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 70 de 412

Para los tributarios se utilizaron tanto los caudales indicados en el informe antecedente para las simulaciones de 2009 y 2010, (a modo de comparativa), así como caudales medidos para los periodos de 2016 y 2019, (estos últimos asociados a caudales medios).

- ✓ Onda de Marea: la onda de marea actúa como una condición de borde del modelo a lo largo de la línea imaginaria que va desde Punta Indio hasta Kiyú, con una longitud aproximada de 80 km, la cual se ubica en las proximidades de la torre Oyarvide. Para representar esta onda se impuso como condición de borde, a lo largo de toda esta línea, la serie de marea medida en torre Oyarvide cada 20 minutos.
- ✓ Vientos: el viento que actúa sobre la superficie del río, produce esfuerzo cortante sobre ella que ocasiona un ascenso o descenso del nivel. Este esfuerzo de corte es proporcional al cuadrado de la intensidad y dirección del viento. Para el presente análisis, se asignó a todo el dominio, (desde el frente del Delta hasta la línea Punta Indio – Kiyú), la serie cada 15 minutos de vientos, (módulo y dirección), medido por AySA en la estación de monitoreo Bernal, (estación automática ubicada sobre la torre de toma).

➔ Paso Temporal

Para el módulo hidrodinámico el paso temporal es variable y calculado automáticamente por el software en cada salto de tiempo, (esquema explícito), de modo que cumpla con la condición de estabilidad de Courant - Friedrichs - Lewy. Se utiliza el valor de 2,0 para el número de Courant, resultando en un paso temporal promedio de 50 segundos.

Este paso temporal queda limitado para todos los tamaños de celdas por aquella en donde se alcanza el valor de Courant utilizado. Para el presente caso se observa que las celdas que limitan el paso son las triangulares utilizadas para la transición de tamaño de malla de 30 a 60 m y se ubican lejos de los Emisarios. En la Figura 38 se muestra la celda, (y su ubicación en el dominio), que mayor número de veces limitó el paso de tiempo. Otras celdas de triangulares en el borde de transición limitan el paso temporal, aunque en menor medida, (órdenes de magnitud menor). Para el módulo de calidad de agua, al utilizar un esquema implícito se adopta un paso temporal de 60 segundos. Teniendo presente que el tamaño de malla en la zona de interés es de 30 m y se encuentran alineadas con el flujo, estas celdas alcanzarían un valor de Courant mayor a 1 cuando la velocidad media en la vertical sea superior a 0,5 m/s, lo cual ocurre muy esporádicamente y durante un breve lapso de tiempo como se observa en la mediciones.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 71 de 412

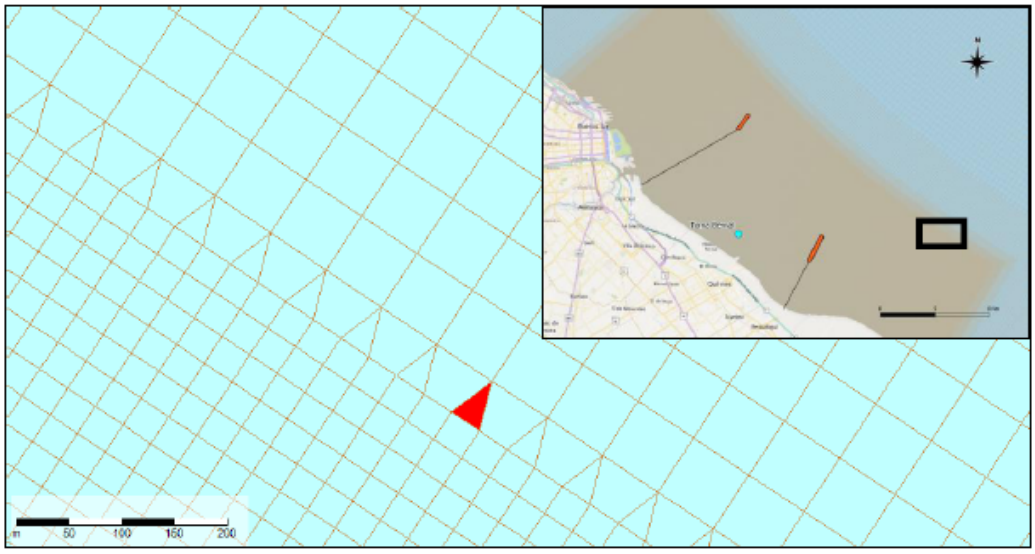


Figura 38: Ubicación de celda que mayor número de veces limitó el paso de tiempo del módulo hidrodinámico

➔ Periodos de Simulación

Se realizaron simulaciones correspondientes a los meses de julio, septiembre, diciembre de 2009; y marzo de 2010. Estos meses se seleccionaron para comparar con los resultados el informe antecedente. Al mismo tiempo estos periodos barren un amplio rango de los caudales de los tributarios, de valores bajos a altos. Adicionalmente se simularon los meses de agosto 2016 y julio de 2019 para considerar condiciones intermedias y actuales.

En la siguiente tabla se observa: Caudal promedio de los tributarios para los periodos simulados.

Mes	Descarga Promedio [m³/s]	Percentil
Julio 2009	18540	20°
Septiembre 2009	26030	Caudal medio
Diciembre 2009	38720	90°
Marzo 2010	27750	65°
Agosto 2016	25923	Caudal medio
Julio 2019	26000	Caudal medio

Validación del modelo

Este proceso consiste en la comparación de variables medidas en campo versus las mismas variables simuladas por el modelo, para corroborar que el mismo es capaz de reproducir la dinámica del río.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Módulo Hidrodinámico

Para los meses de 2009 y 2010 se comparan los niveles de río y velocidades registrados por los ADCP's, (*Acoustic Doppler Current Profiler*, o Perfilador de Corriente Acústico Doppler), ubicados sobre la línea de difusores proyectados para ambos emisarios (Figura 39). Para las ventanas de simulación de 2016 y 2019 se comparan los niveles de río registrados por la estación de monitoreo de Planta San Martín y Planta Bernal de AySA, (ambas ubicadas en las tomas de agua respectivas), y Pilote Norden, (perteneciente al Servicio de Hidrografía Naval).



Figura 39: Ubicación de los puntos de medición de velocidades y niveles

En las Figuras 40, 41 y 42; se presentan las variables medidas y simuladas para la ubicación del ADCP-5, (nivel, componente Este y Norte de la velocidad; respectivamente).

Semejante al párrafo anterior, en las Figuras 43, 44 y 45, se grafican las variables de la ubicación del ADCP-6.

En las Figuras 46 y 47 se presenta un gráfico de dispersión o rosa de velocidades para ambos ADCP's.

Los niveles medidos y simulados para las ubicaciones Toma Planta San Martín, Pilote Norden y Toma Planta Bernal; se grafican en las Figuras 48, 49 y 50.

En todos los casos, se observa un buen acuerdo entre los valores medidos y los simulados.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 73 de 412

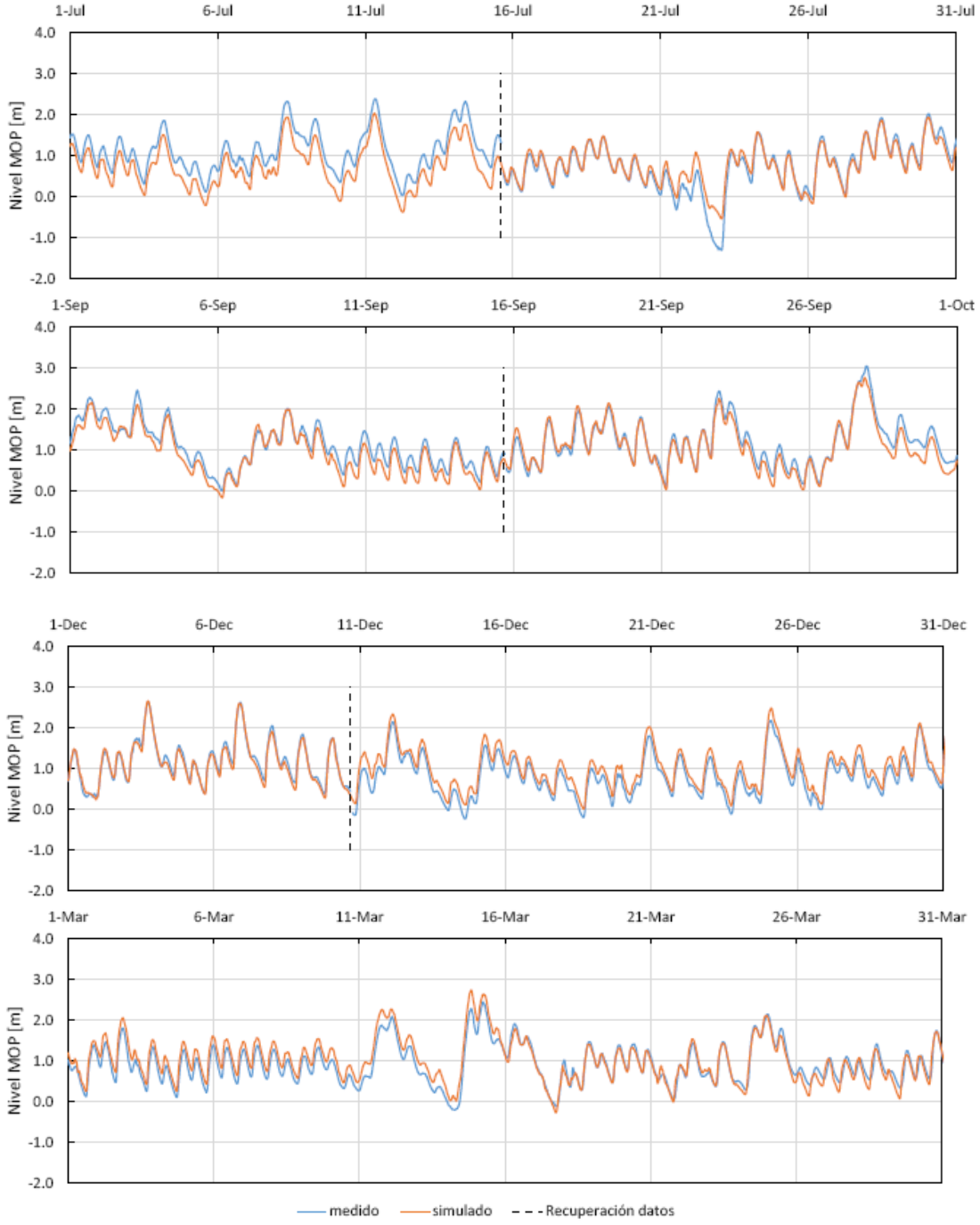


Figura 40: Nivel de río, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 (Emisario P. Riachuelo)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

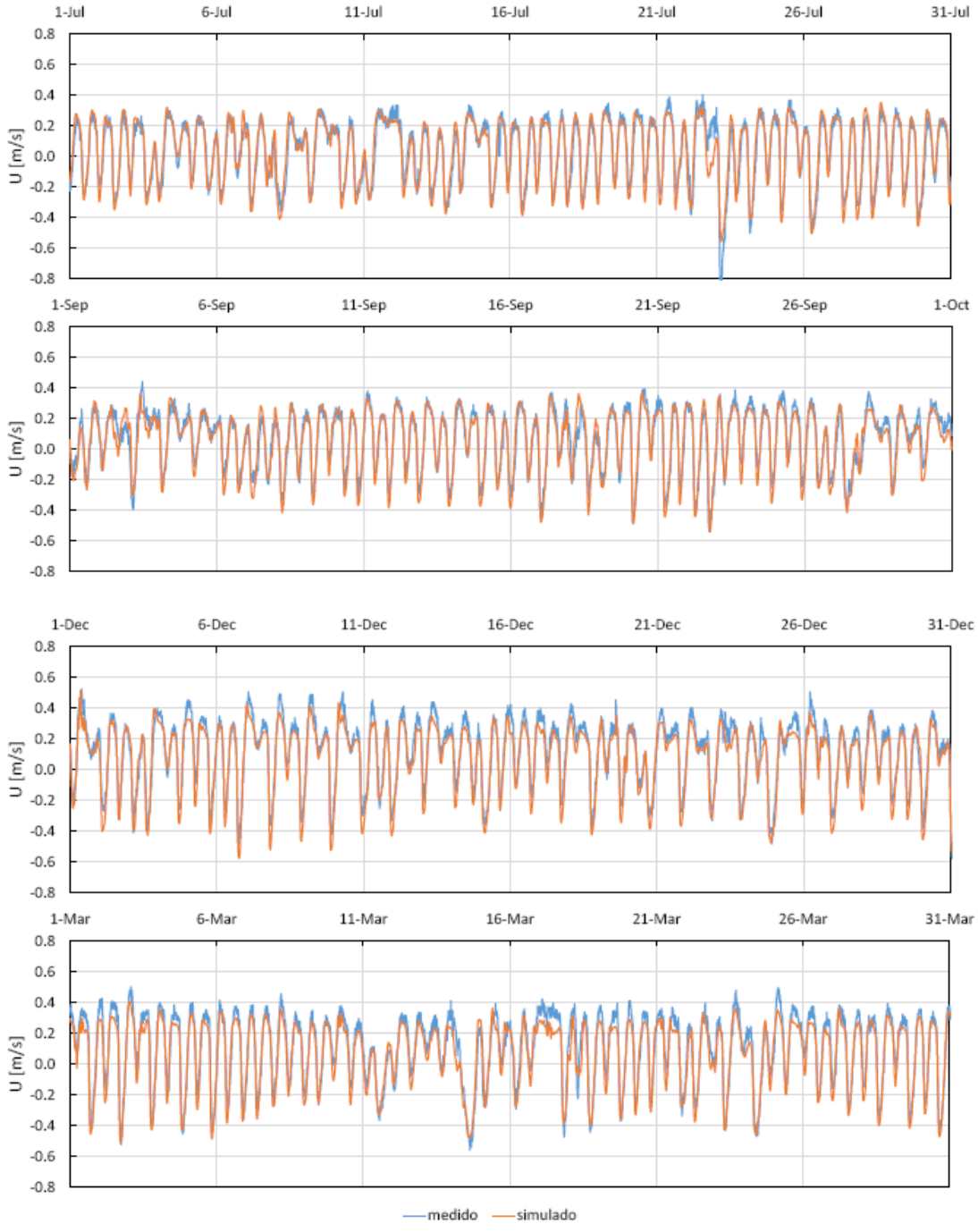


Figura 41: Componente Este de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5

(Emisario P. Riachuelo)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

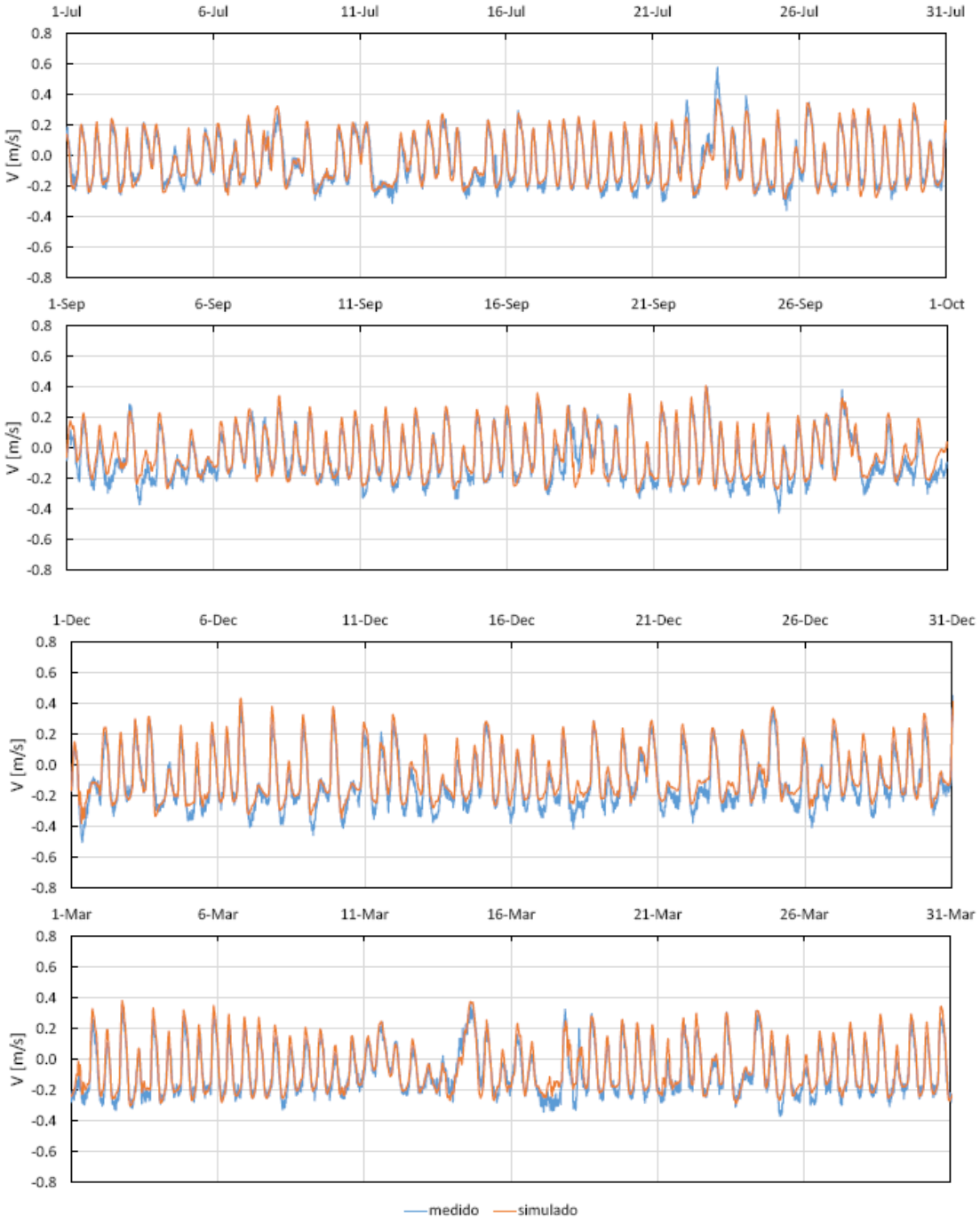


Figura 42: Componente Norte de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5

(Emisario P. Riachuelo)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

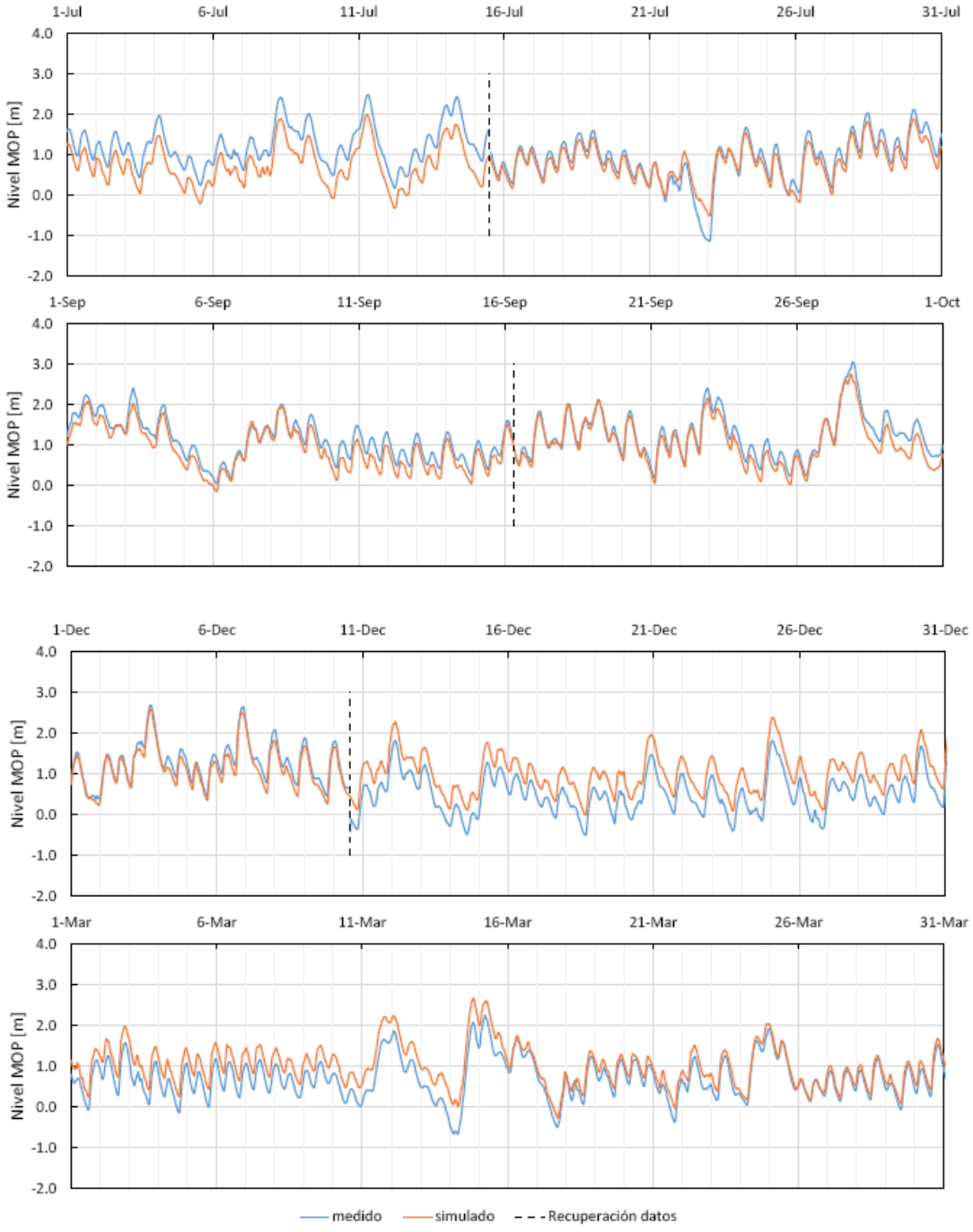


Figura 43: Nivel de río, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 (Emisario Berazategui)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

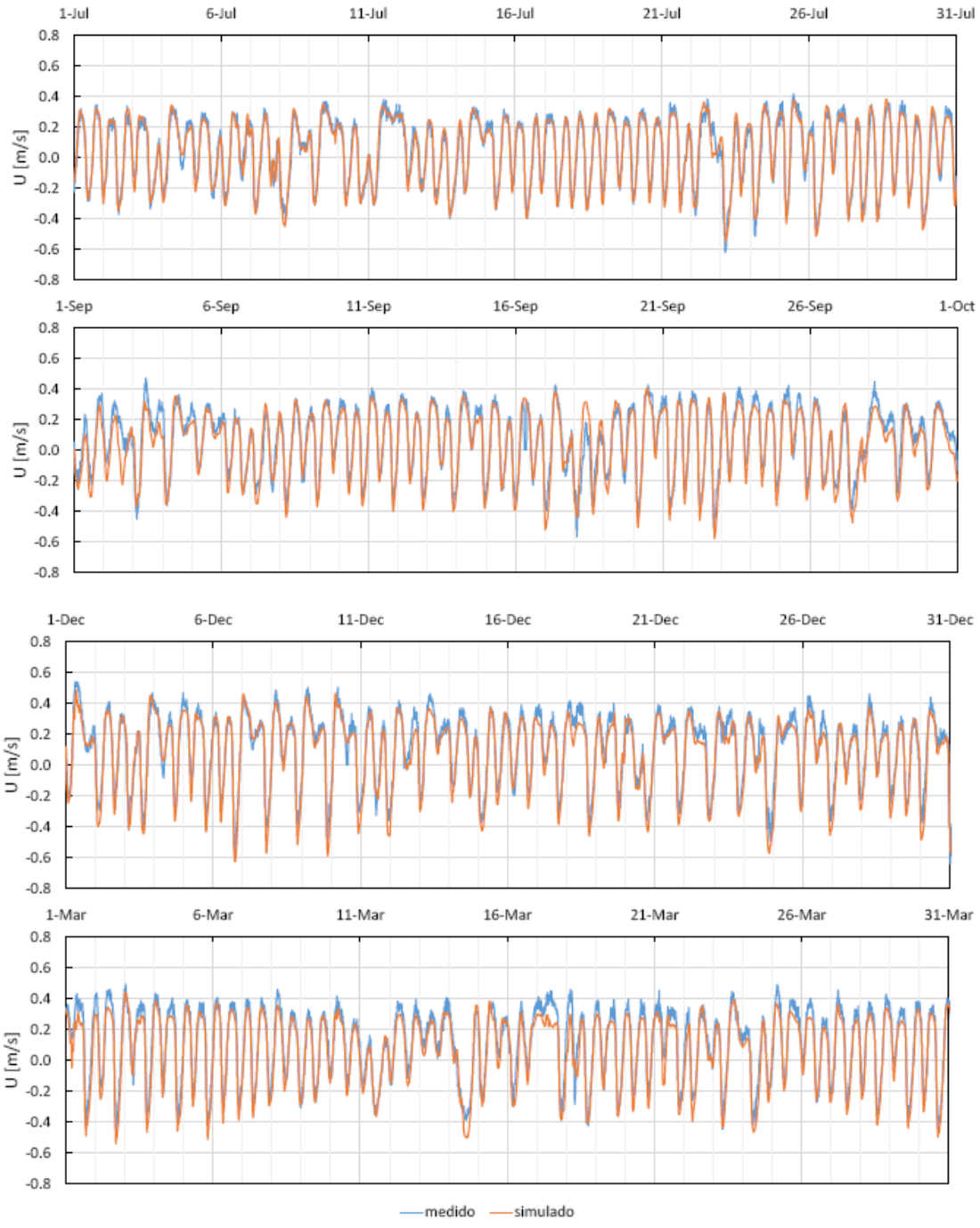


Figura 44: Componente Este de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6

(Emisario Berazategui)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

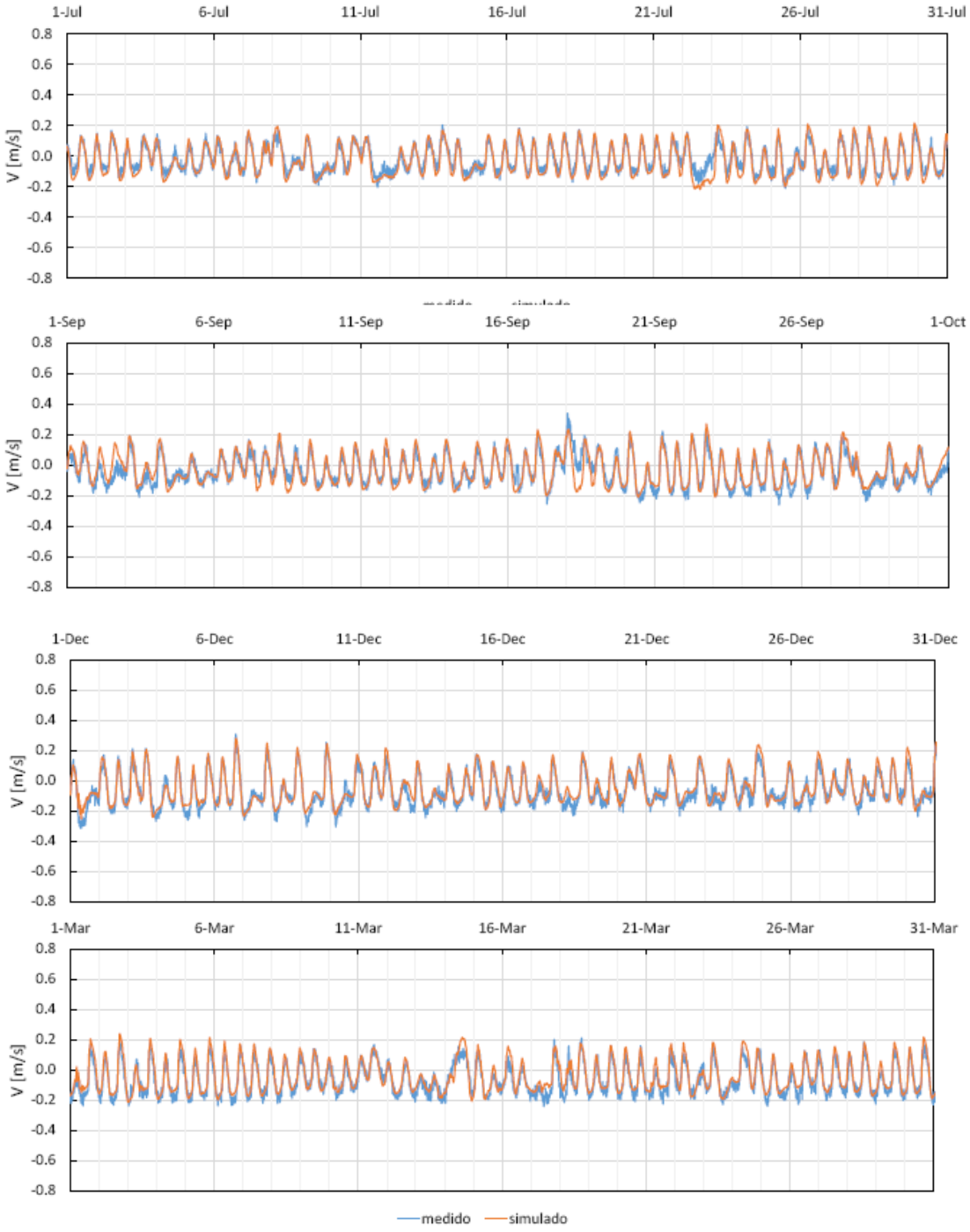


Figura 45: Componente Norte de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6

(Emisario Berazategui)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

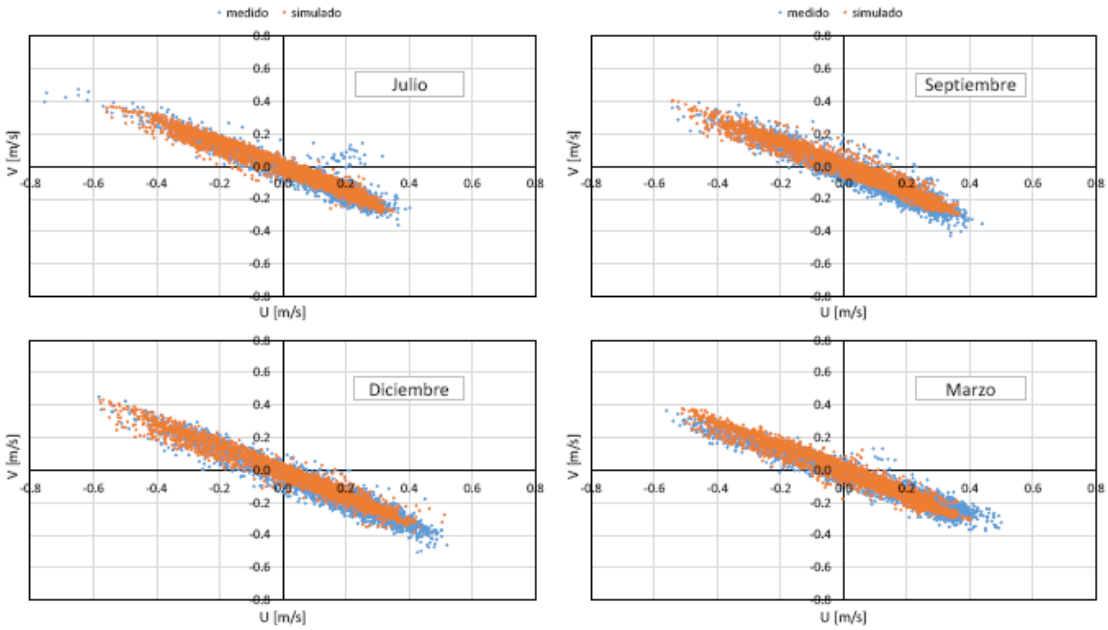


Figura 46: Rosa de velocidades medidas y calculadas para la ubicación del ADCP5

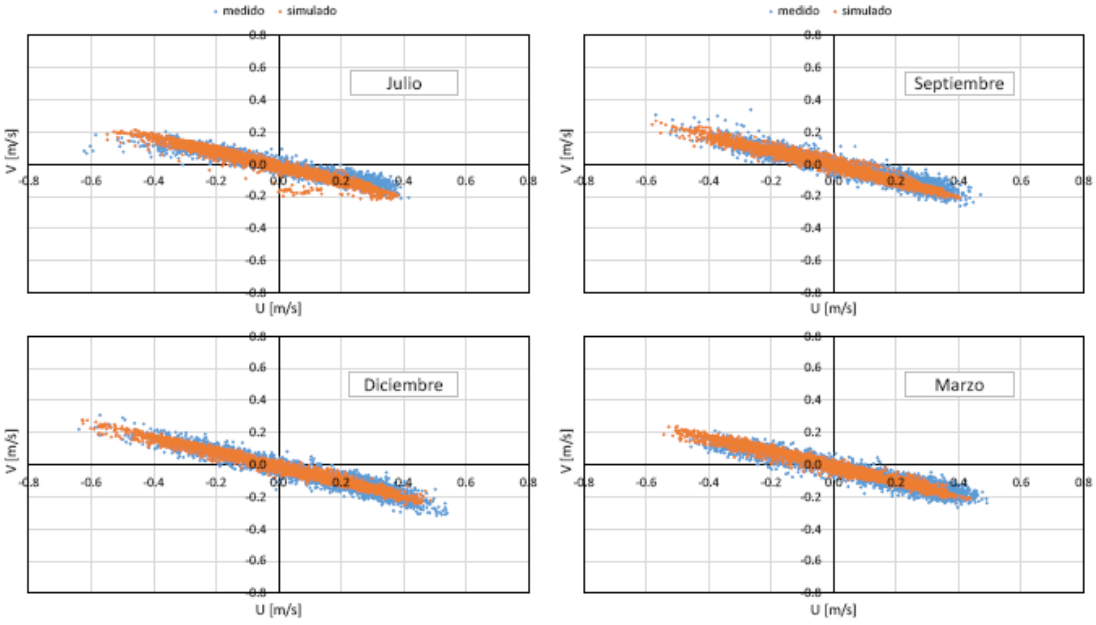


Figura 47: Rosa de velocidades medidas y calculadas para la ubicación del ADCP6

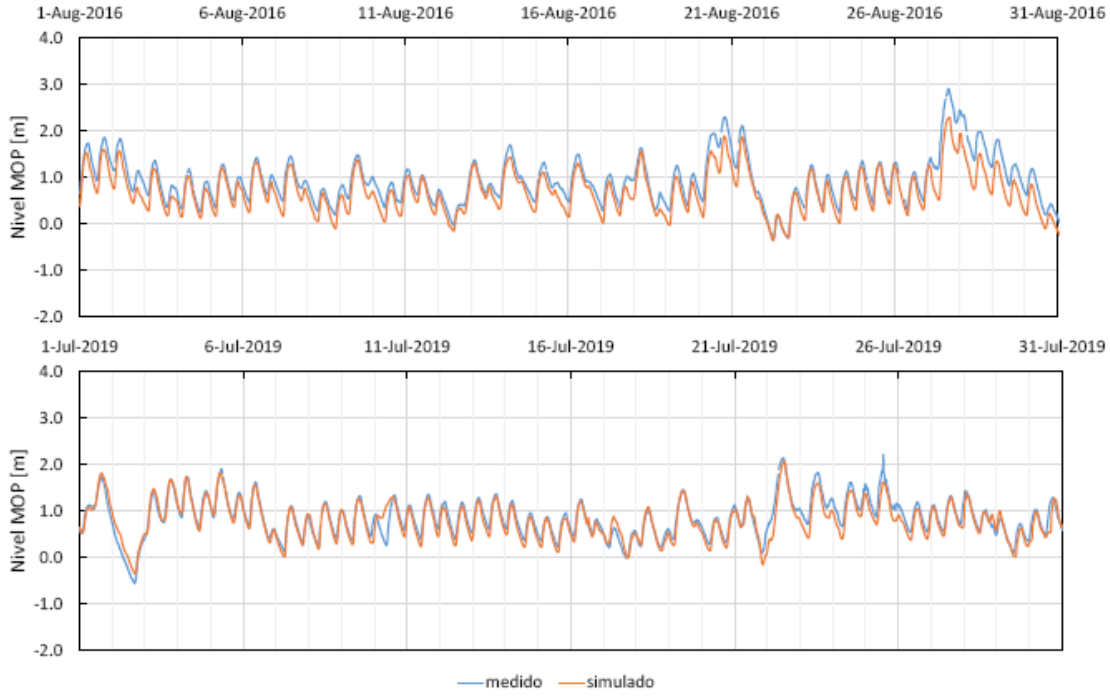


Figura 48: Nivel de río, medidos y calculados en la toma Planta San Martín

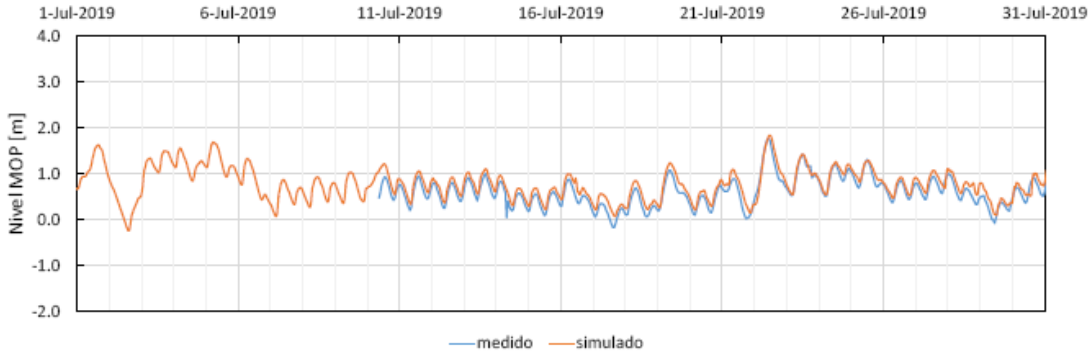


Figura 49: Nivel de río, medidos y calculados en pilote Norden

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

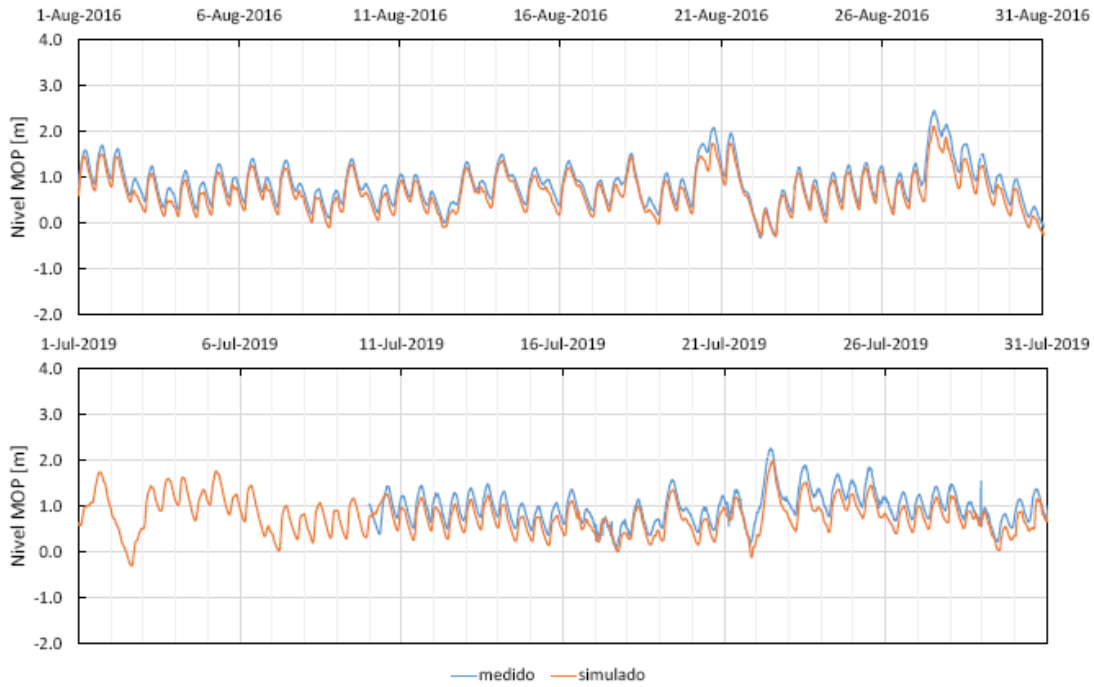


Figura 50: Nivel de río, medidos y calculados en la Toma Bernal

Grado de Ajuste

Se calculó el grado de ajuste entre las series medidas y simuladas de nivel y velocidades, según el "Index of agreement", Willmott, 1984:

$$d = 1 - \frac{\sum(O_i - S_i)^2}{\sum(|S_i - \bar{O}| + |O_i - \bar{O}|)^2}$$

Donde:
d: grado de ajuste
O_i: valores observados o medidos
O_s: valores simulados
$\bar{O}$: promedio de valores observados o medidos

En la siguiente Tabla, (Grado de ajuste de nivel y componentes de velocidad), se indican los valores del grado de ajuste para las 3 variables medidas por el ADCP 5 y 6: nivel y las 2 componentes del vector de velocidad, (media en la vertical).

EQUIPO	MES	VARIABLE	GRADO DE AJUSTE [-]
ADCP 5	Julio	V-Este	0,97
	Septiembre		0,97
	Diciembre		0,97
	Marzo		0,97
	Julio	V-Norte	0,98
	Septiembre		0,95
	Diciembre		0,96
	Marzo		0,97
	Julio	Nivel	0,92
	Septiembre		0,97
	Diciembre		0,97
	Marzo		0,96
ADCP 6	Julio	V-Este	0,99
	Septiembre		0,97
	Diciembre		0,98
	Marzo		0,98
	Julio	V-Norte	0,95
	Septiembre		0,94
	Diciembre		0,96
	Marzo		0,95
	Julio	Nivel	0,87
	Septiembre		0,96
	Diciembre		0,86
	Marzo		0,90

➔ Módulo de Calidad de Agua

Las simulaciones de E. coli del modelo actualizado se realizan con un enfoque euleriano[30] según la grilla antes mencionada, (celdas de 30 m); distinto al enfoque lagrangiano[31] o de partículas utilizado en el estudio antecedente.

Para comparar ambos enfoques y corroborar la representatividad del modelo actualizado, se realizó una corrida del nuevo modelo, pero utilizando los datos básicos o de entrada del informe antecedente.

En Figura 51 se comparan las salidas de ambos modelos, (y enfoques), para la ventana de septiembre 2009. Se observa una buena concordancia entre ambos. En el nuevo modelo se obtienen envolventes más suavizadas debido a una mejor resolución espacial en el cálculo de las frecuencias de excedencia. La difusión numérica del enfoque euleriano parece estar controlada e indica que tiene una relevancia secundaria.

[30] Representación de las concentraciones como campo continuo (variable dependiente de las coordenadas espaciales y del tiempo), luego discretizado sobre la grilla de cálculo
[31] Las concentraciones están asociadas a las partículas fluidas emitidas por las fuentes de contaminación.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

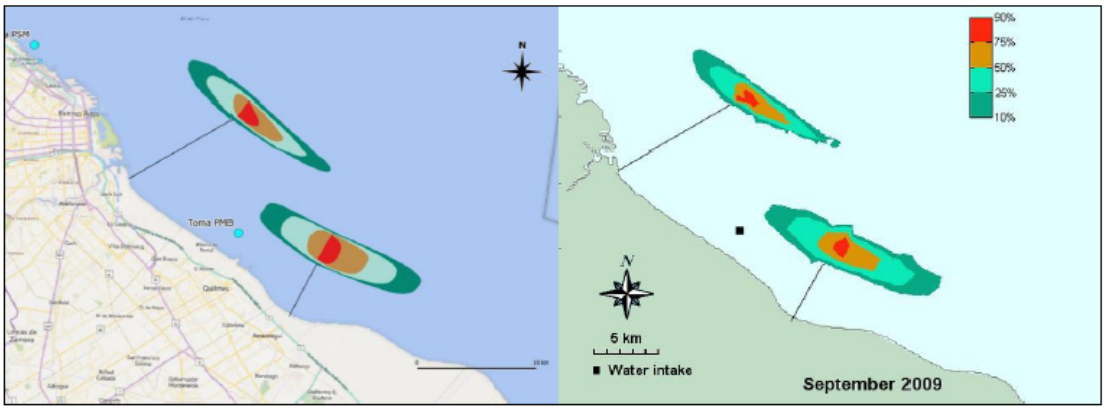


Figura 51: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml. Resultados según datos básicos del informe antecedente.
Izquierda nuevo modelo; derecha modelo antecedente

Criterios de calidad de agua

La Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, (año 2009), definió criterios de caracterización de Zonas de Uso para la Franja Costera del Río de la Plata. En particular aquí se destacan el Uso I, por ser de interés especial para el proceso de potabilización; y el Uso III, que es el utilizado en el informe antecedente:

- ✓ Uso I – Apta para consumo humano con tratamiento convencional: se entiende por tratamiento convencional a aquel que consiste de etapas de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección final.
- ✓ Uso III – Apta para actividades recreativas sin contacto directo, (o contacto secundario): son las actividades recreativas para las cuales existe un eventual contacto con el agua, pero en donde es improbable que se produzca su ingesta, (remo, vadeo, navegación, pesca).

Para el parámetro o indicador E. coli los valores de concentración y porcentajes del tiempo que definen estos Usos son:

- ✓ Uso I: menor a 2.000 NMP/100 ml el 80% del tiempo[32].
- ✓ Uso III: menor a 20.000 NMP/100 ml el 90% del tiempo.

[32] Se han considerado los valores históricos informados por AySA, correspondientes a las mediciones efectuadas en agua cruda y agua tratada, verificándose que para niveles de Escherichia Coli del orden de los 2.000 NMP/100 ml de muestra medidos en el agua superficial que ingresa a las tomas de agua de la empresa, el tratamiento efectuado en las plantas potabilizadoras resulta suficiente para remover la totalidad de las colonias presentes en el agua cruda

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

En definitiva, la selección de parámetros indicadores y la fijación de valores límites supone la adopción de un cierto nivel de riesgo. Cuanto más amplio es el espectro de indicadores y más restrictivos sus valores límites, menor riesgo se corre de que el uso admitido resulte en alguno de los efectos que se desea prevenir.[33]

Otros criterios utilizados y adoptados para el diseño de los Emisarios fue conseguir una dilución mayor a 20:1 el 90% del tiempo, así como impedir el transporte de los efluentes a las tomas de agua y costa cercana.

Resultados

Diluciones

Para el cálculo de las diluciones de los distintos periodos simulados, se establecieron puntos de monitoreo en el modelo a largo de una transecta perpendicular a la línea de los difusores, (orientación NO-SE), y que pasa por el centro de esta zona de difusión, lo que es equivalente al eje de la pluma, (Figura 52). En dichos puntos se extraen las concentraciones de un trazador conservativo o sin decaimiento a intervalos regulares, (15 minutos), a lo largo de toda la simulación, entonces hablar de percentiles es análogo a porcentaje del tiempo.

Las Figuras 53 a 56 presentan la variación de la dilución en función de la distancia a los Emisarios, tanto para el percentil 10°, (valor que es superado el 90% de tiempo), como el percentil 50°, (mediana o valor que es superado el 50% del tiempo).

La dilución es relativamente constante con la distancia al Emisario en los puntos señalados, un poco mayor hacia aguas arriba, (río arriba o hacia el Noroeste, indicado como negativo en el gráfico), y varía según los caudales medios de los afluentes. Se mantiene en general por encima de 20:1 para el percentil 10° y mayor a 40:1 para la mediana.

[33] Menéndez, A. N., Lopolito, M. F., Badano, N. D., y Re, M. (2011). "Evaluación De La Calidad Del Agua En La Franja Costera Sur Del Río De La Plata Mediante Modelación Numérica". Informe LHA 02-1.207-11, enero. Programa de Hidráulica Computacional, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 85 de 412

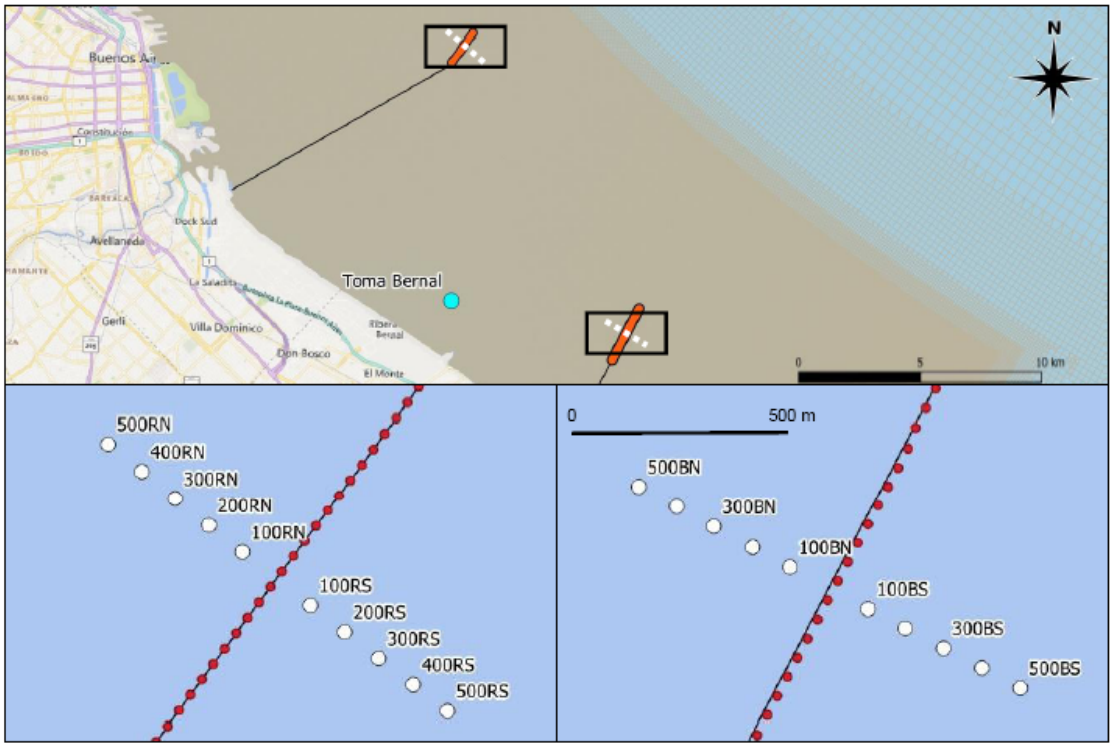


Figura 52: Puntos de monitoreo cada 100 m para las transectas de dilución
Izquierda Riachuelo; derecha Berazategui
(risers en puntos rojos)

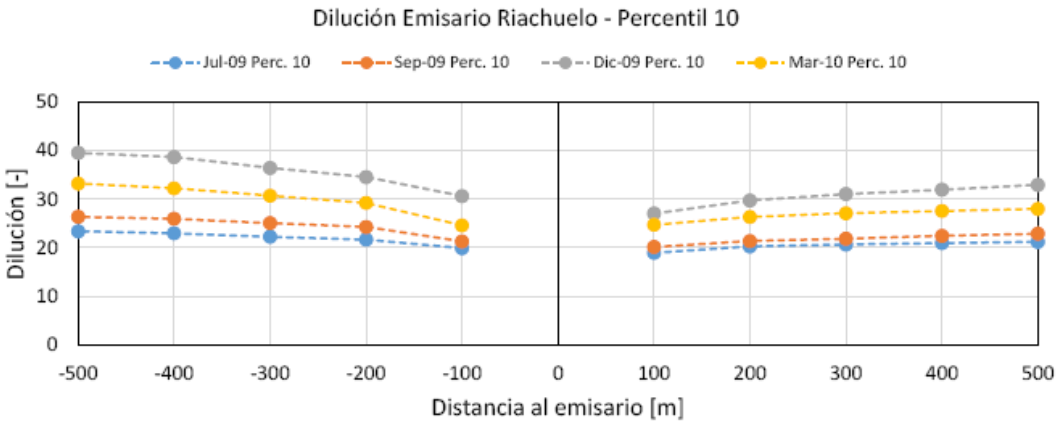


Figura 53: Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del Emisario P. Riachuelo.
Percentil 10°
(Implica que este valor de dilución es superado el 90% del tiempo)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

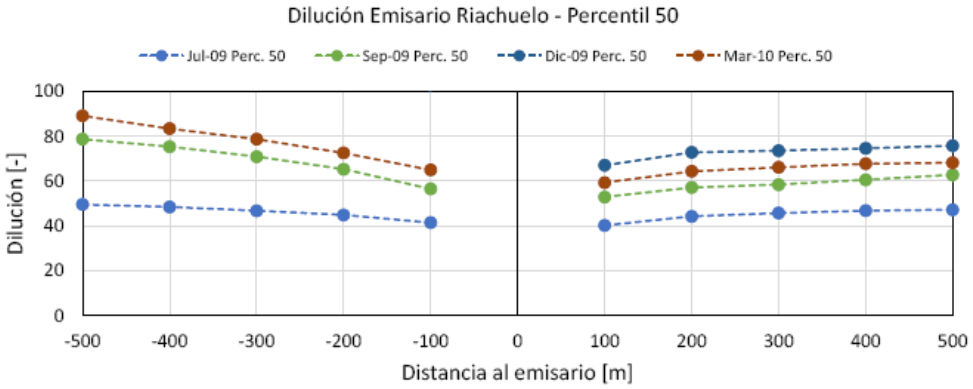


Figura 54: Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del Emisario P. Riachuelo. Percentil 50°
(Implica que este valor de dilución es superado el 50% del tiempo)

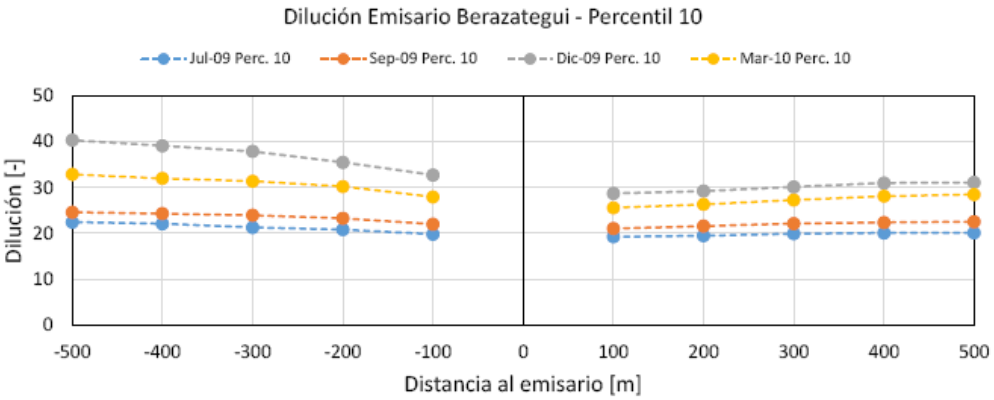


Figura 55: Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del Emisario Berazategui. Percentil 10°
(Implica que este valor de dilución es superado el 90% del tiempo)

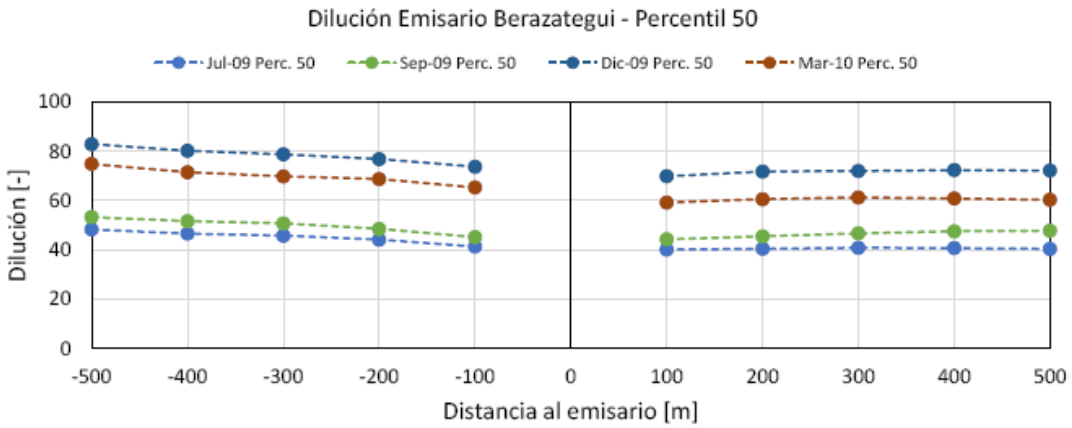


Figura 56: Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del Emisario Berazategui. Percentil 50°
(Implica que este valor de dilución es superado el 50% del tiempo)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Analizando los puntos de monitoreo RS100 y BS100, (100 m hacia el Sudeste o aguas abajo del centro de los Emisarios Riachuelo y Berazategui respectivamente, Figura 54), los más limitados en cuanto a dilución, se observa que esta aumenta con el caudal medio del río, (Figura 57). Para el percentil 10° se mantiene por encima de 20:1, con excepción para los caudales bajos del río que llega a 19:1. La mediana de las diluciones, (percentil 50°), es siempre elevada con un mínimo de 40:1.

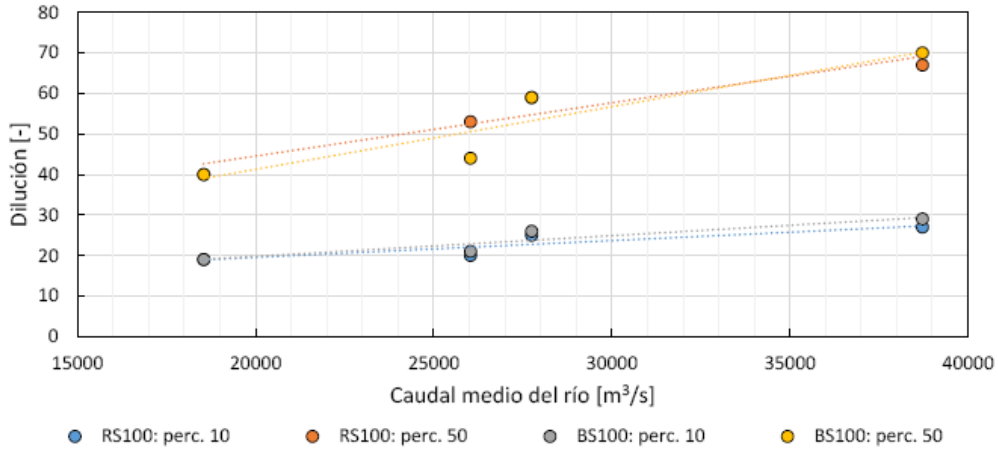


Figura 57: Variación de la dilución en los puntos de monitoreo RS100 y BS100
(100 m hacia el Sudeste o aguas abajo del centro de los Emisarios Riachuelo y Berazategui, en función del caudal medio del río).

Estándar de Calidad Uso III

Como se indicó anteriormente, el criterio de calidad Uso III - Apta para actividades recreativas sin contacto directo, (o contacto secundario) - requiere que la concentración de E. coli sea menor a 20.000 NMP/100ml el 90% del tiempo, o dicho de otro modo, que este valor de concentración sea superado menos del 10% del tiempo.

En las Figuras 58 a 63 se presentan las frecuencias, (o porcentajes del tiempo), de los periodos simulados en que las concentraciones de E. coli en la pluma superan los 20.000 NMP/100ml, (frecuencias de superación).

Las zonas afectadas o plumas donde no se alcanza el criterio de calidad Uso III, se mantienen relativamente constante en los distintos meses. Para el Emisario Riachuelo esta zona de excedencia es de unos 10 km de largo por 2 km de ancho, mientras que para el Emisario Berazategui es de unos 9 km por 2,5 km.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

En todos los casos, las plumas en cuestión se ubican lejos de la costa y tomas de agua con un amplio margen.

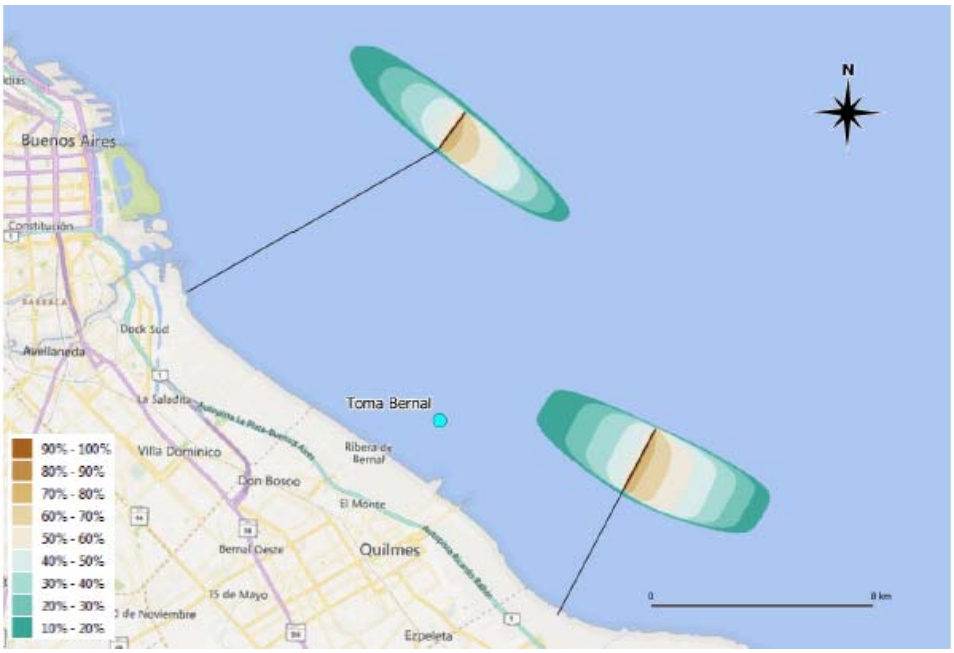


Figura 58: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (julio 2009)

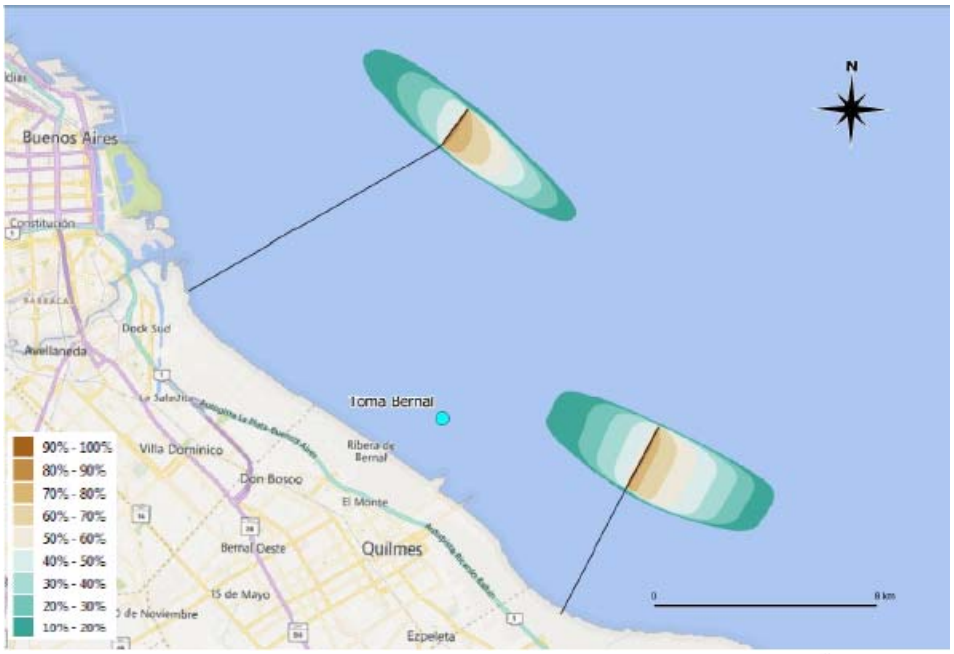


Figura 59: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (septiembre 2009)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

página 89 de 412



Figura 60: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (diciembre2009)



Figura 61: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (marzo 2010)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310



Figura 62: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (agosto 2016)



Figura 63: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (julio 2019)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Para tener una magnitud más precisa de las distancias a las costas uruguayas, podemos ver en la Figura 64, la Carta Náutica H118, con el gráfico de acercamiento de frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100ml y en la Figura 65, el mismo gráfico donde se observa que las costas uruguayas más cercanas se encuentran a más 30 km del extremo del emisario.

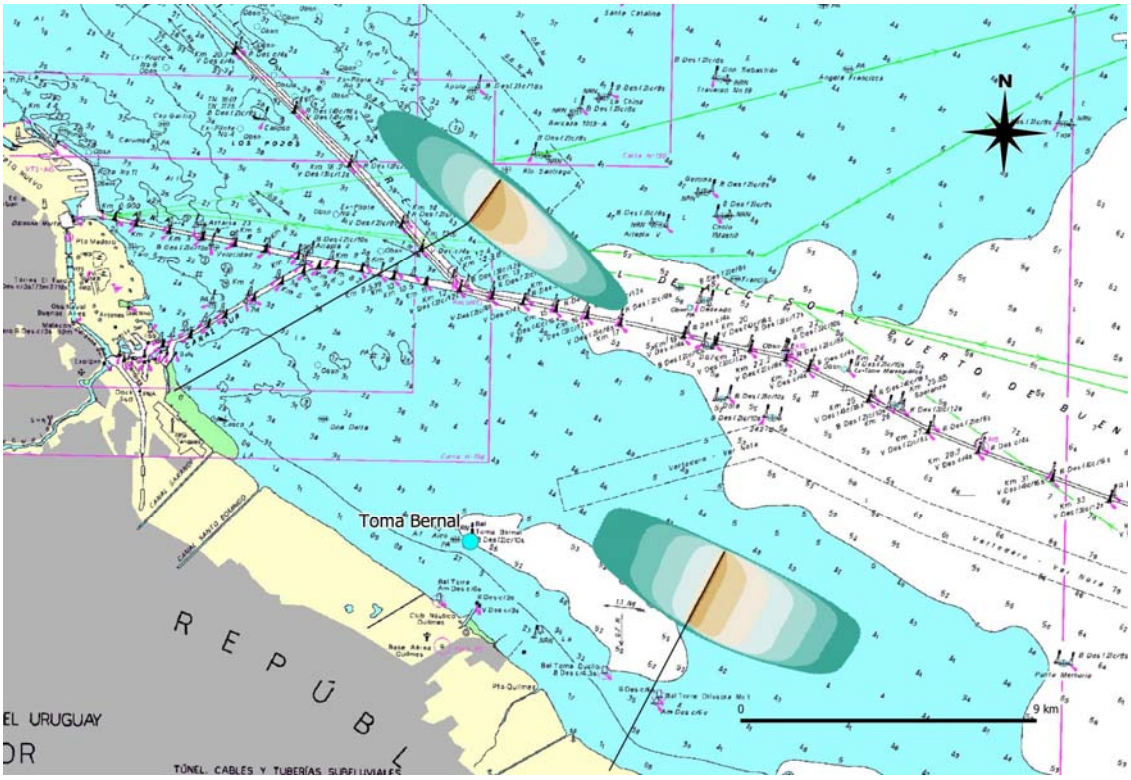


Figura 64: Pluma de Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml. Sobre Carta Náutica H118

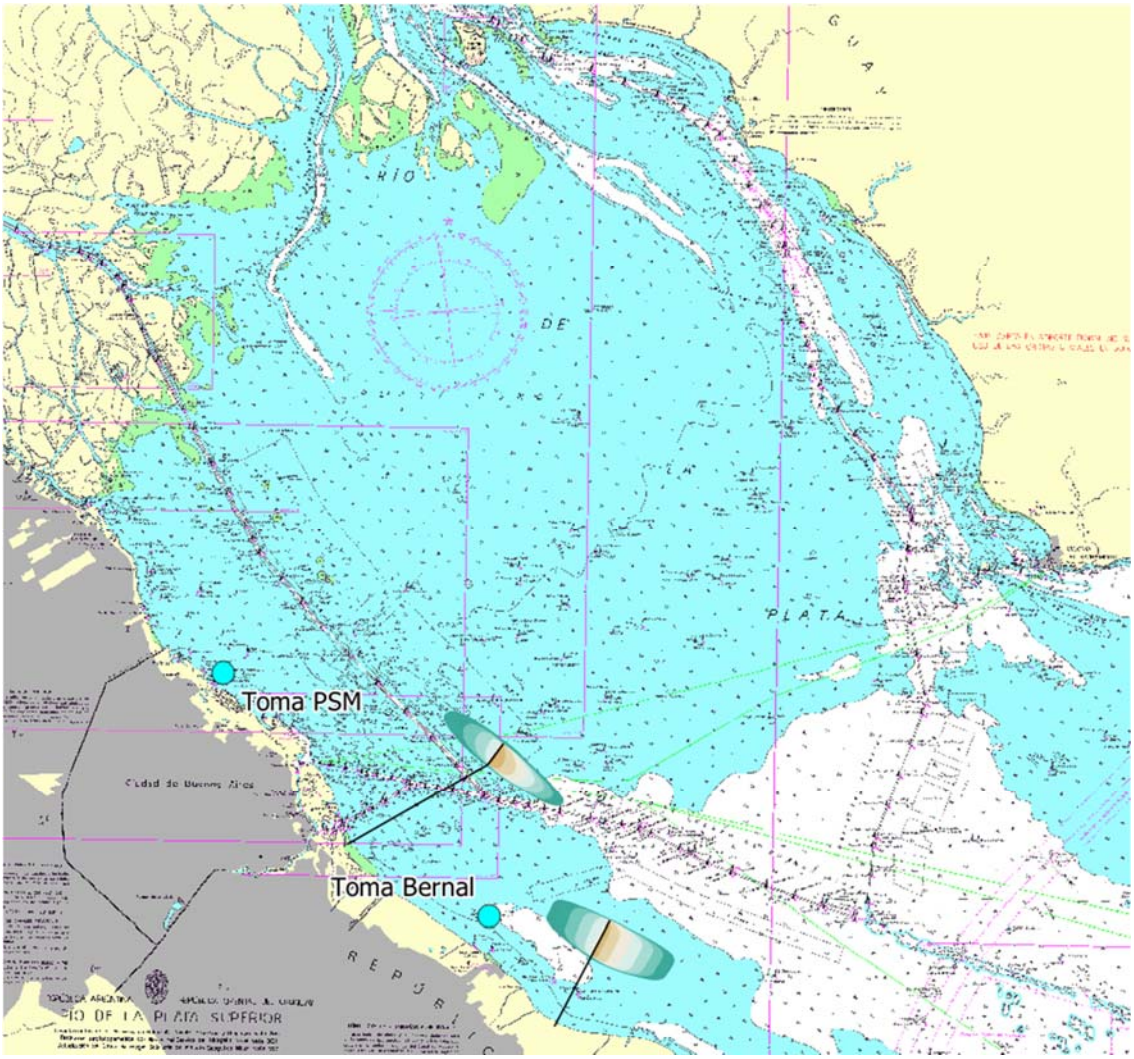


Figura 65: Distancia entre costas argentina y uruguaya, y posición de los emisarios.
Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml.

➔ Análisis de Sensibilidad

Se realizaron simulaciones adicionales para estudiar la sensibilidad al valor adoptado de T90, la concentración de E. coli en el efluente y el coeficiente de dispersión del modelo.

En la Figura 66 se muestra una comparativa de las plumas para un mismo periodo y distintos valores de decaimiento bacteriano. El largo de la pluma se reduce a la mitad al utilizar el decaimiento promedio de las mediciones. No hay impacto en las tomas de agua o la costa cercana. Esto también es válido para las simulaciones hechas con sustancias conservativas o sin decaimiento bacteriano, (T90 infinito).

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

La Figura 67 muestra la reducción significativa de la zona afectada al utilizar concentraciones de efluente 4,28x10^6 y 8,39x10^6 NMP/100ml, (percentiles 25° y 50° de las muestras de efluente crudo). Para las concentraciones más altas se observa que los contornos son similares.

En lo que respecta al coeficiente de dispersión del módulo de calidad de aguas, a medida que este se hace mayor crece limitadamente el ancho de la pluma y se acorta en longitud (Figura 68). Esto se debe a que en dirección paralela a la costa tiene mayor importancia el transporte advectivo producto del flujo principal del río, (producido por las mareas). Para los valores más bajos de dispersión, (1,0 y 0,1 m2/s), prácticamente no se perciben diferencias en las plumas, lo que indica que para este rango del coeficiente la difusión numérica toma protagonismo frente a la difusión física. No obstante, como se indicó anteriormente, esta difusión numérica parece bien acotada al compararla con los resultados del seguimiento de partículas del informe antecedente.

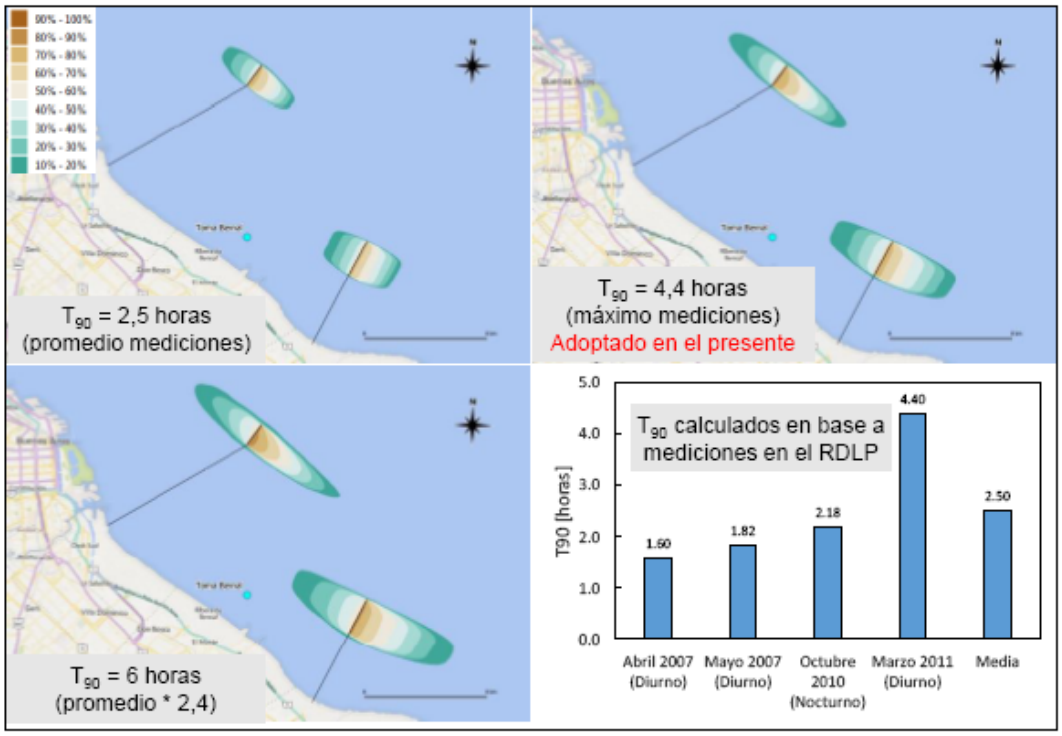


Figura 66: Sensibilidad a la tasa de decaimiento bacteriano (T90)
Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

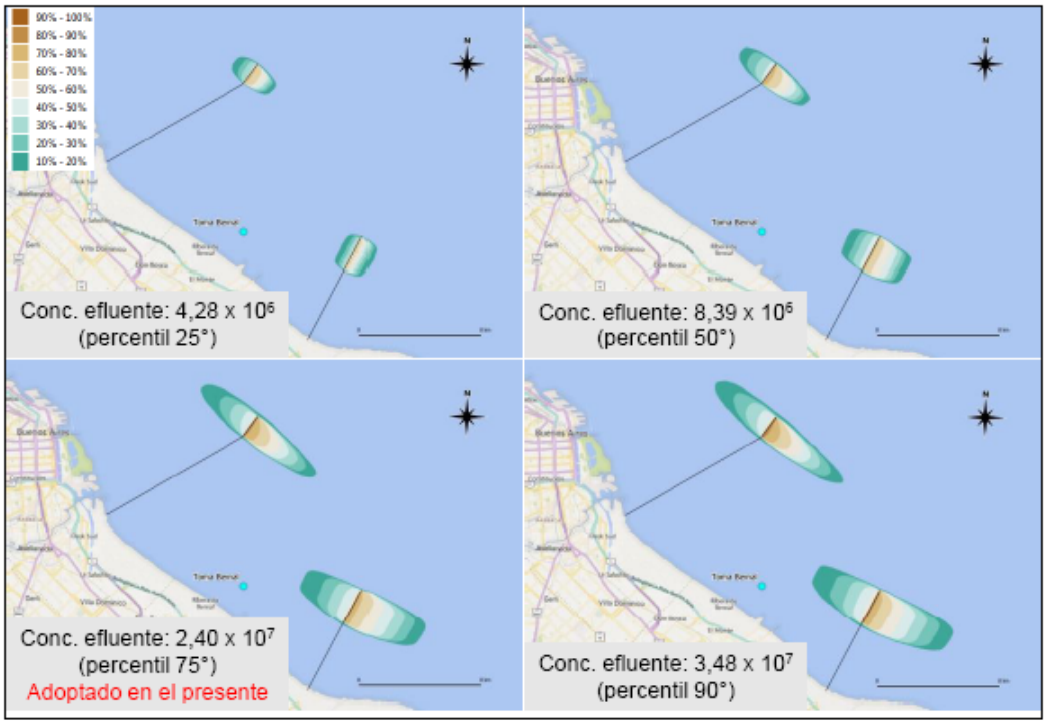


Figura 67: Sensibilidad a la concentración de E. coli en el efluente
Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009)

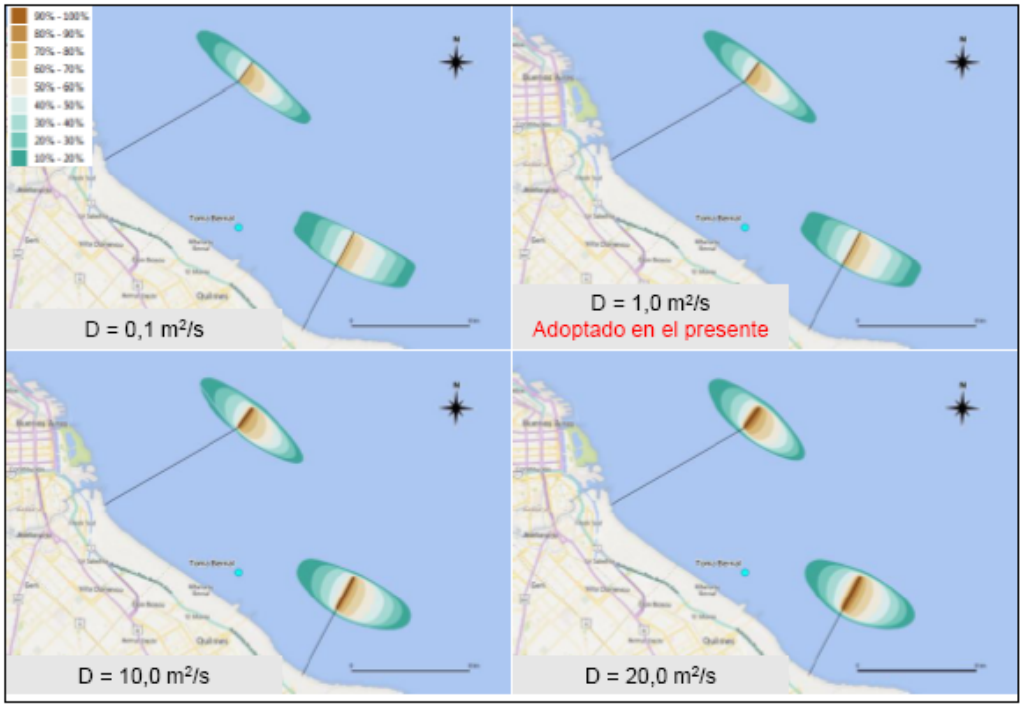


Figura 68: Sensibilidad al coeficiente de dispersión
Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Estándar de Calidad Uso I

El criterio de calidad Uso I - Apta para consumo humano con tratamiento convencional - requiere que la concentración de E. coli sea menor a 2.000 NMP/100ml el 80% del tiempo, o dicho de otro modo, que este valor de bacterias sea superado menos del 20% del tiempo.

En la Figura 69 se presentan las frecuencias, (o porcentajes del tiempo), de los periodos simulados en que las concentraciones de E. coli en la pluma superan los 2.000 NMP/100ml.

Al igual que para el Uso III, las zonas afectadas en donde no se alcanza el estándar de calidad Uso I se mantienen relativamente constante en los distintos meses. Para el Emisario Riachuelo esta zona de excedencia es de unos 13 km de largo por 2 km de ancho, mientras que para el Emisario Berazategui es de unos 12 km por 3 km. En todos los casos, las plumas en cuestión se ubican lejos de la costa y tomas de agua con un amplio margen.

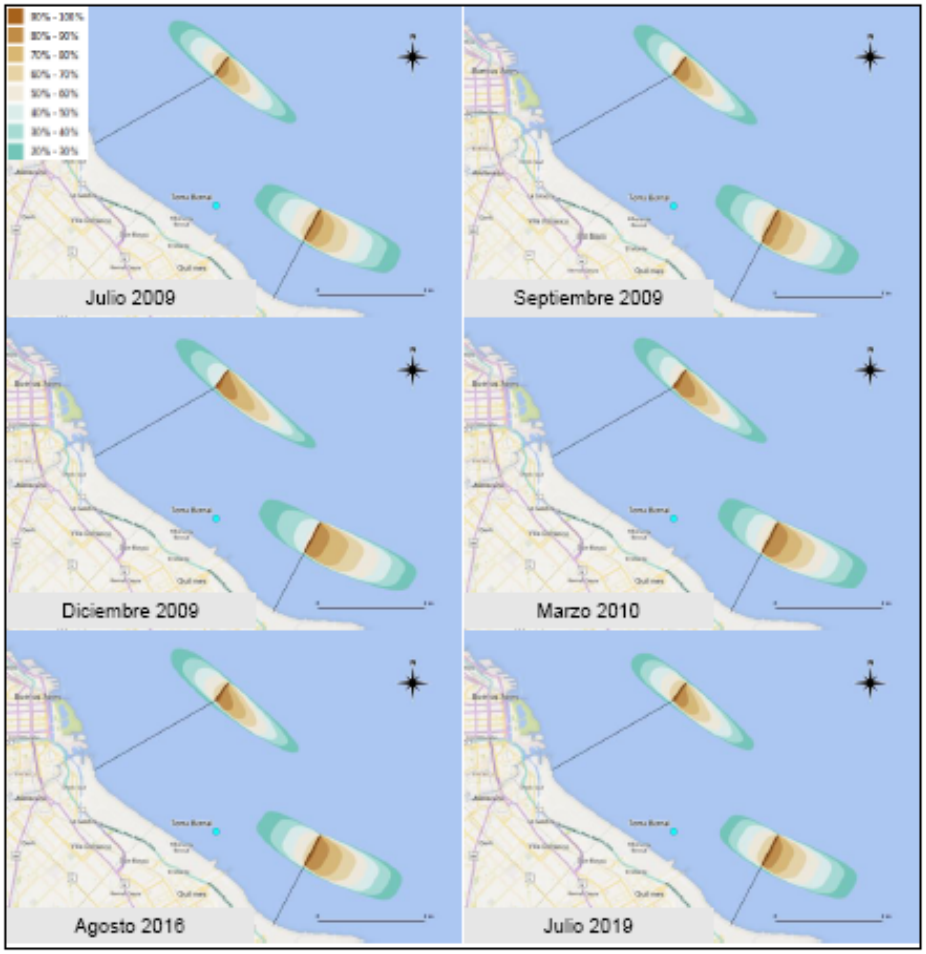


Figura 69: Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 2.000 NMP/100 ml (Uso I)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Eventos de Sudestada y Bajante

La Figura 70 presenta los niveles de río asociados a eventos extremos como la Sudestada, producida por vientos fuertes y persistentes del sector Sudeste que elevan el nivel, y bajantes producidas por la misma causa, pero con dirección Suroeste. A modo de referencia el nivel medio del río para condiciones normales es de 0,80 m.

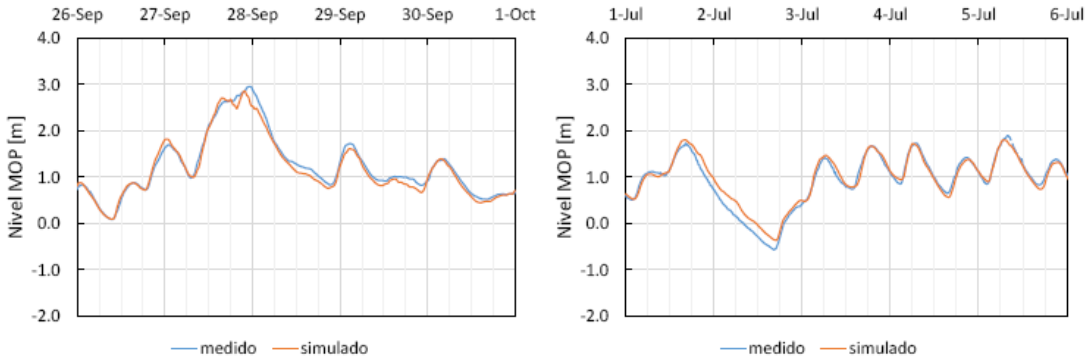


Figura 70: Niveles del río en Planta San Martín de los eventos de sudestada (sep 2009, izquierda) y bajante extraordinaria (jul 2019, derecha)

En la Figura 71 se observa el instante de máximo retroceso de la pluma de E. coli durante el evento de Sudestada indicado.

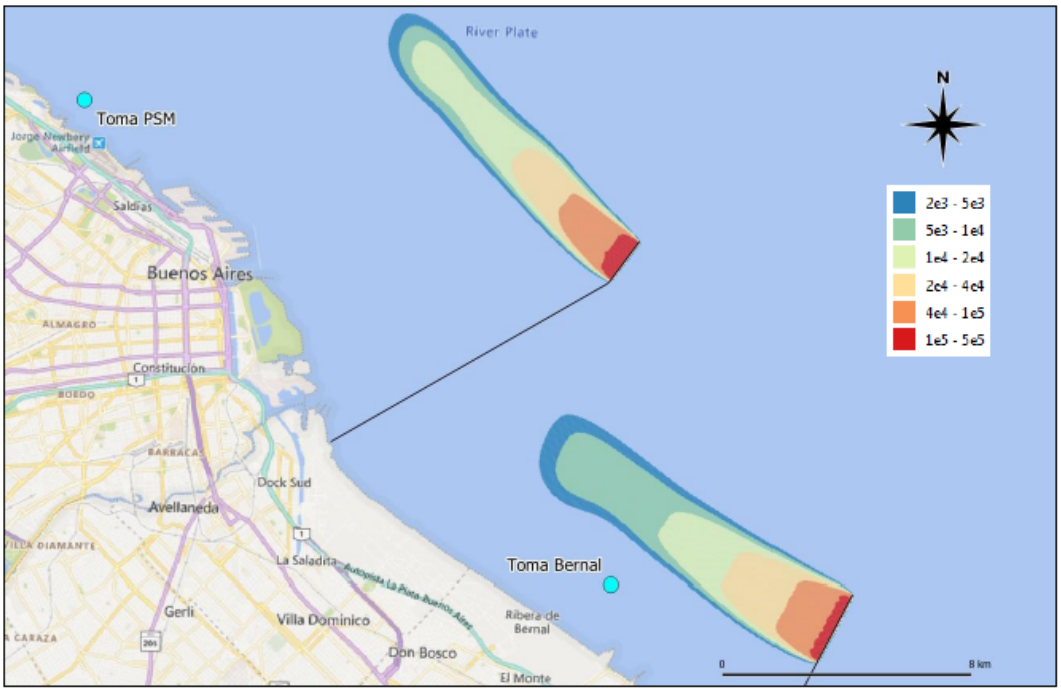


Figura 71: Plumas de E. coli durante el evento de Sudestada
Instante de máximo retroceso *(2009-09-27 15:00)*

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

página 97 de 412

Si bien se generan excursiones más largas que las habituales, hay mayor dilución respecto de las condiciones normales debido al mayor volumen de agua que circula por sobre los emisarios, (mayor volumen de agua ingresa al estuario), y no se produce ningún efecto en las tomas de agua o en la costa a lo largo de todo el evento.

La Figura 72 presenta el instante de máximo alcance de la pluma de E. coli durante el evento de bajante del 2 de julio de 2019. Este avance hacia la desembocadura es un poco mayor al habitual, (entre 2 y 3 km, si se toma como límite de la pluma una caída de 4 órdenes de magnitud), sin afectar las tomas de agua o costa cercana a lo largo de todo el evento.

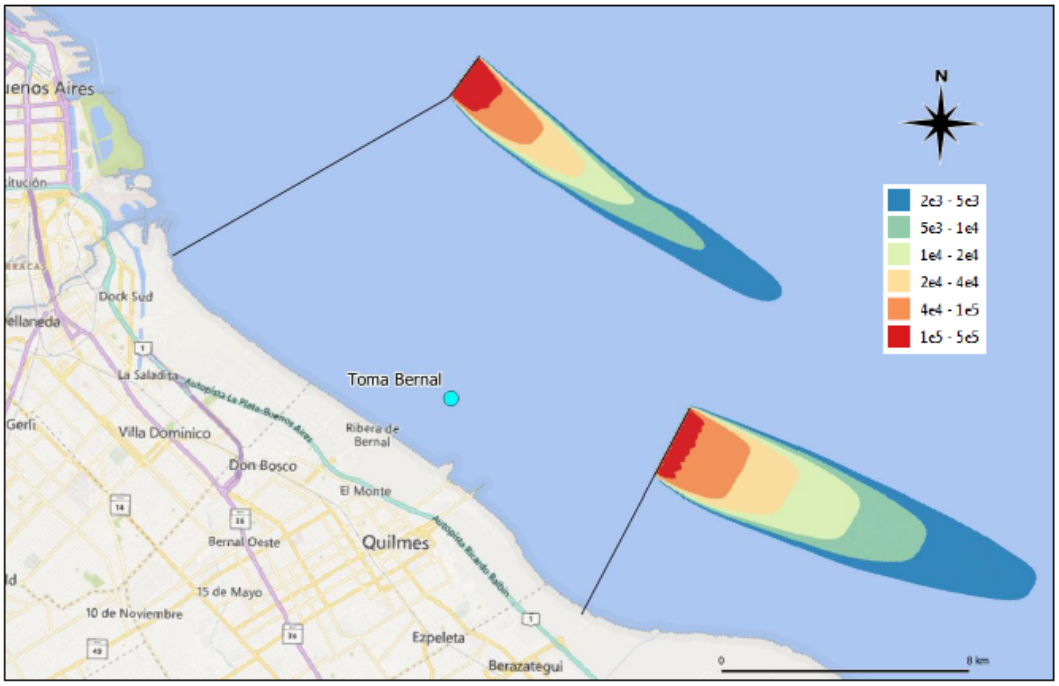


Figura 72: Plumas de E. coli durante el evento de bajante
Instante de máxima velocidad de flujo (2019-07-02 02:30)

4.3.2.2 Energía

El suministro de energía se verá afectado por el aumento de la demanda del servicio. Las contingencias asociadas a fenómenos naturales, incendios o interferencias con las instalaciones existentes, pueden provocar la interrupción del servicio tanto a nivel puntual como zonal, durante la etapa operativa, es por eso que la Planta Riachuelo y sus Estaciones Elevadoras están preparadas con un suministro alternativo de energía, y con un sistema de by pass y vuelco de emergencia si el líquido cloacal no pudiera ser impulsado. Estos impactos de presentarse serán de magnitud variable, según el tipo de interferencia,

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

transitorio, local o zonal y reversible. Las circunstancias que pudieran ocasionar una parada total son excepcionales. En una contingencia como las descriptas, AySA dará aviso al Ente Regulador de Agua y Saneamiento, (ERAS), y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (MAyDS).

4.3.2.3 Vías navegables

No se identificaron impactos negativos sobre los canales de navegación comercial del Río de la Plata ya que el área de influencia del proyecto no tiene alcance sobre los mismos.

4.3.2.4 Salud y seguridad laboral

Durante la etapa operativa no se esperan impactos negativos en este aspecto teniendo en cuenta que se implementarán todos los procedimientos vigentes en AySA para prevenir cualquier tipo de accidentes.

4.3.2.5 Seguridad pública

Durante la etapa operativa no se esperan impactos negativos en este aspecto teniendo en cuenta que se implementarán el sistema de balizamiento descrito en el tramo de difusión y todos los procedimientos vigentes en AySA para prevenir cualquier tipo de accidentes durante las tareas de mantenimiento.

4.3.2.6 Actividades Recreativas / Productivas

En cuanto a los impactos a la navegación se consideró solamente la posibilidad de interferir con una actividad de tipo deportiva ya que, como se mencionó, el área de influencia del tramo de difusión del Emisario no tiene alcance sobre los canales de navegación comercial. En caso de tareas de mantenimiento de los risers, se generaría la presencia de embarcaciones y personal en el tramo de difusión, que podrían generar una molestia o interferencia para este tipo de actividades recreativas, las que igualmente deberán cumplir con la normativa vigente, (respeto del balizamiento, avisos, etc.), para evitar problemas que pongan en riesgo la seguridad de las personas o de las estructuras en mantenimiento. Se contempla como requerimiento esencial presentar los avisos de tareas de mantenimiento y pedidos de circulación correspondientes a la Prefectura Naval Argentina.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 99 de 412

4.3.2.7 Visuales y paisajes

El emisario no se verá desde la superficie del río, solo serán visibles los sistemas de balizamiento que no representan un impacto significativo y son esenciales para la seguridad del sistema de los navegantes.

4.3.2.8 Sitios de interés

Si bien la traza del Emisario se encuentra cercana a la Reserva Natural Costanera Sur, no se esperan impactos ambientales significativos que puedan afectarla, ya que el mismo se encuentra enterrado en el lecho del río y la dispersión de efluentes se realizará a más de 10 km de la costa.

4.3.2.9 Afectación de la biota

En condiciones normales de operación no se espera afectación significativa de la biota, ya que el vuelco principal será de materia orgánica. Se prevé hacer un seguimiento anual para monitorear la biota durante la operación del emisario.

4.3.2.10 Operación en condiciones atípicas o de falla

En caso de alguna falla o contingencia en la Planta, ésta contará con un Sistema de Enlace Hidráulico que permitirá derivar caudal, total o parcialmente, hacia el Río de la Plata a través del Emisario o el conducto de seguridad. Esta derivación de emergencia, deberá ser comunicada al ERAS, a la Prefectura Naval y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, y será monitoreada por AySA para activar las acciones de contingencia pertinentes, para restablecer el normal funcionamiento del sistema en el menor tiempo posible.

A continuación, se presentarán los escenarios más importantes de operación del enlace hidráulico y conducto de seguridad:

- **Funcionamiento atípico. Salida de servicio desarenadores:** Ante la salida de funcionamiento de los desarenadores, se derivará el líquido a través del enlace hidráulico, para ser enviado a la Estación de Bombeo de Salida (EBS) y de allí al emisario. Este escenario podría producirse, por ejemplo, durante las tareas de mantenimiento en el canal central de desarenadores. El caudal máximo que se considera circulando a través del Enlace hidráulico es de 18 m^3/s.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 100 de 412

- **Funcionamiento de emergencia. Parada total bombas** En el caso de interrupción del suministro eléctrico, se constatará una parada total de las Estaciones de Bombeo de Entrada y de Salida. Al producirse la detención total de los bombeos, aumentará en nivel piezométrico a lo largo del CMI y en la cámara de aspiración de EEE. Alcanzado el nivel umbral (13.50 m OSN) el caudal afluente comenzará a ser evacuado tanto por conducto de seguridad de la Planta como por el vertedero del Interceptor Costero. El caudal máximo instantáneo obtenido en estas circunstancias sería de 14.50 m^3/s.
- **Funcionamiento de emergencia. Parada EEE y EBS operativa** Este escenario corresponde a la parada del bombeo en la EEE, pero encontrándose la EBS en condiciones de seguir operando. Al producirse la detención de la EEE, aumentará el nivel piezométrico a lo largo del CMI y en el foso de gruesos. Al elevarse el nivel el líquido comenzará a llenar el enlace hidráulico y será bombeado por el extremo aguas abajo en la EBS, con posterior salida a través del Emisario (sin pretratamiento).

En cualquiera de los 3 escenarios, la calidad del efluente de salida no cumplirá con la calidad estipulada. Es importante destacar que estos escenarios son remotos, y excepcionales.

Si alguno de estas fallas sucediese, como se mencionó anteriormente, AySA realizará las comunicaciones pertinentes a las autoridades y activará el Plan de Contingencias correspondiente a la emergencia.

La prioridad es evitar impactos en la calidad de vida de los vecinos del Sistema Riachuelo que puedan verse afectados por desbordes de efluentes a lo largo del Sistema. Para ello, y excepcionalmente, se realizará el vuelco sin pretratamiento según lo indicado

La implementación del Plan de Contingencias del Sistema de Gestión Ambiental de Saneamiento, permitirá minimizar los impactos en el cuerpo receptor, y reestablecer el normal funcionamiento del sistema en el menor tiempo posible. En tanto, el Plan de Monitoreo Ambiental Operativo, realizará el seguimiento ambiental del cuerpo receptor, para evaluar los impactos.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

4.4 Conclusiones a partir de la identificación de impactos

4.4.1 Respecto de la calidad del agua

Para la elaboración del estudio de actualización presentado en este apartado, se partió del informe antecedente realizado por el Dr. Philip J. W. Roberts, el cual establece los criterios de calidad y diseño de los emisarios, y se incorporaron nuevas mediciones, numerosos muestreos, trabajos de campo y avances en la Ingeniería del Proyecto que modifican, o permiten establecer con mayor precisión, los datos básicos utilizados en el Estudio antecedente. De los resultados con el modelo actualizado se concluye:

- ✓ La dilución aumenta con el caudal medio del río. A una distancia de 100 m de los emisarios se mantiene por encima de 20:1 para el percentil 10°, (90% del tiempo), con alguna excepción que llega 19:1 para caudales bajos del río. La mediana de las diluciones, (percentil 50°), es siempre elevada con un mínimo de 40:1.
- ✓ Las zonas afectadas donde no se alcanza el criterio de calidad Uso III - Apta para actividades recreativas sin contacto directo, (o contacto secundario) - resultan menores a las indicadas en el informe antecedente y se mantienen relativamente constante en los distintos meses. Para el Emisario Riachuelo esta zona de excedencia es de unos 10 km de largo por 2 km de ancho, mientras que para el Emisario Berazategui es de unos 9 km por 2,5 km, con un amplio margen de distancia a las tomas de agua o la costa cercana.
- ✓ En lo que respecta al Uso I - Apta para consumo humano con tratamiento convencional - las zonas afectadas en donde no se alcanza el estándar de calidad se mantienen, al igual que para el Uso III, constantes en los distintos periodos. Para el Emisario Riachuelo la zona de excedencia es de unos 13 km de largo por 2 km de ancho, mientras que para el Emisario Berazategui es de unos 12 km por 3 km. Las plumas en cuestión se ubican lejos de la costa y tomas de agua con un amplio margen.
- ✓ Durante las Sudestadas si bien se generan excursiones más largas que las habituales, hay mayor dilución respecto de las condiciones normales y no se produce ningún efecto en las tomas de agua o costa a lo largo de todo el evento.
- ✓ En las bajantes extraordinarias el alcance de la pluma hacia la desembocadura de río es un poco mayor al habitual, sin afectar las tomas de agua o costa cercana a lo largo de todo el evento.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Cabe destacar que como se observó en la Figura 65, **la eventual afectación a las costas uruguayas es remota, debido principalmente a que la distancia entre el último riser y la costa uruguaya es de más de 30 km** y la corriente natural del Río de la Plata, proveniente de la afluencia del río Paraná, tiene sentido hacia las costas argentinas.

En el caso que hubiera una falla en alguna instalación del proceso de depuración se utilizará el enlace hidráulico para conducir los efluentes generando un by pass a la instalación en falla o reparación, en ese caso, según la instalación que falle puede haber irregularidades en o desvíos en la calidad del efluente a volcar en el cuerpo receptor, pero no se espera que pueda ocasionar un relevante impacto negativo, ya que se tomarán las medidas correctivas correspondientes para restablecer el normal funcionamiento de las instalaciones.

4.4.2 Respecto de la energía

No se identificaron impactos negativos con respecto al uso de la energía, ya que se ha contemplado que todo el sistema esté abastecido de formas alternativas, para evitar inconvenientes por faltas de bombeo.

Sí no obstante, hubiera excepcionalmente un blackout, fuera del alcance de la empresa para su intervención, deberá volcarse el efluente sin pretratar, sólo cribado por el emisario, a un caudal menor, que permitirá que la autodepuración de la materia orgánica en el río de realice naturalmente. En este caso, absolutamente excepcional, el efluente se volcará con contenido de arenas y grasas, que habrá que monitorear ambientalmente para tomar las acciones que minimicen las perturabaciones en la calidad del agua.

4.4.3 Respecto a las vías navegables

En ningún caso se esperan impactos negativos a las vías navegables, ni en operación normal, ni por las tareas de mantenimiento o por operación en condiciones de falla.

4.4.4 Respecto a la salud, seguridad laboral y seguridad pública

El Emisario estará debidamente balizado, y será percibido por los eventuales navegantes o trabajadores que se encuentren embarcados. Este balizamiento y las indicaciones de la Prefectura Nacional Argentina, en cuanto a las actividades que pueden hacerse en el río, minimizarán cualquier impacto negativo que pueda generar la presencia y operación del emisario.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 103 de 412

4.4.5 Actividades recreativas/productivas

Al igual que lo expresado en el punto anterior, las actividades recreativas/productivas en el río no se verán afectadas por la presencia del emisario, siempre y cuando se mantengan las observancias de uso del río emitidas por Prefectura Naval Argentina.

4.4.6 Respecto de los impactos visuales

No se identificaron impactos negativos relevantes sobre las visuales del río.

4.4.7 Respecto a los sitios de interés

No hay sitios de interés que puedan ser afectados por la presencia y operación del emisario.

4.4.8 Afectación del medio biótico

No se identificaron impactos negativos relevantes sobre la afectación del medio biótico en la zona de difusión, ya que los difusores han sido diseñados para perturbar lo menos posible la calidad del agua. Es importante tener en cuenta, que el efluente está conformado casi completamente por materia orgánica, que no debería afectar la biota.

4.4.9 En resumen

Las obras que contempla el Sistema Riachuelo en su conjunto, tendrán gran impacto en la calidad del Riachuelo, ya que intercepta los vuelcos que actualmente se producen en él, y los conduce hacia la Planta Riachuelo, lo que se traduce en un beneficio concreto en términos de salud pública y medioambiente para toda la cuenca Matanza Riachuelo; y en una mejora costera en el Río de la Plata.

El proyecto no presenta en fase operativa impactos significativos que no puedan ser controlados, mitigados o impidan su concreción con la implementación del Plan de Monitoreo Ambiental Operativo.

El balance de los impactos relacionados con este tipo de Proyecto es netamente positivo tanto desde el punto de vista ambiental como socio – económico, en tanto que permitirá responder a las demandas del servicio, incorporando las expansiones de zona sur y mejorando el sistema de saneamiento cloacal en su conjunto.

Los impactos negativos que se pudieran presentar, se encuentran relacionados casi exclusivamente con los mantenimientos que puedan realizarse en las instalaciones o con algún tipo de emergencia, como una parada de bombas por falta de energía. En cualquier

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

caso, o ante la identificación de desvíos de calidad en los muestreos que se realicen fuera del área de dilución del emisario, se procederá a dar aviso a la Planta Riachuelo y a las autoridades de aplicación, para poner en marcha las acciones correctivas del Plan de Contingencias que correspondan.

En cuanto a las externalidades del Proyecto, el único riesgo que deberá ser monitoreado para tomar las acciones preventivas y mitigatorias correspondientes, es aquel asociado a fenómenos derivados del Cambio Climático, que puedan impactar en el funcionamiento del sistema. Cabe aclarar en este sentido que el diseño de las instalaciones contempló los efectos del Cambio Climático previstos para los próximos 50 años.[34]

El estudio realizado permite decir que la operación del Emisario Planta Riachuelo es ambientalmente viable, y que el uso sistemático de las herramientas de seguimiento y monitoreo, permitirán una operación eficiente y controlada, con capacidad de corregir los desvíos operativos que puedan generarse en plazos mínimos, para evitar impactos negativos en el cuerpo receptor.

Nota: No se ha considerado la evaluación del abandono de las instalaciones ya que las mismas están diseñadas para brindar servicio por más de 50 años, la evaluación del impacto del abandono de las instalaciones deberá hacerse cuando esta circunstancia se plantee en el corto plazo.

[34] https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_I.pdf Punto 7.1.4.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 105 de 412

5 MEDIDAS PARA GESTIONAR IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas para gestionar los impactos ambientales del Proyecto que aquí se analiza fueron ampliamente desarrolladas en el Estudio de Impacto Ambiental “Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo”[35]:

Volumen VII, Gestión Ambiental, Plan de Comunicaciones y Evaluación General del Plan Director y Obras Básicas, Capítulo 1: Gestión Ambiental del Plan Director y obras básicas

https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Volumen_VII.pdf

Durante la etapa operativa, las instalaciones de saneamiento de AySA cuentan con procedimientos operativos que incluyen las medidas de prevención, control y mitigación de posibles impactos ambientales generados en la operación, con el objetivo de minimizarlos. (Anexo VII)

Estos procedimientos se encuentran auditados anualmente y los procesos operativos cuentan con las Certificaciones IRAM-ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001. (Anexo VIII)

[35] El estudio completo se encuentra publicado en la página web de AySA y del Banco Mundial

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

página 106 de 412

6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El objetivo de la Gestión Ambiental de un Proyecto es garantizar mediante la implementación de medidas de prevención, control y mitigación, la minimización de los riesgos ambientales asociados al desarrollo del mismo.

Para cumplir con este objetivo se dispone de dos herramientas de gestión,

- Sistema de Gestión Ambiental del sistema de saneamiento operado por AySA.
- Plan de Monitoreo Ambiental Operativo. (PMAO)

El Sistema de Gestión Ambiental del sistema de saneamiento operado por AySA, es implementado por la Dirección de Saneamiento, que cuenta con un área específica que realiza el seguimiento del Plan y sus indicadores. El Sistema de saneamiento se encuentra sometido a auditorías anuales para certificar el cumplimiento de las normas ISO 9001 y 14001.

El Plan de Monitoreo Ambiental Operativo del área de difusión, y del Río de la Plata, está a cargo de la Dirección Técnica y de Desarrollo Tecnológico, que lleva adelante el monitoreo de las fuentes de agua de abastecimiento, en este caso, el Río de la Plata, que es a su vez el cuerpo receptor de los efluentes a disponer.

6.1 Programa de seguimiento y control ambiental

La Dirección de Saneamiento de AySA cuenta con un Sistema de Gestión Integrado que se implementa sobre la totalidad del sistema de saneamiento y permite controlar la calidad de los efluentes que se reciben, y verificar la totalidad el proceso en las instalaciones para garantizar la calidad de salida de los líquidos tratados o pretratados. El SGI incluye los planes y procedimientos para la prevención, seguimiento y respuesta a las contingencias que puedan sucederse, para mitigar los efectos ambientales que pudieran generar los devíos operativos. En el Anexo VIII se adjuntan las Certificaciones de las normas IRAM-ISO 9001 y 14001 del Sistema que avalan el buen desenvolvimiento del SGI.

Asimismo, cada Planta cuenta con sus propios procedimientos operativos que permiten identificar riesgos y corregir desvíos operativos y corregirlos. En particular, para el Sistema Riachuelo se elaborarán los procedimientos correspondientes, en los que se tendrá en cuenta la matriz de riesgos y de aspectos ambientales del sistema.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

El procedimiento de emergencias tendrá como objetivo establecer las medidas para impedir, reducir y/o minimizar el impacto ambiental relacionado con incidentes y/o emergencias y establecer las responsabilidades en el desempeño de cada uno de los responsables en el operativo.

Los planes de gestión y de emergencias/contingencias, se complementan con el Plan de Monitoreo Operativo, que permite conocer el desempeño operativo del emisario y su impacto en la calidad del cuerpo receptor.

6.2 Plan de Monitoreo

6.2.1 Monitoreo ambiental de la calidad del Río de la Plata

El Plan de Monitoreo Ambiental Operativo (PMAO) tiene como objetivo general realizar el seguimiento de la calidad del agua en la zona de difusión del emisario, y detectar posibles desvíos de calidad fuera del área de mezcla.

El PMAO tiene como objetivos específicos:

- Proporcionar un sistema de información que alerte el momento en que un indicador de impacto, previamente seleccionado, se acerque a su nivel crítico.
- Activar las acciones correctivas pertinentes para corregir cualquier desvío producido durante la disposición de efluentes.

6.2.1.1 Antecedentes para el diseño del PMAO

En el año 2010 se comenzó con el estudio Línea de Base de Proyecto de Instalación de Futuros Emisarios Riachuelo y Berazategui, con el objetivo de definir patrones de calidad en la zona donde serán ubicados los futuros emisarios, y evaluar las variaciones ambientales debido al impacto tanto de la Franja Costera Sur, como del agua proveniente del río Paraná de las Palmas y la influencia del actual emisario Berazategui.

Para el monitoreo y el análisis de agua, se fijaron 19 posiciones sobre Berazategui y 15 sobre Riachuelo, mientras que para el muestreo de sedimentos se fijaron 4 sobre cada emisario. (Figura 73)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 108 de 412

Emisario	Nomenclatura del punto de muestreo	Tipo de muestra	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
Riachuelo	ERN1	Agua	-3.458.156	-5.823.592
	ERN3	Agua	-3.456.922	-5.825.275
	ERN5	Agua	-3.455.708	-5.826.911
	ERNB	Agua	-3.452.047	-5.831.922
	ERNE3	Agua	-3.455.656	-5.823.719
	ERNO3	Agua	-345.815	-5.826.606
	ERONO3	Agua	-3.459.464	-5.828.306
	EROSO3	Agua	-3.463.406	-5.823.267
	ERS1	Agua	-3.459.389	-5.821.886
	ERS3	Agua	-3.460.542	-5.820.225
	ERS5	Agua	-3.461.747	-5.818.647
	ERSE3	Agua	-3.459.214	-5.818.764
	ERSEB	Agua	-3.459.728	-5.811.947
	ERSO3	Agua	-3.461.961	-5.821.642
	ERSOB	Agua	-3.466.511	-5.821.397
	SRNB	Sedimentos	-3.452.047	-5.831.922
	SRS1	Sedimentos	-3.459.389	-5.821.886
	SRSEB	Sedimentos	-3.459.728	-5.811.947
	SRSOB	Sedimentos	-3.466.511	-5.821.397

Emisario	Nomenclatura del punto de muestreo	Tipo de muestra	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
Berazategui	EBBN	Agua	-3.464.381	-5.821.381
	EBBS	Agua	-3.472.453	-5.804.875
	EBE3	Agua	-3.469.511	-5.811.883
	EBE5	Agua	-3.469.511	-5.809.611
	EBEN3	Agua	-3.466.781	-5.811.911
	EBEN5	Agua	-3.466.781	-580.965
	EBN1	Agua	-3.468.728	-5.815.939
	EBN3	Agua	-3.467.542	-5.817.556
	EBN5	Agua	-3.466.303	-5.819.042
	EBNO5	Agua	-3.467.878	-5.819.925
	EBO3	Agua	-3.469.511	-5.818.375
	EBO5	Agua	-3.469.511	-5.820.778
	EBS1	Agua	-3.470.203	-5.814.256
	EBS3	Agua	-3.471.386	-5.812.814
	EBS5	Agua	-3.472.628	-5.811.286
	EBS8	Agua	-347.455	-5.808.983
	EBSE5	Agua	-3.470.858	-5.810.289
	EBSO3	Agua	-3.472.136	-5.815.292
	EBSO5	Agua	-347.345	-5.813.658
	SBBN	Sedimentos	-3.464.381	-5.821.381
	SBBS	Sedimentos	-3.472.453	-5.804.875
	SBS1	Sedimentos	-3.470.203	-5.814.256
	SBS8	Sedimentos	-347.455	-5.808.983

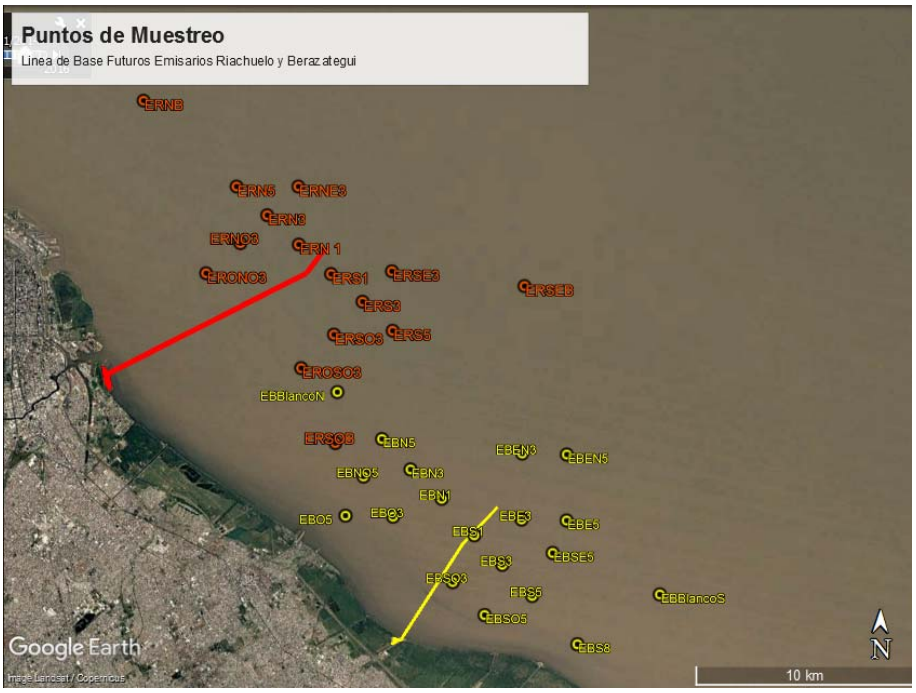


Figura 73: Puntos de muestreo línea de base Emisarios Planta Riachuelo y Berazategui

En el periodo junio 2010 a diciembre 2019 se realizaron un total de 147 campañas de muestreo. En ese periodo se analizaron sobre la columna de agua:

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

- ✓ Organismos vivos microscópicos (Bacterias y Plancton).
- ✓ Composición mayoritaria del agua e indicadores macros de calidad: iones mayoritarios, salinidad (expresada como Conductividad), pH, nutrientes, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, % de Saturación de O.D.
- ✓ Composición de materia orgánica de origen natural: Color, DQO, Carbono Orgánico disuelto, UV 254, DBO.
- ✓ Impacto de Compuestos orgánicos antropogénicos: Plaguicidas, herbicidas, Compuestos orgánicos sintéticos y Volátiles; PCBs e Hidrocarburos aromáticos polinucleados.
- ✓ Metales pesados de origen natural y antropogénico en la fase disuelta y en la particulada.

Mientras que en Sedimentos se realizó el análisis de:

- ✓ Organismos vivos microscópicos (Bacterias).
- ✓ Impacto de Compuestos orgánicos antropogénicos: Plaguicidas, herbicidas, Compuestos orgánicos sintéticos y Volátiles; PCBs e Hidrocarburos aromáticos polinucleados.
- ✓ Metales pesados de origen natural y antropogénico.

En conjunto se llevan realizadas **18,634** determinaciones sobre sedimentos y **223,305** sobre la columna de agua (sin contar las determinaciones de zoo y fitoplancton). Es decir que en total se contabilizan **241,939** determinaciones en el área de interés. (a junio de 2020)

A la fecha se encuentra publicado ***Estudio de Línea de Base de Proyecto de Implantación de futuros emisarios. Quinto Informe de Avance*****,** en el cual se detallan resultados y análisis de los datos recolectados. (Su versión completa se encuentra en el Anexo IX)

Este estudio de monitoreo de calidad se continuará una vez puestos en funcionamiento los emisarios, etapa operativa del sistema, realizando la misma metodología, frecuencia y puntos de muestreos establecidos. Lo que permitirá mediante comparación con la información relevada en estos informes, medir el impacto resultante de las acciones del proyecto.

6.2.1.2 Muestreos en etapa operativa del Emisario Planta Riachuelo

Entrando en detalle sobre el esquema de trabajo en etapa operativa del Emisario Riachuelo se detalla a continuación las condiciones a cumplir por parte de AySA.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Puntos de Medición

Se mantendrán los puntos de medición relevados hasta la fecha.

Emisario	Nomenclatura del punto de muestreo	Tipo de muestra	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
Riachuelo	ERN1	Agua	-3.458.156	-5.823.592
	ERN3	Agua	-3.456.922	-5.825.275
	ERN5	Agua	-3.455.708	-5.826.911
	ERNB	Agua	-3.452.047	-5.831.922
	ERNE3	Agua	-3.455.656	-5.823.719
	ERNO3	Agua	-345.815	-5.826.606
	ERONO3	Agua	-3.459.464	-5.828.306
	EROSO3	Agua	-3.463.406	-5.823.267
	ERS1	Agua	-3.459.389	-5.821.886
	ERS3	Agua	-3.460.542	-5.820.225
	ERS5	Agua	-3.461.747	-5.818.647
	ERSE3	Agua	-3.459.214	-5.818.764
	ERSEB	Agua	-3.459.728	-5.811.947
	ERSO3	Agua	-3.461.961	-5.821.642
	ERSOB	Agua	-3.466.511	-5.821.397
	SRNB	Sedimentos	-3.452.047	-5.831.922
	SRS1	Sedimentos	-3.459.389	-5.821.886
	SRSEB	Sedimentos	-3.459.728	-5.811.947
	SRSOB	Sedimentos	-3.466.511	-5.821.397



Figura 74: Puntos de muestreo Emisario Planta Riachuelo

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Frecuencia de los muestreos

Para la caracterización de las zonas de influencia, se han establecido monitoreos completos sobre cada uno de los futuros emisarios, cubriendo el total de las variaciones estacionales, con una frecuencia de 30 días entre sí, aproximadamente.

En la etapa de operación se mantendrá la misma frecuencia de monitoreo utilizada en la etapa previa; asegurando un escenario de mínima de 10 muestreos anuales. Esto permitirá cubrir las variaciones estacionales y las variaciones propias de la dinámica del Rio de la Plata.

Ante alertas que se puedan manifestar en el sistema, se activaran muestreos extraordinarios con las mismas características a los definidos, dentro de las 48 hs del aviso.

Luego de dos años de operación del emisario se analizarán y revisarán en función de los resultados obtenidos, la frecuencia y parámetros a analizar.

Parámetros a analizar

En la tabla de la Figura 75 se detallan el listado de parámetros a analizar, tanto en cruda como en sedimentos.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Matriz	Categoria	Parámetro	Unidades
AGUA SUPERFICIAL	IN_SITU	Conductividad in situ	µS/cm
		Temperatura in situ	°C
		Oxígeno disuelto in situ	mg/l
	BACTERIOLOGIA	Coliformes totales	NMP/100 ml
		Estreptococos fecales	NMP/100 ml
		Escherichiacoli	NMP/100 ml
	FITO_PLANCTON	Actinastrumsp.(Células totales)	cel/ml
		Trachelomonassp.(Células totales)	cel/ml
		Synedrasp.(Células totales)	cel/ml
		Scenedesmussp.(Células totales)	cel/ml
		Pediastrumsp.(Células totales)	cel/ml
		Pandorinasp.(Células totales)	cel/ml
		Oöcystissp.(Células totales)	cel/ml
		Oscillatoriasp.(Células totales)	cel/ml
		Naviculasp.(Células totales)	cel/ml
		Microcystissp.(Células totales)	cel/ml
		Melosirasp.(Células totales)	cel/ml
		Gyrosigmasp.(Células totales)	cel/ml
		Fragilariasp.(Células totales)	cel/ml
		Fitoplancton(Células totales)	cel/ml
		Euglenasp.(Células totales)	cel/ml
		Eudorinasp.(Células totales)	cel/ml
		Cyclotellasp.(Células totales)	cel/ml
		Coelastrumsp.(Células totales)	cel/ml
		Bacillariasp.(Células totales)	cel/ml
		Aulacoseirasp.(Células totales)	cel/ml
		Anabaenasp.(Células totales)	cel/ml
	ZOO_PLANCTON	Amoebasp.(Total)	org/l
		Heliozoa(Total)	org/l
		Gastrotricha(Total)	org/l
		Flagellata(Total)	org/l
		Copepoda(Total)	org/l
		Cladocera(Total)	org/l
		Suctoria(Total)	org/l
		Rotifera(Total)	org/l
		Ostracoda(Total)	org/l
		Oligochaeta(Total)	org/l
		Nemata(Total)	org/l
		Nauplii(Total)	org/l
		Limnopernafortunei(Total)	org/l
		Larva de Gasteropoda(Total)	org/l
		Larva Chironomidae(Total)	org/l
		Insecta(Total)	org/l
		Hydracarina(Total)	org/l
		Hydra(Total)	org/l
		Heliozoa(Total)	org/l
		Gastrotricha(Total)	org/l
		Flagellata(Total)	org/l
		Copepoda(Total)	org/l
		Cladocera(Total)	org/l
		Ciliata(Total)	org/l
	COLOR	Color verdadero	unidades
	CONDUCTIVIDAD	Conductividad	µS/cm
	AMONIO	Amonio	mg/l
	DETERGENTES	M.B.A.S.	mg/l
	TURBIDEZ	Turbiedad	NTU
	GRASAS ACEITES	Grasas y Aceites	mg/l
	HIDROCARBUROS	Hidrocarburos totales	mg/l
	UV-254	Absorbancia UV 254 nm	m-1
	CIANUROS	Cianuros totales	mg/l
	DBO	D.B.O. a 5 días líquido bruto	mg/l
	DQO	D.Q.O. líquido bruto	mg/l
	FENOLES	Sustancias fenólicas	mg/l
	SST	Sólidos totales suspendidos	mg/l
	SULFUROS	Sulfuros totales (S)	mg/l
	FOSFORO	Fosforo Total	mg/l
	CLOROFILA	Clorofila	mg/m3
	ANIONES	Alcalinidad total (CO3Ca)	mg/l
		Bromuros	mg/l
		Cloruros	mg/l
		Fluoruros	mg/l
		Fosfatos	mg/l
		Nitratos (NO3-)	mg/l
		Nitritos	mg/l
		Nitrogeno de Nitritos	mg/l
		Sulfatos	mg/l

Matriz	Categoria	Parámetro	Unidades
AGUA SUPERFICIAL	METALES	Aluminio	mg/l
		Cinc soluble	mg/l
		Cinc	mg/l
		Calcio	mg/l
		Cadmio soluble	µg/l
		Cadmio	µg/l
		Boro	mg/l
		Berilio	µg/l
		Bario	mg/l
		Arsénico soluble	µg/l
		Arsénico	µg/l
		Niquel	µg/l
		Mercurio soluble	µg/l
		Mercurio	µg/l
		Manganeso soluble	mg/l
		Manganeso	mg/l
		Magnesio	mg/l
		Hierro soluble	mg/l
		Hierro	mg/l
		Fósforo	mg/l
		Cromo total soluble	µg/l
		Cromo total	µg/l
		Cobre soluble	mg/l
		Cobre	mg/l
		Cobalto	µg/l
		Cinc soluble	mg/l
		Cinc	mg/l
		Calcio	mg/l
		Cadmio soluble	µg/l
		Cadmio	µg/l
		Boro	mg/l
		Berilio	µg/l
		Bario	mg/l
		Arsénico soluble	µg/l
		Arsénico	µg/l
		Aluminio soluble	mg/l
	HERBICIDAS	2,4-D	µg/l
	BIFENILOS POLICLORADOS	PCB totales	µg/l
	HIDROCARBUROS AROMATICOS POLINUCLEARES	Benzo(a)pireno	µg/l
	PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS	Aldrin	µg/l
		Clordano	µg/l
		DDT (total isómeros)	µg/l
		Dieldrin	µg/l
		Heptacloro	µg/l
		Heptacloroepóxido	µg/l
		Hexaclorobenceno	µg/l
		Lindano (gamma-HCH)	µg/l
		Metoxicloro	µg/l
		a-clordano	µg/l
		g-clordano	µg/l
		o,p'-DDT	µg/l
		p,p'-DDT	µg/l
	COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (VOC)	1,1,1-tricloroetano	µg/l
		1,1-dicloroeteno	µg/l
		1,2-diclorobenceno	µg/l
		1,2-dicloroetano	µg/l
		1,4-diclorobenceno	µg/l
		Bromodiclorometano	µg/l
		Bromoformo	µg/l
		Cloroformo	µg/l
		Cloruro de vinilo	µg/l
		Dibromoclorometano	µg/l
		Tetracloretano	µg/l
		Tetracloruro de carbono	µg/l
		Tricloroetileno	µg/l
		Trihalometanos totales	µg/l
	COMPUESTOS ORGANICOS SINTETICOS (SOC)	Benceno	µg/l
		Estireno	µg/l
		Etilbenceno	µg/l
		Monoclorobenceno	µg/l
		Tolueno	µg/l
		m-Xileno + p-Xileno	µg/l
		o-Xileno	µg/l

Matriz	Categoria	Parámetro	Unidades
SEDIMENTOS	BACTERIOLOGIA	Anaerobios sulfito reductores	NMP/gMS
		Escherichiacoli	NMP/gMS
		Estreptococos fecales	NMP/gMS
	CIANUROS	Cianuros (HCN)	mg/kg MS
	FENOLES	Sustancias fenólicas	mg/kg MS
	pH	pH	upH
	METALES	Arsénico	mg/Kg MS
		Selenio	mg/Kg MS
		Plomo	mg/Kg MS
		Plata	mg/Kg MS
		Niquel	mg/Kg MS
		Mercurio	mg/Kg MS
		Cromo total	mg/Kg MS
		Cobre	mg/Kg MS
		Cinc	mg/Kg MS
		Cadmio	mg/Kg MS
	MATERIA SECA	Humedad	%
		Materia Seca (MS)	%
		Materia Seca (MS)	%
		Materia Volatil	% MS
	COMPUESTOS ORGANICOS SINTETICOS (SOC)	Benceno	mg/Kg (MS)
		p-Xileno + m-Xileno	mg/Kg (MS)
		o-Xileno	mg/Kg (MS)
		Tolueno	mg/Kg (MS)
		Etilbenceno	mg/Kg (MS)
	HIDROCARBUROS	Hidrocarburos totales	mg/kg (MS)
	HERBICIDAS	2,4-D	mg/Kg MS
	HIDROCARBUROS POLICICLICOS AROMATICOS	Benzo(a)pireno	mg/kg MS
		Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg MS
		Fluoranteno	mg/kg MS
		Benzo(k)fluoranteno	mg/kg MS
		Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg MS
		Benzo(b)fluoranteno	mg/kg MS
	PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS	Paratión	mg/kg MS
		Metilparatión	mg/kg MS
		Malatión	mg/kg MS
	PLAGUICIDAS CLORADOS	Aldrin	mg/kg MS
		p,p'-DDT	mg/kg MS
		o,p'-DDT	mg/kg MS
		g-clordano	mg/kg MS
		alfa+HCH	mg/kg MS
		a-clordano	mg/kg MS
		Metoxicloro	mg/kg MS
		Lindano.(gamma-HCH)	mg/kg MS
		Hexaclorobenceno	mg/kg MS
		Heptacloroepóxido	mg/kg MS
		Heptacloro	mg/kg MS
		Endrin	mg/kg MS
		Endosulfan	mg/kg MS
		Dieldrin	mg/kg MS
		DDT (total isómeros)	mg/kg MS
		Clordano	mg/kg MS
	BIFENILOS POLICLORADOS	PCB Totales	mg/kg MS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Figura 75: Parámetros PMOA

6.2.2 Monitoreo Social

AySA S.A. realiza el monitoreo social de las obras con financiamiento externo, a fin de dar continuidad al proceso iniciado con las comunicaciones a la comunidad que se llevan a cabo en distintos momentos del desarrollo de los Proyectos que se ejecutan (ver Punto xxx).

El monitoreo se lleva a cabo consultando con las comunidades afectadas y población vecina a las obras. Este monitoreo tiene como objetivos:

- ✓ Contemplar las necesidades de comunicación que surgen de la evaluación realizada en el Estudio Social realizado en 2008
- ✓ Establecer mecanismos de participación de la comunidad involucrada.
- ✓ Establecer indicadores de monitoreo social, que posibiliten monitorear la evolución de la percepción que la población posee del Proyecto.
- ✓ Solucionar los potenciales problemas detectados.

El Monitoreo Social del Sistema Riachuelo es llevado adelante por la Dirección de Desarrollo de la Comunidad y consiste en realizar charlas y talleres sobre las implicancias de las obras a ejecutarse, y resolver las consultas que surjan en esas instancias.

6.3 Programa de Contingencias Ambientales

Durante la etapa de operación del emisario se mantendrán, como se vio en los puntos anteriores, monitoreos sobre la calidad de los efluentes que se vuelcan, y de la calidad del cuerpo receptor en el área de mezcla.

En el caso que se adviertan desvíos de calidad del efluente por contingencias como: fallas del proceso, presencia de algún contaminante en el efluente de entrada difiera de las concentraciones habituales en el efluente a verter, se tomarán las medidas necesarias, durante correcciones en el proceso para minimizar el impacto en el cuerpo receptor.

Para ello, la Dirección de Saneamiento, responsable de la operación de la Planta cuenta con los procedimientos necesarios para afrontar contingencias como las mencionadas. (Anexo VII)

En el caso de que las contingencias sean debidas a factores externos a la operación del Sistema: eventos climáticos o hidrológicos extremos, incendios o explosiones en el área, eventos tóxicos provenientes de las empresas que se encuentran en Dock Sud, se procederá a activar el Plan de Prevención y Emergencias (PPE) vigente en AySA.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

6.4 Programa de Difusión

6.4.1 Publicación y difusión de los Estudios de Impacto Ambiental

Los estudios de Impacto Ambiental de las obras ejecutadas por AySA S.A. se pueden solicitar en formato digital en la página web de AySA, www.aysa.com.ar, en la sección “qué hacemos?/ Estudios de Impacto Ambiental”

En particular, los EIA de las obras financiadas por organismos internacionales se encuentran disponibles en la web

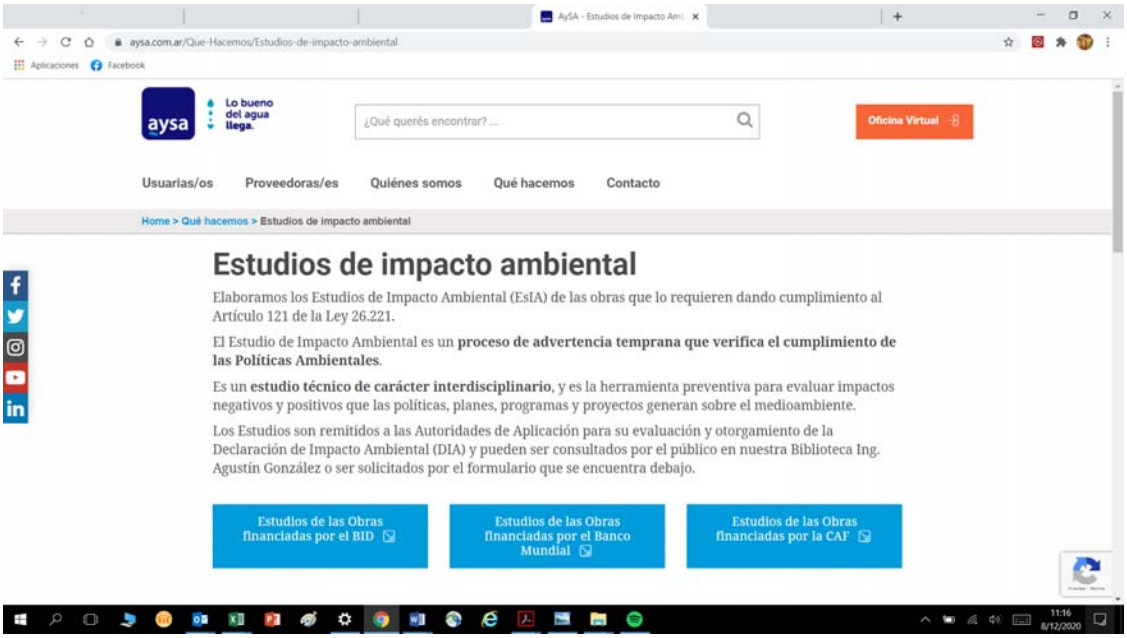


Figura 76: Portal de AySA, ubicación de los EIAs con financiamiento externo

Difusión del EIA “Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo

Durante el proceso de elaboración del proyecto se realizaron actividades de consulta a los distintos actores a fin identificar la percepción que tiene la población respecto a la ejecución del Proyecto, y que tendrán su continuidad durante el desarrollo del Proyecto. El registro de las mismas se encuentra en.

https://www.aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/EIA049_Plan_de_Comunicaciones.pdf

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Las consultas realizadas tanto por parte de AySA, ACUMAR o conjuntamente son las siguientes:

- ✓ **Estudio Social para el Plan Director de Saneamiento en la Cuenca Matanza Riachuelo**: El objetivo central del trabajo consistió en identificar la percepción que tiene la población general de las consecuencias, tanto positivas como negativas, que pueda traer la ejecución del Proyecto, tanto en su etapa de construcción como de operación.
- ✓ **Reunión con la Comisión de Usuarios.** El 24 de junio 2008 se realizó en la sede de AySA una reunión con los representantes de la Sindicatura de Usuarios que forma parte del Ente Regulador para informarlos sobre el Plan Director de Saneamiento y las Obras Básicas en la cuenca y recibir las inquietudes de los mismos.
- ✓ **Taller de presentación de los Términos de Referencia Ambiental de los Estudios de Impacto Ambiental – Proyecto de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo**. El 10 de julio de 2008, conjuntamente con ACUMAR se realizó en el Auditorio de Jefatura de Gabinete de Ministros el 1er. Taller para poner a consideración de los grupos de interés los Términos de Referencia (TDR) de los Estudios de Impacto Ambiental del Proyecto de Saneamiento de la Cuenca del Matanza - Riachuelo a los efectos de recoger opiniones y comentarios para su incorporación a los mismos. El Taller contó con la participación de 110 personas representativas del amplio universo de actores: representantes del ámbito público, estatal, municipal y provincial, universidades y Organizaciones No Gubernamentales y público en general.
- ✓ **Ciclo de Charlas Informativas con ONGs y Asociaciones Vecinales.** Del 21 al 29 de octubre de 2008 se organizaron conjuntamente con ACUMAR una serie de Charlas Informativas con las organizaciones que fueron entrevistadas con motivo de la realización del Estudio Social del Plan Director de Saneamiento: Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo. Se cursaron invitaciones vía mail a 12 organizaciones y posteriormente se los contactó telefónicamente para coordinar día y hora de realización de estas charlas.
- ✓ **Taller de presentación preliminar del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo** El 7 de noviembre de 2008, se realizó el 2° Taller de presentación del Proyecto de

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 116 de 412

Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo. En esta oportunidad se presentaron la Evaluación Ambiental Integral (EAI) del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza Riachuelo (PDSCMR) y el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Plan Director de Saneamiento de las Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo. El Taller contó con la participación de más de 100 personas representativas del amplio universo de actores: representantes del ámbito público, estatal, municipal y provincial, universidades y Organizaciones No Gubernamentales, y público en general

- ✓ **Reunión con AIDIS (Asoc. Argentina de Ingeniería Sanitaria y Medio Ambiente):** El 29 de octubre de 2008 se realizó una reunión con miembros de AIDIS ARGENTINA es una organización no gubernamental, sin fines de lucro que se fundó en 1948 con el propósito de fomentar el desarrollo de la ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente y ofrecer soluciones a los problemas ambientales. Asimismo, el trabajo de sus integrantes se caracteriza por promover el aporte científico y tecnológico en favor del saneamiento y la preservación del agua como medio de vida del hombre. La reunión tuvo como objetivo explicar el marco técnico de las obras a realizarse en la Cuenca Matanza Riachuelo y el contenido del Estudio de Impacto Ambiental del Plan Director de Saneamiento: Obras básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo.
- ✓ **Instituciones académicas:** En el marco de los procesos de consulta sobre el proyecto se realizaron reuniones con los técnicos del Centro Argentino de Ingenieros (CAI). Este Centro es una institución civil sin fines de lucro, con más de 100 años de trayectoria que brinda asistencia y opinión técnica. Es un referente en actividades de enlace entre el sector público y el sector académico, científico y tecnológico. Otros de las instituciones consultadas es el Instituto Nacional del Agua (INA). Las principales actividades del organismo se reflejan a través de la cuantificación de losproyectos realizados, asistencias técnicas brindadas, informes de alerta emitidos, trabajos publicados, análisis y ensayos efectuados, etc.
- ✓ **Presentación de los resultados del Estudio Social en AySA:** El 24 de septiembre se realizó una presentación con los resultados obtenidos en el Estudio Social para el Plan Director de Saneamiento –Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo- a los mandos medios de la Dirección Regional Capital Federal de AySA.

En agosto de 2010 se realizó la Audiencia Pública convocada por la APRA, como paso precedente a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, si bien la APRA se limitó a aprobar las obras que se encuentran bajo su jurisdicción, se realizó la presentación y

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 117 de 412

defensa del EIA completo, y se convocó a la misma a todos los actores de interés identificados en el estudio social realizado

A partir de 2010 fueron numerosas las publicaciones que se hicieron sobre el proyecto, incluyendo exposiciones ante la Corte Suprema de Justicia, en seguimiento de sentencia de la Causa Mendoza vs el Estado Nacional.

Cabe destacar que el OPDS no solicitó, ni convocó a audiencia pública previo al dictamen de la Resolución 2119/11.

6.4.2 Programa de Comunicación a la Comunidad

Objetivo

El objetivo del presente Programa es que la población involucrada alcance un alto grado de información acerca de los beneficios del Proyecto durante su fase operativa y de las particularidades ligadas a la etapa constructiva del Proyecto, a fin de que puedan ejercer su derecho a la información.

Los objetivos específicos del Programa son:

- ✓ Mantener informada en forma clara y concisa a la comunidad en general sobre las características principales del Proyecto y sus beneficios.
- ✓ Mantener informada en forma clara y concisa a la población respecto de las responsabilidades contractuales e institucionales para el desarrollo e implementación del proyecto.
- ✓ Mantener informada en forma clara y concisa a la población de la zona de influencia directa sobre el desarrollo de las obras.
- ✓ Mantener informada en forma clara y concisa a la población de la zona de influencia directa sobre el Plan de Gestión Ambiental y Social y las medidas de mitigación definidas para limitar la intensidad de las molestias ocasionadas por las obras.
- ✓ Proveer a la población canales para la recepción de quejas y reclamos y la pronta y satisfactoria respuesta a las mismas.
- ✓ Monitorear el cumplimiento de este programa.
- ✓ Detectar problemas ambientales y sociales expresados por el público que no hayan sido considerados o necesiten una mejor ponderación.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 118 de 412

Alcance

Este Programa establece los lineamientos que deberán implementarse para la correcta comunicación del Proyecto en general y de las obras en particular. De esta manera, los grupos objetivos serán la comunidad en general y, los afectados directos por el desarrollo de las Obras.

Asimismo, el desarrollo del presente Programa deberá de ejecutarse previo al inicio de las obras, durante su ejecución y en las primeras instancias de la puesta en marcha, concientizando a los nuevos usuarios en el correcto uso del servicio.

Responsables

Debido a la escala y relevancia de las obras, AySA llevará a cabo un plan de comunicación y participación comunitaria integral y permanente a lo largo de las distintas etapas del Proyecto. Es dable mencionar, que las actividades a llevar a cabo requieren de trabajos en conjunto con la Contratista.

Procedimientos

Comunicación del Proyecto en General: Debido a la relevancia que posee el Proyecto de Expansión en su conjunto, con sus beneficios sociales directos e indirectos y el mejoramiento de las condiciones ambientales del entorno, AySA establece el siguiente esquema de Ciclo Ambiental del Proyecto, donde deberá desarrollar actividades que tiendan a su sociabilización a la comunidad en general y a determinados actores en particular tales como Autoridades Gubernamentales, Medios Masivos de Comunicación, Organismos de Interés, ONGs, Asociaciones Vecinales, etc.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

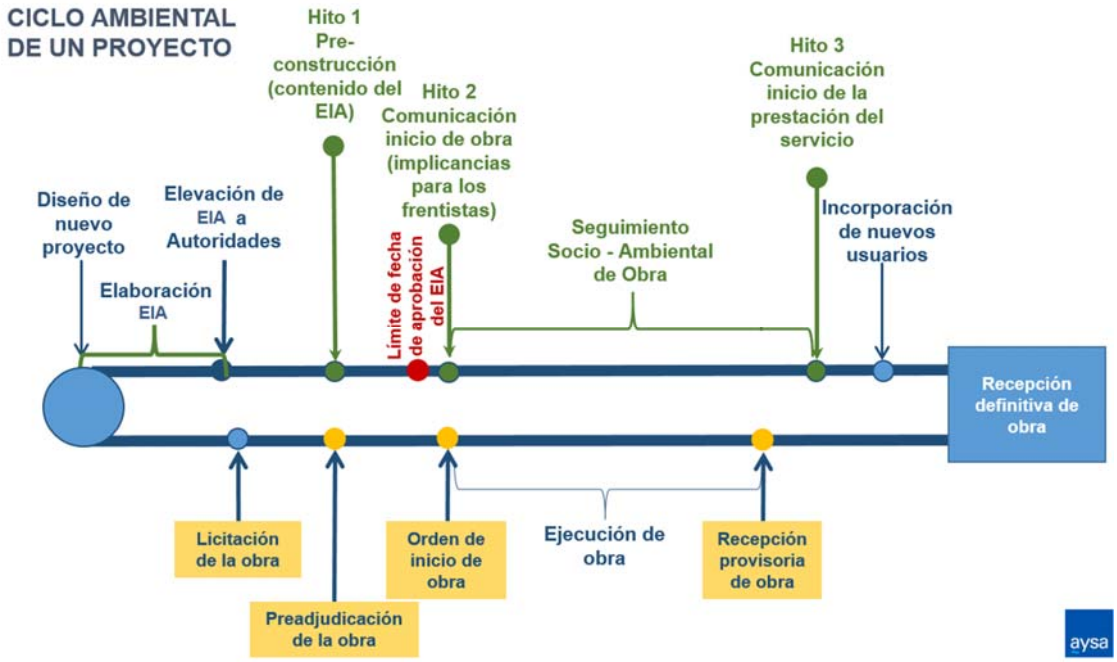


Figura 77: Ciclo ambiental de un proyecto. Hitos de comunicación

***Hito 1*: Comunicación sobre las implicancias ambientales del/los proyectos**

- ✓ Áreas de expansión por municipios.
- ✓ Información sobre publicación de los EIAs para consulta.
- ✓ Presentación de los tipos y alcance de los impactos que se pueden generar durante la construcción y operación del proyecto.
- ✓ Adecuación de instalaciones internas, obligatoriedad de conexión y desafectación de fuentes alternativas.
- ✓ Detección de problemas ambientales y sociales que no hayan sido considerados o necesiten una mejor ponderación.

Hito 2: Comunicación sobre el inicio de obras:

- ✓ Secuencia de las obras, frentes de obra, duración, horarios de trabajo, modificación de accesos, etc.
- ✓ Repaso sobre conceptos Hito 1: impactos que se pueden generar durante la construcción y operación del proyecto.
- ✓ Vías de atención de quejas y reclamos durante las obras.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

- ✓ Detección de problemas ambientales y sociales que no hayan sido considerados o necesiten una mejor ponderación.
- ✓ Buenas prácticas de uso de los servicios (derechos y obligaciones: relación con la salud, necesidad de conexión, correcto uso de las cloacas, derroche de agua, eficiencia en el uso, problemas comunes, etc.).

Hito 3: Comunicación sobre la prestación del servicio:

- ✓ Empadronamiento
- ✓ Vías de atención de reclamos técnicos.
- ✓ Adecuación de instalaciones internas, obligatoriedad de conexión y desafectación de fuentes alternativas
- ✓ Buenas prácticas de uso de los servicios

Los Hitos **2** y **3** se realizarán particularmente para cada proyecto. En este sentido, se han identificado los actores sociales prioritarios a tener en cuenta en cada medida comunicacional.

A su vez, AySA diseñará e implementará una comunicación institucional, con campañas de difusión, elaborando “piezas” de comunicación específicas (cartelería de obra, notas, comunicados de prensa, talleres de difusión, folletería, etc.)

En todas las actividades que se realicen se deberá ofrecer el teléfono dispuesto para la Gestión de Quejas y Reclamos asociadas a las Obras, Teléfonos 6333-AGUA (2482) o 0-810- 444–AYSA (2972) y una dirección de correo electrónico para otras inquietudes (eambientales@aysa.com.ar), estos contactos deberán estar presentes en los carteles de obra, en cada frente operativo.

En el marco de la presente actividad se documentará y se detallará el conjunto de tareas efectuadas y se incluirá un seguimiento social del Proyecto, incluyendo las quejas y reclamos, las inquietudes, los participantes / medios de comunicación que las efectuaron y las respuestas particularmente brindadas a ellos.

La difusión del presente documento de actualización del EIA Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo, se realizará mediante la publicación del mismo en la página web de AySA y se convocará por medios digitales a los actores de interés para su lectura, análisis y planteen observaciones de corresponder. (Anexo X: Actores de interés identificados)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

FUENTES CONSULTADAS:

- Menéndez, A. N., Lopolito, M. F., Badano, N. D., y Re, M. (2011). “Evaluación De La Calidad Del Agua En La Franja Costera Sur Del Río De La Plata Mediante Modelación Numérica”. Informe LHA 02-1.207-11, enero. Programa de Hidráulica Computacional, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua
- Presentación salini-impregilo-lote-3-seminario-sistema-riachuelo. Septiembre 2019 Palacio de las Aguas Corrientes.
- Dirección Técnica y de Desarrollo Tecnológico AySA. (2020). Modelación Matemática de los Emisarios Riachuelo y Berazategui. Gerencia de Modelos y Estudios Hidráulicos (MEH-MRDLP-0261, Revisión 00).
- Roberts, P. J. W., y Villegas, B. (2010). “Modelado de los emisarios propuestos para Buenos Aires - Informe Final”. Preparado para Agua y Saneamientos Argentinos (AySA), diciembre.
- SAyDS (2009). “Usos y Objetivos de Calidad de los cuerpos de agua en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza-Riachuelo".

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310
página 122 de 412

7 ANEXOS

Anexo I Estudio de Impacto Ambiental Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo Resumen Ejecutivo

Anexo II Aprobaciones EIA Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo

Anexo III EIA Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo Documento de Actualización sobre los proyectos Desvío Colector Baja Costanera y Emisario P. Riachuelo 2016

Anexo IV Marco Legal

Anexo V EIA Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo, Volumen V: Emisario Subfluvial, Punto 2.3: Alternativas Estudiadas

Anexo VI Modelación Matemática de los Emisarios Riachuelo y Berazategui. Gerencia de Modelos y Estudios Hidráulicos (MEH-MRDLP-0261, Revisión 00). DTyDT AySA. (2020)

Anexo VII Procedimientos operativos para las instalaciones del sistema de saneamiento de AySA

Anexo VIII Certificaciones IRAM-ISO del Sistema de Saneamiento de AySA

Anexo IX Estudio de Línea de Base de Proyecto de Implantación de futuros emisarios. Quinto Informe de Avance DTyDT 2020

Anexo X Actores de interés identificados

Anexo XI Acreditación de Represente Técnico y Representante Legal

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Anexo I

Estudio de Impacto Ambiental

Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo

Resumen Ejecutivo

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310



Sistema de Saneamiento Cloacal

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PLAN DIRECTOR DE SANEAMIENTO OBRAS BÁSICAS EN LA CUENCA MATANZA –RIACHUELO

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648



Resumen Ejecutivo

2008

Versión definitiva 24/11/08

Es nuestra. Es para todos.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Equipo de trabajo

Director de Medio Ambiente y Desarrollo:	Ing. Juan Carlos Van der. Horden
Responsable de Estudios Ambientales:	Arq. Mariana Carriquiriborde
Coordinadores del Estudio:	Arq. Mariana Carriquiriborde
	Lic. en Cs. Amb. Carlos A. Palumbo
Equipo de Trabajo:	Arq. Isabel Asato
	Ing. Agr. Patricia M. Girardi
	Tec. Sup. Fabián Rubinich
	Lic. en Cs. Amb. Marcelo Tesei
	Ing. Qca. Patricia Becher
	A. Amb. Nicolás Brenta
	Srta. Iliana Repetto
Soporte gráfico:	Sr. Pablo Coccea
Estudios especiales:	JMB Consultora Ambiental
	Funes & Ceriale
	TRECC Consultores Asoc.
Correctora:	Sra. Mónica Jerebic
Revisión legal:	Dirección de Asuntos Jurídicos
Revisión general:	Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

Índice General del Estudio de Impacto Ambiental

VOLUMEN I: CONSIDERACIONES GENERALES

1 INTRODUCCIÓN
1. 1 Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza Riachuelo
1. 2 Objeto de Estudio
1. 3 Términos de referencia para la elaboración del EsIA
1. 4 Objetivo del Plan Director de Saneamiento y las Obras Básicas en la CMR
1. 5 Objetivo del EsIA
1. 6 Alcances del EsIA
1. 7 Esquema del EsIA

2 ANTECEDENTES DE AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A
2. 1 Prestación de Servicios de agua y saneamiento cloacal
2. 2 Elaboración de EsIAs

3 INTERÉS GENERAL DE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO
3. 1 Generalidades
3. 2 Enfermedades de origen hídrico

4 MARCO TÉCNICO
4. 1 Sistema de Sanemaiento Cloacal - Configuración actual
4. 2 Plan Director de Saneamiento
4. 3 Obras Básicas en la Cuenca Matanza - Riachuelo

5 MARCO LEGAL
5. 1 Régimen de evaluaciones de impacto ambiental en el ámbito de la CMR
5. 2 Normativa Inherente a la prestación del Servicio Público
5. 3 Normativa Ambiental Internacional
5. 4 Normativa Ambiental Nacional
5. 5 Legislación Ambiental Provincial
5. 6 Legislación Ambiental Local

6 MARCO METODOLÓGICO
6. 1 Estudio de Impacto Ambiental - Conceptos Generales
6. 2 Metodología aplicada

7 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO
7. 1 Medio Físico
7. 2 Medio Biótico
7. 3 Medio Antrópico

VOLUMEN II: PLAN DIRECTOR

1 INTRODUCCIÓN
1. 1 Antecedentes del Plan
1. 2 Situación actual del manejo de efluentes en el Área de la Concesión

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DIRECTOR DE SANEAMIENTO
2. 1 Objetivos
2. 2 Metas
2. 3 Obras Básicas incluidas en el Plan Director de Saneamiento
2.4 Obras Básicas dentro de la Cuenca Matanza Riachuelo

3 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL
3. 1 Medio Físico
3. 2 Aspectos Urbanos
3. 3 Estudio Social
3. 4 Principales problématicas ambientales presentes en el Ámbito de estudio

4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
4. 1 Identificación de los Impactos Ambientales
4. 2 Evaluación de Impactos Ambientales
4. 3 Síntesis de la Evaluación

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico

Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

VOLUMEN III: NUEVA CUENCA Y SISTEMA DE TRATAMIENTO

1 CONSIDERACIONES GENERALES

1. 1 Sistema de Saneamiento - Situación actual
1. 2 Desdoblamiento de la Cuenca

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NUEVA CUENCA Y DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

2. 1 Nueva Cuenca de Saneamiento
2. 2 Sistema de Saneamiento

3 DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

3. 1 Ámbito de estudio
3. 2 Cuerpo receptor: Río de la Plata
3. 3 Cuenca Media y Baja Matanza - Riachuelo
3. 4 Situación ambiental de la actual Cuenca Wilde - Berazategui

4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

4. 1 Identificación de los Impactos Ambientales asociados al Proyecto
4. 2 Evaluación de Impactos Ambientales
4. 3 Síntesis de la Evaluación

VOLUMEN IV: PLANTA DE PRETRATAMIENTO Y EBS ASOCIADAS

1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE PRETRATAMIENTO Y EBS ASOCIADAS

2. 1 Objetivo del Proyecto
2. 2 Planta de Pretratamiento
2. 3 Estaciones de bombeo
2. 4 Obras complementarias
2. 5 Secuencia de obras y puesta en marcha de la planta
2. 6 Operación en condiciones de falla

3 DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

3. 1 Ámbito de estudio
3. 2 Relevamiento de campo y puntos de monitoreo
3. 3 Aspectos físicos
3. 4 Aspectos bióticos
3. 5 Aspectos antrópicos

4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

4. 1 Identificación de los Impactos Ambientales asociados al Proyecto
4. 2 Evaluación de Impactos Ambientales
4. 3 Síntesis de la Evaluación

VOLUMEN V: EMISARIO SUBFLUVIAL

1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

1. 1 Generalidades
1. 2 Aspectos a considerar

2 DESACRIPCIÓN DEL EMISARIO SUBFLUVIAL

2. 1 Objetivo del Proyecto
2. 2 Criterios de diseño
2. 3 Alternativas estudiadas
2. 4 Características de la alternativa seleccionada

3 DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

3. 1 Ámbito de estudio
3. 2 Objetivo y metodología del estudio
3. 3 Aspectos físicos
3. 4 Aspectos bióticos
3. 5 Aspectos antrópicos

4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4. 1 Identificación de los Impactos Ambientales asociados al Proyecto
4. 2 Evaluación de Impactos Ambientales
4. 3 Síntesis de la Evaluación

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

VOLUMEN VI: COLECTORES ASOCIADOS

1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS DE LOS COLECTORES

2. 1 Ubicación geográfica
2. 2 Características técnicas
2. 3 Obras complementarias

3 DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

3. 1 Ámbito de estudio
3. 2 Relevamiento de campo y muestreos
3. 3 Aire
3. 4 Suelos
3. 5 Recursos hídricos
3. 6 Aspectos urbanos

4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

4. 1 Identificación de los Impactos Ambientales asociados al Proyecto
4. 2 Evaluación de Impactos Ambientales
4. 3 Síntesis de la Evaluación

VOLUMEN VII: GESTIÓN AMBIENTAL, PLAN DE COMUNICACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DEL PLAN Y OBRAS BÁSICAS

1 GESTIÓN AMBIENTAL DEL PLAN DIRECTOR Y OBRAS BÁSICAS

1. 1 Consideraciones preliminares
1. 2 Organización y responsabilidades
1. 3 Plan de gestión Ambiental de las Obras

2 PLAN DE COMUNICACIÓN

2. 1 Plan general de Comunicación de AySA
2. 2 Difusión del EsIA del Plan Director y Obras Básicas dentro de la Cuenca Matanza Riachuelo

3 EVALUACIÓN GENERAL DEL PLAN Y OBRAS BÁSICAS

3. 1 Obras básicas
3. 2 Sistema de Tratamiento
3. 3 Plan Director de Saneamiento

4 CONCLUSIONES DEL EsIA

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Índice del Resumen Ejecutivo

1 INTRODUCCIÓN 7

2 MARCO TÉCNICO - INSTITUCIONAL 8

1.1 PROYECTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CUENCA MATANZA – RIACHUELO 8

2.1 PLAN DIRECTOR DE SANEAMIENTO DE AYSA Y OBRAS BÁSICAS 11

3 DESARROLLO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL . 16

3.1 TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 16

3.2 OBJETIVOS Y ALCANCES 16

3.3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN Y OBRAS OBJETO DE ESTUDIO 19

3.4 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE AMBIENTAL 26

3.5 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DE LA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DEL COMPONENTE 1 DEL PROYECTO PROPUESTO 32

4 GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO 36

4.1 ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES 36

4.2 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS 39

4.3 PLAN DE COMUNICACIÓN 41

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

Índice de Figuras

Figura 1: Cuencas de Saneamiento – Configuración actual..... 13
Figura 2: Esquema Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas del Sistema cloacal15
Figura 3: Análisis comparativo de riesgos ambientales por tipo de tratamiento..... 22
Figura 4: Análisis comparativo nivel de tratamiento 24
Figura 5: Esquema de calidad del Río de la Plata..... 27
Figura 6: Matriz Resumen de Evaluación del Sistema 34
Figura 7: Organización de Unidades de Seguimiento de la Gestión Ambiental del Proyecto..... 37

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental “Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo”, evalúa en forma sistémica el Plan Director de Saneamiento de Agua y Saneamientos Argentinos (AySA) y en particular, las Obras Básicas del Plan que se desarrollarán dentro de la Cuenca Matanza – Riachuelo.

La metodología aplicada para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental que aquí se presenta se basa en los aportes metodológicos de distintos autores especialistas en Estudios y Evaluaciones de Impacto Ambiental, en los requerimientos de la normativa vigente en la Argentina[1] y en las guías propuestas por el Banco Mundial y el BID. Asimismo se tuvieron en cuenta las Políticas de Salvaguarda establecidas por el Banco Mundial pertinentes al Proyecto en estudio[2].

El Estudio de Impacto Ambiental que aquí se resume fue elaborado por la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo (DMAyD) de Ay SA, responsable de la elaboración y/o seguimiento de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), que cuenta con un equipo técnico interdisciplinario con amplia experiencia en la materia y la colaboración de Técnicos y Especialistas en distintas disciplinas que se desarrollan en otras áreas de la empresa, para estudios específicos se contó con el aporte de profesionales externos a través de distintas Instituciones y Consultoras especializadas.

[1] Ley Nacional 25.675 General del Ambiente, Ley 123 de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires, Ley 11723 de Medio Ambiente de la Provincia de Buenos Aires,

[2] OP 4.01 Evaluación Ambiental, OP 4.04 Hábitats Naturales, OPN 11.03 Artefactos Culturales, OP 7.05 Aguas Internacionales.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

2 MARCO TÉCNICO - INSTITUCIONAL

1.1 Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza – Riachuelo

El Gobierno de la República Argentina, solicitó al Banco Mundial, el 5 de noviembre de 2007, financiación por un monto de US$ 640 millones para el Proyecto de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza – Riachuelo. Este monto representa solamente la primera etapa del proyecto, el Banco Mundial confirmó por su parte el interés de éste en financiar las fases subsiguientes del proyecto, con el fin de que se completen los compromisos fundamentales del Plan de Saneamiento Integral de la Cuenca Matanza – Riachuelo en las áreas de saneamiento, control de la contaminación y rehabilitación urbana. El programa será del tipo APL (Adaptable Program Lending).

1.1.1 Objetivo del Proyecto

El objetivo principal del Proyecto es el mejoramiento de la calidad ambiental de la cuenca Matanza Riachuelo y de las condiciones sanitarias a lo largo de la costa del Río de La Plata, y al mismo tiempo, brindar una solución costo-efectiva y a largo plazo que permita la disposición segura de las aguas servidas de gran parte de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Beneficiará en forma directa las condiciones de vida de los 3.5 millones de habitantes en la cuenca Matanza-Riachuelo y – en forma mas general – a toda la población del Gran Buenos Aires.

La estrategia para el saneamiento de la cuenca hídrica Matanza Riachuelo consiste en el retiro progresivo de la totalidad de las descargas puntuales de contaminantes identificados en la cuenca con el objetivo de lograr entre otras metas, niveles de oxigeno disuelto superior a 2 mg/l a lo largo del Río Matanza-Riachuelo aún en condiciones de caudal bajo.

1.1.2 Componentes del Proyecto

Para lograr su objetivo, el Proyecto se divide en cuatro componentes:

Componente de saneamiento: Este componente comprende obras de infraestructura de saneamiento que permiten interceptar, transportar, tratar y disponer en el Río de la Plata

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

las aguas servidas de origen domiciliario e industrial generados en la cuenca Matanza Riachuelo. (Objeto de estudio del EsIA que se resume en este documento)

Componente de Reducción de la Contaminación Industrial: Este componente comprende actividades para mejoramiento de los sistemas de obtención y manejo de la información básica requerida para la planificación e implementación priorizada de los programas de reconversión industrial de las industrias de la cuenca así como de los sistemas de control y fiscalización de las mismas. También comprenderá iniciativas piloto que promuevan y apoyen a las empresas contaminantes para lograr el cumplimiento de los objetivos ambientales.

Componente de Ordenamiento Territorial: Este componente respaldará las acciones necesarias para mejorar y fortalecer las políticas en el manejo territorial dentro de la Cuenca Matanza – Riachuelo, así como actividades piloto de obras de infraestructura básica que apuntan a mejorar las condiciones de vida de áreas seleccionadas en la cuenca.

Componente de Fortalecimiento Institucional: Es te componente está destinado a fortalecer las capacidades de de ACUMAR como autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo.

1.1.3 Etapas de ejecución del Proyecto y de obras a ser financiadas por el BM

El proyecto de Manejo Sustentable de la Cuenca Matanza Riachuelo comprenderá dos etapas a ejecutar dentro de las obras y actividades incluidas en APL 1 y APL 2 respectivamente.

La **primera etapa** (APL 1) del Proyecto contribuirá al logro del objetivo del mismo mediante el mejoramiento de los servicios de alcantarillado en la cuenca M-R y otras áreas de la Provincia de Buenos Aires y de la Ciudad de Buenos Aires, la reducción de las descargas industriales a la cuenca M-R, el mejoramiento del sistema de drenaje urbano y uso del suelo en la cuenca M-R, y el fortalecimiento de la Autoridad de la Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR) dado su rol fundamental para articular las acciones necesarias para descontaminar la cuenca. Cabe resaltar que bajo el componente de saneamiento, se construirán durante el APL-1 gran parte de las obras estructurales claves necesarias para viabilizar el transporte, el tratamiento y la disposición final de los caudales contaminantes que hoy se canalizan al Río Matanza-Riachuelo.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

Durante la **segunda etapa** (APL 2) esta previsto complementar estas obras con otras obras estructurales que permitan recuperar la calidad de agua en la costa del Río de la Plata (Aliviador Bajo Costanero) y completar el sistema de disposición final de efluentes vía emisario sub-fluviales en el Río de la Plata. Asimismo, se encuentra previsto avanzar con el desarrollo de obras hidráulicas, de conducción de efluentes cloacales e industriales originados en la cuenca alta, como así también de apoyo a los programas de ordenamiento territorial y reconversión. Finalmente está previsto ampliar de forma significativa, durante el APL-2, las redes cloacales primarias y secundarias en la cuenca, aprovechando la infraestructura troncal construida en el marco del Proyecto.

1.1.4 Detalle del Componente de Saneamiento

En la **primera etapa** (APL 1) del proyecto, esta componente comprenderá las siguientes obras de infraestructura básicas requeridas para interceptar, transportar, tratar y disponer las aguas servidas de origen domiciliario e industrial de la cuenca Matanza Riachuelo al Río de la Plata: Colector de Margen Izquierdo, Colector de Margen Derecho, Colector Desvío Baja Costanera, Planta de Tratamiento Preliminar Riachuelo, Estaciones de Bombeo de entrada y de salida de la planta Riachuelo y Emisario Subfluvial Riachuelo.

En la **segunda etapa** (APL2) del proyecto se realizarán las siguientes obras que complementan las obras de manejo de aguas servidas de la primera etapa: Colector Expansión Baja Costanero, Estación de Bombeo Berazategui, Emisario Subfluvial Berazategui, Redes Cloacales Primarias y Secundarias

Las plantas de AySA en la cuenca estarán conectadas al nuevo Colector de la Margen Derecha antes del final de la primera etapa del programa (APL-1). El área fuera de la concesión de AySA se considerará en la segunda etapa del préstamo (APL-2), si bien el sistema diseñado para descargar los efluentes pre-tratados al Río de la Plata, por vía del Colector Margen Derecha con una capacidad de 13,5 m^3/s contemplará el caudal de 1.5 m^3/s para la derivación de efluentes cloacales de origen domiciliario e industrial generados en la cuenca alta del sistema Matanza Riachuelo actualmente fuera del ámbito de prestación a cargo de AySA. La conexión de ésta área se considerará en la segunda etapa del préstamo (APL-2)

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

El desarrollo de los Proyectos incluidos en el Plan Director de Saneamiento aprobado para AySA, lo realizan profesionales de AySA con el apoyo de un panel de expertos en este tipo de obras propuesto por el Banco Mundial.

2.1 Plan Director de Saneamiento de AySA y Obras Básicas

En virtud del dictado del Decreto Nro. 304/06, ratificado por la Ley Nacional 26.100, el Poder Ejecutivo Nacional dispuso la creación de la Sociedad Anónima Agua y Saneamientos Argentinos, en adelante AySA, quien se hizo cargo a partir del 21 de marzo de 2006 de la prestación del servicio público de provisión de agua potable y desagües cloacales de la Ciudad de Buenos Aires y los partidos de Almirante Brown, Avellaneda, Esteban Echeverría, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Morón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Martín, Tres de Febrero, Tigre, Vicente López, Ezeiza; Hurlingham e Ituzaingó respecto de los servicios de agua potable; y los servicios de recepción de efluentes cloacales en bloque de los partidos de Berazategui y Florencio Varela; de acuerdo a las disposiciones que integran el régimen Regulatorio del servicio.

Por su parte, la Ley 26.221 aprobó entre otras disposiciones, el Convenio Tripartito suscripto el 12/10/06 entre el Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios, la Provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Marco Regulatorio para la prestación del servicio público de provisión de agua potable y desagües cloacales prestado por AySA.

En particular, y en lo que a los proyectos de obras se refiere, relacionadas con los servicios cuya construcción u operación puedan ocasionar un significativo impacto al ambiente, tales como Plantas de Tratamiento, y Estaciones de Bombeo de Líquidos Cloacales, Obras de Descargas de Efluentes, Obras de Regulación, Almacenamiento y Captación de agua, dicho Marco expresamente reguló en su art. 121, el deber de la Concesionaria de elaborar y presentar ante las Autoridades competentes un Estudio de Impacto Ambiental previo a su ejecución.

El servicio actual de disposición de efluentes cloacales en el Área Concesionada a cargo AySA, se divide en Cuencas de saneamiento asociadas cada una a una planta de tratamiento o sistema de disposición de efluentes. (Figura 1)

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
página 136 de 412

Los efluentes colectados en los domicilios son transportados por las redes secundarias hacia las redes troncales, y por estas redes son conducidos a las plantas depuradoras Norte[3] , Sudoeste[4] y El Jagüel[5]. En el caso de la actual Cuenca Wilde – Berazategui los troncales son los denominados Colector Ribereño, Colector Costanero y las Cloacas Máximas Primera, Segunda y Tercera que confluyen en la Estación Elevadora Wilde, donde se somete a los efluentes a un pre-tratamiento que consiste en la remoción de residuos sólidos tanto flotantes como en suspensión con un sistema de rejas. También se procede a la extracción de arenas o cantos rodados, que además de obstruir los conductos, pueden dañar los sistemas de bombeo.

La Estación Elevadora Wilde recibe el 50 % de los efluentes cloacales del Área Concesionada provenientes de la Primera, Segunda y Tercera Cloaca Máxima. Bombea diariamente un caudal promedio de aguas residuales de 21,39 m^3/s.

Desde la Estación de Bombeo de Wilde, las aguas residuales son enviadas por gravedad a las instalaciones actuales de Berazategui en donde confluyen la 2^{da}, 3^{ra} y 4^{ta} Cloaca Máxima en las llamadas Cámaras de Enlace. Posteriormente se descargan a través del Emisario Subfluvial que se interna 2,5 km en el Río de la Plata en forma casi perpendicular a la costa.

[3] Recibe efluentes generados en zonas de los Partidos de Tigre, San Fernando y San Isidro; con vuelco al río Reconquista.
[4] Recibe efluentes generados en zonas del Partido de La Matanza; con vuelco al río Matanza – Riachuelo.
[5] Recibe efluentes generados en zonas de los Partidos de Ezeiza y E. Echeverría; con vuelco al río Matanza – Riachuelo

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

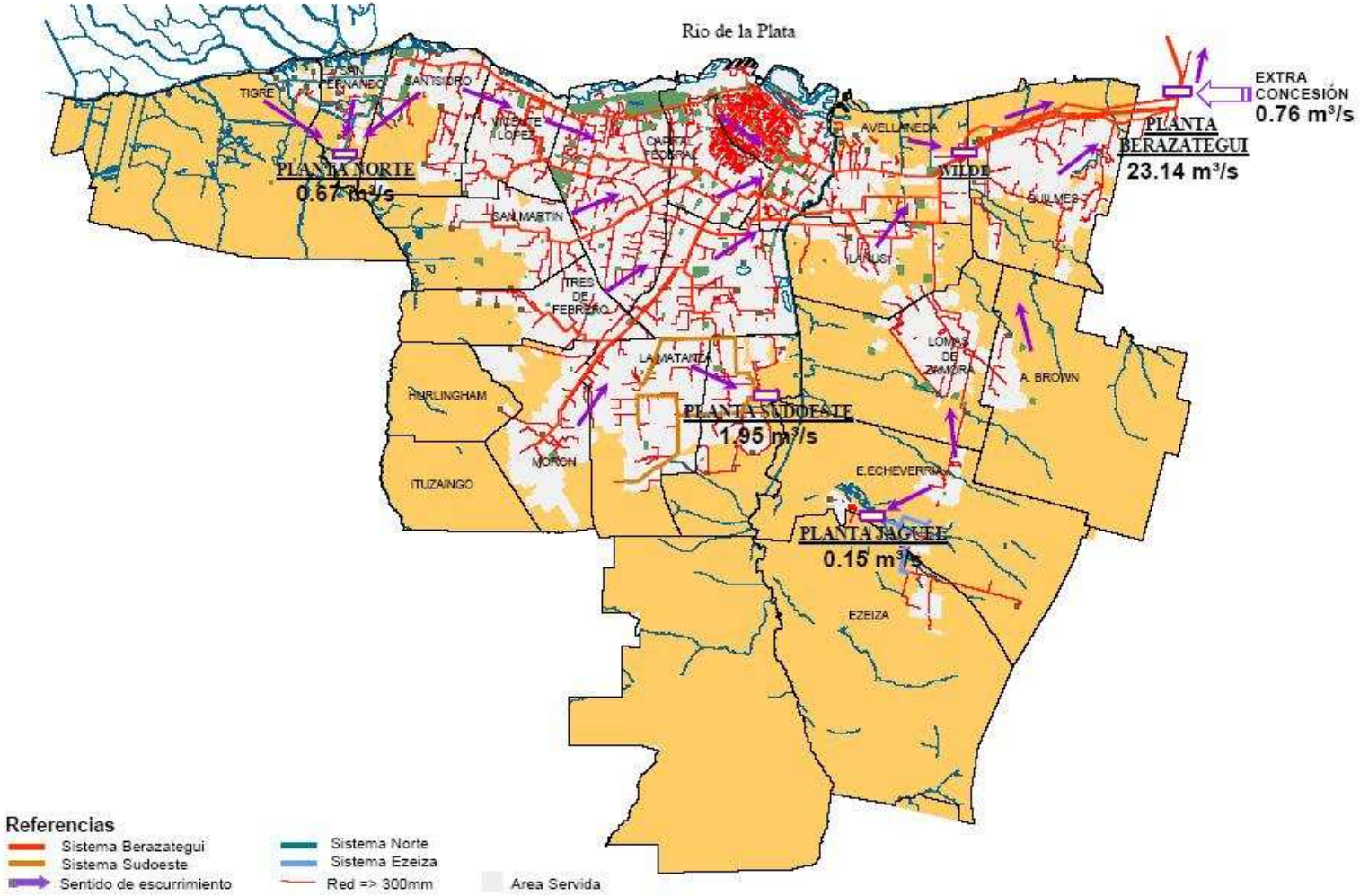


Figura 1: Cuencas de Saneamiento – Configuración actual

2.1.1 Plan Director de Saneamiento

El Plan Director aprobado para AySA de acuerdo a las normas establecidas en el Marco Regulatorio del servicio Público a su cargo (Ley 26221) fija los siguientes objetivos:

- Asegurar la expansión del servicio cloacal, conformes a las normas que regulan la prestación del servicio y su plan aprobado.
- Prever el acondicionamiento y la disposición de los biosólidos producidos conforme a las normas vigentes,
- Integrar las mejoras al sistema de transporte existente para dar mayor seguridad y flexibilidad operativa
- Reorientar estratégicamente las inversiones en obras, que aceleren el mejoramiento ambiental tanto a mediano como a largo plazo, en particular para la Cuenca Matanza- Riachuelo, y al mismo tiempo permitan viabilizar la ejecución de las expansiones del servicio programadas.

El Plan de Saneamiento de AySA, tiene como objetivos para la red de agua potable alcanzar al 2013 las siguientes metas:

- Incorporación de 1.760.000 habitantes al servicio de agua potable
- 100% de cobertura de agua potable
- Incorporación de servicios prestados por terceros y otras demandas urbanísticas

En tanto que para la red de saneamiento cloacal define las siguientes metas:

- Incorporación de 1.750.000 habitantes al servicio cloacal
- 80% de cobertura de desagües cloacales
- Mejorar la confiabilidad y flexibilidad del sistema de saneamiento
- Paulatina mejora ambiental

El esquema del Plan Director de Saneamiento (componente cloacal) se muestra en la Figura 2:

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Carriquiriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

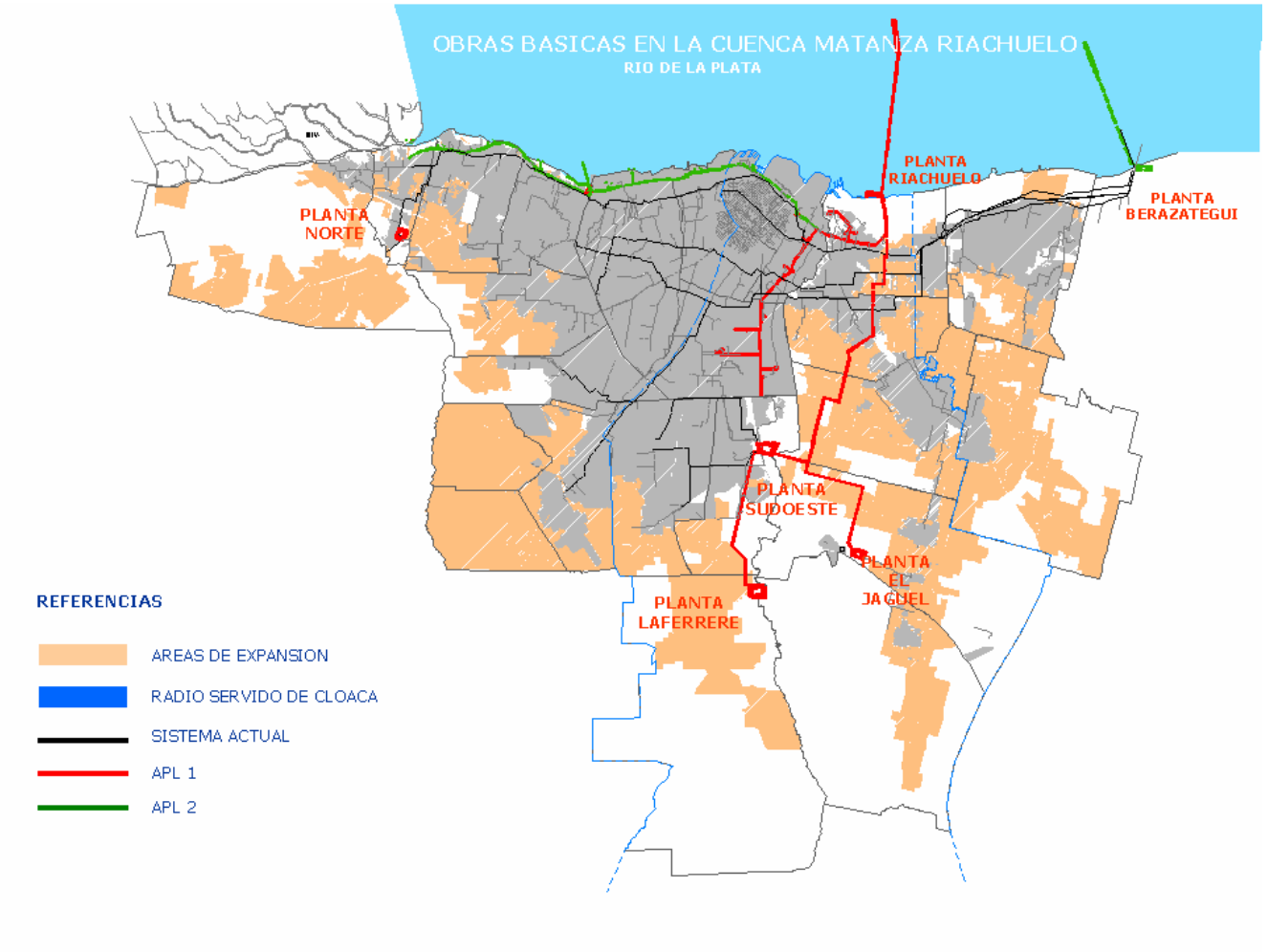


Figura 2: Esquema Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas del Sistema cloacal

3 DESARROLLO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1 Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

Con el objeto de dar cumplimiento a los requerimientos del crédito solicitado al Banco Mundial, se elaboraron los Términos de referencia para el proyecto “Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza-Riachuelo” (El proyecto), a cargo de ACUMAR y se analizó el ”Plan Director de Saneamiento (2008-2017) de la Ciudad de Buenos Aires y 17 Partidos del Conurbano Bonaerense” (el Plan) propuesto por Aguas y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA), enfocándose únicamente en aquellas obras que conformarán el componente 1 (Componente de Saneamiento) del proyecto.

Adicionalmente, se tuvieron en cuenta consideraciones realizadas por autoridades del Banco Mundial, y Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) emitiéndose de este modo los Términos de Referencia.

3.2 Objetivos y alcances

3.2.1 Objeto del Estudio

El objeto del EsIA es el Plan de Saneamiento de AySA (componente 1) y en particular, las Obras Básicas incluidas en el mismo que corresponden al ámbito de la Cuenca Matanza – Riachuelo, estas obras son:

- Sistema de Tratamiento: Planta de Pretratamiento, Estaciones de Bombeo asociadas y Emisario subfluvial
- Colector Margen Izquierda
- Desvío Baja Costanera
- Colector Margen Derecha

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Iriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

3.2.2 Objetivo del EsIA

Este estudio evalúa de manera general, aquellos aspectos naturales o antrópicos en que la implementación del Plan Director de Saneamiento, pueda generar en el Área de Concesión; y analiza de forma particularizada que la puesta en marcha de la Nueva Cuenca de Saneamiento Cloacal, puedan incidir, positiva o negativamente, en el entorno de los proyectos.

También este análisis tiene como objetivo incluir en los Manuales de Operación de las nuevas instalaciones, aquellas medidas de prevención, control, monitoreo y mitigación, específicas para cada una de ellas en relación con sus respectivos entornos.

3.2.3 Alcances Temporal del análisis

El análisis ambiental contempló la implementación y la puesta en marcha de las instalaciones en el corto, mediano y largo plazo, considerados como a 5, 15 y 30 años.

3.2.3.1 Alcance territorial: Ámbito de Estudio

El Plan Director y las Obras Básicas dentro de la Cuenca Matanza Riachuelo se desarrollarán dentro del Área Concesionada por AySA, y en el caso de las obras básicas, particularmente en la Ciudad de Buenos Aires y en los Partidos de Lomas de Zamora, Esteban Echeverría, La Matanza, Lanús y Avellaneda.

Para el análisis del Plan Director se ha definido como ámbito de estudio toda el Área Concesionada por AySA y su entorno inmediato.

En el caso de la evaluación de la operación del Sistema de Tratamiento y sus Colectores asociados, se definió como ámbito de estudio a:

- Río de la Plata, como cuerpo receptor de los efluentes tratados
- Cuenca Hidrográfica Matanza – Riachuelo, cuenca media y baja
- Actual Cuenca de Saneamiento Wilde – Berazategui (en particular: Ciudad de Buenos Aires, Partido de Avellaneda)

Para cada una de las Obras Básicas se definió un ámbito de estudio particular relacionado con su entorno inmediato.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Iriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

El ámbito de estudio se inscribe, dentro de la Provincia Biogeográfica Pampeana de la clasificación de Regiones Biogeográficas de América Latina, perteneciente al Dominio Chaqueño de la Región Neotropical.[6]

La misma se caracteriza por ser una región llana o ligeramente ondulada con algunas montañas de poca altura (hasta 1200 m). Posee un clima templado-cálido con temperaturas medias anuales entre 13 y 17 º C. Las precipitaciones son de 600mm a 1200 mm anuales. Las mismas se distribuyen en todo el año y disminuyen de Norte a Sur y de Este a Oeste.

La vegetación que predomina es la estepa o seudoestepa de gramíneas, entre las cuales crecen especies herbáceas y algunos arbustos. En esta Provincia Pampeana, hay también numerosas comunidades edáficas, estepas halófitas, bosques marginales a las orillas de los ríos y bosques xerófilos sobre las barrancas y bancos de conchilla. También hay numerosas comunidades hidrófilas y asociaciones saxícolas en las serranías.

El relieve original de la región pampeana próxima a la costa del Río de La Plata, involucrando el área de la Concesión se caracteriza por presentar llanos y lomadas alternantes, constituyendo una morfología ondulada. Este relieve se formó en su origen a partir de los procesos de erosión fluvial diferencial de los sedimentos pampeanos. En consecuencia se produjo la formación de suaves valles con orientación preferencial sudoeste-noreste por donde corren diferentes arroyos.

Los arroyos en el área de estudio realizan su recorrido descendiendo por la pendiente regional desde la divisoria de aguas principal con la cuenca del Río Salado ubicada al oeste, hacia el Río de la Plata o también en algunos casos hacia alguno de sus dos tributarios principales en el área que son los ríos Reconquista y Matanza-Riachuelo, ubicados al norte y al sur de la Ciudad de Buenos Aires, respectivamente.

La fisiografía natural del terreno se ha visto modificada debido a la acción antrópica. La construcción de zanjas, la realización de tareas de dragando, las rectificaciones y desvíos de los cursos de agua y modificación de los accidentes geográficos y su pendiente natural son algunas de las posibles acciones realizadas que han modificado el paisaje natural. Por tratarse de zonas urbanas, la mayoría de esos arroyos se encuentran entubados.

[6] CABRERA y WILLINK, 1980. “Biogeografía de América Latina“. Serie Biología, Monografía n° 13. OEA.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Iriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

3.3 Descripción del Plan y Obras Objeto de Estudio

3.3.1 Plan Director de AySA

Como se comentó en el Punto 2.1.1, el Plan Director de Saneamiento fija objetivos y metas para el año 2013:

- Incorporación de 1.750.000 habitantes al servicio cloacal
- 80% de cobertura de desagües cloacales
- Mejorar la confiabilidad y flexibilidad del sistema de saneamiento
- Paulatina mejora ambiental

Para lograr las metas definidas en el Plan Director de Saneamiento se requiere el desarrollo de las siguientes obras básicas:

- Desdoblamiento de la Cuenca de Saneamiento Wilde - Berazategui en dos cuencas, Capital y Berazategui, para lo cual es necesario llevar a cabo las siguientes obras Básicas:
    - Sistema de Tratamiento Berazategui (Estación de Bombeo, Planta de Pretratamiento y Emisario subfluvial)

    Dentro de la Cuenca Hídrica del río Matanza Riachuelo:

    - Sistema de Tratamiento de la Nueva Cuenca Capital (Estación de Bombeo, Planta de Pretratamiento y Emisario subfluvial)
    - Colector Margen Izquierda
    - Desvío Baja Costanera
    - Colector Margen Derecha
- Ampliación Planta Depuradora Sudoeste y Colectores Primarios asociados
- Ampliación Planta Depuradora El Jagüel y Colectores Primarios asociados
- Ampliación Planta Depuradora Norte
- Colector Oeste Tigre
- Puesta en marcha y Ampliación Planta Depuradora Hurlingham
- Colectores Oeste (Morón, Hurlingham e Ituzaingó)

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Iriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

3.3.2 Sistema de Tratamiento de la Nueva Cuenca de Saneamiento Cloacal

La Planta de Pretratamiento es parte del Sistema de Tratamiento que se utilizará para disponer, en el Río de la Plata, una parte de los efluentes cloacales transportados por el sistema troncal que sirve a la Ciudad de Buenos Aires y a parte del Conurbano.

La adopción de este tipo de tratamiento responde a la conveniencia de aprovechar la enorme capacidad de asimilación y de autodepuración del Río de la Plata. Este Sistema del Tratamiento se completa con un emisario de 3.800 mm de diámetro y 12.000 m largo, que se interna a una adecuada distancia de la costa, con difusores que permiten lograr una mezcla íntima de los líquidos pretratados con el agua del río logrando así su asimilación.

Las obras de la Planta y las Estaciones de Bombeo asociadas se desarrollarán en un predio ubicado en Dock Sud, Partido de Avellaneda, sobre la costa del Río de la Plata, aledaño al Puerto y a la zona de depósitos y destilerías de petróleo.

3.3.2.1 Análisis de Alternativas

Sistema de Tratamiento

Alternativas de ubicación

Las alternativas de ubicación del Sistema de Tratamiento, conformado por la Planta de Tratamiento, las estaciones de Bombeo asociadas y el emisario subfluvial, dependieron de la disponibilidad de terreno para la ubicación de la Planta y la configuración actual del sistema de transporte de los efluentes.

Las diferentes ubicaciones que se analizaron a lo largo de los años fueron:

- Proyecto original Obras Sanitarias de la Nación:
  - Planta Depuradora en la desembocadura del Arroyo Cildañez en el Riachuelo
- Período Concesionado por Aguas Argentinas 1993-2005[7]
  - Planta Depuradora en el predio de la Estación Boca Barracas, con la adecuación de la Estación como planta depuradora
  - Planta Depuradora en Dársena Sur

[7] Las localizaciones descriptas se pueden visualizar en la Figura 1, del Volumen IV del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Iribarde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

  - 4 localizaciones diferentes de Planta Depuradora dentro de la Reserva Costanera Sur

- A partir de 2006, propuestas de ubicación realizadas por AySA[8]:
  - 3 opciones de localización en la costa del Río de la Plata, en terrenos ganados al río entre la desembocadura del Riachuelo y la desembocadura del Arroyo Sarandí.

Las obras de la Planta de Pretratamiento y las Estaciones de Bombeo asociadas se desarrollarán en un área ubicada en Dock Sud, cedida a AySA mediante convenio entre el Estado Nacional, la Provincia de Buenos Aires y la empresa, sobre la costa del Río de la Plata aledaño al Puerto y a la zona de depósitos y destilerías de petróleo.

Alternativas de tratamiento[9]

En el caso del Sistema propuesto por AySA, cabe aclarar que a lo largo de varios años se analizó gran cantidad de alternativas de cadenas de tratamiento, desarrollándose anteproyectos y las correspondientes evaluaciones técnicas económicas.

Las últimas alternativas evaluadas fueron el tratamiento con lechos bacterianos y el sistema de tratamiento por dilución finalmente adoptado, el cuadro siguiente sintetiza ambas alternativas. (Figura 3)

[8] Las localizaciones descriptas se pueden visualizar en la Figura 2, del Volumen IV del presente Estudio de Impacto Ambiental.
[9] Dirección de Planificación, AySA. 2007

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Iriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Tratamiento	Secundario	Primario	Pretratamiento
Longitud emisario	< 500 mts	2000 mts	> 4000 mts
Ocupación del suelo	Requerimiento de gran superficie de terreno para el emplazamiento de todas las instalaciones necesarias para obtener el tratamiento secundario	Requerimiento de espacio intermedio.	Mínimo requerimiento de espacio
Demanda de energía	Gran demanda de energía para el abastecimiento de las distintas líneas de tratamiento, de líquidos y barros. Adecuación de barros para disposición.	Demanda de energía intermedia. Para las estaciones de bombeo y los sistemas de aireación, limpieza, etc. de clarificadores, decantadores, etc.	Sólo utiliza energía para la impulsión de los líquidos al comienzo del tratamiento y para elevarlos hacia el emisario.
Generación de olores	Las instalaciones necesarias para conformar el tratamiento secundario poseen varios puntos y superficies de producción de olores. Principalmente en la línea de tratamiento de barros (espesadores, digestor, etc.)	Niveles de olores intermedios, difusos, generados principalmente por el plano superficial de las instalaciones de tratamiento.	Generación de olores menor a las alternativas A y B. Las principales fuentes de olor son la elevación de los líquidos en las cámaras de entrada, la limpieza de rejas y la disposición transitoria de los residuos retenidos.
Generación de ruidos	Las fuentes principales de ruidos son las estaciones de bombeo, el resto de los procesos no emiten ruidos que puedan considerarse molestos.	Las fuentes principales de ruidos son las estaciones de bombeo, el resto de los procesos no emiten ruidos que puedan considerarse molestos.	Las fuentes principales de ruidos son las estaciones de bombeo, el resto de los procesos no emiten ruidos que puedan considerarse molestos.
Producción de gases efecto invernadero	El funcionamiento del digestor genera grandes cantidades de metano, que puede ser eventualmente reutilizado como combustible. En el caso de no reutilizarse se ventea.	Reducida y difusa producción de metano en sedimentadores primarios.	No se identifican fuentes significativas de producción de gases de efecto invernadero.
Capacidad de autodepuración del cuerpo receptor	No requiere de cuerpos receptores con una gran capacidad de autodepuración. En general existe una mejor capacidad de autodepuradora del cuerpo receptor en zonas más alejadas de la costa.	Requiere de cuerpos receptores con capacidad de autodepuración intermedia a baja.	Requiere de cuerpos receptores con gran capacidad de autodepuración.
Área de mezcla	Si bien el área de mezcla puede ser muy acotada, al realizarse la difusión a 500 mts de la costa se corre el riesgo de que se generen distintos efectos sobre el área costera.	Área de mezcla más alejada de la costa pero (en general) de mayor dimensión que la producida por la alternativa A.	Área de mezcla muy alejada de la costa, posiblemente de mayor superficie que las Alternativas A y B. Mejor aprovechamiento de la capacidad autodepuradora del cuerpo receptor.
Contaminación de la costa. Sinergias	El tratamiento secundario es la alternativa que vierte en el cuerpo receptor menor carga contaminante. Sin embargo por encontrarse cercano a la costa, este vuelco puede generar sinergias con la contaminación costera producida por otras actividades.	No se identifican sinergias con la contaminación costera.	No se identifican sinergias con la contaminación costera.
Riesgo de contaminación del suelo	La contaminación de los suelos puede producirse por rotura de cañerías dentro de la Planta o fisuras de las obras de ingeniería. Por tratarse de una planta con mayor cantidad de componentes el riego de fisuras y pérdidas de líquidos o lixiviados es	Los distintos componentes que pueden poseer de fisuras y pérdidas de líquidos o lixiviados aumentan el riesgo de contaminación, si bien representa un grado menor que la alternativa A.	Por tratarse de plantas más compactas y de menos componentes, el riego de pérdidas y fisuras es menor que en las alternativas A y B.
Afectación a la fauna costera	Mínima afectación de la fauna costera, salvo que se produzcan sinerias con otro tipo de contaminación costera o se deba efectuar un vuelco de líquidos sin tratar para proteger las instalaciones del ingreso de algún agente nocivo.	Mínima afectación de la fauna costera.	Mínima afectación de la fauna costera.
Afectación a la navegación y actividades recreativas.	Por tratarse de un emisario corto, el área de exclusión que este requiere interferirá con las actividades recreativas y de navegación deportiva que se realicen en la costa.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.
Perturbaciones visuales	Desde la costa será visible la actividad de los difusores.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.
Riesgo potencial para la salud	La cercanía del vuelco a la zona de costa puede producir niveles superiores de riesgo a la salud por contacto eventual con aguas en la zona de mezcla	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.
Afectación de infraestructura. Producción de agua potable.	La cercanía del vuelco en donde se ubican las tomas de agua cruda para la producción del agua potable, elevará los costos de tratamiento.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.
Ingreso de sustancias nocivas para la operación.	Frente al ingreso de sustancias nocivas para la operación de los procesos bacterianos, es de práctica común recurrir al vuelco en crudo de los líquidos para evitar poner fuera de servicio la planta. Estos vuelcos pueden generar impactos de distintos niveles de intensidad en la costa y ecosistemas acuáticos.	Frente al ingreso de sustancias nocivas para la operación de los procesos bacterianos, es de práctica común recurrir al vuelco en crudo de los líquidos para evitar poner fuera de servicio la planta. Estos vuelcos pueden generar impactos de distintos niveles de intensidad en la costa y ecosistemas acuáticos.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.
Volumen de disposición de residuos peligrosos o especiales	Grandes volúmenes de barros para transportar y diposnerlos como residuos peligrosos o especiales.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.	No se identifican riesgos de impactos significativos en este aspecto.

Figura 3: Análisis comparativo de riesgos ambientales por tipo de tratamiento SA

Escenarios de análisis

Los escenarios que se analizaron están vinculados con las distintas etapas de implementación de los distintos proyectos, y posibles características particulares del entorno que puedan favorecer o perturbar en cada etapa el desarrollo del Plan.

Las tres alternativas posibles son:

- Planta con tratamiento secundario (biológico) descargando por un emisario corto
- Planta con tratamiento primario (sólo sedimentación) descargando con un emisario de 2.000 m de largo.
- Planta de Pretratamiento con un emisario largo (mayor de 4.000 m)

En la Figura 4 se observa el esquema de cada una de las alternativas.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Iriborde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

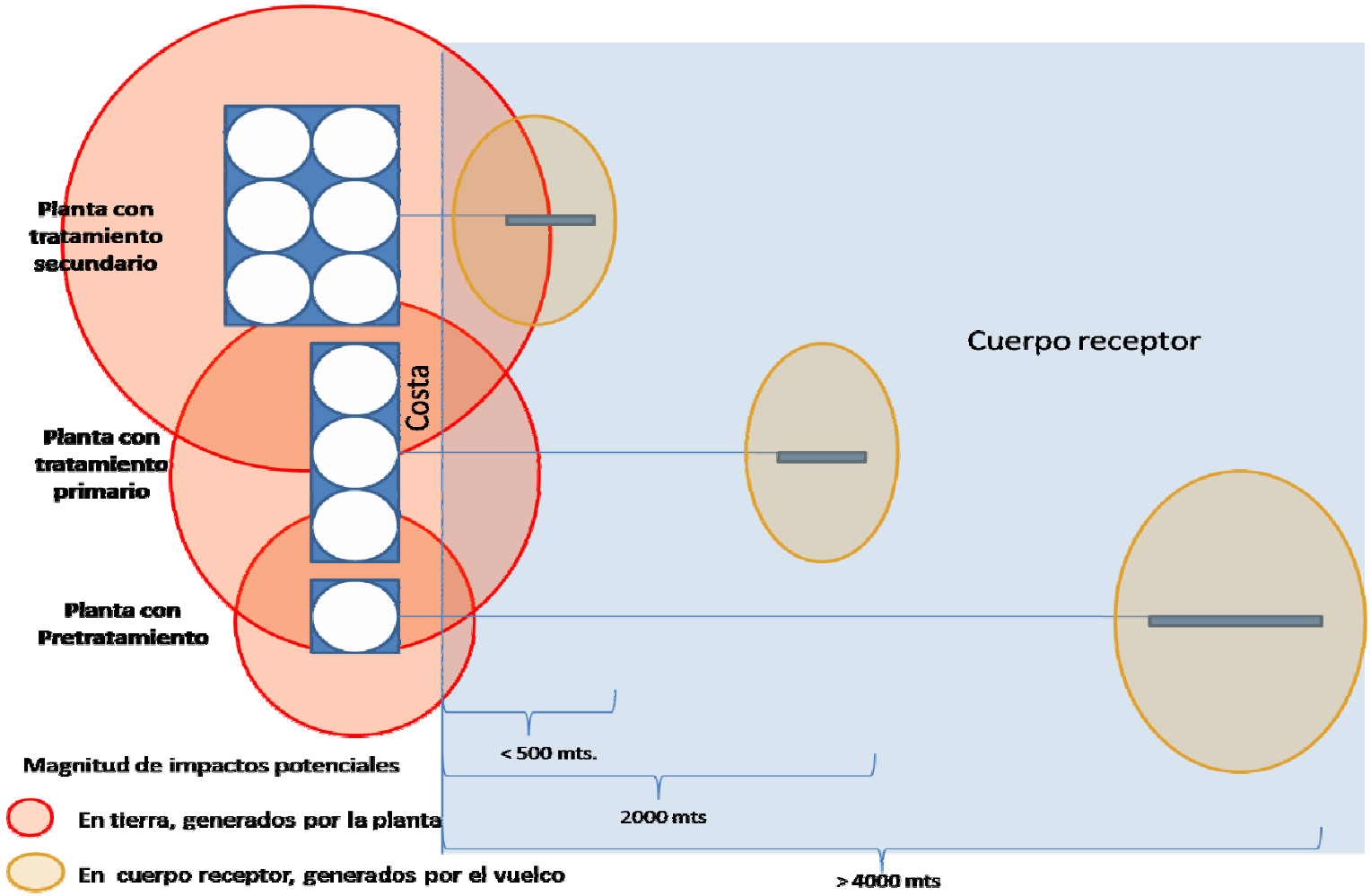


Figura 4: Análisis comparativo nivel de tratamiento

Sistema de Tratamiento adoptado

De las comparativas realizadas surgió como más conveniente la implementación del Sistema de Tratamiento (planta de pretratamiento y emisario subfluvial) que conjuga menores costos de inversión y operación y la generación de menores riesgos ambientales. Además de una menor generación de residuos.

3.3.3 Traza Colector Margen Izquierda

El conducto inicia su recorrido en la intersección de la Avenida Fernández de la Cruz con la colectora de la Avenida Gral. Paz. El Colector continúa su desarrollo a lo largo de la Avenida Fernández de la Cruz hasta su intersección con la Avenida Perito Moreno; por ésta continúa hasta el inicio de la Avenida Iriarte, en donde ingresa al predio de la firma Ferrosur Roca S. A., siguiendo la traza ferroviaria en las cercanías de la Avenida Iriarte y Zabaleta. La traza del Colector retoma la vía pública en la calle Australia a la altura de la calle Blandengues, continuando por la calle Australia, luego Benito Quinquela Martín hasta la intersección con calle Irala, en donde llega a la cámara de desvío y conexión con el Colector Desvío Baja Costanera.

3.3.4 Traza Desvío Baja Costanera

El Colector Desvío Baja Costanera, inicia su recorrido en la intersección de las calles Benito Quinquela Martín e Irala, desarrollándose en el Barrio de la Boca (CABA), hacia el Riachuelo, atravesando el mismo e ingresando al Partido de Avellaneda y desde allí se conectará con la Planta de Pretratamiento, en la costa del Río de La Plata.

El desarrollo del citado colector se presenta entonces en jurisdicción de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y el Partido de Avellaneda.

3.3.5 Colector Margen Derecho (CMD):

Las características de diseño son:

Tramo	DN (mm)	L (Km)	Método
Ramal El Jagüel	2300	11,24	Pipe Jacking/ Tubos de hormigón polimerico
Inferior	3500	17,80	Túnel con dovelas y 2°revestim iento de hormigón polimérico
Ramal Sudoeste	2800	1,47	Pipe Jacking/ Tubos de hormigón polimérico
Ramal Laferrere	2200	11.40	Pipe Jacking/ Tubos de hormigón polimérico

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariano Cardoni Urbanista
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

3.4 Descripción de la Línea de Base Ambiental

En el marco del EsIA se realizaron una serie de estudios de campo (aire, agua, suelo, etc.) de las obras a ejecutar que permiten elaborar la línea de base ambiental de las áreas en que se implantará el proyecto y su entorno.

Para determinar esta línea de base ambiental del área en donde se desarrollarán las obras se trabajó conjuntamente con consultoras especializadas en el tema.

Se relevaron las características socioeconómicas y urbanas actuales del entorno del Proyecto y la caracterización del Medio Biótico en el área de afectación se realizó mediante la obtención de datos bibliográficos.

Como resumen de la línea de base ambiental, a partir de la cual se podrán medir los resultados de la implementación del Plan Director de Saneamiento en el Área Concesionada y su zona de influencia, se enumeran las principales problemáticas ambientales que afectan al ámbito de estudio:

- Contaminación de los cuerpos de agua
- Contaminación del acuífero superior
- Propagación de enfermedades de origen hídrico
- Cobertura asimétrica de los servicios de agua y cloaca
- Inundaciones en áreas pobladas por efecto de Sudestadas/crecidas de los ríos

3.4.1.1 Contaminación de los cuerpos de agua

Los principales cursos de agua que se encuentran dentro de ámbito de estudio son el Río de la Plata, el río Reconquista y el río Matanza Riachuelo. A continuación se describe el estado de la calidad de las aguas de cada uno de ellos.

a) Río de la Plata: Se observa una en términos generales una concentración de contaminantes en los puntos situados a 1500 y 3000 metros de la costa, según la Figura 5.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariano Cardoni Urbanista
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

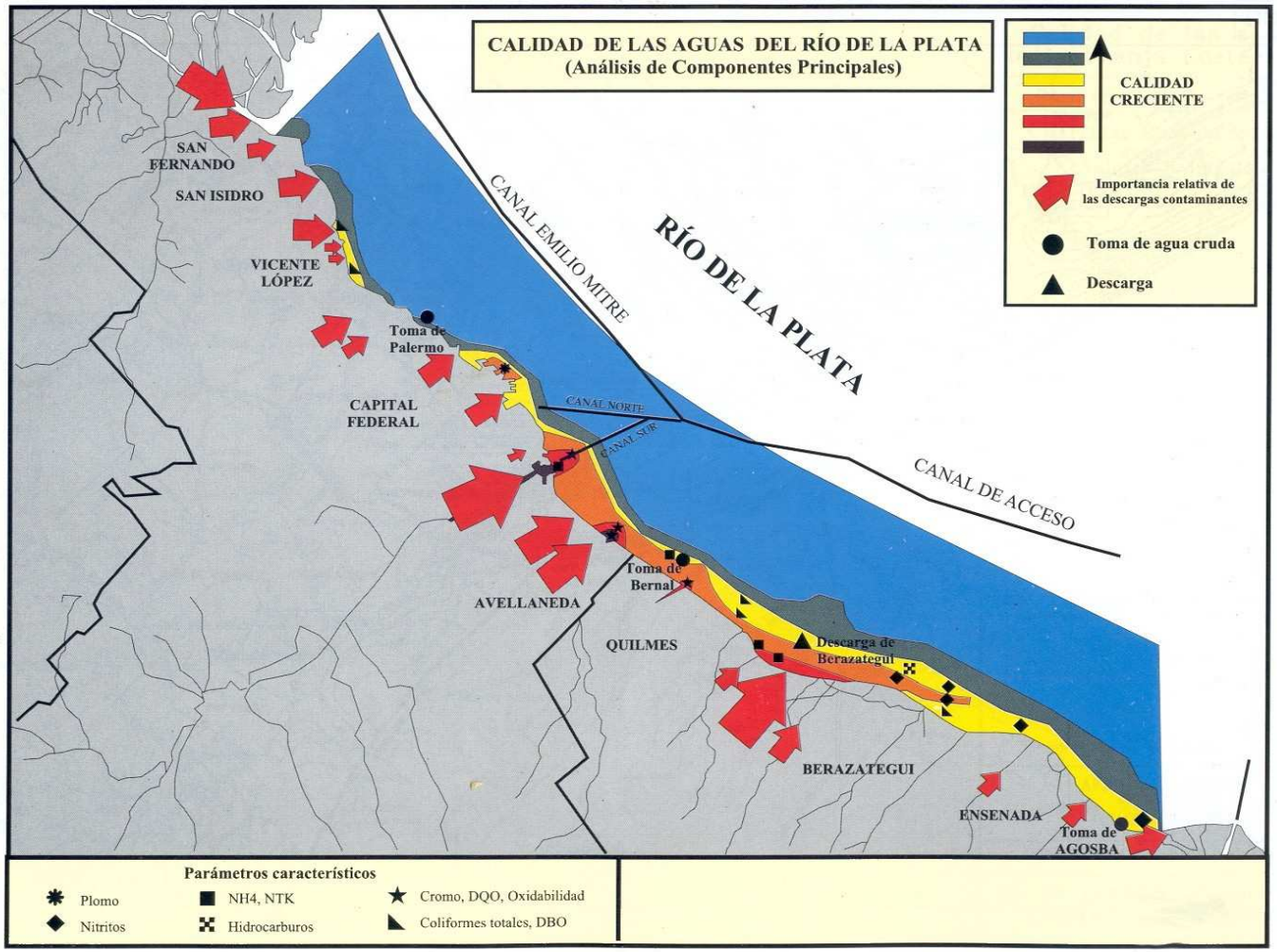


Figura 5: Esquema de calidad del Río de la Plata

b) Río Matanza – Riachuelo: El río Matanza Riachuelo ha sido ampliamente estudiado debido al estado crítico de la calidad de sus aguas. Sólo en la cuenca alta todavía se encuentran algunas condiciones ambientales satisfactorias. El río y sus afluentes presentan ya altos niveles de contaminación en la cuenca media, y mayores aún en la cuenca baja y zona portuaria.

Desde el punto de vista ambiental las zonas más críticas de la cuenca son la zona portuaria del Riachuelo, la zona altamente industrializada en la cuenca baja y las zonas de concentración de asentamientos precarios, basurales y áreas inundables donde se asienta el tejido urbano ribereño (cuenca media principalmente).

Respecto del cauce del río, los sedimentos están relativamente no contaminados aguas arriba del cruce de la rectificación del río Matanza con la Autopista Ricchieri. Aguas abajo del puente de La Noria la contaminación de los sedimentos se mantienen en niveles elevados hasta la desembocadura del Riachuelo.

El análisis de las campañas de muestreo realizadas durante los años 2000 a 2004 permitió llegar a las siguientes conclusiones sobre la calidad de las aguas del río Matanza – Riachuelo:

- la mayor degradación se verifica en el tercio inferior del río (a partir del cruce de la autopista Ricchieri), asemejándose a un desagüe a cielo abierto. Es globalmente inadecuada para todo uso, tanto en el río como en sus principales afluentes;

- otras sustancias como el nitrógeno amoniacal, cuyos tenores son favorecidos por el carácter reductor del medio, hacen que el río sea totalmente inadecuado para la vida ictícola;

- en cuanto a los hidrocarburos, las concentraciones halladas no superan los niveles de cuantificación inferior de la técnica analítica, razón por la cual, a partir de las Campañas del año 2002, se realizó la determinación BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno), en el cual en algunos puntos se ha detectado concentraciones de Etilbenceno, tolueno y xilenos.

- el cromo es el metal pesado más notable en este medio, donde las concentraciones son tres veces más importantes que el límite de tolerancia para la vida acuática (50µg/l).

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

c) Reconquista: Las principales conclusiones que surgieron del análisis de los mismos son:

- el tramo superior presenta niveles moderados de contaminación que se detectan por concentraciones de amonio
- hacia la parte baja de la cuenca se produce un incremento paulatino en la degradación ambiental, con valores de amonio que se mantienen en 4 mg/l
- a lo largo de toda su cuenca el río se caracteriza por su condición de anoxia. La parte alta de la cuenca presenta concentración de oxígeno disuelto de 4,6 mg/l, apenas suficiente para garantizar el adecuado desarrollo de vida acuática.
- en la parte baja de la cuenca los valores caen abruptamente por debajo de 0,5 mg/l, impidiendo toda posibilidad de biota relevante. Una cuenca en estas condiciones no es apta para el desarrollo de comunidades ícticas;
- el cromo es el metal pesado más destacado en la cuenca del río Reconquista donde muestra tenores elevados, 3 veces superiores al límite de tolerancia para la vida acuática.

La contaminación de origen industrial en la cuenca es significativa, ya que hay un gran número de establecimientos industriales que descargan sus efluentes con escaso o nulo tratamiento previo. El M.O.S.P[10] determinó que son 280 los establecimientos responsables de los impactos directos más significativos, sumando a éstos las descargas cloacales de alrededor de 2.600.00 personas que habitan en la cuenca.

3.4.1.2 Calidad de las descargas a los cuerpos receptores

a) Al Río de la Plata

Del análisis de las variaciones de calidad y cantidad de contaminantes, surge que existen volcamientos puntuales de substancias, aparentemente ajenos a la actividad simplemente domiciliaria (efluentes industriales) y que se traducen en picos de concentración (por ejemplo: amonio, grasas y metales pesados).

Se señalan, entre todas estas descargas, el río Reconquista (que vierte sus aguas en el río Luján), el Riachuelo, los arroyos Sarandí y Santo Domingo y el aliviador del Jiménez, como

[10] Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires.

Lic. Carlos A. Palumbo Reg. OPDS 3945 Representante Técnico

Arq. Mariana Garcia Urdapilleta Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097 Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914 Representante Técnico

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

los aportes más relevantes en el sector, aunque en la masa de agua costera que los recibe, ingresa también, cerca de un centenar de descargas medianas y pequeñas, que no permiten identificar claramente los impactos respectivos.

Desde la desembocadura del Riachuelo y principalmente desde los Arroyos Sarandí y Santo Domingo, en el Partido de Avellaneda, se desprenden masas de aguas negras con registros que evidencian un alto grado de contaminación del tipo industrial y urbano, tanto en aspectos químicos como bacteriológicos.

Esta masa de aguas negras de mala calidad se extiende hacia el sur, recibiendo el constante aporte de diversas descargas en los partidos de Avellaneda y Berazategui, debiendo destacarse el de un Arroyo sin nombre en inmediaciones y al sur de la Planta de Potabilizadora Gral. Belgrano en el Partido de Quilmes y el del Canal Aliviador del Arroyo Jiménez en el Partido de Berazategui, siendo éste último el principal de ellos. Indicando que el mismo también canaliza las emisiones industriales y urbanas del Partido de Florencio Varela.

b) Al Matanza - Riachuelo

La calidad del agua del Matanza – Riachuelo resulta de numerosos vertidos de carácter urbano e industrial (contaminación de áreas no servidas, vertidos directos o indirectos de industrias, pluviales con conexiones clandestinas).

A pesar de esto, la calidad general del curso, sigue siendo muy mala por lo cual no permite ningún uso.

c) Al Reconquista

A diferencia del Riachuelo en donde el sector más contaminado es la cuenca media y baja, el Reconquista muestra mayor contaminación en su parte superior dada la presencia de los principales aportes (arroyos Morón, Basualdo, etc.); los niveles de calidad de agua siguen siendo demasiado malos para permitir un uso más intensivo de este curso de agua.

3.4.1.3 Contaminación del acuífero superior

En el ámbito de estudio la presencia de puntos de acopio de basura a cielo abierto, talleres, industrias, estaciones de servicio, extensas zonas de playas de maniobra del FFCC y pozos absorbentes domiciliarios, son indicios ciertos de la baja calidad del acuífero superior.

Lic. Carlos A. Palumbo Reg. OPDS 3945 Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097 Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914 Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

3.4.1.4 Propagación de enfermedades de origen hídrico

En el marco de cualquier proyecto de agua y saneamiento, un factor crucial al momento de valorizar los mismos es la prevención de enfermedades "de origen hídrico". Estas enfermedades son causadas por elementos patógenos, perjudiciales para la salud humana, que utilizan como vectores el agua y otros agentes como moscas, ratas y alimentos.

Generalmente son originados por descargas intestinales o por contagio. En general, las medidas preventivas son las mismas para todas las enfermedades:

- Suministro de agua potable con una calidad química y bacteriológica aceptable (acueducto).
- Adecuada disposición de excretas (alcantarillado).
- Adecuada gestión de los residuos sólidos (relleno sanitario).
- Lavado de alimentos y pasteurización de la leche.
- Control permanente de la calidad del agua.
- Educación de la población en los aspectos de higiene personal, saneamiento ambiental básico y jornadas de vacunación.

3.4.1.5 Cobertura asimétrica de los servicios

Desde principios de siglo pasado debido a diferentes problemas económicos de carácter general, se produjo la mayor brecha entre los servicios de provisión de agua y cloaca, situación que no ha logrado revertirse totalmente hasta la actualidad lo que contribuye a acentuar diferentes problemas ambientales.

3.4.1.6 Inundaciones en áreas pobladas por efecto de Sudestadas/crecidas de los ríos

Las obras propuestas por el Plan Director en cuanto a la intercepción de conductos pluviales en la margen izquierda del Riachuelo (en época seca), reducirá las inundaciones por reflujo o falta de descarga de los conductos pluviales ante fenómenos de Sudestada.

Esta problemática es muy significativa en toda el área sur de la Ciudad de Buenos Aires y principalmente en el Radio Antiguo, ya que los pluviales descargan sus aguas directamente hacia el Río de la Plata. El fenómeno de la Sudestada produce un incremento significativo del nivel del río de la Plata que impide que sus tributarios descarguen por gravedad, taponando su salida, y en ocasiones, produciendo reflujos.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

3.5 Determinación y Evaluación de los Potenciales Impactos de la Obras de Infraestructura del Componente 1 del Proyecto Propuesto

El Plan Director de Saneamiento fue abordado desde una visión sistémica, evaluando cualitativamente los efectos de su implementación en el ámbito del Área de la Concesión y su zona de influencia, en relación a las problemáticas ambientales existentes en el área.

En el caso de las obras básicas que se desarrollarán en el ámbito de la Cuenca Matanza Riachuelo, la evaluación de los impactos será cuali-cuantitativa y se analizarán las obras de forma individual.

3.5.1 Identificación de Impactos Ambientales asociados al Plan

En este punto se identifican y describen:

- Los Aspectos Ambientales del Plan y Proyectos en estudio, es decir aquellas actividades derivadas del mismo que pueden interactuar con el medio ambiente.
- Los Factores Ambientales, que son aquellos componentes del medio ambiente que son susceptibles de ser afectados por los aspectos ambientales derivados del Plan.

3.5.2 Evaluación de los Impactos Ambientales

La evaluación de los impactos identificados se realiza mediante un juego de matrices del tipo de Leopold, en los que se calcula el Valor de la alteración producida en el medio ambiente por cada aspecto analizado

3.5.2.1 Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales

Las matrices que se utilizan para la evaluación son:

- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (MIIA)
- Matriz de Incidencia (MI)
- Matriz de Evaluación (ME)
- Matriz Resumen de Evaluación de los Impactos Ambientales (MREIA)

La última matriz es un resumen donde se muestran los valores resultantes de la matriz de evaluación de impactos.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

A los efectos de una rápida visualización, se estableció una gama de colores por diferentes rangos de Valor o Significancia. Los valores asignados pueden observarse en la siguiente tabla:

Criterio	Rango	
Positivo Alto	(entre 81 y 120)	
Positivo Medio	(entre 41 y 80)	
Positivo Bajo	(entre 8 y 40)	
Negativo Alto	(entre 81 y 120)	
Negativo Medio	(entre 41 y 80)	
Negativo Bajo	(entre 8 y 40)	

Una vez ponderados los impactos, se describen aquellos que resulten significativos y que por lo tanto, sean objeto de la implementación de medidas de mitigación para lograr la minimización de sus efectos. La Figura 6 detalla la evaluación de las obras propuestas para el Componente 1:

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Matriz Resumen de la Evaluación de los Impactos Ambientales

			MEDIO FÍSICO									MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTRÓPICO																				
			AIRE		SUELO			AGUA				COBERTURA VEGETAL Y ARBOLADO PÚBLICO	FAUNA	INFRAESTRUCTURA					USOS DEL SUELO		SALUD Y SEGURIDAD				VISUALES Y PAISAJES	SITIOS DE INTERÉS	ECONOMÍA				CALIDAD DE VIDA			
			Calidad y olores	Nivel sonoro	Calidad	Compactación y asientos	Estabilidad	Calidad del agua superf.	Escurrimiento superf.	Calidad del agua subt.	Nivel freático			Agua de red	Desagües pluviales y cloacales	Energía	Otros servicios de red	Veredas y/o calzadas	Accesibilidad y circulación vial	Tipo de uso (residencial, industrial, etc.)	Crecimiento urbano/ densidad de población (capacidad de acogida)	Salud Laboral	Seguridad Laboral	Salud pública	Seguridad Pública			Empleo	Comercio e industria	Valor de los inmuebles	Costos adicionales e imprevistos	Confort usuarios	Circulación peatonal y vehicular	Molestias a los vecinos
ETAPA		ASPECTOS AMBIENTALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
OPERACIÓN EN CONDICIONES NORMALES	1	**Operación de la plantas y Estaciones de Bombeo. Tratamiento de efluentes. Disposición de sólidos retenidos y subproductos de proceso.**	Intercepción de pluviales en tiempo seco. Transporte, tratamiento y disposición de efluentes cloacales. Generación, retiro y disposición de residuos y arenas. Reuso de grasas y arenas. Generación de olores y ruidos. Generación de efluentes líquidos.	32	42	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	39	0	0	39	0	0	0	0	0	0	100	0	65	0	0	0	0	0	0
	2	**Utilización de recursos**	Agua. Energía eléctrica. Adquisición de insumos. Combustibles. Contratación mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0
	3	**Flexibilización del Sistema**	Incremento de la capacidad de transporte y tratamiento de la cuenca de Saneamiento Berazategui. Futura incorporación de usuarios.	0	0	0	0	0	98	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	**Presencia de las instalaciones**	Afectación del paisaje. Forestación perimetral de plantas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	**Disposición de los líquidos tratados en el cuerpo receptor**	Vuelco a 11 km de la costa, mediande difusión, del efluente cloacal tratado.	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OPERACIÓN EN CONDICIÓN DE FALLA	6	**Tareas de mantenimiento y control de instalaciones**	Generación de residuos especiales. Posibles derrames y/o pérdidas. Interrupción del flujo de difusión. Contratación de mano de obra.	33	42	0	0	0	39	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	**Interrupción del bombeo por falta de energía**	Derrame de líquido cloacal en calzada por obstrucciones o topanomiento de la red. Desborde de emergencia.	64	0	55	33	33	65	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	33	45	0	0	0	0	75	0	52	0
	8	**Pérdida de estanqueidad de las instalaciones**	Posibles infiltraciones de líquido cloacal en el terreno por pérfida de estanqueidad de las instalaciones. Rotura de cañerías o fisuras del hormigón.	48	0	55	33	0	65	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0
CONTINGENCIAS	9	**Asociadas a fenómenos naturales**	Inundaciones, anegamientos, efecto de tormentas y temporales. Pérdidas parciales o totales de materiales, insumos, equipamiento y/o herramientas.	36	0	0	0	0	0	33	22	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	42	0	0	60	0	0	0	0	60	0	39	0
	10	**Asociadas a incendios**	Pérdidas parciales o totales de materiales, insumos, equipamiento y/o herramientas.	72	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	42	0	0	56	28	0	0	0	75	0	39	0
	11	**Accidentes**	Con operarios, contratistas o terceros. Derrumbes, atrapamientos, caidas, etc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0
	12	**Afectación de infraestructura de servicios**	Rotura de instalaciones de servicios de infraestructura, puesta en riesgo de las instalaciones propias o ajenas. Cortes de servicios, emisiones, derrames, etc.	44	0	33	33	33	33	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	42	0	0	0	0	75	0	39	0
	13	**Vuelcos, lixiviados, fugas y/o derrames de materiales contaminantes accidentales**	Riesgo de contaminación de suelo o agua. Generación de residuos, emisión de polvo, olores y ruidos	44	0	44	0	0	44	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	42	42	0	0	0	75	0	39	0
	14	**Asociadas a acciones intencionales**	Vuelcos tóxicos, actos de vandalismo, actos terroristas, etc.	72	52	0	0	0	80	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	56	42	0	0	0	45	0	0	0
	15	**Daño a la vegetación**	Afectación total o parcial de especies arbóreas o arbustivas por corte o contaminación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	56	0	0	0	0	45	0	0	0
EXTERNALIDADES	16	**Problemáticas relacionadas al Cambio Climático**	Cambios en la temperatura media de las zonas servidas que incidan en la demanda de los servcios. Variabilidad de las condiciones climáticas e hidrológica de las áreas servidas y de los cuerpos receptores o fuentes.	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0
	17	**Disponibilidad de insumos**	Existencia de insumos necesarios para el desarrollo del proyecto. Disponibilidad de energía suficiente para el funcionamiento de las instalaciones.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	**Disponibilidad de sitios de disposición de residuos**	Existencia de sitios habilitados para disponer los residuos generados en las distintas etapas del Proyecto	0	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	0	0	0
	19	**Demanda de reuso de grasas y arenas**	Colocación en los mercados de los subproductos del proceso de pretratamiento como productos de reuso para distintas actividades.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Positivo Alto
Positivo Medio
Positivo Bajo
Negativo Alto
Negativo Medio
Negativo Bajo

3.5.2.2 Síntesis de la evaluación

El análisis ambiental realizado sobre la Nueva Cuenca de Saneamiento y el Sistema de Tratamiento adoptado para el manejo y disposición de los efluentes cloacales ha resultado positivo en cuanto a la relación entre los beneficios de la implementación de este proyecto y los efectos adversos que pueda generar la operación del sistema.

Las principales ventajas del desdoblamiento de la cuenca Wilde – Berazategui son:

- Disminución del vertido de líquidos contaminantes al Riachuelo,
- Posibilidad de liberar capacidad de transporte del Sistema de Saneamiento de la Cuenca Wilde – Berazategui
- Desdoblamiento del punto de vuelco de efluentes en el Río de la Plata
- Permitir, en el mediano plazo, la incorporación de usuarios al servicio en la Cuenca Berazategui.
- Otorgar flexibilidad al sistema
- El sistema de tratamiento propuesto genera menor cantidad de residuos que otras alternativas de tratamiento
- Los residuos sólidos generados en la planta serán fácilmente disponibles como residuos común o reutilizable para otras actividades
- Menor costo de inversión y de operación de las alternativas adoptadas
- Los únicos riesgos ambientales significativos que se han identificado están relacionados con la interrupción del bombeo por falta de energía y los consecuentes desbordes en vía pública del líquido cloacal.
- En cuanto a las Externalidades el único riesgo que será difícil de controlar, aunque si se puede monitorear y prevenir, es aquel asociado a fenómenos derivados del Cambio Climático.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

4 GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Una vez evaluados e identificados los impactos negativos que puedan ser generados por el desarrollo del Plan y/o las Obras Básicas, se deben diseñar las herramientas que permitan llevar a cabo la Gestión Ambiental de los mismos.

El objetivo de la Gestión Ambiental de un Proyecto es garantizar mediante la implementación de medidas de prevención, control y mitigación, la minimización de los riesgos ambientales asociados al desarrollo del mismo.

Para cumplir con este objetivo se dispone de dos herramientas de gestión, el Plan de Gestión Ambiental de las obras, de implementación durante la etapa constructiva del Proyecto y el Sistema de Gestión Ambiental de las Instalaciones, a implementarse durante la etapa operativa de las mismas.

4.1 Organización y Responsabilidades

4.1.1 Organización

AySA, mediante la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo (DMAyD), será responsable de la organización y supervisión de la implementación de las distintas herramientas de Gestión Ambiental del Proyecto en estudio. Con este fin se han organizado unidades de seguimiento de los Planes de Gestión Ambiental de las obras y del Sistema de Gestión Ambiental de las Instalaciones.

4.1.1.1 Unidades de Gestión

La Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo (DMAyD) de AySA prevé la conformación de dos Unidades de Seguimiento de la Gestión Ambiental del Proyecto, según el esquema de la Figura 7.

Las actividades de estas Unidades de Seguimiento se complementarán con un Programa de Capacitación Ambiental para Contratistas, Supervisores e Inspectores de AySA involucrados en el desarrollo del Proyecto.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

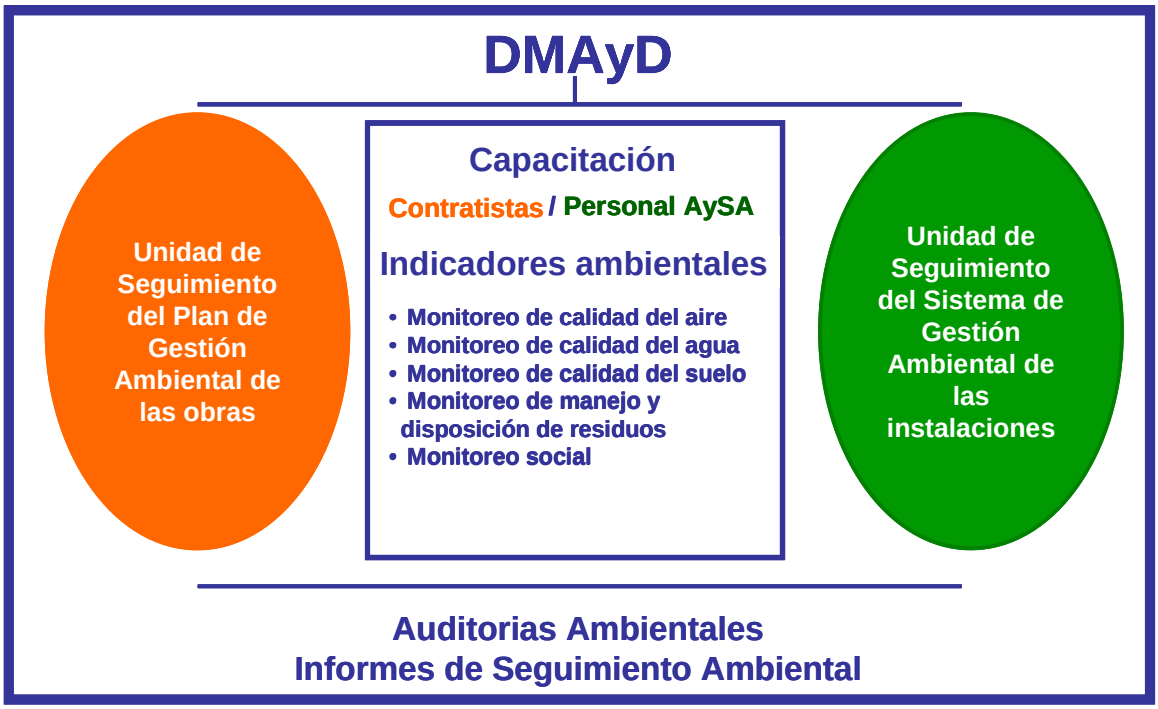


Figura 7: Organización de Unidades de Seguimiento de la Gestión Ambiental del Proyecto

4.1.1.2 Unidad de Seguimiento del Plan de Gestión Ambiental de las Obras

Esta Unidad será responsable del seguimiento de la implementación de los Planes de gestión elaborados por las Contratistas y tendrá como objetivo garantizar la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, coordinar los programas de monitoreo establecidos en el Punto 1.3, y elaborar un informe trimestral con los resultados de los monitoreos, relevamiento de incidencias y descripción de lo actuado.

El equipo que integre la Unidad de seguimiento estará conformado por 6 a 7 personas, un coordinador, 2 técnicos y 3/4 inspectores.

4.1.1.3 Unidad de Seguimiento del Sistema de Gestión Ambiental de las Instalaciones

Esta Unidad será responsable del seguimiento de la aplicación de los procedimientos operativos tendientes a prevenir y minimizar los eventuales efectos adversos derivados de la operación.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Además, deberá coordinar los programas de monitoreo del control operativo establecidos en el Punto 1.3, y realizar auditorias ambientales periódicas.

El equipo que integre la Unidad de seguimiento de la unidad del SGA podrá integrarse con el personal que haya integrado la Unidad de seguimiento de los Planes de Gestión durante las obras.

4.1.2 Responsabilidades

El Contratista de la Obra es el primer responsable por la ejecución y control de la calidad ambiental de las actividades asociadas al contrato de obra que se trata. Para asegurar este Plan de Gestión, el Contratista designará un responsable de la Gestión Ambiental y pondrá a su disposición el personal y medios necesarios para ello. A su vez, este profesional trabajará en estrecha relación con el Responsable Ambiental de la Inspección de obra y responderá a los requerimientos de la Unidad de Seguimiento del PGA de la DMAyD.

Auditoria externa:

El Plan de Gestión Ambiental debe incluir su propia auditoria. El programa y procedimientos de auditoria deben comprender:

- Definición de las actividades y áreas que se deben considerar en las auditorias.
- La frecuencia de las auditorias.
- Fijación de las responsabilidades asociadas con la gestión y conducción de las auditorias.
- La modalidad, frecuencia y destinatario/s de la comunicación de los resultados de las auditorias.
- Los requisitos de competencia para la designación de los auditores.
- Modalidad y procedimientos de la conducción y realización de las auditorias

Las auditorias podrán ser realizadas por personal de la organización o por personal externo. Siempre deberá estar asegurada la objetividad e imparcialidad de las personas que dirijan o participen en estas auditorias.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Lidarde
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

4.2 Plan de Gestión Ambiental de las Obras

En el PGA se deberán proponer aquellas medidas viables y efectivas para prevenir, monitorear y mitigar los impactos ambientales adversos que puedan generar la realización de las obras, tomando como base los lineamientos que se establecen en el Pliego de licitación[11], las especificaciones técnicas y el Estudio de Impacto Ambiental.

Terminada la construcción de la obra, y a partir de la recepción definitiva, AySA S.A. dará continuidad a este PGA para la operación de las instalaciones. La figura siguiente esquematiza el PGA propuesto por AySA:



4.2.1 Programa de prevención

- Subprograma Medidas de Protección de los Factores Ambientales
- Subprograma Seguridad e Higiene.
- Subprograma de calidad de vida de las personas e Infraestructura existente
- Subprograma Manejo y almacenamiento de insumos de obra
- Subprograma Gestión de residuos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas
- Subprograma de Seguridad a bordo

4.2.2 Programa de Monitoreo Ambiental

- Subprograma Monitoreo Ambiental del Aire.
- Subprograma Monitoreo Ambiental del Agua.

[11] Pliego de Bases y Condiciones Generales para Licitaciones...., AySA, vigencia 01/10/07, Ítem 14, “Alcance de los precios cotizados”, “Trabajos y/o servicios y/o contingencias que deberá asumir el contratista”

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

- Subprograma Monitoreo Ambiental del Suelo.
- Subprograma Monitoreo Ambiental del Ruido.

4.2.3 Programa de Mitigación

- Subprograma Medidas de mitigación de contaminación del aire
- Subprograma Medidas de mitigación de Contaminación del suelo
- Subprograma Medidas de mitigación de Contaminación del agua
- Subprograma Medidas de mitigación de perturbaciones visuales
- Subprograma de fin de obra y desarme de los obradores

4.2.4 Programa de Contingencias

El Plan de Contingencias surge de la necesidad de generar respuestas planificadas y ordenadas frente a la aparición de una emergencia, accidente o catástrofe de algún tipo, evitando un accionar precipitado que disminuya las posibilidades de hacer frente al problema o lleve al agravamiento de la situación.

AySA deberá ser informada inmediatamente de cualquier contingencia que se presente durante las obras a través de la inspección de obra.

En todos los casos AySA será quien comunicará a las autoridades correspondientes conforme a lo establecido en el Plan de Prevención y Emergencias (PPE) vigente en la empresa.

4.2.5 Programa de capacitación

El personal que lleva a cabo funciones que pueden causar impactos ambientales reales o potenciales significativos, o impactos asociados, debe haber adquirido la competencia necesaria mediante una educación, formación o experiencia adecuadas.

Con el objeto de asegurar los conocimientos, habilidades y aptitudes requeridas para una mejor y más segura realización de las tareas, es necesario establecer e implementar un Plan de Capacitación Ambiental, con el objetivo de mejorar el desempeño ambiental del personal y un Plan de Capacitación de Higiene y Seguridad, para el desempeño laboral propiamente dicho.

En este sentido, ninguna persona involucrada en la obra podrá alegar el desconocimiento de los programas, subprogramas y procedimientos aprobados.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Así mismo, las empresas contratistas deberán llevar registros actualizados de las capacitaciones impartidas, en cuanto a su contenido, responsable de instrucción, fecha y personal asistente.

4.3 Plan de Comunicación

4.3.1 Plan General de Comunicación de AySA 2007-2020

AySA ha diseñado un Plan General de Comunicación (2007 – 2020) que tiene como objetivo definir y dirigir políticas de comunicación externa, en concordancia con los lineamientos de las autoridades, que contribuyan al posicionamiento deseado y a la construcción de una imagen de AySA, entre los diferentes públicos de interés.

El plan está desarrollado sobre 4 ejes de acción: Identidad Visual; Servicio; Obras y Labor Comunitaria, cada uno de ellos con objetivos claramente definidos.

Respecto al Servicio que brinda la empresa, AySA tiene como política sostener una comunicación abierta con los usuarios con el objetivo de que conozcan sus derechos, obligaciones y buenas prácticas de consumo, además mantenerlos informarlos sobre la gestión que realiza. Estas comunicaciones son realizadas a través de distintos medios, tales como:

- Reuniones periódicas con la Comisión de Usuarios del ente regulador.
- Sitio Web institucional con información de interés para los usuarios y la comunidad en su conjunto.
- Acciones de prensa para difundir distintas actividades de la empresa.
- Folleto que acompaña a la factura, mensajes dentro de la factura, diferentes piezas gráficas y audiovisuales que funcionen como facilitadores en la comunicación con los usuarios.
- Folletos para todos los Centros de Atención al Usuario acerca de aspectos comerciales y de servicio de interés, afiches y cartelería para resaltar informaciones específicas.
- Avisos en medios masivos sobre diferentes acontecimientos que tengan repercusión en el servicio a los usuarios.
- Materiales gráficos y audiovisuales acerca de las actividades culturales y educativas que realiza la empresa.
- Materiales promocionales e institucionales.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

- Participación en diferentes acontecimientos y en espacios de encuentro con los usuarios y la comunidad.
- Adhesión a fechas clave como el Día Internacional del Agua y el Día Mundial del Medio Ambiente, entre otras.
- Presencia institucional y asistencia mediante la entrega de agua potable en peregrinaciones, maratones y encuentros juveniles, entre otros.

Del mismo modo, respecto a las Obras que lleva adelante la empresa, AySA ha implementado distintos mecanismos de comunicación con el fin de mantener informado a los diferentes públicos acerca de las mismas.

La comunicación se efectúa en forma progresiva durante todo el proceso de realización de cada nueva obra., especialmente los beneficios sociales y medioambientales que se obtienen mediante la concreción de las mismas. Las herramientas empleadas habitualmente para realizar estas comunicaciones consisten:

- **a) Avance general del Plan Director de Saneamiento:**
  - Campañas masivas de comunicación y prensa.
- **b) Obras de mantenimiento:**
  - Volantes y/o cartas, puerta a puerta, para los usuarios beneficiados por obras de renovación y/o rehabilitación.
  - Avisos en medios de comunicación, informando aspectos de aquellas obras que por su impacto hagan necesaria esta difusión.
  - Acciones de prensa (entrevistas, conferencias de prensa, reuniones informativas, distribución de material informativo, etc.).
  - Materiales de apoyo para ser distribuidos en Centros de Atención al Usuario y en delegaciones municipales (afiches, folletos).
  - Mensajes para el Centro de Atención Telefónica.
  - Distribución de información para el tránsito vehicular, cuando alguna obra lo afecta en forma total o parcial.
  - Página Web de la empresa.

- **c) Obras de expansión:**
  - Carteles, volantes y afiches con información sobre la obra y sus beneficios.
  - Materiales de soporte y de comunicación para reuniones con instituciones intermedias y vecinos beneficiados por las obras.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico

Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

- Materiales gráficos (volantes, folletos) facilitadores de la conexión al servicio y de su valorización.
- Actos de inauguración de las obras realizadas.
- Avisos en medios de comunicación, informando el alcance de las obras y su impacto.
- Acciones de prensa (entrevistas, conferencias de prensa, reuniones informativas, distribución de material informativo, etc.)

4.3.2 Comunicación Abierta con los Usuarios y el Público en General

4.3.2.1 Reuniones con la Comisión de Usuarios

AySA periódicamente realiza reuniones con la Sindicatura de Usuarios que forma parte del Ente Regulador, para mantenerlos informados sobre el quehacer de la empresa, analizar y discutir distintos temas y recibir sus inquietudes. Estos encuentros se convierten en una herramienta que posibilita la oportuna y ágil incorporación de medidas y reformas.

4.3.2.2 Reuniones con Vecinos Beneficiados por Obras e Instituciones Intermedias

Se realizan reuniones con los vecinos de los barrios beneficiados por obras e instituciones intermedias, en las cuales se les informa sobre su alcance, beneficios, conceptos generales sobre la provisión del servicio y uso racional del mismo.

De esta manera, se efectúa un acompañamiento que contempla los alcances reales que conlleva la expansión.

4.3.2.3 Envío Regular de Información

AySA se contacta regularmente con los usuarios, a través de distintos medios: folletos que acompañan la factura, folletos con información segmentada y datos específicos de acuerdo a la zona de residencia u otros aspectos, y comunicados que se distribuyen a los medios de comunicación masiva.

4.3.2.4 Consultas sobre los Estudios de Impacto Ambiental

El público interesado puede consultar los Estudios que realiza AySA en la Biblioteca Agustín González que funciona en el Palacio de las Aguas Corrientes y en la página web de AySA: www.aysa.com.ar los resúmenes ejecutivos de dichos estudios.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

El Plan General de Comunicación 2007-2020, además contempla otras actividades que se detallan más adelante, como por ejemplo, acciones relacionadas con Programas y Campañas de Concientización Ambiental que incluyen la distribución masiva de afiches, calcos, folletos explicativos y material didáctico y visitas educativas a las Planta Gral. San Martín que permiten conocer el proceso de potabilización y brindar información sobre la necesidad de cuidar los recursos y talleres didáctico-recreativos en escuelas y espacios públicos y enriquecerlos con temas específicos como el buen uso del servicio cloacal.

4.3.3 Difusión del EsIA del Plan Director y Obras Básicas dentro de la Cuenca Matanza – Riachuelo

4.3.3.1 Taller de Trabajo para la Discusión de los Términos de Referencia del EsIA

Por tratarse de un proyecto de Categoría A, según los estándares formulados por el Banco Mundial, se propuso llevar a cabo en la etapa de formulación del mismo, un Taller dirigido a presentar los Términos de Referencia de los Estudios Ambientales y poner a consideración los Términos de Referencia (TDR) de los Estudios de Impacto Ambiental del Proyecto de Saneamiento de la Cuenca del Matanza - Riachuelo a los efectos de recoger opiniones y comentarios para su incorporación a los TDR.

Se cursaron 140 invitaciones dirigidas a todos aquellos interesados en el proceso de saneamiento de la Cuenca del Matanza – Riachuelo; representantes del ámbito público, estatal, municipal y provincial, universidades y Organizaciones No Gubernamentales (ONG). El Taller contó con la participación de 110 personas representativas del amplio universo de actores.

El Taller se desarrolló el día 10 de julio de 2008 en el Auditorio de la Jefatura de Gabinete de Ministros, en la ciudad de Buenos Aires.

El Taller consistió en la presentación de los Términos de Referencia para la elaboración de los EsIA del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza Riachuelo, a cargo de ACUMAR y de los Términos de Referencia para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, a cargo de AySA.

Al finalizar las exposiciones que se contestaron las preguntas formuladas por el público presente referentes a distintos aspectos de los Proyectos y Términos presentados.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

Las observaciones y aportes realizados en este marco fueron tomados en cuenta para la optimización de la formulación de los Términos de Referencia presentados.

4.3.3.2 Ciclo de Charlas Informativas

Durante el mes de octubre de 2008 se convocó a las organizaciones que fueron entrevistadas con motivo de la realización del Estudio Social del Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo a participar de un Ciclo de Charlas Informativas sobre el desarrollo y resultados preliminares del EsIA. El Ciclo se desarrolló en la Dirección Regional Sur de AySA (Partido de Lomas de Zamora).

Estas charlas fueron impartidas conjuntamente por los equipos técnico- ambientales de AySA y ACUMAR.

El objetivo fue participar a los representantes de las organizaciones invitadas a una Charla Informativa sobre los puntos más relevantes del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza Riachuelo. El temario se desarrolló en base a los siguientes puntos:

- Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza Riachuelo (Componentes saneamiento, industrial y rehabilitación urbana)
- Aspectos técnicos de las Obras
- Información general y estado de avance del Plan

4.3.3.3 Taller de presentación preliminar del “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo”

El 7 de noviembre de 2008 se realizó el Taller de presentación preliminar del “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo”. El encuentro tuvo lugar en el Salón Auditorio de Jefatura de Gabinete de Ministros de la ciudad de Buenos Aires.

La convocatoria fue realizada por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y estuvo dirigida a representantes del ámbito público, nacional, provincial y municipal, universidades, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y público en general. Por otra parte ACUMAR publicó en su página web la realización del evento y un número de contacto para poder comunicarse e informarse sobre el mismo.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico
Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

El Taller se inició con una serie de presentaciones institucionales; continuó con presentaciones técnicas destinadas a brindar información de los proyectos de obras y estudios ambientales; para que luego de un intervalo se lleve adelante la instancia de participación respondiendo a preguntas formuladas por escrito y finalmente dar lugar a un diálogo abierto entre los panelistas y los asistentes (primero en una ronda de preguntas escritas y finalmente en una ronda oral.

El Taller contó con la participación de más de 100 asistentes.

Al inicio se entregó a los asistentes al Taller el siguiente material informativo:

- Resúmenes Ejecutivos de la Evaluación Ambiental del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo y del Estudio de Impacto Ambiental del Plan Director de Saneamiento – Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo en soporte papel y digital
- Folleto explicativo Proyecto Integral de Saneamiento de la Cuenca Matanza Riachuelo – ACUMAR/AySA
- Folleto referido a “Las Obras de AySA en la Cuenca Matanza Riachuelo”.

Las observaciones y aportes realizados en este marco fueron tomados en cuenta para la optimización de los contenidos y análisis del EsIa que aquí se presenta.

Lic. Carlos A. Palumbo
Reg. OPDS 3945
Representante Técnico

Arq. Mariana Garcia Urdapilleta
Mat. CAPBA 22052 - Reg. SPA 3097
Mat. CPAU 20876 - R.E.A. GCBA 914
Representante Técnico

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Anexo II

Aprobaciones EIA Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

ANEXO V

CERTIFICADO DE APTITUD AMBIENTAL

LEY Nº 123

Ciudad de Buenos Aires, 25 FEB. 2013

Se concede el presente certificado a nombre de **AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. (AySA),** titular del proyecto **"Plan Director de Saneamiento: Obras básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo (Traza Colector Margen Izquierda y Traza Desvío Baja Costanera)",** categorizado **CON RELEVANTE EFECTO AMBIENTAL** por Resolución N° 025-APRA-2013 y sujeto a las condiciones establecidas en la misma.

Roggia José Marcelo
APODERADO
Firma del Titular

Lic. JAVIER F. CORCUERA
Firma y sello de la Autoridad Competente
Agencia de Protección Ambiental
Ministerio de Ambiente y Espacio Público
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

Expediente N° **43.880/09**

CERTIFICADO Nº 18035

El presente certificado tiene una validez de **CUATRO (4) AÑOS.**

NO VALIDO SIN TIMBRADO DE LEY

03/10/13

La recepción del presente [illegible] conformidad con [illegible] por cuenta de A. y S.A. S.A. [illegible] reconocimiento ni aceptación de [illegible] formulados, solicitud o propuesta incluida en el misma, en tanto no exista una posterior manifestación expresa de [illegible]

Buenos Aires
Gobierno de la Ciudad

APrA

GCBA - DGT

Boleta Nro: **57404**

Fecha: **10/09/2013 12:20:10**

P.P 0611 No. T. 00004420
Fecha: 24-09-13 Hora: 14:06:57

Pagá única vía de un concepto $ 10000.00
Tit/Tr: 20999900000574040442013091020131010001000000010291
Nro. OT: 221200
TOTAL $ 10000.00

Tipo Persona: Juridica

Nombre: AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. (AYSA)

Documento: CUIT 30-70956507-5

Dirección: TRAZA COL. MARGEN IZQ. Y TRAZA DESVIO B.COSTANERA)

Piso: - **Depto:** -

Localidad: - **Cod Postal:** -

CAMERO: 12280306 PEREZ JUAN C Pos: 22
PR50000061

Codigo	Concepto	Cantidad	Valor
20.3.8	20.03.08 - EIA-Categorizaciones/Recategoriz. mas de 10,000 m2	1	$6,250.00
	Tipo: EXP / Detalle: 43880/09		
20.3.9	20.03.09 - Certificado de aptitud ambiental: CRE	1	$3,750.00
	Tipo: EXP / Detalle: 43880/09		
			$10,000.00

20999900000574040442013091020131010001000000010291

Boleta Nro: **57404** Fecha: **10/09/2013 12:20:10** Dependencia: **APrA**

Tipo Persona: Juridica

Nombre: AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. (AYSA)

Documento: CUIT 30-70956507-5

Dirección: TRAZA COL. MARGEN IZQ. Y TRAZA DESVIO B.COSTANERA)

Piso: - **Depto:** -

Localidad: - **Cod Postal:** -

20.3.8 20.03.08 - EIA-Categorizaciones/Recategoriz. mas de 10,000 m2

20.3.9 20.03.09 - Certificado de aptitud ambiental: CRE

TOTAL A PAGAR: $10,000.00

20999900000574040442013091020131010001000000010291

RESOLUCION N° 025 APRA/2013

Buenos Aires, 19 de febrero de 2013.

VISTO: La Ley N° 123, el Decreto N° 222/12, el Expediente N° 43.880/09, y

CONSIDERANDO:

Que por el expediente citado en el Visto que tramita la Declaración de Impacto Ambiental de la obra "Plan Director de Saneamiento: Obras Básicas en la Cuenca Matanza - Riachuelo (Traza Colector Margen Izquierda y Traza Desvío Baja Costanera", cuyo titular es la empresa Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA);

Que la actividad referenciada encuadra en el inciso k) del Artículo 13 de la Ley N° 123, por el cual se presume Con Relevante Efecto Ambiental a: "Las obras relevantes de infraestructura que desarrollen entes públicos o privados que presten servicios públicos";

Que el objeto del proyecto en su conjunto, es mejorar la calidad ambiental de la Cuenca Matanza - Riachuelo y de las condiciones sanitarias a lo largo de la costa del Río de La Plata, y al mismo tiempo, brindar una solución costo - efectiva y a largo plazo, que permita la disposición segura de las aguas servidas de gran parte de la Región Metropolitana de Buenos Aires;

Que el emprendimiento comprende dos Etapas de ejecución. Para la Primera Etapa se realizarán las obras de infraestructura básicas requeridas para interceptar, transportar, tratar y disponer las aguas servidas de origen domiciliario e industrial de la Cuenca Matanza Riachuelo al Río de la Plata, a saber: Colector de Margen Izquierdo, Colector de Margen Derecho, Colector Desvío Baja Costanera, Planta de Tratamiento Preliminar Riachuelo, Estaciones de Bombeo de entrada y de salida de la planta Riachuelo y Emisario Subfluvial Riachuelo;

Que en la Segunda Etapa se realizarán las siguientes obras que complementan las de manejo de aguas servidas de la primera etapa: Colector Expansión Baja Costanera, Estación de Bombeo Berazategui, Emisario Subfluvial Berazategui, Redes Cloacales Primarias y Secundarias;

Que el desarrollo de los proyectos antes descriptos se encuentran incluidos en el Plan Director de Saneamiento y lo realizan profesionales de AySA con el apoyo de un panel de expertos en este tipo de obras propuesto por el Banco Mundial;

Que el Estudio de Impacto Ambiental presentado por el titular del proyecto contempla la totalidad de las obras del Plan Director de Saneamiento y consta de los siguientes Volúmenes: I Consideraciones Generales. II Plan Director. III Nueva Cuenca de Saneamiento y Sistema de Tratamiento. IV Planta de Pretratamiento y Estaciones de bombeo asociadas. Emisario Subfluvial. Colectores asociados. Gestión Ambiental;

Que la Dirección General de Evaluación Técnica, mediante el Informe N° 3.927/DGET/10, de fecha 3 de mayo de 2010, efectuó un exhaustivo análisis de la documentación y de lo declarado en los estudios presentados para el conjunto de las actividades, destacando los aspectos de interés y las condiciones ambientales que

deberían tener los componentes del proyecto circunscriptos al ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a saber: Colector de Margen Izquierdo y Colector Desvío Baja Costanera;

Que la materialización del emprendimiento en el ejido de la Ciudad de Buenos Aires, según surge el informe antes mencionado, se divide en: a) la Traza Colector Margen Izquierda: tiene por objetivos principales el transporte de efluentes provenientes del radio servido de la Ciudad de Buenos Aires, la intercepción de los caudales en tiempo seco de los aliviadores pluviales y arroyos de la Ciudad de Buenos Aires con vuelco al Riachuelo y la flexibilización operativa del sistema de transporte de efluentes cloacales, mediante la conexión de la Segunda y Tercera Cloacas Máximas, con sus correspondientes obras complementarias; y b) Traza Desvío Baja Costanera: se trata de una obra de transporte que recibiría los aportes del futuro Colector Margen Izquierda y de la Ampliación Baja Costanera y del actual Colector Baja Costanera y los conduciría hasta las futuras instalaciones de la Planta de Pretratamiento, a ubicarse sobre la costa del Río de la Plata en las adyacencias del Puerto en el partido de Avellaneda;

Que respecto a la Traza Colector Margen Izquierda se indica que iniciaría su recorrido se iniciaría en la intersección de la Avenida Fernández de la Cruz con la colectora de la Avenida General Paz y culminaría en la calle Irala en donde llegaría a la cámara de desvío y conexión con el Colector Desvío Baja Costanera, abarcando los Barrios de Villa Lugano, Soldati, Nueva Pompeya, Barracas y La Boca;

Que el conducto proyectado tendrá un diámetro interno de 2.900 mm, con longitudes de 6.300 y 6.400 m respectivamente, cuya construcción ha sido proyectada para que ambos túneles inicien en un pozo de ataque a ubicarse en la intersección de las Avenidas Fernández de la Cruz y Perito Moreno, (pozo de ataque), un tramo finaliza en la intersección de la Avda. Fernández de la Cruz con la calle colectora de la Avda. Gral. Paz, el que deberá ser ejecutado con pendiente ascendente del 0,3 ‰. En dicha ubicación se ha proyectado una cámara de conexión con el aliviador General Paz del arroyo Cildañez, la que también será utilizada para la extracción de la tunelera. El segundo tramo de túnel se desarrolla con pendiente descendente del 0,4‰ hasta la cámara de conexión con el Desvío Colector Baja Costanera y de extracción de la tunelera, en la intersección de las calles B. Quinquela Martín e Irala;

Que respecto a la Traza Colector Desvío Baja Costanera, inicia su recorrido en la intersección de las calles Benito Quinquela Martín e Irala, desarrollándose en el Barrio de la Boca (C.A.B.A.), hacia el Riachuelo, atravesando el mismo e ingresando al Partido de Avellaneda y desde allí hasta conectarse con la Planta de Pretratamiento, en la costa del Río de La Plata;

Que la metodología constructiva para ambas trazas se realizará por tunelería previéndose: sistema de Pipe-Jacking para diámetros de hasta 3 m y sistema de colocación de dovelas para diámetros superiores a 3 m.;

Que la duración de la obra comprende el período 2009-2019, distribuido de la siguiente forma: la Primera Etapa desde 2009 a 2015 y la Segunda Etapa desde 2013 a 2019, una vez que sean logrados algunos objetivos de la primera etapa;

Que respecto a los impactos ambientales negativos propios de la etapa de obra la Dirección General de Evaluación Técnica en su Informe 3.927/DGET/10, los divide en función de los elementos que se afectarán, destacando en cada caso las acciones más relevantes, a saber: 1) Aire: a) calidad y olores, b) nivel sonoro, 2) Suelo: a)

28-0001-13
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
...PROTECCION AMBIENTAL
...AIRES 19/2/13

calidad, b) compactación y asientos, c) estabilidad, 3) Agua: a) calidad del agua superficial y subterránea, b) nivel freático;

Que otras variables objeto de examen por sus posibles impactos están referidas a: a) cobertura vegetal y arbolado público, b) fauna silvestre, c) Infraestructura: se pueden producir interferencias con las redes existentes, d) Agua de red, e) Desagües pluviales y cloacales, f) Energía: el suministro de energía podría verse afectado por el aumento de la demanda del servicio, g) Veredas y calzadas; h) la accesibilidad y circulación vial; i) usos del suelo, j) los aspectos visuales y el paisaje; k) la calidad de vida de los usuarios; l) la circulación peatonal y vehicular; y m) las posibles molestias a los vecinos;

Que del análisis efectuado sobre los indicadores señalados, el profesional responsable del estudio presentado concluye que los impactos negativos serán de mediana intensidad; transitorios, acotados al área de obra y se encuentran relacionados casi exclusivamente a la fase de construcción de las obras y por las características del proyecto, serían de intensidad leve o moderada, duración transitoria, dimensión localizada y reversibles o mitigables;

Que el estudio presentado desarrolla un Plan de Gestión Ambiental, con un Programa de Prevención y Subprogramas con Medidas de Protección de los Factores Ambientales antes citados; de Manejo y Almacenamiento de Insumos de Obra y de Gestión de Residuos, Efluentes Líquidos y Emisiones Gaseosas;

Que asimismo desarrolla un Programa de Mitigación, conteniendo las medidas correctivas tendientes a minimizar los impactos, con los siguientes Subprogramas: de Mitigación de la contaminación del aire; de ruidos molestos; de contaminación del suelo; agua; de perturbaciones visuales y de fin de obra y desarme de los obradores;

Que también se desarrollan los Programas de: Contingencias; de Capacitación al personal y de Monitoreo Ambiental;

Que en fecha 19 de Mayo de 2010 se emitió el Dictamen Técnico previsto en el Capítulo XI de la Ley N° 123 en el que se concluyó que el emprendimiento encuadra en el inciso k) del Artículo 13° de la Ley Nº 123, por el cual se presume Con Relevante Efecto Ambiental a: "Las obras relevantes de infraestructura que desarrollen entes públicos o privados que presten servicios públicos";

Que en orden a la competencia fijada en el Anexo 11 inciso g) del Decreto N° 220/07 y la Resolución N° 300-MAyEPGC/08, la Comisión Interfuncional de Habilitación Ambiental emitió el Acta N° 12-CIHA-10 no formulando observaciones al proyecto;

Que por Resolución N° 154-APRA/10 se convocó a Audiencia Pública para la evaluación del proyecto, de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 26 de la Ley N° 123 y bajo el régimen de la Ley N° 6 y sus modificatorias, para el día 3 de agosto de 2010 a partir de las 11:00 horas en la Dirección General de Museos sita en Av. de los Italianos Nº 851 de esta ciudad;

Que por Informe N° 1.476.873-DGET-2010, la ex Unidad de Coordinación de Impacto Ambiental se analizaron y respondieron las observaciones planteadas en la Audiencia Pública ratificándose la categorización del proyecto como de Impacto Ambiental Con Relevante Efecto, manteniéndose los condicionantes ambientales oportunamente establecidos en el Informe Nº 3927/DGET/10 y agregándose tres (3) nuevos condicionantes ambientales para la etapa obra;

Que en orden a la competencia fijada en el Anexo II inciso h) del Decreto N° 220/07 y la Resolución N° 300-MAyEPGC/08, la Comisión Interfuncional de Habilitación Ambiental mediante Acta N° 54-CIHA-11, tampoco formuló observaciones al proyecto en esta oportunidad;

Que en atención a lo actuado, cabe concluir que se ha dado cumplimiento a las distintas etapas del Procedimiento Técnico Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental, por lo que corresponde producir la Declaración de Impacto Ambiental en los términos del Art. 28 inc. c) de la Ley Nº 123 fijando los requerimientos de funcionamiento y consecuentemente otorgar el Certificado de Aptitud Ambiental;

Que el Director General de Evaluación Técnica, ratificó todo lo actuado por las unidades bajo su dependencia;

Que la Dirección General Técnica, Administrativa y Legal ha tomado la intervención que le compete.

Por ello, en virtud de las facultades conferidas por la Ley N° 2.628 y los Decretos N° 138/08 y N° 442/10;

EL PRESIDENTE

DE LA AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

DE LA CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES

RESUELVE

Artículo 1º.- Otórgase la Declaración de Impacto Ambiental, en los términos del inciso k) del Artículo 28 de la Ley N° 123, al proyecto "Plan Director de Saneamiento: Obras Básicas en la Cuenca Matanza - Riachuelo (Traza Colector Margen Izquierda y Traza Desvío Baja Costanera", categorizado Con Relevante Efecto (CRE).

Artículo 2°.- Otórgase, por el plazo de cuatro (4) años, el Certificado de Aptitud Ambiental previsto en el Artículo 9° inciso g) de la Ley N° 123, a nombre de AGUA y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. (AySA), titular del emprendimiento citado en el Artículo 1°.

Artículo 3°.- Apruébanse las condiciones a cumplir por el titular que se enumeran en el Anexo I de la presente Resolución fijadas con el objeto de evitar, minimizar o mitigar los potenciales impactos negativos de la actividad.

Artículo 4°.-. Establécese que el incumplimiento de las condiciones enunciadas en el Anexo I y la comprobación de cualquier falsedad en la documentación y demás presentaciones exigidas, dará lugar a la aplicación de las sanciones previstas en el régimen de faltas.

Artículo 5°.- Podrá disponerse la realización de una Auditoria Ambiental Externa por parte de auditores específicamente destinados por la Autoridad de Aplicación, con el objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones fijadas en el Anexo I y de los resultados que surgen de las auditorias presentadas por el titular de la actividad, en caso de corresponder.

Artículo 6°.- Regístrese, publíquese en el Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires, notifíquese al interesado a quien se deberá otorgar copia certificada de la presente Resolución, dejándose debida constancia de ello en el cuerpo de la

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

"2013. Año del 30 aniversario de la vuelta a la democracia"

actuación, y para su conocimiento y demás efectos comuníquese a la Agencia Gubernamental de Control y a la Dirección General de Control. Cumplido, archívese.

Lic. JAVIER F. CORCUERA
Presidente
Agencia de Protección Ambiental
Ministerio de Ambiente y Espacio Público
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

CERTIFICO QUE LA PRESENTE ES COPIA AUTENTICA DE LA RESOLUCION ORIGINAL QUE OBRA BAJO Nº 25-APRA-13
LIC. [illegible] DIRECTOR GENERAL DE LA AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL
BUENOS AIRES 19/2/13 441965

ANEXO I (Expediente Nº 43.880/09)

ETAPA DE OBRA

1. Cumplir con la Ley N° 1.540 y Decreto Nº 740/07.

2. Cumplir con la Ley Nº 1.356 y Decreto Reglamentario Nº 198/06.

3. Reducir los niveles de ruidos y vibraciones de todas las maquinarias y vehículos utilizados, mediante la utilización de dispositivos adecuados.

4. Desarrollar las actividades susceptibles de generar ruidos y vibraciones molestas en horarios adecuados y donde se cause el menor impacto negativo posible.

5. Minimizar la duración de las obras mediante la programación adecuada de las mismas.

6. Instalar todos los vallados, señalizaciones, cintas de seguridad, alarmas y carteles indicadores necesarios para evitar daños y perjuicios sobre los peatones y vehículos que circulan por la vía publica.

7. Contar con las autorizaciones de la Dirección General de Registro de Obras y Catastro y de la Dirección General de Ordenamiento del Espacio Público para la ocupación de la vía pública.

8. Verificar antes de la partida del camión cargado desde o hacia la obra, la adecuada aplicación de resguardos físicos para evitar derrames, voladuras, caídas, desprendimientos así como riesgos de sobrepesos y desplazamiento.

9. Contar con Plan de Contingencia para casos de Incendio, Explosión y Derrames firmado por profesional idóneo.

10. Contar, en forma previa al inicio de la obra, con planos y toda otra información necesaria para detectar y evitar las interferencias con servicios públicos.

11. Acordar cronogramas de cortes con empresas de servicios públicos.

12. Realizar el acopio o depósito temporario de hidrocarburos, pinturas, solventes, lubricantes, etc. en un sector delimitado, techado, con solado no absorbente y con pendientes y barreras adecuadas para evitar derrames e infiltraciones en el suelo.

13. En caso de realizar tareas de mantenimiento de maquinaria en los obradores, se deberá contar con un área impermeabilizada (patio de máquinas) como medida preventiva de vuelco, pérdida o derrame de aceites o combustibles de dichas maquinarias.

14. Contar con un Plan de Gestión de Residuos, que contemple la estricta separación por tipo, establezca las formas de manipulación, almacenamiento, transporte, frecuencias, disposición y/o recolección dentro del marco normativo vigente en la materia.

15. Realizar la segregación y disposición de los residuos con características peligrosas en lugares previamente identificados, debiendo documentar y archivar los Manifiestos de retiro extendidos por empresas transportistas y tratadoras habilitadas.

16. En caso de que las características organolépticas del suelo extraído permitan presumir la existencia de contaminantes, se deberá analizar el mismo y presentar los resultados ante la Autoridad de Aplicación, quien determinará la forma correcta de gestionar el suelo contaminado.

17. Documentar y archivar la recepción en el sitio de disposición final del material producto de la excavación.

18. Inscribirse en el Registro de generadores, operadores y transportistas de Residuos Peligrosos en los términos y oportunidad prevista en el Art. 13 del Decreto N° 2020/07 por el tiempo que demande la construcción del emprendimiento.

19. En caso de la remoción, poda o traslado de especies pertenecientes al arbolado público se deberá dar intervención a la Dirección General de Arbolado dependiente de la Subsecretaría de Mantenimiento del Espacio Público del Ministerio de Ambiente y Espacio Público.

20. Tener especial cuidado para evitar cualquier vertido, vuelco accidental o lixiviado de insumos, material de excavación, o residuos de cualquier clase en el suelo que puedan causar su contaminación.

21. Priorizar la reutilización de las tierras extraídas durante el zanjeo. En el caso de que fuera necesario la incorporación de material de aporte para el relleno de zanjas, el mismo deberá provenir de un sitio habilitado.

22. Deberán ubicarse los obradores, instalaciones y patio de máquinas en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, y para la vegetación.

23. Se deberán programar las operaciones de tal forma que se minimice la generación de barro y sedimento producido en obra.

24. Se debe reparar en su totalidad los pavimentos rotos durante las obras y/o por acciones asociadas a la misma, en cumplimiento de la normativa vigente.

25. Se deberá implementar las medidas necesarias a fin de asegurar la estabilidad de las construcciones frentistas a la obra.

26. Efectuar el monitoreo permanente y sistemático de edificaciones, construcciones o elementos que se encuentren en los diferentes sectores de la traza, a fin de detectar posibles daños producidos por los movimientos de tierra, manejo de maquinarias y otros efectos producidos en la etapa de obra.

27. Garantizar el acceso franco a las viviendas y el tránsito peatonal.

28. Solicitar la autorización a la Dirección General de Tránsito ante cualquier interferencia prevista.

29. Cumplir con la Ley N° 216 y modificatorias, respecto a la circulación de camiones cuyo peso excedan las 12 toneladas.

30. Con respecto a los vehículos que se utilicen para realizar el transporte de materiales, tanto insumos como residuos o transporte del personal, todas las unidades deberán contar con la revisión técnica vigente exigida por la autoridad correspondiente, que garantice su buen funcionamiento.

31. Se adoptarán todas las medidas necesarias para minimizar el impacto visual, favoreciendo la mejor percepción de los trabajos por parte de la comunidad.

32. Los depósitos de materiales deberán contar con canaletas colectoras de derrames y protegidos de las lluvias y vientos que puedan ocasionar lixiviaciones o voladuras de los materiales almacenados.

33. Todos los productos químicos empleados durante la construcción del proyecto o

suministrados para la operación del mismo deberán manejarse en cumplimiento de la normativa vigente.

34. Los efluentes cloacales derivados de los obradores deberán ser canalizados hacia un punto de conexión habilitado. En los casos en que no sea factible la conexión a la red cloacal, se utilizarán baños químicos y se asegurará el retiro periódico de los líquidos residuales.

35. Se deben proporcionar los drenajes y bombeos temporarios que se requieran para mantener la zona y las excavaciones libres de acumulaciones de líquidos. El agua proveniente de la depresión de napas, previa autorización de la autoridad competente, debe ser conducida y canalizada hacia sumideros existentes en la zona, evitando anegamientos y/o cualquier otro tipo de estancamiento.

36. Una vez terminadas las obras, se deberán definir las acciones a ser implementadas para el retiro y desmantelamiento de estructuras provisorias y la gestión de los residuos que por esta razón puedan generarse.

37. Implementar un Plan de Capacitación Ambiental para el personal involucrado en la obra.

38. Dar cumplimiento a las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como también al Plan de Gestión Ambiental y Plan de Monitoreo Ambiental.

39. Realizar una Auditoria Ambiental a los seis meses de inicio de obra, cuyos resultados deberán ser presentados ante la Autoridad de Aplicación.

40. En caso de corresponder, acreditar instrumento que garantice el financiamiento de la recomposición del daño ambiental, en el supuesto de generarse alguno, durante la etapa de obra, o seguro ambiental con garantía suficiente, en cumplimiento de la Ley Nacional N° 25.675 "Ley General del Ambiente". Para lo cual, deberá cumplir con el trámite previsto en la Resolución Conjunta Nº 2.521/APRA/SSGEYAF/10.

41. Contar, en forma previa al inicio de la obra, con las autorizaciones de las autoridades locales que corresponda para la disposición de los suelos.

42. Dar cumplimiento al procedimiento en caso de descrubrimiento de vestigios arqueológicos, paleontológicos o culturales, presentados por el titular.

43. Implementar el Plan de Seguimiento Ambiental presentado, garantizando la participación ciudadana.

ETAPA DE OPERACIÓN

1. Cumplir con la Ley Nº 1.540 y Decreto Reglamentario Nº 740/07 durante las tareas de mantenimiento y reparación de las trazas.

2. Poseer un Plan de Gestión de Residuos de todo tipo que contemple minimizar su producción, establezca las formas y horarios de disposición transitoria y recolección diferenciada de los residuos dentro del marco normativo vigente en la materia.

3. Contar con un Plan de Gestión Ambiental y Plan de Monitoreo Ambiental.

4. Contar con un plan de mantenimiento y monitoreo a fin de que en caso de roturas

en algún tramo de las trazas, se prevea comprometer lo menos posible la calidad y estabilidad del suelo.

5. Contar con un plan de contingencia que prevea minimizar afectaciones en la vía pública en caso de rotura y/o averías.

6. Efectuar el control y monitoreo de las trazas para evitar posibles obstrucciones y realizar las reparaciones necesarias en el menor tiempo posible.

7. En caso de corresponder, acreditar instrumento que garantice el financiamiento de la recomposición del daño ambiental, en el supuesto de generarse alguno, o seguro ambiental con garantía suficiente, en cumplimiento de la Ley Nacional N° 25.675 "Ley General del Ambiente". Para lo cual, deberá cumplir con el trámite previsto en la Resolución Conjunta N° 2.521/APRA/SSGEYAF/10.

Lic. JAVIER H. CORQUERA
Presidente
Agencia de Protección Ambiental
Ministerio de Ambiente y Espacio Público
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

CERTIFICO QUE LA PRESENTE ES COPIA AUTENTICA
DE LA RESOLUCION ORIGINAL DE LA No 25-A/RL-13
QUE OBRA EN EL ARCHIVO DE LA
AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL
BUENOS AIRES 19/2/13 44965

OPDS
Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible

Buenos Aires
LA PROVINCIA

Agua y Saneamientos Argentinos S.A.
FECHA: 06/10/11
FOLIO:
FIRMA:
"La recepción del presente no importa conformidad con su contenido por cuenta de A. y S.A. S.A. ni reconocimiento ni aceptación de los términos, solicitud o propuesta incluida en el mismo, en tanto no exista una posterior manifestación expresa de A. Y S.A. S.A. en tal sentido"

LA PLATA, 23 SEP 2011

VISTO el Expediente N° 2145-22422/09, las Leyes N° 10.397, N° 11.723, N° 13.757, el Decreto N° 23/07, la Resolución N° 19/09; y

CONSIDERANDO:

Que la firma Agua y Saneamientos Argentinos S.A., con domicilio en calle Tucumán 752 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, tramita la Declaración de Impacto Ambiental para el proyecto de obra denominado "Plan Director de Saneamiento Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo – Planta de Pretratamiento y Estaciones de Bombeo" a ejecutarse en la Localidad de Dock Sud, Partido de Avellaneda;

Que la firma supra referenciada presenta proyecto y documentación requerida por el artículo 11 de la Ley N° 11.723;

Que el proyecto consiste en la construcción y operación de una planta de pretratamiento y estaciones de bombeo para el tratamiento de los efluentes cloacales transportados por el sistema troncal que sirve a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a parte del conurbano;

Que a fojas 443/448 vuelta, el Área Grandes Obras y la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental manifiestan la factibilidad de dar curso favorable al proyecto presentado, de acuerdo a lo establecido por la Ley N° 11.723, supeditado al estricto cumplimiento de los condicionantes establecidos por el Anexo I de la presente Disposición;

Que el proyecto supra referenciado se halla comprendido en el Anexo I del Convenio de Compensación suscripto con fecha 29 de abril de 2010 entre la firma Agua y Saneamientos Argentinos S.A. y este Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, motivo por el cual no debe abonarse el Arancel en concepto de Análisis y Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental previstos en el Anexo II Apartado I de la Ley N° 11.723;

Que de acuerdo a lo actuado y en ejercicio de las facultades conferidas por el Decreto N° 23/07, corresponde dictar el presente acto administrativo;

Por ello,

EL DIRECTOR PROVINCIAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

IF-2011-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

DISPONE

ARTÍCULO 1°. Declarar Ambientalmente Apto el proyecto de obra denominado "Plan Director de Saneamiento Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo – Planta de Pretratamiento y Estaciones de Bombeo" a ejecutarse en la Localidad de Dock Sud, Partido de Avellaneda, presentado por la firma Agua y Saneamientos Argentinos S.A., en el marco de la Ley N° 11.723.

ARTÍCULO 2°. Dejar establecido que, sin perjuicio de todo otro requerimiento que en el marco de su condición de autoridad de aplicación este Organismo pudiera exigir, la obra declarada ambientalmente apta en el Artículo 1°, queda condicionada al estricto cumplimiento de los requisitos que constan en el Anexo I que pasa a formar parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 3°. Dejar expresamente establecido que la firma Agua y Saneamientos Argentinos S.A. se encuentra exenta de abonar el Arancel en concepto de Análisis y Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental previstos en el Anexo II Apartado I de la Ley Nº 11.723, en virtud de que el proyecto en análisis se halla comprendido en el Anexo I del Convenio de Compensación suscripto con fecha 29 de abril de 2010 entre la firma supra referenciada y este Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible.

ARTÍCULO 4°. Registrar, comunicar, notificar. Cumplido, archivar.

DISPOSICIÓN N° 2119/11

Ing. FEDERICO JARSUN
Director Provincial de Evaluacion
de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

Corresponde Expte. Nº 2145-22422/09 y Anexos I, II, III, IV, V,VI y VII
Planta de Pretratamiento y Estaciones de Bombeo, localidad de Dock Sud-Avellaneda

ANEXO I

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
PLANTA DE PRETRATAMIENTO – ESTACIÓN ELEVADORA DE BOMBEO
UBICACIÓN

Las obras de la Planta y de las Estaciones de Bombeo se ejecutarán en un terreno ganado al río mediante terraplenamiento, escollerado y rellenos. Los suelos presentes en el lugar son del tipo sedimentario pertenecientes a la cuenca del Riachuelo y Río de la Plata.

En el se ubicarán, la planta depuradora, las estaciones de bombeo de entrada y de salida y las nuevas obras de descarga. Las instalaciones ocuparán un extremo del predio de modo de dejar el mayor espacio posible disponible para futuras obras complementarias del tratamiento.

El acceso será por un camino que corre paralelo al arroyo Sarandí en su margen izquierda y que partirá de un derivador a construirse sobre la autopista Buenos Aires – La Plata. Además, un camino aledaño a la zona de destilerías comunicará al sitio de la planta con las calles del puerto de Dock Sud.

DESCRIPCIÓN PLANTA DE PRE-TRATAMIENTO

La Planta de Pretratamiento es parte del sistema de tratamiento por dilución que se utilizará para disponer, en el Río de la Plata, una parte de los efluentes cloacales transportados por el sistema troncal que sirve a la Ciudad de Buenos Aires y a parte del Conurbano. Es su finalidad remover del líquido cloacal los elementos que el río no puede asimilar y permitir la adecuada difusión de dichos líquidos en las aguas del Río de la Plata.
El Pretratamiento de los liquidos cloacales a realizar en la planta está compuesto por una remoción de sólidos gruesos (que cumple además la función de protección de los equipos de bombeo), un cribado mecánico (consistente en la circulación de las aguas servidas elevadas a través de un conjunto de tamices mecánicos con orificios que retienen partículas de 6 mm. y superiores) y una etapa de separación de arenas y flotantes. En la planta se realizará también el tratamiento de los residuos separados en el proceso.
La planta contará además con un sector destinado al tratamiento de los líquidos provenientes de la descarga de la sentina de buques amarrados al Puerto de Dock Sud.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

Los caudales de líquido cloacal afluentes a la planta serán:

En primera etapa:
- Q máx. horario= 25.2 m^3/s
- Q medio diario= 18.7 m^3/s

En la etapa final:
- Q máx. horario= 38.7 m^3/s
- Q medio diario= 28.7 m^3/s

La planta contará además con un sector destinado al tratamiento de los líquidos provenientes de la descarga de la sentina de buques amarrados al Puerto de Dock Sud.

Principales etapas:

Cribado mecánico
La primera etapa del pretratamiento físico consiste en la circulación de las aguas servidas elevadas, a través de un conjunto de tamices mecánicos con orificios que retienen partículas de 6 mm y superiores.
Los equipos proyectados son del tipo a banda continua de paneles filtrantes extraíbles con perforaciones circulares.
Los residuos retenidos dentro de cada tamiz son elevados hacia la parte superior; al llegar por encima de la plataforma operativa los residuos elevados se desprenden de los paneles y mediante una canaleta elevada abandonan por simple gravedad al equipo.

Para mantener la filtración en forma continua, los paneles filtrantes son lavados automáticamente con aspersores de agua a presión.
Al disponerse de un sistema de sellado altamente eficiente, se evita el arrastre de sólidos con el líquido cribado.
La totalidad de los componentes ubicados por encima de la plataforma operativa están alojados en el interior de un gabinete cerrado (con ventanas y tapas de acceso) que impiden la emanación de olores al exterior.

Eliminación de arenas y flotantes
El objetivo es:
-. Retención prácticamente completa de las arenas (y materias minerales de densidad similar) con tamaños de partículas de 0,2 mm y superiores.
-. Alta remoción de flotantes (grasas sólidas, plásticos, granos vegetales, etc.) separables físicamente por flotación natural.
- Evitar al máximo la incorporación de materia orgánica junto a los residuos extraídos.
Para la presente aplicación, se proyecta la instalación de una batería de desarenadores aireados, que presentan las siguientes características distintivas:
- Incorporación continua de aire como finas burbujas, que introduce así oxígeno útil para controlar septicidad y fermentaciones en el líquido.
- Flujo circulante interno con movimiento helicoidal, que habilita un rango amplio de caudales operativos sin riesgos de precipitaciones de materia orgánica.
Las arenas depositadas por sedimentación natural en el fondo de cada equipo, son elevadas por bombas emulsoras de aire (air lift), (totalmente inobstruibles, y alimentadas por un compresor de aire), hacia una canaleta longitudinal para su posterior tratamiento.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
RE-2021-[illegible]-GDEBA-SSTAYLOPDS
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

Estas bombas de emulsión pueden operar en forma continua o intermitente, y se desplazan sobre toda la longitud del equipo al estar montadas sobre puentes de traslación mecánica. El objetivo, es evitar toda acumulación de arenas en el fondo que puedan perturbar e incluso bloquear el buen funcionamiento.
La acción de las bombas emulsoras se ve facilitada por palas barredoras de fondo solidarias al puente, y que conducen las arenas hacia la aspiración de las bombas. Estos equipos cuentan en su interior con una serie de aireadores mecánicos sumergidos encargados de:
-Mezclado neumático para prevenir la decantación de materias orgánicas.
- Aireación con burbujas finas en la masa líquida para inducir la flotación de las espumas y otros materiales sobrenadantes.
Los flotantes son capturados en la superficie del líquido por unas palas barredoras de superficie (solidarias también al carro de traslación), siendo arrastrados hacia una rampa que los descarga en una canaleta transversal desde donde vierten hacia su tratamiento posterior.

Tratamiento de los residuos de la operación
La distribución en planta de las diversas unidades componentes de este pretratamiento, ha considerado la inclusión de un eje central donde se ubicará una calle única para los depósitos de almacenaje de residuos listos para su evacuación final.
Los residuos provenientes del cribado mecánico serán conducidos por una serie de transportadores, (del tipo a tornillo sin eje, horizontales y verticales) hacia depósitos del tipo silo, desde cuya parte inferior podrán ser retirados por camiones.
Las arenas diluidas provenientes de grupos de desarenadores, se acumulan en fosas intermedias, desde donde serán bombeadas con equipos especiales para este servicio (bombas Vórtex con materiales resistentes a la abrasión) hacia los clasificadores/lavadores de arena.
El objetivo de estos últimos dispositivos es doble: eliminar la mayor cantidad posible de materias orgánicas adheridas a los granos de arena, y escurrir (clasificar) las arenas para disminuir su volumen.
Las arenas tratadas, descargan por gravedad en silos similares a los destinados para los residuos del cribado.
Los flotantes son extraídos de las unidades desarenadoras – separadoras de flotantes mediante las palas de superficie de los barredores mecánicos, pasando a fosas intermedias. Bombas de diseño especial (Vortex), permiten conducir los flotantes desde estas fosas intermedias hasta los concentradores. Estos equipos reducen el contenido de agua y vuelcan los flotantes concentrados a silos que descargan por gravedad, para el transporte por camión.
Los líquidos separados de estos tratamientos de residuos (concentrado de flotantes, lavado de arenas), habrán de retornar hacia la línea principal del tratamiento líquido.

Volúmenes de residuos sólidos diarios
En el cuadro siguiente se observan los rangos de volúmenes estimados de residuos sólidos que se obtendrán como producto del Pretratamiento de los efluentes, calculados sobre caudales medios diarios.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

RESIDUOS QUE SERÁN RETENIDOS EN PLANTA DE PRETRATAMIENTO Rangos de valores				
Material en Silo	Primera Etapa (18,7 m³/seg)		Etapa Final (28,7 m³/seg)	
	Peso (tn/día)	Volumen (m³/día)	Peso (tn/día)	Volumen (m³/día)
REJAS - 100 mm	1,29	1,62	1,96	2,5
TAMICES - 6 mm	67,7	84,6	103,9	129,9
ARENAS	33,9 - 85,6	19,2 - 48,5	52,1 - 131,4	29,5 - 74,4
GRASAS	28,3 - 56,6	31,4 - 62,9	43,4 - 86,9	48,2 - 96,5

En todos los casos los residuos recibirán un tratamiento con la finalidad de reducir a un mínimo la fracción orgánica de la materia a disponer, con el objetivo de evitar olores y la atracción de vectores. Adicionalmente se reducirá la humedad para facilitar el transporte y la disposición.

SOLIDOS RETENIDOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Sólidos retenidos en las rejas de 100mm a 25mm

Este material está constituido por sólidos inorgánicos y orgánicos cuyo tamaño supera los 25 mm en al menos dos direcciones. Estos residuos comunes de origen urbanos (comedores, oficinas, poda, jardinería y escombros) que han sido evacuados a través del sistema cloacal no registran características especiales. Están compuestos por trapos ,plásticos, maderas, cartones, botellas y latas, que luego de ser extraídos mediante sistemas mecánicos se transportan mediante tornillos que permiten su lavado, escurrimiento y compactación, para finalmente almacenarlos en tolvas elevadas.
La remoción de estos sólidos es diaria y se puede consolidar con otros de las mismas características. Se cuenta con permisos de disposición en los rellenos de residuos urbanos a cargo del CEAMSE correspondientes a las plantas actualmente en operación.

Sólidos retenidos en los tamices de 6mm

AySA prevé unir el flujo de estos sólidos con los provenientes de las rejas y someterlos al mismo proceso de lavado, escurrido y compactación, previo a su retiro del área de la planta.
Si bien existe una diferencia en cantidad (el volumen captado por los tamices es prácticamente 8 a 12 veces mayor que el retenido en las rejas) en general, los sólidos proveniente de las rejas a pesar de mostrar algunas características diferentes tienen un origen común con los retenidos en los tamices, por lo que su disposición no debe ser diferente, incluso si la ubicación de las rejas esta distante de la de los tamices.
La rápida disposición de estos subproductos que por su volumen es fácil implementación, evita la necesidad de analizar de un tratamiento específico durante su corto almacenamiento, para mitigar la emisión de olores.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Unidad Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Arenas y Grasas

Según el proyecto de AySA, las arenas y grasas se separarán mediante desarenadores-desengrasadores, con aireación fina, que retienen sólidos de elevado y medio peso específico (gravas, arenas, cáscaras de huevo, semillas, astillas de huesos, café molido, etc.) y sustancias de bajo peso específico (aceites, grasas y otros flotantes de reducido tamaño) generando dos flujos separados.
Aguas Argentinas primero y AySA después, han evaluado la utilización de mezclas de biosólidos y grasas como co-combustibles en hornos y digestores.

En principio, los tres tipos de residuos quedarán acondicionados para poder ser dispuestos en relleno sanitario.

Material retenido (m3/d)	Planta Riachuelo	Planta Berazategui
	Caudal 25 m3/s	Caudal 33 m3/s
Sólidos retenidos en rejas y Tamices	132	158
Sólidos Sedimentados en el Desarenador (Arenas)	29-74	35-88
Sólidos Flotados en el desarenador (Aceites y Grasas)	48-96	57-128
Total en Cada Planta	**210-302**	**249-374**
Gran Total en las dos Plantas	**459-676**	

ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO, DISPOSICIÓN O REUSO

Alternativas para las arenas

Las arenas retenidas, según la documentación de AySA consultada, serán clasificadas y almacenadas en contenedores o silos, hasta su carga en los camiones que las transportarán hasta su destino final.
Los equipos desarenadores-desengrasadores efectúan el lavado de la arena retenida en el pretratamiento. No se han identificado información que permitan evaluar que exista un riesgo biológico y toxicológico asociado a este residuo, así tratado. Su disposición se realiza normalmente en los rellenos sanitarios, incluso en el caso de las que son recuperadas de las operaciones de rastreo se han reusado en rellenos del terreno de la planta y para utilizar como cama de asiento en las obras de ampliación de redes secundarias.
Uno de los métodos más difundidos para la reutilización de áridos es mediante su inmovilización en ladrillos o bloques o en el relleno de zonas bajas. Para ello, se recomienda realizar estudios que permitan evaluar su factibilidad técnica-económica, así como deslindar cualquier riesgo potencial que se pudiera presentar para el ambiente.

Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

Si las arenas resultan aptas para estos usos o si es costo-efectiva la aplicación de un tratamiento que las haga aptas, es un tema que deberá estudiarse para definir el destino del importante volumen retenido (del orden de 33 a 102 t/día, entre ambas plantas, según sea el volumen diario de efluente descargado).
En caso contrario, su destino deberá ser la disposición en un relleno sanitario, tal como se viene realizando actualmente.

Alternativas para el manejo de grasas y aceites

-Utilización como combustible en hornos de cal o cemento

-Digestión Anaeróbica
La co-digestión anaeróbica de grasas y aceites (FOG-Fat, Grease, Oil) junto con barros provenientes del tratamiento cloacal secundario, es una práctica muy extendida
La digestión anaeróbica de las grasas por separado, no es una práctica corriente.

-Elaboración de Biocombustibles
La elaboración de biocombustibles a partir del reuso de grasas y aceites incorpora múltiples beneficios ambientales, entre los que se incluyen el aprovechamiento de un tipo de residuo de difícil disposición final y el abaratamiento de la producción de un combustible más amigable con el ambiente que los derivados del petróleo.
Las grasas suelen clasificarse como "amarillas" (yellow greases) y "marrones" (brown greases). Las primeras son residuos de cocina y elaboración de alimentos y pueden recuperarse de restaurantes, fábricas de alimentos elaborados y residencias. Las segundas, se recuperan de la basura y de los desagües industriales y cloacales.

ESTACIONES DE BOMBEO

El objetivo de la Estación de Bombeo de Entrada (EB), es elevar el líquido cloacal que llega a la Planta a la cota necesaria para el escurrimiento por gravedad a través de las distintas etapas del pretratamiento, en tanto, que el objetivo de la Estación de Bombeo de Salida, será elevar los líquidos pretratados a la altura necesaria para su escurrimiento a través del emisario y su descarga por medio de difusores al Río de la Plata.
La estación presenta una cámara de entrada de forma trapecial de donde se alimentan los equipos de bombeo, instalados en cámara seca.
Se ha adoptado, para la etapa final, una disposición de 8 + 2 equipos y, para la primera etapa, una disposición de 6 + 2 equipos de voluta de acero con eje vertical de caudal unitario 4,3 m^3/s, accionados por motores eléctricos de baja velocidad, de igual valor que la velocidad de rotación nominal de las bombas. El caudal de diseño de las Estaciones de Bombeo es de 38,7 m^3/s que corresponde al caudal máximo para la etapa final, previéndose instalar en primera etapa solo los equipos necesarios para cubrir el caudal máximo de 25,2 m^3/s correspondiente a la misma.
La totalidad de los motores eléctricos podrán variar su velocidad de rotación, mediante la variación de frecuencia.

Características principales
Los edificios de las estaciones de bombeo se desarrollan en dos plantas; cada edificio contiene por debajo del terreno natural a la sala de bombas y por sobre el mismo se ubica el local de motores y los locales de equipos eléctricos (tableros, variadores y transformadores)

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Valuación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ
IF-2021-04249691-GDEBA-SSTAYLOPDS

La cámara de entrada presenta dos recintos bien definidos separados por ataguías. El primer compartimiento mantiene el nivel de techo del conducto de llegada y por consiguiente se permanece en carga en todas las condiciones de operación.
El segundo compartimiento cubierto, con escurrimiento a superficie libre, se subdivide en forma longitudinal por dos tabiques dispuestos entre las pilas de las bombas N°2 y 3 y las de las N°5 y 6.

Las mencionadas bombas son accionadas por motores eléctricos de media tensión cada una con variadores de velocidad. La cota de fundación de motores estará a cota 17,30OSN y la de bombas estará a cota 11,70mOSN, a tal efecto se proveerá e instalará un sistema de eje de transmisión mediante acoplamientos.

El terreno es relativamente plano, con algunas irregulares y una suave pendiente hacia el río. La cota del terreno rellenado está a cota 16,80mOSN. El nivel de piso terminado +17.30mOSN.

Lay out de la EB salida

Presenta un conducto de alimentación denominado conducto de llegada de líquido pretratado de sección variable de dimensiones máximas 5,20m de ancho x 4,15m de altura. De este conducto donde el líquido se encuentra a presión se alimenta al canal de alimentación de las bombas mediante aberturas de forma rectangular. El canal de aspiración de las bombas estará dividido en 8 compartimientos (uno por cada bomba) y cada uno de estos es alimentado desde el conducto de llegada.

A la descarga de las bombas se instalará una válvula de retención con amortiguación para el cierre, placa orificio, caudalímetro y válvula esclusa y cuya salida, se vinculará con el emisario a través de una chimenea de equilibrio, la cual forma parte del contrato del emisario.

Se proveerán e instalarán ocho (8) electrobombas, capaz de manipular sólidos de hasta 250mm. El caudal pico se fija en 25 m^3/seg y este punto de funcionamiento deberá ser cubierto con 6 bombas como máximo.

Conductos de vinculación

La vinculación entre la EB y el Emisario se produce a través del conducto de descarga de las bombas, chimenea de equilibrio y de las cámaras de carga.
La impulsión de cada bomba descargará en el conducto de descarga al emisario que tiene dimensiones variables y tendrá como máximo 8m de ancho por 3,20m de altura. La vinculación entre este conducto y la chimenea de equilibrio se realiza mediante un vertedero fijo con cota de umbral 18,00.
Se ha previsto la instalación de un vertedero al final del conducto de descarga que lo vincula el conducto de descarga con la chimenea de equilibrio del emisario, a fin de generar una contrapresión o altura manométrica que evite la operación de las bombas con altura de bombeo muy baja o nula en condiciones de nivel de río bajos y/o bajos caudales.
La ejecución de este conducto y vertedero fijo se ha previsto en hormigón armado.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

Chimenea de equilibrio

Tendrá en primera fase la función de pozo de acceso de la tunelera del emisario.
Para este fin el Contratista del emisario construirá la estructura de muros colados y luego todas las obras de terminación de la cámara de carga y chimenea de equilibrio (no incluida en el presente contrato).

OBRAS COMPLEMENTARIAS

Comprenden la construcción de edificios auxiliares para oficinas, vestuarios, servicios sanitarios, talleres, pañol, depósitos, vigilancia, etc. y pavimentos.

También la construcción y puesta en marcha de una planta de tratamiento de líquidos provenientes de los barcos que operan en el puerto de Dock Sud.

OPERACIÓN EN CONDICIONES DE FALLA

Falta de energía

Ante un corte de energía que impida la impulsión de los líquidos, tanto al llegar a la planta como para disponerlos mediante el emisario en el río, la probablilidad de que se produzcan desbordes del sistema es alta. Por ello es un criterio de buenas prácticas contemplar el diseño y ubicación de desbordes de emergencia y punto de vuelco, tanto en la Planta como de los tramos de transporte del Sistema, que minimicen los desbordes en la vía pública de los efluentes colectados.

Se implementarán:

- Doble alimentación eléctrica desde fuentes o anillos independientes, con capacidad para alimentar el total de los equipos de la Planta en cada una de las alimentaciones.

- Alimentación eléctrica de los equipos de la Planta por mitades desde cada una de las líneas, en particular de las electrobombas elevadoras y las de impulsión al emisario.

- Sistema de compuertas de emergencia o equivalente, sobre todos los puntos de derivación de caudal de cloacas máximas y conductos pluviales, que accionadas en forma remota desde el control centralizado de la Planta, cortan la derivación de caudales hacia la misma.

- Diseño hidráulico de las cámaras y de las unidades de tratamiento de la Planta con dimensiones generosas, de forma tal de aprovechar al máximo los grandes espejos de agua que se generan para que actúen como contención de masas y amortiguación tras los cortes de energía.

- Diseño hidráulico de la totalidad de las instalaciones de la Planta que permita aprovechar, de ser viable, la posibilidad de descargar por gravedad por el emisario parte del caudal afluente a la planta, ante un corte generalizado de energía eléctrica.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Ordenamiento Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

CALIDAD DE LOS EFLUENTES

Los afluentes llegarán a la Planta de Pretratamiento conducidos por el Colector Margen Izquierda, que recibirá los caudales provenientes de tres fuentes principales. Estas son los pluviales y arroyos dentro del área concesionada que descargan actualmente en el Río de la Plata (Arca, 33 Orientales, Perú, Borges, Medrano, Vega, Ugarteche, Doble y Triple Conducto Madero), los que descargan en la margen izquierda del Riachuelo (Perdriel, Elía, Teuco, Erezcano, Pergamino y Cildáñez), los efluentes de la estación de bombeo Boca-Barracas y parte de los caudales transportados por Cloacas Máximas (1ra, 2ra y 3ra) antes de su llegada al Riachuelo. El caudal total promedio de tiempo seco que llegará a la planta será de 19m³/seg, con un pico de 24m³/seg.

El desarenado que se realizará en la Planta Capital retendrá 29.302,6kg/día de arena seca, es decir 29.302.560 g/día.

La cantidad de MES (Materia en Suspensión) que llega a la planta es: 114 g/m3 (concentración de MES que llega a la planta) x 1.641.600 m3/día = 187.231.714 g/día.

Como la arena es parte de la MES, la carga másica de MES del efluente después del pretratamiento será: 187.231.714 g/día - 29.302.560 = 157.929.154 g/día.

La concentración de MES en el efluente será: 157.929.154 g/día / 1.641.600 m3/día = 96,2 g/m3 = 96,2 mg/lts.

Es decir, la concentración del MES del afluente será reducida en 18 mg/lts (114,1mg/l del afluente a planta menos 96,2 mg/lts del efluente de planta).

Considerando que la mayor parte de las materias flotantes separadas en el desengrasado son grasas, es decir que forman parte de las Sustancias Solubles en Eter Etílico (SSEE), y considerando que el desengrasado remueve un 20% de dichas sustancias, el efluente de la planta tendrá una concentración de SSEE de 46,7 mg/l es decir 58,4mg/lts x 0,8. La reducción de las mismas en el pretratamiento resulta entonces de 11,7 mg/l.

En síntesis, la Planta de Pretratamiento reducirá la concentración de Materias en Suspensión (MES) en 18mg/lts y el desengrasado disminuirá la de Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE) en aproximadamente 12 mg/l.

II.- Se identifican como principales acciones generadoras de potenciales impactos de significancia e implicancia ambiental correspondiente a las obras detalladas a continuación:

Etapa constructiva

Limpieza, desbroce y destape del terreno
Montaje y operación de obradores
Movimiento de tierras
Movimiento de maquinaria pesada y herramientas
Construcción de las nuevas instalaciones
Manejo de materiales e insumos de obra
Manejo de tierra y materiales de excavación
Utilización de recursos durante las obras
Desmantelamiento de las instalaciones transitorias

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Gestión Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

IF-2021-01219913-GDEBA-DPTAYLOPDS

- Aire

Calidad y olores

Durante la etapa constructiva la calidad del aire puede verse afectada debido al aumento de la concentración de partículas y de monóxido de carbono como consecuencia del movimiento de tierras y el movimiento y operación de maquinarias.

Es de esperar que al ser removida la tierra, aparezcan olores que pueden considerarse molestos. Otra acción que puede traer aparejada la generación de olores es la disposición transitoria de residuos.

Nivel sonoro

Durante las obras se puede producir una elevación puntual o continua de los niveles sonoros en el área de afectación directa de la obra, derivados de las actividades de movimiento y operación de camiones y equipos.

Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las siguientes:

- herramientas manuales
- movimiento de personal, vehículos livianos
- equipos móviles y maquinarias, retroexcavadoras, generadores eléctricos, etc.

- Agua

Calidad del agua superficial y subterránea

Los aspectos ambientales que pueden afectar la calidad del recurso agua durante la etapa constructiva son:

• Arrastre de sólidos y/o líquidos durante la limpieza de los sitios de obra;

• Lixiviados, vertidos y/o arrastre de los sólidos que se encuentran en disposición transitoria o son transportados hacia su disposición final (insumos y/o residuos);

• Emisión de material particulado que pueda alcanzar aguas superficiales.

- Suelo

En el caso particular de este tipo de obras, no se espera que se produzcan cambios en las características físicas de los suelos del entorno. Tratándose de suelos nuevos, producto de relleno deberá garantizarse la estabilidad de los mismos para no poner en riesgo las nuevas instalaciones.

Calidad

La calidad del suelo puede verse afectada, eventualmente, por lixiviados, vertidos y arrastre de materiales sólidos o líquidos que se encuentran en disposición transitoria o son transportados hacia su disposición final, (insumos y/o residuos).

Compactación y asientos

Aspectos que pueden favorecer la compactación y/o asientos de los suelos del entorno de la obra:

- Excavaciones y movimientos de maquinarias pesadas
- Disposición temporaria de grandes volúmenes de insumos, tierras, residuos y/o escombros, etc.
- Depresión de la napa freática
- Asentamiento de instalaciones de gran porte y peso

Estabilidad

Durante el movimiento de tierras y/o las excavaciones puede producirse el desmoronamiento de las paredes de la zanja, produciéndose así la pérdida de estabilidad del suelo, con los consiguientes riesgos potenciales:

- Riesgo de afectación de fundaciones de las viviendas.
- Riesgo de afectación de conductos existentes (red de agua, red de gas, etc.)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
ES COPIA
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

- Cobertura vegetal y arbolado público
La capa vegetal y/o pequeños arbustos podrán verse afectados por la instalación de los obradores y áreas de almacenamiento, la disposición transitoria de las tierras excedentes y/o los residuos de obra, y el movimiento de vehículos y maquinaria pesada.
Deberá tenerse especial cuidado de evitar derrames de sustancias contaminantes que puedan perjudicar a la vegetación.

- Infraestructura
Durante las actividades de excavación y movimiento de maquinaria pesada, se pueden producir interferencias con las redes existentes en las áreas asociadas al Proyecto, pudiendo ocasionar cortes en los servicios afectados, inseguridad para los trabajadores y vecinos, y en algunos casos afectar la salud de los mismos. Cabe aclarar, que en el diseño de las nuevas instalaciones y relleno del predio se tomaron en cuenta las posibles interferencias, por lo tanto no se espera impacto alguno.
Energía
Aumento de la demanda del servicio durante la fase constructiva.
Las contingencias asociadas a fenómenos naturales, incendios o interferencias con las instalaciones existentes, pueden provocar la interrupción del servicio tanto a nivel puntual como zonal.

- Salud y seguridad
Durante la etapa constructiva los únicos impactos sobre la salud pública que eventualmente pueden producirse estarán relacionados con la emisión de material particulado, olores y/o ruidos.

- Visuales y paisajes
Las visuales y paisajes se verán afectados por la localización de obradores, colocación de cercos y vallados y el acopio de tierra y materiales.

- Economía
Los impactos negativos en este aspecto se relacionan con la generación de mayores costos de los presupuestados asociados con las contingencias que se puedan presentar durante las obras.

Etapa Operativa

Presencia de las instalaciones
Tratamiento de efluentes
Disposición de sólidos retenidos y subproductos de proceso
Generación de olores en las EBs
Generación de efluentes líquidos.
Posibles derrames materiales y/o insumos dentro de la planta
Utilización de recursos
Tareas de mantenimiento y control de instalaciones
Vuelcos, lixiviados, fugas y/o derrames de materiales contaminantes accidentales
Interrupción del servicio por falta de energía
Pérdida de estanqueidad de las instalaciones
By pass de emergencia
Efectos adversos en el cuerpo receptor asociados al vuelco

IF-2021-01219891-GDEBA-ASTAYLOPDS
Responsable Área Evaluación de Impacto Ambiental
Dirección Provincial para el Desarrollo Sostenible
SUSANA E. HERNANDEZ

- Aire

Calidad y olores

Para determinar la generación de olores y su impacto durante la etapa operativa de la Planta, una vez ampliada, se utilizó el modelo matemático SofIA que permite cuantificar la dispersión tridimensional de gases contaminantes provenientes de distintos tipos de fuentes, en particular difusas, como las debidas a las emisiones evaporativas desde los tanques decantadores o de aireación, de cámaras y canales, para distintas condiciones climáticas típicas y críticas que pueden registrarse en la zona.

Para completar el estudio se realizó una simulación considerando todas las situaciones atmosféricas a lo largo de un año, de esta forma se puede observar la situación promedio de largo plazo en los alrededores de la Planta. Estas condiciones atmosféricas responden, en términos medios, a la estadística del SMN para la década 1991-2000.

El estudio arrojó las siguientes conclusiones:

• Bajo las condiciones meteorológicas más frecuentes, el impacto sobre el exterior será bajo, ya que se detectaron pocas situaciones donde se supere el umbral de olor fuera de la planta. En estas circunstancias no se espera que se detecten olores en los barrios de Villa Inflamable y Dock Sud.

• Pero existirán situaciones atmosféricas particulares, identificadas aquí como críticas, para las cuales los olores de la Planta se detectarán en el exterior sobre un radio superior, del orden de 1000 m, pudiendo ser percibidos en los barrios anteriormente mencionados.

Nivel sonoro

Para determinar el impacto de los ruidos generados por la Planta de Pretratamiento en su entorno durante la etapa operativa se utilizó una modelación matemática de propagación de sonido. El nivel sonoro sobre las áreas pobladas de Villa Inflamable y Dock Sud y la Reserva Costanera Sur no se vería alterado por la operación de la Planta de Pretratamiento.

- Suelo

Durante la etapa operativa, los únicos efectos negativos que podrían producirse son aquellos vinculados con vuelcos o derrames que ocurran durante las tareas de mantenimiento de las redes o en situación de falla de las instalaciones.

- Agua

Durante la etapa operativa, los únicos efectos negativos que podrían producirse son aquellos vinculados con vuelcos o derrames que ocurran durante las tareas de mantenimiento de las redes o en situación de falla de las instalaciones.

- Infraestructura

Durante la etapa operativa los únicos impactos que pueden generarse en estas redes son los asociados a vuelcos o derrames de sustancias que puedan perjudicar los materiales de los conductos que se produzcan durante las tareas de mantenimiento o en operación bajo condiciones de falla.

- Salud y seguridad

En lo que concierne a las tareas de mantenimiento del sistema, la salud pública puede verse afectada por los vertidos accidentales a la vía pública de materiales de obra que puedan generar algún tipo de contaminación.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Administrativo
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

- Calidad de vida de los usuarios
El confort de los usuarios se verá afectado, durante la operación sólo durante tareas de mantenimiento o condiciones de falla en que la PDN se vea impedida de bombear los líquidos para su tratamiento.

III.- Las medidas de prevención y mitigación y compensación para los potenciales impactos negativos generados, son consideradas en el **Plan de Gestión Ambiental**, según se detalla a continuación:

Estructura del PGA
A continuación se esquematiza la estructura que debe contemplar el PGA, el cual deberá estar debidamente documentado a los efectos de su verificación:

PROGRAMA DE PREVENCIÓN
PROGRAMA DE MONITOREO
PROGRAMA DE MITIGACIÓN
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

PROGRAMA DE PREVENCIÓN
Subprograma Medidas de Protección de los Factores Ambientales
Aire
El principal impacto en la calidad del aire proviene generalmente de la generación de humos, polvos y olores, fundamentalmente producidos por las emanaciones de los vehículos y maquinarias, así como de la manipulación y transporte de materiales pulverulentos.
Deberán preverse mecanismos de limpieza adecuados, frecuencia del riego u otros sistemas de control del polvo.
En todo lugar de trabajo en el que se efectúen operaciones y procesos que pudieran producir contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, niebla, polvos, fibras, aerosoles, y emanación de cualquier tipo, líquidos o sólidos, se deberá disponer de medidas de precaución destinadas a evitar que dichos elementos puedan afectar la salud de los trabajadores y de los vecinos.
Medidas de prevención que se deberán adoptar para minimizar la perturbación de la calidad del aire:

- Mantener en buen estado los equipos con motores a combustión de la obra, a fin de reducir las emisiones de los mismos.
- Minimizar las congestiones de tránsito, relacionadas con la construcción.
- Privilegiar el uso de equipos y vehículos a GNC.
- Proporcionar cobertores o humedecer los materiales y áreas secas para evitar la dispersión de polvo y partículas.
- Preferenciar el uso de sierras y moledoras de tipo húmedo con agua suficiente para prevenir la dispersión del polvo.

Suelo
Tener especial cuidado para evitar cualquier vertido, vuelco accidental o lixiviado de insumos, material de excavación, o residuos de cualquier clase en el suelo que puedan causar su contaminación.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible
SUSANA E. HERNANDEZ

En caso de realizar tareas de mantenimiento de maquinaria en los obradores, se deberá contar con un área impermeabilizada (patio de máquinas) como medida preventiva de vuelco, pérdida o derrame de aceites o combustibles de dichas maquinarias.
Priorizar la reutilización de las tierras extraídas durante el zanjeo, en el caso de que fuera necesario la incorporación de material nuevo para el relleno de zanjas, el mismo deberá provenir de un sitio habilitado.
Disponer de forma adecuada los suelos contaminados con sustancias denominadas peligrosas por la normativa vigente.

Agua
Se deberán implementar todas las acciones necesarias para proteger los recursos hídricos contra la contaminación y se deberán programar las operaciones de tal forma que se minimice la generación de barro y sedimento producido en obra.
Se deberá tener especial cuidado para evitar cualquier vertido, vuelco accidental o lixiviado de insumos, material de excavación, o residuos de cualquier clase en los cursos de agua.
Durante la ejecución de las obras no se deben operar equipos de construcción sobre los cursos de agua, salvo que no exista alternativa.

Cobertura vegetal y arbolado público
Se deberán alterar lo mínimo posible los espacios verdes, césped y arbolado; evitando, dentro de lo posible, el retiro de ejemplares.
Se conservará la integridad de los árboles y las plantas mediante las acciones siguientes:

- Preservar las raíces de los árboles durante las excavaciones y el relleno para evitar comprometer la estabilidad de su estructura y/o su supervivencia.
- Evitar el tránsito innecesario, las descargas y el almacenamiento de materiales en la zona en donde se encuentran las raíces expuestas.
- En los sectores parquizados, minimizar la remoción de la capa vegetal superior, procurando que el material de cierre de los zanjeos permita el desarrollo de la vegetación.
- El área de obra que se encontrara parquizada al inicio de las mismas, deberá ser restituida a sus condiciones iniciales al finalizar las obras.
- La tala o extracción de arbolado público deberá ser impedida, salvo que esté prevista en el proyecto, haya sido autorizada por la autoridad ambiental competente y por la inspección de obra.

Subprograma Seguridad e Higiene.
Es obligación del Contratista elaborar el "Programa de Seguridad", aprobado por la autoridad competente y firmado por personal idóneo.
En el mismo se planificarán las acciones tendientes a promover la salud del personal y minimizar los riesgos en el ambiente de trabajo con la finalidad de prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales.
El "Programa de Seguridad" será evaluado por el Departamento de Seguridad e Higiene de AySA.

Servicios urbanos (Redes pluviales, de gas, comunicaciones y energía)
El desarrollo de las obras puede interceptar redes o instalaciones, de otros servicios, existentes en las áreas de obra (interferencias).
Por lo tanto, el Contratista deberá verificar estas interferencias a los efectos de tomar todas las medidas necesarias para evitar daños en la salud o integridad física del personal afectado a la obra y a la infraestructura presente.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Licenciamiento Ambiental
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

IF-2021-71219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Las interferencias, una vez identificadas, no podrán ser pisadas, movidas de su posición original, dobladas, perforadas ni utilizadas para soportar ningún peso, como por ejemplo, sostener maquinarias o herramientas.

Veredas y calzadas
Se debe reparar en su totalidad los pavimentos rotos durante las obras y/o por acciones asociadas a la misma, en cumplimiento de la normativa vigente.
En caso de ser necesaria la apertura de caminos, se deberá tener en consideración la construcción de dispositivos que faciliten el drenaje de aguas superficiales, evitando anegamientos y erosiones durante la ejecución de las obras.
En todos los casos, mantener o restituir las pendientes que aseguren el correcto drenaje y/o escurrimiento de las aguas superficiales.

Fundaciones
El Contratista deberá implementar las medidas necesarias a fin de asegurar la estabilidad de las construcciones frentistas a la obra.

Calidad de vida de los usuarios
Las medidas generales para la seguridad y preservación de la calidad de vida de las personas ajenas a las obras en vía pública, deberán:

- Evitar los aspectos que pudieran producirse en el entorno de las obras, conservando permanentemente el perímetro del área y sus accesos en un estado de orden y seguridad, evitando cualquier riesgo.
- Garantizar el acceso franco a las viviendas y el tránsito peatonal.
- Respetar los horarios fijados por la normativa para realizar aquellas actividades que puedan generar ruidos molestos u otros efectos que impacten en la calidad de vida de los vecinos.
- Las áreas afectadas a las obras deberán contar con los elementos de protección necesarios para impedir la intrusión de las mismas, evitando los riesgos de daño a personas ajenas a la obra.

Circulación peatonal y vehicular
Los accesos y circulaciones, vehiculares y peatonales, a los inmuebles afectados por las obras de mantenimiento, serán viables mediante la división de los trabajos en tramos, tarimas para la circulación, señalizaciones estratégicas y facilitadores de accesos.
Los desvíos de tránsito ocasionados por las obras deberán ser anunciados y habilitados por la autoridad competente, y anunciados y señalizados conforme a lo dispuesto por dicha autoridad.
En el perímetro de la obra de los vehículos no podrán circular a velocidad superior a los 20 Km/h.

Control del transporte
Con respecto a los vehículos que se utilicen para realizar el transporte de materiales, tanto insumos como residuos o transporte del personal, todas las unidades deberán contar con la revisión técnica vigente exigida por la autoridad correspondiente, que garantice su buen funcionamiento.
Las cajas de los camiones que se destinen al transporte de tierra u otro tipo de material, tal como arena, cemento, etc., deberán encontrarse en buenas condiciones y ser tapadas por medio de lonas o cubiertas plásticas de forma tal que se impida la pérdida de material y la propagación del mismo al ambiente durante su recorrido.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

Deberá respetarse la capacidad de carga de estos vehículos y la normativa vigente para el transporte de cargas.
Se deberá prever lugares de estacionamiento para los vehículos de la empresa, a fin de reducir las interferencias con el tránsito minimizando la obstrucción de carriles para tránsito de paso.
Se deberán programar fuera de la hora pico las operaciones que deban realizarse en lugares de intenso tránsito vehicular.
En casos conflictivos se deberá, a través de la Inspección de Obra, dar aviso al Municipio para que implemente los desvíos necesarios a los efectos de evitar congestionamientos.

Visual
Se adoptarán todas las medidas necesarias para minimizar el impacto visual, favoreciendo la mejor percepción de los trabajos por parte de la comunidad.
Los elementos que se utilicen deberán permanecer en buenas condiciones durante todo el período constructivo, teniendo los cuidados necesarios en su instalación para no producir daños a la vegetación y construcciones existentes en el área.
En todo momento el área de obra debe conservarse en orden y mantener un estado de limpieza adecuado.

Subprograma Manejo y almacenamiento de insumos de obra
Para prevenir la contaminación de suelos, agua y otros insumos por el vuelco, derrame o pérdidas de los diferentes insumos de obra, se deberán mantener las áreas de almacenamiento de materiales limpias y ordenadas para minimizar la pérdida de material.
Los contenedores de los distintos materiales almacenados se deberán proteger de la humedad, las roturas y las fuentes de calor que puedan ocasionar daño físico a los mismos.
Durante la ejecución de los trabajos, los suelos provenientes de excavaciones se deben mantener encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra.
En los depósitos de materiales, para evitar cualquier pérdida de material sólido o líquido que pueda alcanzar el suelo generando algún tipo de contaminación, estos sitios deberán contar con canaletas colectoras de derrames, asimismo deberán estar protegidos de las lluvias y vientos que puedan ocasionar lixiviaciones o voladuras de los materiales almacenados.
Estos lugares deberán permanecer bien ventilados y contarán con cartelería de información en el exterior en donde conste el tipo de producto que se almacena, las normas de seguridad que se deben tomar para ingresar al mismo y el esquema de ubicación de cada material dentro del sitio.
La Dirección de Obra deberá contar con las Fichas Técnicas de cada producto en los casos que sean peligrosos o puedan ocasionar aspectos frente a derrames, incendios, etc.

Productos químicos
Todos los productos químicos empleados durante la construcción del proyecto o suministrados para la operación del mismo deberán manejarse en cumplimiento de la normativa vigente.
El uso de dichos productos químicos deberá efectuarse estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante impresas en los envases y la eliminación de sus residuos se realizará según la normativa vigente.
Las Fichas Técnicas de los químicos utilizados deberán estar disponibles para la consulta de la Inspección de Obra durante la construcción, para que ésta verifique el cumplimiento de las condiciones de almacenaje y de manejo de las sustancias utilizadas.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNÁNDEZ

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Subprograma Gestión de residuos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas
Durante la Construcción

El sistema de manejo de residuos deberá tener como premisa minimizar la cantidad de residuos generados a través de prácticas que tiendan a un manejo más eficiente de los insumos.

Durante todas las etapas en que se desarrolle la construcción, incluso en el caso de suspensiones de las tareas, el Contratista mantendrá el lugar de la obra y demás áreas que utilice, en forma limpia y ordenada, libre de cualquier acumulación de residuos.

Se dispondrán todos los residuos y desechos producidos en la obra, de cualquier clase que sea y gestionará su recolección y eliminación conforme las siguientes pautas generales:

- Realizar el almacenamiento de los residuos fuera de la zona de trabajo y utilizando un sistema autorizado, para retirar los escombros y los diversos desechos.
- No se permitirá enterrar materiales de desecho en la zona.
- No se podrá volcar materiales de desecho o materiales volátiles en cursos de agua o cloaca.
- No se podrá incinerar ningún tipo de residuos.
- No se obstruirán los sumideros cercanos con materiales de descarte, residuos, etc.

Se deberá contar con los recipientes de almacenamiento adecuados, con tapa, resistentes a la corrosión, fáciles de llenar, vaciar y limpiar. El lugar de almacenamiento de los recipientes deber ser accesible, despejado y de fácil limpieza. La recolección se debe realizar por lo menos una vez al día y en horario regular.

Clasificación

Los obradores y frentes de obra generan residuos y efluentes de características variadas:

- residuos sólidos asimilables a domiciliarios
- residuos de materiales de construcción
- residuos especiales y/o peligrosos
- efluentes líquidos
- emisiones gaseosas

Manejo de los distintos tipos de residuos

a) Residuos sólidos asimilables a domiciliarios

Durante la construcción, los residuos asimilables a los domiciliarios deberán ser dispuestos diariamente en bolsas plásticas y colocados en recipientes adecuados, al resguardo de animales o recuperadores urbanos que deterioren las mismas. Las bolsas deberán disponerse en el punto de retiro habilitado más cercano a las obras.

b) Residuos de materiales de construcción

Los materiales de construcción que no puedan ser reutilizados durante las obras y los suelos excedentes que no constituyan residuos peligrosos, deberán ser dispuestos en contenedores adecuados hasta su retiro, previendo medidas para evitar voladuras de polvo o pérdida del material. La disposición de los mismos deberá realizarse en lugares habilitados por autoridad competente.

Los escombros u otros materiales que puedan ser utilizados como relleno fuera de la obra se enviarán hacia los sitios de relleno o acopio de este tipo de material, habilitados por la autoridad competente.

De ser factible se tenderá a la reutilización y/o reciclado de las maderas y otros materiales, como la chatarra, para lo cual se deberán acopiar por separado para facilitar su retiro y transporte hacia los sitios habilitados para su recuperación.

Respecto a su manejo y disposición del material de desecho proveniente de las excavaciones., se realizará una muestra del mismo con regularidad, a los efectos de constatar que no está contaminado. Acto seguido, a los fines de priorizar la disposición como terreno de relleno, serán considerados insumos.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Dirección Provincial de Evaluación Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

c) Residuos especiales y/o peligrosos

Los residuos especiales y/o peligrosos generados durante la ejecución de las obras deberán ser dispuestos de acuerdo con la normativa vigente.

Los residuos especiales y/o peligrosos encontrados durante la ejecución de las obras generadas por terceros, constituyen un hallazgo. El mismo deberá notificarse a la brevedad a la Inspección de Obra.

No se deben remover estos residuos del lugar de obra sin la autorización de la Inspección de Obra. Otorgada esta última, su transporte deberá ser realizado por un transportista habilitado y su disposición final deberá adecuarse a la normativa vigente sobre la materia.

c.1) Aceites, lubricantes e hidrocarburos

Se privilegiará el recambio de aceite y carga de combustibles de los vehículos y maquinarias en talleres especializados y/o estaciones de servicio.

Ante la imposibilidad de trasladar alguno de los equipos o maquinarias a un taller o estación de servicio, se procederá a tomar medidas tendientes a la prevención de la contaminación del suelo evitando derrames.

Entre las medidas aplicables se encuentra la colocación de bandejas o material plástico bajo los equipos durante el retiro de aceite, carga de combustible o maniobras similares, que impidan el contacto de estas sustancias con el suelo, y que a su vez permitan utilizar material de absorción para la contención del derrame.

Los residuos de estas características deberán acopiarse, hasta su retiro, en recipientes adecuados para evitar toda contaminación eventual de suelos y agua, los mismos deberán estar rotulados y su almacenamiento debe ser realizado en un sector especialmente destinado a tal efecto. En estos recipientes se dispondrá el material sólido impregnado con aceites, lubricantes y/o hidrocarburos (estopa, trapos, etc.) y los aceites y grasas no utilizables.

c.2) Productos químicos

Los productos químicos en cualquier estado deben disponerse de acuerdo a la normativa y siguiendo lo indicado en las correspondientes hojas de seguridad de los mismos. Se mantendrá un archivo de estas hojas en la Inspección de Obra.

Se tomarán todas las medidas precautorias necesarias para evitar el lixiviado de contaminantes al suelo.

Los productos tóxicos, corrosivos o inflamables, sean estos líquidos o sólidos deben ser acumulados, tratados y/o dispuestos según la normativa vigente, evitando el contacto directo con el suelo.

Los recipientes que hubiesen contenido productos tóxicos, corrosivos o inflamables bajo ninguna circunstancia podrán ser reutilizados deberán ser devueltos a su fabricante o dispuestos de acuerdo a la normativa vigente.

c.3) Suelos contaminados

Durante la ejecución de las excavaciones puede producirse el hallazgo de tierras que han visto alterada su calidad natural, presentando diversos tipos y grados de contaminación que impidan su reutilización en obra. En los casos en que se produzca un hallazgo de esta naturaleza, se dará aviso inmediato a la Inspección de Obra, la cual definirá los pasos a seguir en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para la disposición transitoria de estas tierras se deberán utilizar contenedores estancos y cerrados, hasta su traslado y disposición final realizados por una empresa habilitada a tal fin.

d) Efluentes Cloacales

Los efluentes cloacales derivados de los obradores deberán ser canalizados hacia el punto de conexión habilitado.

En los casos en que no sea factible la conexión a la red cloacal se utilizarán baños químicos y se asegurará el retiro periódico de los líquidos residuales.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Administrativo
Dirección Provincial de Ordenamiento del Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

Para evacuar los efluentes cloacales de las excavaciones, en los casos de obras sobre la red de saneamiento, el Contratista deberá:
- Canalizar los efluentes hacia la red cloacal, aguas abajo de la rotura, incluso cuando se encuentre mezclado con agua subterránea o pluvial, evitando derrames en la vía pública;
- Cuando se trate de volúmenes acotados, se podrá extraer el líquido con un camión atmosférico habilitado para esa tarea;
- En los casos en que no sean posibles las soluciones anteriormente propuestas, la Inspección de obra definirá el método de eliminación de dichos efluentes.

e) Drenaje de las aguas

Se deben proporcionar los drenajes y bombeos temporarios que se requieran para mantener la zona y las excavaciones libres de acumulaciones de líquidos.
El agua proveniente de la depresión de napas, previa autorización de la autoridad competente, debe ser conducida y canalizada hacia sumideros existentes en la zona, evitando enlagunamientos y/o cualquier otro tipo de estancamiento. Esta conducción se realizará en forma directa evitando que el agua extraída corra de forma libre por el cordón cuneta, ocasionando el arrastre de material existente potencialmente contaminante en la calzada hacia los pluviales y el entorpecimiento de la circulación peatonal.
En los casos de no tener disponibilidad de drenaje a conductos pluviales la Inspección de Obra definirá el tratamiento aplicable.

f) Emisiones gaseosas

Las medidas básicas para evitar emisiones contaminantes son:
- Privilegiar el uso de vehículos y maquinarias alimentados a GNC.
- Mantener un estricto control de los motores de los vehículos y maquinarias alimentados con combustibles líquidos.

En todos los casos debe tratarse de minimizar, reducir o eliminar estas emisiones.
No se permitirá realizar quemas de residuos, restos de poda, etc. ni utilizar calefactores a leña, carbones o combustibles líquidos.

Subprograma de Seguridad a bordo

De corresponder el uso de embarcaciones destinadas al dragado, de soporte o de trabajos en el Río de la Plata, las mismas deberán contar con Procedimientos de Seguridad a Bordo aprobados por Prefectura Naval Argentina o la Autoridad del Río de la Plata (CARP).

PROGRAMA DE MITIGACIÓN

Subprograma Medidas de mitigación de contaminación del aire

Efectuada la medición correspondiente, en los casos en que se superen los niveles permitidos de calidad del aire dispuesto por la normativa vigente, deberán implementarse las acciones correctivas necesarias para reestablecer los niveles establecidos por la normativa.

Mitigación de ruidos molestos

El Contratista deberá tomar en cuenta las medidas necesarias para cumplir con la normativa vigente sobre ruidos molestos, las pautas mínimas de aplicación son:

- Programar las tareas más ruidosas en los horarios menos sensibles.
- Minimizar la duración de las obras mediante la programación adecuada de las mismas.
- Priorizar el uso de equipos de construcción de baja generación de ruido, o en su defecto se procederá a utilizar técnicas de insonorización en aquellos casos que esto sea posible.
- Los equipos utilizados no serán alterados de ninguna forma que provoque que los niveles de ruido sean más altos que los producidos por el equipo original.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNÁNDEZ

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

- Mantener en buen estado los motores y partes móviles de los equipos de transporte y maquinarias, lo cuál asegura una disminución de los niveles sonoros generados por ellos.
- Programar las rutas del tránsito de camiones relacionado con la construcción por lugares alejados de las áreas sensibles al ruido y previamente autorizadas, previendo una rotación de la utilización de las rutas posibles para bajar el impacto por incremento de la frecuencia.

Subprograma Medidas de Mitigación de Contaminación del Suelo

La contaminación de suelos por un vuelco de hidrocarburos, aceites, lubricantes y/o productos químicos implica atender inmediatamente el accidente para minimizar el vuelco y el área afectada. En este sentido, la acción prioritaria será interrumpir el vuelco evitando su propagación, dándose aviso inmediato a la Inspección de obra para que defina las acciones a seguir en cumplimiento de la normativa aplicable.

Subprograma Medidas de Mitigación de Contaminación del Agua

La contaminación del agua por un vuelco de hidrocarburos, aceites, lubricantes y/o productos químicos implica atender inmediatamente el accidente para minimizar el vuelco y el área afectada. En este sentido, la acción prioritaria será interrumpir la propagación y/o aplicar los métodos de contención que se hayan estipulado. En estos casos se dará aviso inmediatamente a la Inspección de Obra para que ésta alerte de la situación a la autoridad correspondiente y defina las acciones a seguir según el PPE.

Subprograma Medidas de Mitigación de Perturbaciones Visuales

En los casos en que sea inevitable perturbar las visuales del área de implantación de las obras por la magnitud de las mismas, se buscará emplazar las instalaciones permanentes en sitios adecuados de forma que afecten lo menos posible las visuales cotidianas.

Subprograma de fin de obra y desarme de los obradores

Una vez terminadas las obras, se deberán definir las acciones a ser implementadas para el retiro y desmantelamiento de estructuras provisorias y la gestión de los residuos que por esta razón puedan generarse. Salvo en el caso que se decida utilizar dichos emplazamientos para la construcción de otras instalaciones o infraestructuras.

En ambos casos se acondicionarán dichos sitios procurando que, en la medida de lo posible, recuperen sus características naturales.

Todos los residuos o materiales de desecho generados en esta instancia deberán ser gestionados de acuerdo al subprograma de gestión de residuos aprobado.

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias surge de la necesidad de generar respuestas planificadas y ordenadas frente a la aparición de una emergencia, accidente o catástrofe de algún tipo, evitando un accionar precipitado que disminuya las posibilidades de hacer frente al problema o lleve al agravamiento de la situación.

En el marco de la legislación vigente y sobre la base de un análisis de riesgos de probable ocurrencia, se indicarán todas aquellas medidas que deban tomarse durante la emergencia o desastre.

AySA deberá ser informada inmediatamente de cualquier contingencia que se presente durante las obras a través de la inspección de obra. En todos los casos AySA será quien comunicará a las autoridades correspondientes conforme a lo establecido en el Plan de Prevención y Emergencias (PPE) vigente en la empresa.

Planes de Contingencia Salud y Seguridad Ocupacional (SySO):

Dentro del "Programa de Seguridad", se deberán formular un Programa de Contingencias que contengan como mínimo los siguientes Planes:

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

IF-2021-01219091-GDEBA-SSTAYLOPDS

- . Plan de Contingencias asociadas a riesgos naturales.
- . Plan de Contingencias ante incendios.
- . Plan de Contingencias ante accidentes.
- Plan de Contingencias respecto a las afectaciones a Infraestructura de Servicios.
- Plan de Contingencias para Vuelcos y / o Derrames.
- Plan de Contingencias para derrumbes de suelo en la excavación.
- Plan de Contingencias para el rescate en situaciones de naufragio (de corresponder)
- . Listado de los principales Organismos a intervenir dentro de cada Plan de Contingencias específico.

Las empresas contratistas (que participen de la obra) deberán consensuar estos programas (especialmente aquellos de índole general), de manera tal de poder actuar de forma conjunta en caso de la ocurrencia de alguno de estos eventos. En este sentido, la implementación de acciones sinérgicas coordinadas en conjunto favorecen la respuesta más eficiente ante contingencias generales.
Para la etapa de operación, el Plan de contingencias será regido por el Programa de Prevención de Emergencias de AySA S.A.

IV.- PROGRAMA DE MONITOREO Y VIGILANCIA AMBIENTAL PROPUESTO POR LA EMPRESA:

Programa de Monitoreo Ambiental
Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el estudio de impacto ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento de las obras proyectadas.
Los indicadores ambientales y su monitoreo serán definidos en el PGA del Proyecto. Para la operación, el Programa de Monitoreo Ambiental podrá estar emparentado con el monitoreo operativo.
Monitoreo Ambiental del Aire y Ruido
Se establecerá un plan de monitoreo tendiente a establecer una relación con la línea de base y controlar el posible impacto de las obras sobre el ambiente. La *frecuencia de medición será mensual* en el frente de obra y/o en los puntos de línea de base y/o en las áreas críticas.
Durante la operación, se realizará la medición de ruidos en las áreas y operaciones críticas a fin de no sobrepasar los límites establecidos por las normativas vigentes en el funcionamiento de las instalaciones auxiliares de las obras y el movimiento de maquinarias y equipos.
Monitoreo Ambiental del Agua.
Se llevará a cabo abarcando diferentes épocas del año, parámetros, zonas y temáticas relacionadas con la calidad, conservación y seguimiento de contaminantes del Río de la Plata y afluentes al mismo. Asimismo se realizará un Plan de Monitoreo del nivel freático y calidad en la zona del proyecto, para realizar el seguimiento de los datos de la línea de base.
Monitoreo Ambiental del Suelo.
Durante la ejecución de las excavaciones puede producirse el hallazgo de tierras que han visto alterada su calidad natural, presentando diversos tipos y grados de contaminación que impidan su reutilización en obra. Se realizará en forma periódica un análisis organoléptico y visual del material extraído.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Unidad Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ
IF-2021-01215881-GDEBA-DPEIAMLOPDS

	Etapa de Obra			Etapa de Operación						
	Frecuencia de medición	Parametros a medir	Norma	Frecuencia de medición	Parametro a medir	Norma	Responsable del desarrollo	Responsable de implementación	Costo etapa obra (K$uño)
Agua subterránea - Zona de influencia de la pluma del relleno sanitario	Cuatro veces al año en los puntos de la traza de entrada, una de ellas coincidente con la Campaña de Pluma Costera, una coincidente con la campaña de Descargas al RDP	Coordenadas georeferenciadas. Color, Turbiedad, pH, Conductividad, Residuo conductometrico, Dureza, Alcalinidad, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Amonio, Fluoruros, Fosforo Total, Cromo, Plomo, Cadmio, Mercurio, Aluminio, Hierro, Manganeso, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Arsenico, Escherichia Coli, Coliformes totales, Hidrocarburos totales, BOD y VOD, HPA, detergentes, Liv, OD, Sustancias fenolicas, DBO.	Ley 24.51 anexo II	Una vez al año en el marco del Plan de monitoreo del recurso superficial y antes de la operación (en la etapa siguiente)	Coordenadas georeferenciadas. Color, Turbiedad, pH, Conductividad, Residuo conductometrico, Dureza, Alcalinidad, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Amonio, Fluoruros, Fosforo Total, Cromo, Plomo, Cadmio, Mercurio, Aluminio, Hierro, Manganeso, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Arsenico, Escherichia Coli, Coliformes totales, Hidrocarburos totales, BOD y VOD, HPA, detergentes, Liv, OD, Sustancias fenolicas, DBO.	Ley 24.051 anexo II	DMAyD	DMAyD	128
Agua subterránea - Zona de centro	Cuatro veces al año en las líneas costeras de BOD, TOC y TSOC y transectas una de ellas coincidente con la Campaña de Pluma Costera, una coincidente con la campaña de Descargas al RDP	Coordenadas georeferenciadas. Color, Turbiedad, pH, Conductividad, Residuo conductometrico, Dureza, Alcalinidad, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Amonio, Fluoruros, Fosforo Total, Cromo, Plomo, Cadmio, Mercurio, Aluminio, Hierro, Manganeso, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Arsenico, Escherichia Coli, Coliformes totales, Hidrocarburos totales, BOD y VOD, HPA, detergentes, Liv, OD, Sustancias fenolicas, DBO.		Cuatro veces al año en las líneas costeras de BOD, TOC y TSOC y transectas una de ellas coincidente con la Campaña de Pluma Costera, una coincidente con la campaña de Descargas al RDP.	Coordenadas georeferenciadas. Color, Turbiedad, pH, Conductividad, Residuo conductometrico, Dureza, Alcalinidad, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Amonio, Fluoruros, Fosforo Total, Cromo, Plomo, Cadmio, Mercurio, Aluminio, Hierro, Manganeso, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Arsenico, Escherichia Coli, Coliformes totales, Hidrocarburos totales, BOD y VOD, HPA, detergentes, Liv, OD, Sustancias fenolicas, DBO.		DMAyD	DMAyD	178
Sedimentos RDP (Pre traza)	Cuatro veces al año en los puntos de línea de base.	Coordenadas georeferenciadas. Muestra de granulometría seca, cianuros, cromo, cadmio, mercurio, níquel, zinc, cobre, cobalto, arsenico, selenio, plata, cromo, ferricos, HAPs (EPA 16), BOD, PCBs, compuestos alifaticos clorados, Organoclorados, pentaclorofenol, Organofosforados, Carbamatos, Piretroides, Fenoxiacidos, Triazinas, Fenantreno, Hexaclorobenceno, nivel de estabilización, sustancias fenolicas, inflamabilidad, Licuados Plomo, cadmio, mercurio, níquel, zinc, cobre, cobalto, arsenico, selenio, plata, cromo, ferricos, HAPs, PCBs, plaguicidas organoclorados, DAD, endosulfan, atrazina, triflurina (MOPA, Paraquat).	Ley 24051 y Decreto Reglamentario 831/93	Una inkesima a año en los puntos de línea de base	Coordenadas georeferenciadas. Muestra de granulometría seca, cianuros, plomo, cadmio, mercurio, níquel, zinc, cobre, cobalto, arsenico, selenio, plata, cromo, ferricos, HAPs (EPA 16), BOD, PCBs, compuestos alifaticos clorados, Organoclorados, pentaclorofenol, Organofosforados, Carbamatos, Piretroides, Fenoxiacidos, Triazinas, Fenantreno, Hexaclorobenceno, nivel de estabilización, sustancias fenolicas, inflamabilidad, Licuados Plomo, cadmio, mercurio, níquel, zinc, cobre, cobalto, arsenico, selenio, plata, cromo, ferricos, HAPs (EPA 16), PCBs, plaguicidas organoclorados, DAD, endosulfan, atrazina, triflurina (MOPA, Paraquat).	Ley 24051 y Decreto Reglamentario 831/93	DMAyD	DMAyD	468
Agua subterránea	Tres anuales en la puesta MR red freatimetrica AyDA	Color, Turbiedad, pH, Conductividad, Residuo conductometrico, Dureza, Alcalinidad, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Amonio, Fluoruros, Fosfatos, Cromo, Plomo, Cadmio, Mercurio, Hierro, Manganeso, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Arsenico, Escherencia Coli, Coliformes totales, Hidrocarburos totales, HAP, BOD y VOD, Liv y OD	Ley 24.051 anexo II	Tres anuales en la puesta MR red freatimetrica AyDA.	Color, Turbiedad, pH, Conductividad, Residuo conductometrico, Dureza, Alcalinidad, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Amonio, Fluoruros, Fosfatos, Cromo, Plomo, Cadmio, Mercurio, Hierro, Manganeso, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Arsenico, Escherencia Coli, Coliformes totales, Hidrocarburos totales, HAP, BOD y VOD, Liv y OD	Ley 24.051 anexo II	DMAyD	DMAyD	249
Agua subterránea (nivel freático)	Tres anuales en freatímetros de la red AyDA	Altura de pelo de agua	N/A	Tres anuales en freatímetros de la red AyDA	Altura de pelo de agua	N/A	DMAyD	DMAyD	288
Ruidos	Una campaña mensual en el frente de para pilotes en los puntos de línea de base (Nivel vereda) y en áreas críticas	Coordenadas georeferenciadas, velocidad del viento, Nivel Sonoro Continuo Equivalente Nivel Sonoro Continuo Equivalente Nivel Nocturno, Nivel Sonoro Continuo Equivalente Nivel Vespertino, Nivel Sonoro Continuo Equivalente Nivel Matinal,

Sin perjuicio de lo expuesto deberá contemplarse que:

Las técnicas analíticas serán las que actualmente fije la ley 5965 o las que sugieran su modificación a través de su decreto reglamentario y los resultados no podrán superar los máximos admitidos.

Las no conformidades de las operaciones se informarán detalladamente ante este Organismo de Estado, a la Autoridad del Agua y al Municipio de Avellaneda, con la justificación técnica correspondiente y con indicaciones de las medidas correctivas adoptadas y previsiones a implementar para evitar una repetición de la no conformidad.

V.- Se deberá dar cumplimiento a los siguientes condicionamientos:

1. La firma deberá contar con la correspondiente Aptitud Hidráulica del predio donde se construirá la Planta de Pretratamiento por ante la DIPSOH del Ministerio de Infraestructura de la Provincia. de Buenos Aires.
2. Previo al inicio de las obras se deberá contar con el correspondiente aval del municipio de Avellaneda.
3. La Contratista de la obra deberá presentar un Plan de Gestión Ambiental (PGA), el cual deberá estar rubricado por los profesionales intervinientes -de acuerdo a sus incumbencias en los distintos temas abordados- los que deben encontrarse debidamente inscriptos y habilitados en el Registro de Profesionales de este Organismo de Estado.
4. El Plan de Gestión Ambiental deberá garantizar una efectiva articulación con las Políticas de Higiene y Seguridad Laboral; correcta segregación y disposición de los distintos tipos de residuos generados, considerando toda posible técnica de reciclado de los mismos; búsqueda de posibles reemplazos de insumos que impliquen menores riesgos en su manipuleo y generen un mínimo de contaminantes; minimización de perturbaciones por movimiento de maquinarias y equipos; adecuada gestión respecto de las emisiones de ruidos; agilidad para la ejecución del Plan de Contingencias, procedimientos y diagramas de emergencias a través de la capacitación adecuada del personal; seguimiento de la efectiva aplicación de las medidas de mitigación, con indicación clara de los ejecutores responsables del mismo. Los profesionales responsables de la gestión ambiental durante el desarrollo de la obra, deberán acreditar incumbencias y experiencia en el área. Informar y capacitar al futuro personal sobre los problemas ambientales, medidas de protección ambiental, normativas y reglamentaciones ambientales.
5. El Plan de Contingencias deberá estar disponible en obra y ser de estricto conocimiento por parte de todos los operarios.
6. Cumplir con los decretos 351/79 y 911/96 reglamentarios de la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo N° 19.587.
7. Realizar una adecuada recolección de todos los residuos especiales generados en la obra y en obradores, como así también aquellos que pudieran generarse durante la remoción del suelo durante zanjeos y perforaciones; adecuado almacenamiento transitorio, transporte, tratamiento y disposición final acorde al Decreto 806/97, reglamentario de la Ley 11.720.
8. Elaborar y desarrollar Auditorías ambientales y de seguridad operativa periódicas.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Ordenamiento y Protección Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

IF-2021-70219801-GDEBA-SSTAMLOPDS

9. De utilizar suelo seleccionado, indicar los sitios de extracción, debiendo ajustarse los mismos a lo enunciado en el Decreto Provincial N° 968/97, reglamentario de la Ley Nacional N° 24585.
10. Implementar medidas para minimizar los riesgos de desmoronamiento y/o derrumbes durante los trabajos de relleno, excavación y demás tareas pertinentes a la obra.
11. Contar con procedimientos escritos a seguir ante interferencias con infraestructura de servicios preexistentes (gasoductos, electroductos, fibras ópticas, desagües cloacales, red de agua potable, etc.), como también los avisos y/o autorizaciones pertinentes. Contar con la totalidad de los permisos de paso homologados por los organismos competentes, previo a la ejecución de la obra.
12. Limitar la carga máxima de camiones. Evitar que las maquinarias pesadas o los camiones con carga se desplacen por vías deterioradas; la circulación de maquinarias y equipos deberá realizarse exclusivamente dentro de los límites de trabajo, disminuyendo los movimientos durante las horas pico de tránsito a fin de minimizar el riesgo de accidentes.
13. Optimizar el mantenimiento de maquinarias, equipos, vehículos para evitar pérdidas de combustibles o lubricantes que puedan afectar la calidad del suelo y agua superficial y/o subterránea.
14. Implementar un sistema de detección y prevención de incendios de acuerdo a las características de la nueva planta.
15. En caso de la utilización de tanques que contengan cloro u otras sustancias que lo ameriten, el establecimiento deberá mantener de almacenamiento en el marco de la Res. N° 231/96, como también la normativa aplicable por la Secretaría de Energía de Nación.
16. En relación a la disposición de barros de la Planta de Tratamiento, la firma deberá contar con la debida Aptitud Hidráulica del Proyecto otorgada por la DIPSOH del Ministerio de Infraestructura, previo al inicio de las actividades, sin perjuicio de la estricta cumplimentación de las prescripciones de la Resolución 97/01 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
17. Se deberá implementar un riguroso programa para control de vectores (roedores e insectos), conservando las constancias de su realización periódica y de la disposición final de los residuos que se generen.
18. Se deberán establecer medidas precautorias tendientes a minimizar la potencial emisión de olores que afectan la calidad del aire del área de influencia de la Planta, como así también llevar un registro sensorial semanal de olores, en cuyas planillas se deberá consignar fecha; hora; dirección del viento; percepción de olor (de acuerdo al Decreto N° 3395/96 – Tabla I y II Anexo V); nombre y firma del ejecutor del análisis. Dicho registro tendrá que estar disponible en Planta ante requerimiento de este Organismo de Estado. Asimismo deberá contar con la debida Declaración Jurada de Efluentes Gaseosos (Decreto 3.395/96 Reglamentario de la Ley 5.965 y Resolución 242/97), dentro de los 180 días desde el inicio de las operaciones de la ampliación de planta y entrada de la misma en régimen.
19. En caso de corresponder, deberá darse cumplimiento a las Resoluciones N° 231/96, 129/97 y 529/98, en lo referido a Aparatos Sometidos a Presión, en un plazo de 30 (treinta) días a partir del otorgamiento de la presente certificación.
20. Se deberá contar con grupos electrógenos de potencia suficiente para garantizar el funcionamiento de la Planta de Pretratamiento y EBs, en caso de interrupción en el suministro de energía de la red.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

21. La firma deberá comunicar a este Organismo de Estado, a la ADA y a la Municipalidad de Avellaneda cualquier contingencia (tal como salida de operación de la planta y utilización de by-pass), fundamentando las acciones emprendidas para su control, mitigación y corrección, dentro de las 24 horas de ocurrido el evento. En el caso del uso de by-pass, el que deberá limitarse a casos extremos, se deberá informar el caudal vertido, duración y medidas adoptadas para evitar la reiteración del mismo.
22. Deberán establecer procedimientos de rescate ante posibles hallazgos arqueológicos y paleontológicos durante el desarrollo de la actividad extractiva, informando en forma inmediata a las autoridades e instituciones que correspondan.
23. La empresa deberá informar a esta Dependencia sobre las modificaciones que puedan surgir en torno a la obra (que cambien, varíen o alteren las condiciones durante la etapa constructiva), y sobre las acciones preventivas y/o correctivas a emprender.
24. Publicar en medio de comunicación local de mayor tirada de ejemplares durante tres días, la realización del proyecto con indicación de los alcances y objetivos del mismo, con el fin de informar sobre las actividades ligadas a la realización del proyecto que puedan alterar el normal desenvolvimiento de las actividades de la población, implementando una estrategia comunicacional direccionada al total de la población involucrada y/o afectada por la realización de la obra en lo que respecta a la materia ambiental.

VI.- La Contratista será responsable del cumplimiento estricto de los Planes de Contingencia y de Gestión Ambiental, en la etapa de construcción del Proyecto; se deja constancia que los mismos deberán ser de estricto conocimiento y cumplimiento por parte de todos los empleados incluyendo subcontratistas, independientemente de su jerarquía y ocupación.
La empresa operadora de la Planta, será la responsable de realizar los monitoreos previstos en el ítem V, como así también del:
- Funcionamiento de la Planta.
- Vigilancia de la salud pública.
- Presencia permanente de inspectores tanto en la etapa de construcción como en la de operación y mantenimiento a efectos del control de la obra, del proceso y el cumplimiento de las exigencias que correspondan.
- Gestión integral de residuos.

Observaciones

1. Se deja constancia que el presente informe ha sido basado en los datos consignados en la documentación presentada por la firma AySA S.A., la que posee carácter de Declaración Jurada, por lo que, comprobada la falsedad u omisión de alguno de los mismos, los firmantes se harán pasibles de las sanciones penales, administrativas y/o civiles que correspondan, siendo los profesionales actuantes solidariamente responsables de los informes técnicos presentados.
2. Tanto el Plan de Monitoreo Ambiental, como así también las medidas mitigatorias a implementarse durante la etapa de construcción como de operación y las observaciones que pudieran surgir de los condicionamientos, con motivo de las fiscalizaciones que de ser necesario, se efectuaren podrán ser modificadas por este Organismo de Estado.

IF-2021-01210801-GDEBA-SSTAYLOPDS

3. En caso de inconvenientes de carácter técnico que imposibiliten la medición de algunos de los parámetros previstos en el Plan de Monitoreo establecido, deberá informarse a este Organismo de Estado en forma inmediata las razones que dieran lugar a los mismos.
4. La presente Declaración no exime a la firma de las obligaciones que pudieren corresponderle por disposiciones de orden nacional, provincial y/o municipal.
5. La firma será responsable de cualquier perjuicio que se registre en el área de influencia del proyecto, debiendo implementar las acciones de reparación tendientes a restaurar o recomponer el ambiente y/o los recursos naturales y/o artificiales que hubieren sufrido daños como consecuencia de su intervención.
6. Deberá asegurar la recomposición de los posibles daños ambientales que la actividad constructiva pudiera causar, a través de un seguro ambiental de responsabilidad civil cuya contratación deberá acreditarse (Ley Nº 25.675).
7. El incumplimiento injustificado de los condicionantes dará por decaída la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto.
8. Deberá adjuntarse información que indique las características del sector destinado al tratamiento de los líquidos provenientes de la descarga de la sentina de buques amarrados al Puerto de Dock Sud.
9. La operadora de la Planta deberá arbitrar los medios para que el Adjudicatario de la obra atienda la totalidad de la normativa ambiental vigente para lo cual la información actualizada podrá ser consultada en la página de este OPDS: http://www.opds.gba.gov.ar/

Lic. FEDERICO A. BORDELOIS
Director de Evaluación de Impacto Ambiental
Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible

Ing. FEDERICO JARSUN
Director Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

ÀREA GRANDES OBRAS.
DIRECCIÓN EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Responsable Área Administrativa
Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental
ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
SUSANA E. HERNANDEZ

Anexo III

EIA Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo

Documento de Actualización sobre los proyectos Desvío Colector Baja Costanera y Emisario P. Riachuelo 2016

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310



Documento de Actualización

Estudio de Impacto Ambiental

“Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo”

Partido de Avellaneda

Junio 2016

aysa

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Equipo Técnico

Directora de Ambiente:	Arq. Mariana Carriquiriborde
Responsable Estudios Ambientales:	Ing. Patricia Girardi
Jefe de Proyecto:	Ing. Patricia Girardi
Equipo de Trabajo:	Tec. Sup. Gestión Amb. Fabián Rubinich
	Lic. en Geología Martín Silvestri
	Lic. en Antropología Social Santiago Ojeda
	Tec. Teresita Meis
	Arq. Gabriela Lambiase
	Srta. Manuela Nuñez
	Sr. Tomas Lynch
Relevamiento de campo	Sr. Julio Cornejo
	Arq. Gabriela Lambiase
Soporte gráfico:	Sr. Julio Cornejo
Revisión general:	Dirección de Ambiente

Contacto con la Dirección de Medio Ambiente de AySA
Tel: 6319-2384
Mail: eambientales@aysa.com.ar

Los escritos se realizan con la tipografía "Garamond" para fomentar el ahorro de tinta en las impresiones

Índice General

1 INTRODUCCIÓN 4

2 ACTUALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS 6

2.1 Desvío Colector Baja Costanera 6

2.2 Emisario Subfluvial 8

3 EVALUACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS 11

4 CONCLUSIONES 13

Índice de Figuras

Figura 1: Traza Desvío Colector Baja Costanera (Cdbc) 6

Figura 2: Gráfico Cambio De Traza Dcbc 8

Figura 3: Constitución Del Predio De La Planta. Área De Relleno Y Terraplén. 9

Figura 4: Corte / Esquema Faldones Defensa Trapezoidal 10

Figura 5: Tabla: Mejoras Técnicas Y Ambientales 12

Índice de Anexos

Anexo I Estudio de Impacto Ambiental "Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo" Capítulo I: Resumen Ejecutivo

Anexo II Estudio de Impacto Ambiental "Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo" Capítulo VI: Colectores Asociados

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la actualización de los proyectos denominados Colector Desvío Baja Costanera y Emisario Subfluvial, elevados al Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental "Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo".

El Estudio de Impacto Ambiental de referencia evaluó en forma sistémica el Plan Director de Saneamiento de Agua y Saneamientos Argentinos (AySA) y en particular, las Obras Básicas a desarrollarse en la Cuenca Matanza – Riachuelo.

La metodología aplicada para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental, se basó en los aportes metodológicos de distintos autores especialistas en Estudios y Evaluaciones de Impacto Ambiental y en los requerimientos de la normativa vigente en la Argentina y en las guías propuestas por el Banco Mundial y el BID. Asimismo se tuvieron en cuenta las Políticas de Salvaguarda establecidas por el Banco Mundial pertinentes a los Proyectos analizados que serán financiados por este organismo.

El Estudio de Impacto Ambiental presentado al Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible, de fue elaborado por AySA, responsable de la elaboración y seguimiento de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), que cuenta con un equipo técnico interdisciplinario con amplia experiencia en la materia (Dirección de Medio Ambiente) y la colaboración de Técnicos y Especialistas en distintas disciplinas que se desarrollan en otras áreas de la empresa, para estudios específicos se contó con el aporte de profesionales externos a través de distintas Instituciones y Consultoras especializadas.

El Estudio de Impacto Ambiental "Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo", comprende las siguientes obras de infraestructura básica requeridas para interceptar, transportar, tratar y disponer las aguas servidas de origen domiciliario de la cuenca Matanza Riachuelo al Río de la Plata:

- Colector de Margen Izquierdo (CABA),
- Desvío Colector Baja Costanera (CABA – Avellaneda),
- Planta de Pre -Tratamiento Riachuelo (Avellaneda),
- Estaciones de Bombeo de entrada y de salida de la planta Riachuelo (Avellaneda)
- y Emisario Subfluvial Rio de la Plata (Río de la Plata)
- además de obras complementarias como el relleno del predio en donde se emplazará la Planta y las intercepciones de arroyos que vuelcan en tiempo seco sus aguas al Riachuelo.

El EsIA presentado fue aprobado mediante Resolución OPDS 2119/11, en el cual expresa:

"Artículo 1: Declarar ambientalmente apto el Proyecto denominado "Plan director de Saneamiento Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo – Planta de Pretratamiento y estaciones de bombeo"- a ejecutarse en la localidad de Dock Sud, Partido de Avellaneda, presentado por la firma Agua y Saneamientos Argentinos S.A., en el marco de la Ley n° 11.723"

Este acto resolutivo no se ha expedido sobre la evaluación de los proyectos:

- Desvío Colector Baja Costanera (CABA – Avellaneda),
- y Emisario Subfluvial Rio de la Plata (Río de la Plata)

Por tal motivo se presenta este documento, que actualiza la información de ambos proyectos que han sido mejorados técnicamente al desarrollarse la ingeniería de detalle para minimizar posibles impactos e interferencias con las actividades que se desarrollan en el área, asimismo se solicita nuevamente que el organismo de aplicación para la evaluación del EsIA se expida sobre estos dos proyectos mediante la declaración de la D.I.A. o Acto Resolutivo correspondiente.

A continuación se presenta la actualización de los proyectos citados y el análisis comparativo de la generación de impactos ambientales con respecto a los proyectos originales.

En los Anexos I, II y III se adjuntan los capítulos del EsIA original correspondientes al resumen ejecutivo, evaluación del emisario Subfluvial y evaluación de los colectores asociados al proyectos de las Obras Básicas de Saneamiento cloacal de la Cuenca Matanza Riachuelo, que se incluyen en el Plan Director de AySA.

En el Anexo IV se presenta el capítulo del EsIA original correspondiente a los lineamientos del Plan de Gestión Ambiental que deberán elaborar e implementar las Contratistas que lleven a cabo las obras en cuestión, bajo la supervisión de la Inspección de Obra y la Dirección de Medio Ambiente de AySA.

2 ACTUALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS

2.1 Desvío Colector Baja Costanera

El Desvío Colector de la Baja Costanera (DCBC) es parte del interceptor cloacal que se desarrolla a lo largo de la margen izquierda del Riachuelo (Colector Margen Izquierda – Ver proyecto completo en el Anexo I).

El DCBC es un conducto que recibirá los aportes de los futuros Colector Margen Izquierda, Ampliación Baja Costanera y del actual Colector Baja Costanera para luego conducirlos hasta las futuras instalaciones de la Planta de Tratamiento Riachuelo. El Proyecto comprende la ejecución de un túnel de un conducto de Hormigón Armado de 4500 mm de diámetro interno y unos 5416 mts. de longitud total.

Este tramo comienza en territorio de CABA[1] para luego cruzar por debajo del lecho del Riachuelo y pasar al territorio de la Pcia. de Buenos Aires en el Partido de Avellaneda, localidad de Dock Sud para concluir en las futuras instalaciones de la Planta de Tratamiento Riachuelo.

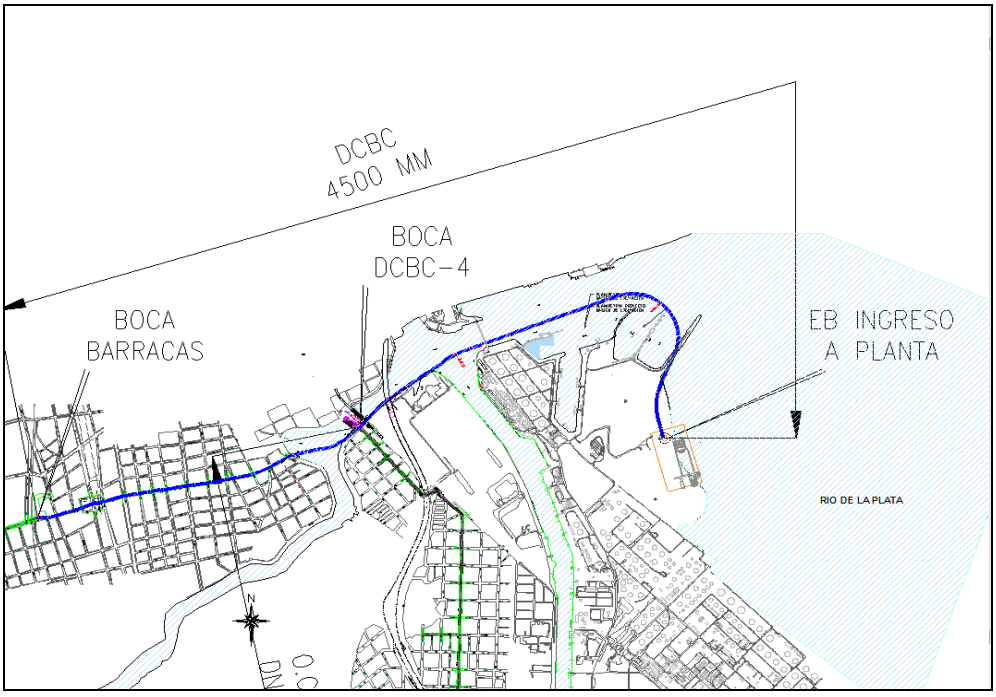


Figura 1: Traza Desvío Colector Baja Costanera (CDBC)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

La metodología de construcción prevista para diámetros superiores a 3m, será la utilización de máquinas tuneleras tipo EPB a presión de tierra, con escudo y colocación simultánea de dovelas prefabricadas de hormigón, en suelos cohesivos – de alta y baja consistencia – y no cohesivos tal como proponía el proyecto original. Se decidió la adopción de la misma para toda la traza considerando que el aumento de distancia entre puntos de acceso, en comparación con el método Pipe Jacking (contemplado en la propuesta original) favorece notablemente el desarrollo de las obras en superficie disminuyendo los conflictos ocasionados por la mayor cantidad de obradores, depósitos de tierra y residuos, afectación de aire, particulado y sonido, cambios y cortes de tránsito, recorrido de camiones; y molestias generales a los vecinos. La distancia entre puntos de acceso pasa de los 1000/1500m en el proyecto licitatorio a 4000/4500m con TBM EPB reduciendo considerablemente la cantidad de áreas afectadas.

En el caso de este túnel el radio mínimo de proyecto es de 250 metros, por lo cual, tomando en cuenta la necesidad de tener una cierta flexibilidad en el guiado de la tuneladora y la posibilidad de hacer correcciones con un radio de recuperación aceptable, se consideró conveniente adoptar una radio mínimo de diseño de aproximadamente 140 metros. La conicidad del anillo fue establecida de manera de garantizar la flexibilidad requerida para ajustarse al alineamiento propuesto para el DCBC.

Se han realizado adecuaciones planialtimétricas en el último tramo, a causa de la presencia de interferencias debidamente relevadas en fase de elaboración del proyecto ejecutivo. La traza propuesta coincide con la original hasta la captación de la OC10 en Isla Maciel, para luego colocarse bajo el río en proximidades de la margen derecha del Riachuelo.

Una de las interferencias que produjo adecuaciones planialtimétricas a la traza del DCBC fue el Túnel Subfluvial de Metrogas, por el cual pasan dos conducciones de gas, sito en la calle C. Pellegrini entre Argentino Valle y J.M. Montaña en el Partido de Avellaneda. Se decidió profundizar aproximadamente 7m la traza. Dicha intervención comenzaría a la salida del pozo DCBC3-Boca Barracas completándose en coincidencia con la boca de la OC10, resultando una doble solución ya que también se logró que la interferencia producto del cruce con un túnel de Edesur quede salvada.

La existencia de muros colados, de nueva data, a modo de pantalla, en ambas márgenes del Canal Dock Sud constituyeron una interferencia no contemplada en proyecto, y con el fin de evitar su intervención se optó por modificar la traza del DCBC manteniéndola dentro del río.

En relación a los muelles, el de SHELL fue relevado detalladamente. De esta operación se concluyó que su real posición es al sur de lo indicado en le Pliego, interfiriendo los pilotes con la traza. Para evitar esta situación se cambió la traza continuándola bajo el río en vez de pasar por los terrenos de YPF. La situación del muelle de Propaneros de YPF S.A. no es muy disímil. Tampoco se conocía con exactitud la

[1] EsIA aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

ubicación de sus pilotes, luego de haber sido relevados y ensayados se decidió modificar la traza del DCBC por fuera del muelle para evitar inconvenientes.

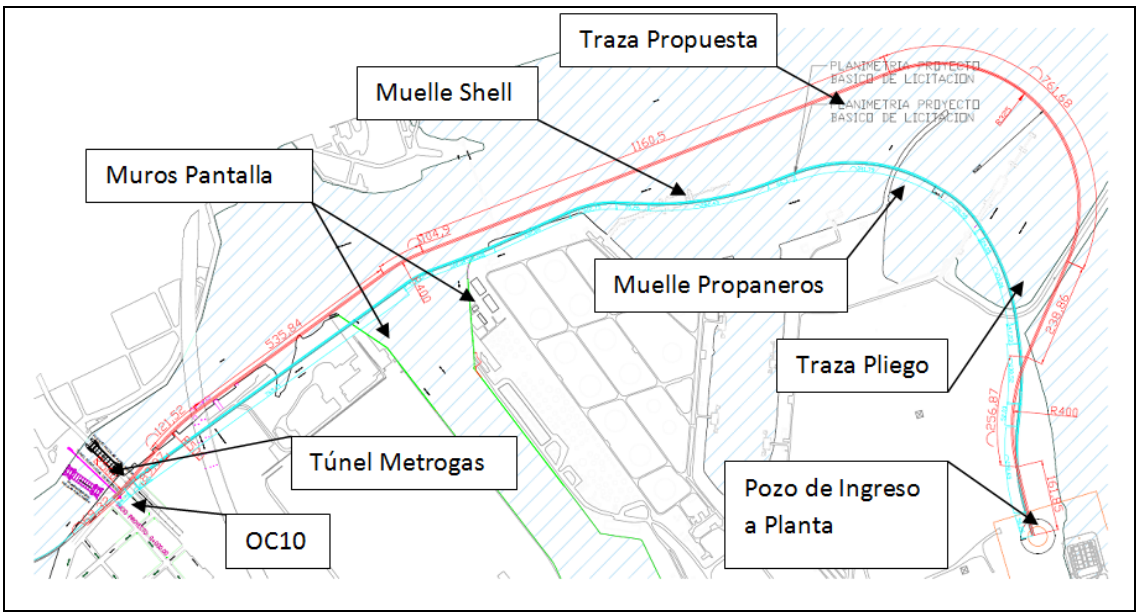


Figura 2: Gráfico cambio de traza DCBC
Trazas de pliego (cyan) y traza propuesta (rojo)

La nueva posición de la traza, la profundización y desarrollo del DCBC dentro del cauce del río evitan la destrucción parcial de los muros defensa del acceso al Puerto de Dock Sud, a la vez que contribuye a evitar interferencias en la operación del puerto y mejoras futuras del mismo.

2.2 Emisario Subfluvial

De la Planta de Tratamiento parte el Emisario Subfluvial. Según proyecto licitatorio la construcción era mediante túnel revestido con dovelas prefabricadas (tecnología TBM EPB) para el tramo transporte, e instalación de tubos prefabricados de hormigón apoyados sobre pilotes en zanja dragada para el tramo difusión. Construyendo ambos tramos en túnel se logrará la eliminación total del dragado en aguas del Río de la Plata y de las correspondientes obras marítimas necesarias para esta metodología quedando sólo la construcción de los risers desde dentro del túnel.

Las obras de la Planta de Pretratamiento y las Estaciones de Bombeo asociadas se desarrollarán en un predio ubicado en Dock Sud, cedido a AySA mediante convenio entre el Estado Nacional, la Provincia

de Buenos Aires y la empresa, sobre la costa del Río de la Plata, aledaño al Puerto y a la zona de depósitos y destilerías de petróleo.

La zona destinada específicamente a la planta deberá tener un relleno de suelo seleccionado, el resto del terreno se rellenará con el material producido de lo excavado. Para poder separar los dos sectores de distintos rellenos será necesario generar un terraplén que delimite el relleno de la actual planta y un relleno general.

Del total del terreno disponible, la planta se desarrollará en un área de 450,00m por 250,00m.

Para el terraplén de protección exterior del recinto de la planta de pretratamiento se deberá realizar un relleno de la totalidad del contorno del recinto, contra la costa, formando un terraplén de sección trapezoidal en forma de "U". Es decir, la protección tendrá los dos extremos unidos a la costa. De este modo el recinto quedará comprendido entre los siguientes puntos geodésicos 34º38´19.39" latitud sur, 58º19´50.03" longitud oeste; 34º38´21.73" latitud Sur, 58º19´50.42" longitud oeste; 34º38´33.38" latitud Sur, 58º19´44.99" longitud oeste; 34º38´35.72" latitud Sur, 58º19´54.39" Longitud oeste y una cota superior 6.00m IGN.

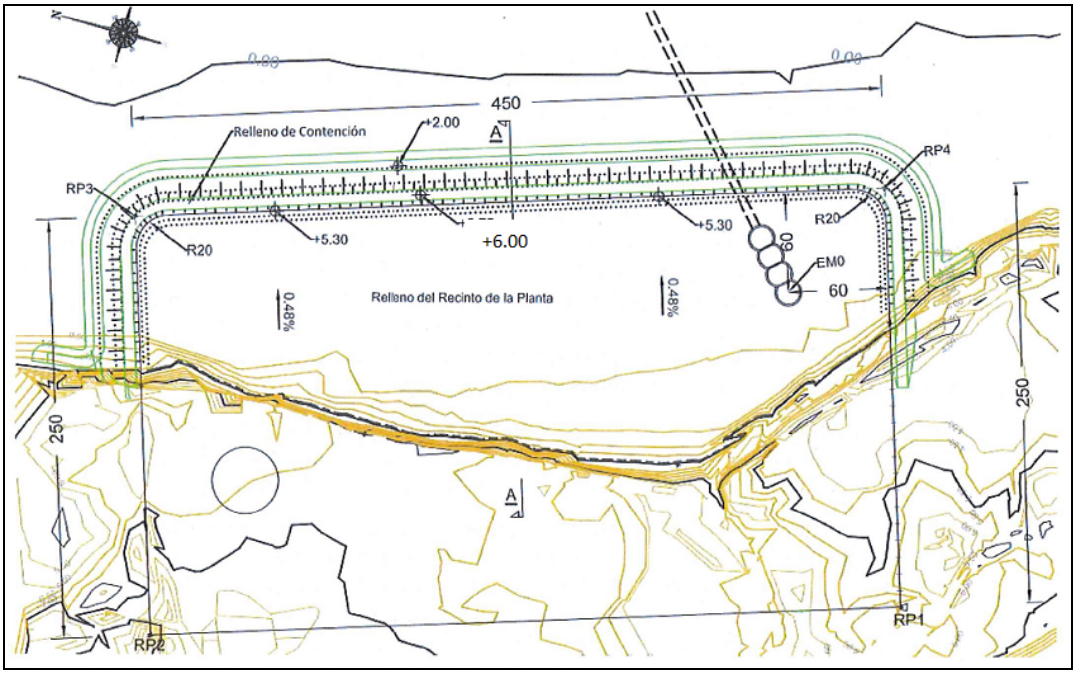


Figura 3: Constitución del Predio de la Planta. Área de relleno y terraplén.

Los dos faldones del trapecio que forman la sección de la protección estarán revestidos con mantos de rocas de diferente graduación conforme plano de proyecto. Dichos mantos se dispondrán de manera de que las rocas de menor porte estén en contacto con el núcleo, mientras que las de mayor porte irán en la superficie exterior en contacto con el agua.

Entre las rocas colocadas inmediatamente después de los faldones y la capa de suelo superficial del núcleo de la protección, se dispondrá una capa de material geotextil, tanto en la superficie externa como así también en la interna.

La defensa tendrá las siguientes características:

- Cota de coronamiento +6.00 IGM.
- Pendiente de protección 1.5:1 en cada cara.
- Ancho de coronamiento: 3.50m

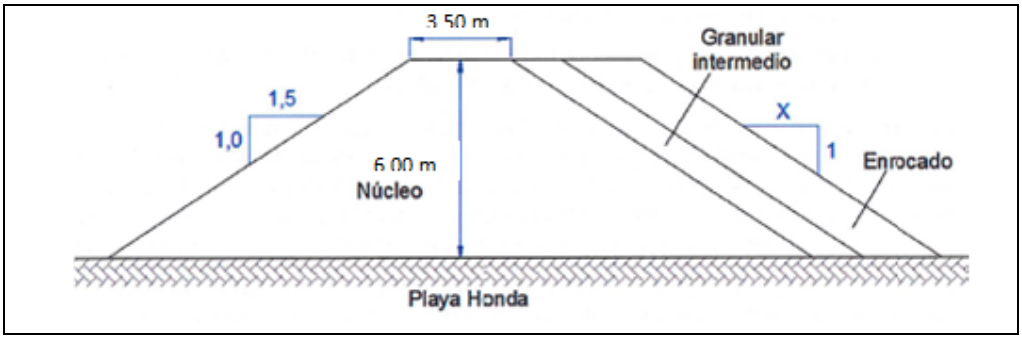


Figura 4: Corte / Esquema Faldones defensa trapezoidal

Una vez construidas la protección y la contención del recinto de la planta de tratamiento, se procederá al relleno del recinto de referencia con suelo seleccionado y compactado.

Dicho trabajo se deberá prever en forma secuencial y planificada de manera tal que a medida que se descarguen los suelos importados, se deberán ir disponiendo en el recinto a rellenar y a medida que cobren el espesor adecuado deberán ser compactados con máquinas y equipos de gran porte especiales que aseguren la compactación requerida.

Este relleno tendrá una leve pendiente hacia el río, tendrá una cota de +6.50 en el punto más alejado del río, bajando con una pendiente de 0.50% para llegar al terraplén de protección con una cota de +5.30. Se hará hasta el mismo nivel de las protecciones y contenciones precitadas, o sea a 16,8 OSN.

3 EVALUACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS

En la tabla siguiente se observan las principales mejoras técnicas y ambientales que se logran mediante las modificaciones de los proyectos originales.

Como puede observarse las mejoras ambientales son sustanciales y prácticamente no se generarán impactos en la desembocadura del Riachuelo ni en el Río de la Plata durante la etapa constructiva de ambos proyectos ya que se realizarán por tunelería.

El cambio de traza del DCBC, además, minimiza los impactos durante la operación ya que permitirá que se realicen las tareas de mantenimiento del puerto sin interferencias con las nuevas instalaciones.

La evaluación de los impactos ambientales de los proyectos originales se pueden observar en los Anexos II y III que forman parte del EsIA original presentado ante OPDS.

	Proyecto Licitatorio	Actualización	Mejora técnica	Minimización de impactos
DCBC	Interferencia traza con Túnel Subfluvial de Metrogas y EDESUR	Descenso de traza, 7m.	Salva interferencia con Tunel Subfluvial de Metrogas e interferencia con tunel de EDESUR	Con la modificación de la traza se evitan posibles perturbaciones de las instalaciones existentes y los riesgos que ello implica
	Interferencia muros colados en ambas márgenes del Canal Dock Sud	Mantener la traza dentro del cauce.	Ejecución de la obra sin necesidad de intervenir o demoler muros.	
	Interferencia pilotes de Muelle de Shell y de Propaneros	Cambio la traza continuándola bajo el río	Evita demoler y reconstruir muelles.Contribuye a evitar interferencias en la operación de lo muelles.	
EMISARIO	Excavacíon tradicional + tunelera	Tunelera para todo el desarrollo de la traza.	Ejecución de obras sin restriccion por el clima maritimo y por el flujo del Rio de La Plata. Estanqueidad.	La construcción de toda la traza del emisario mediante tunelería evita la generación de turbiedad en zonas cercanas a las tomas de agua de la Planta San Martín y áreas portuarias, y minimiza las interferencias con las actividades de navegación del Río de la Plata.
	El conducto se inicia a cota –24,46 m OSN.	Descenso 12m, de cota de perfil longitudinal del túnel Emisario	Excavación en terrenos de adecuadas características mecanicas. Arenas Puelchenses	
	Túnel en fase transporte con revestimiento	Eliminación del revestimiento del Túnel Emisario en fase transporte.	Aumento de diámetro interior. Mayor facilidad constructiva. Reducción de carga hidráulica en fases de operación y de energía necesaria para la operación.	
	Cámara de Transición	Utilización del mismo túnel para el tramo Difusor.	Eliminación de dragado y pilotaje previstos para la ejecución del tramo difusor. Menor interferencia con trafico marítimo. Disminución de costos.	
	Cámara de Transición	Eliminación de Camara de Transición (Pozo)	Elimina el problema de impermeabilizacion de la C. de Transición .Simplificación del sistema. Menor número de componentes.	

Figura 5: Tabla: Mejoras técnicas y ambientales

página 224 de 412

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

4 CONCLUSIONES

La actualización de los proyectos Desvío Colector Baja Costanera y Emisario Subfluvial, originalmente incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental "Obras Básicas en Cuenca Matanza Riachuelo", minimiza notablemente los impactos ambientales evaluados en el estudio de referencia.

El EsIA original enfocó el análisis ambiental tanto el punto de vista técnico como socio – económico, ambos favorables para el desarrollo de estas obras, teniendo en cuenta que las mismas forman parte del Plan Director de Saneamiento que implementa AySA, y que permitirán, en particular para esta zona, mejorar la calidad del efluente volcado al Río de la Plata.

La adopción de nueva tecnología, el cambio de traza del DCBC, la construcción de la totalidad del emisario, incluidos difusores, mediante tunelería; ayuda a evitar la generación de turbiedad en zonas cercanas a las tomas de agua de la Planta San Martín y áreas portuarias y minimiza las interferencias con las actividades de navegación del Río de la Plata. Con el desarrollo de la traza del DCBC dentro del cauce del río se evitan posibles perturbaciones de las instalaciones existentes y los riesgos asociados a las mismas.

La mejora de la calidad y disposición del efluente, debido a la disminución de materia en suspensión y a la construcción del Emisario implicará directamente una mejora tanto en el aspecto de las aguas del área de difusión como en los procesos biológicos de degradación producidos por los microorganismos, optimizando así la capacidad de depuración del Río de la Plata.

Es importante destacar que estas obras conforman el lote 1 y 3 del Programa de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza Riachuelo que serán financiadas por el Banco Mundial.

Las obras planteadas requerirán para su implementación de una buena organización con el fin de evitar inconvenientes que compliquen la ejecución de los trabajos y conspiren contra la continuidad de las obras.

Anexo IV

Marco Legal

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Matriz Legal Emisario Planta Riachuelo

	Clasificación		Norma	Año de promulgación	Nombre	Articulo aplicable	Descripción del requisito	Autoridad de aplicación
	General	Específica	(Ley, Decreto, Resolución)		Disposición que regula			
Legislación internacional	General		Ley 20645	1974	Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo	17 a 22 - 48 - 49 - 51 - 59 - 66	La parte que proyecte la construcción de nuevos canales, la modificación o alteración significativa de los ya existentes, o la realización de cualesquiera otras obras, deberá comunicarlo a la Comisión Administradora	CARP
Legislación nacional	General	Específica	(Ley, Decreto, Resolución)		Disposición que regula			
	General		Código Civil de la Nación	1869 - 2015	Código Civil y Comercial de la Nación Argentinas	1113 - 2618 - 2628 - 2629 - 2639		
	General		Constitución Nacional	1853 - 1994		41		
		Específica	Decreto PEN 304/06	2006	Creación de AySA		Creación de AySA	
	General		Decreto PEN 674/89	1989	Recursos Hídricos		Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas subterráneas y superficiales.	Subsecretaría de Recursos Hídricos Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
		Específica	Ley 13577	1949	Orgánica de Obras Sanitarias de la Nación	163 a 307		
	General		Ley 19550	1972	Sociedades Comerciales			
	General		Ley 19587	1972	Seguridad e Higiene en el trabajo		Condiciones de higiene y seguridad en el trabajo	
	General		Ley 22190 Decreto 1886/83	1980	Prevención y vigilancia de la contaminación de aguas		Prevención y vigilancia de las aguas u otros elementos del Medio Ambiente por agentes provenientes de buques y artefactos navales	
	General		Ley 24051 Decreto 831/93	1992	Residuos Peligrosos		Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos	
		Específica	Ley 25675	2002	Ley general del Ambiente Presupuestos mínimos	8 - 11 - 12 - 13 - 16 - 27 a 33	Cumplir con los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental	
		Específica	Ley 25688	2003	Régimen de Gestión Ambiental de Aguas		Presupuestos mínimos ambientales, para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional	
	General		Ley 25831	2004	Información Ambiental		Garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encuentra en poder del Estado, tanto en el ámbito Nacional como Provincial, Municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires	
	General		Ley 25916	2004	Presupuestos Mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios		Presupuestos Mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios	
	General		Ley 26100	2006	Servicios Públicos			
		Específica	Ley 26168 Decreto PEN 92/07 Ley Provincia de Buenos Aires 13642	2006	Creación Autoridad de Cuenca Matanza - Riachuelo		Creación Autoridad de Cuenca Matanza - Riachuelo	
		Específica	Ley 26221 Resolución MinPlan 170/10	2007	Marco Regulatorio AySA	1 a 5 - 17 - 23 - 121 - 122	Caracteriza como Servicio Público la prestación del Servicio de Provisión de Agua Potable y colección de Desagües Cloacales, se tiene como concesionaria a la Sociedad Agua y Saneamientos Argentinos S. A.	Subsecretaría de Recursos Hídricos Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
		Específica	Resolución 283/19 ACuMaR	2019	Modificación y Aprobación de texto ordenado		Modificación y Aprobación de texto ordenado	Subsecretaría de Recursos Hídricos Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo
		Específica	Resolución 337/2019	2019	Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental		Cumplir con los Procedimientos de la Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental	
		Específica	Resolución SRNyAH 634/98	1998	Objetivos de calidad ambiental para la Franja Costera del Río de la Plata y del Río Matanza-Riachuelo		Establece los usos y objetivos de calidad para el ámbito de la Cuenca Hídrica Matanza - Riachuelo y el frente sur del Río de la Plata	Subsecretaría de Recursos Hídricos Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo
Legislación provincial	General		Constitución de la Provincia de Buenos Aires	1854 - 1994		28 - 38		
	General		Ley 11720	1995	Residuos Especiales		Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales	Organismo de Protección del Desarrollo Sustentable
	General		Ley 11723	1995	Ley de Medio Ambiente	10 a 24	Protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires	Organismo de Protección del Desarrollo Sustentable
	General		Ley 12257	1999	Código de Aguas		Régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico	Organismo de Protección del Desarrollo Sustentable

Lic. Martin Silvestri
Mat. Prof. BG 486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

Anexo V

EIA Plan Director de Saneamiento. Obras Básicas en la Cuenca Matanza – Riachuelo,

Volumen V: Emisario Subfluvial,

Punto 2.3: Alternativas Estudiadas

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

2.3 Alternativas Estudiadas

2.3.1 Tecnologías constructivas

Existen diferentes alternativas tecnológicas para encarar la construcción de un emisario subfluvial, la elección de la alternativa constructiva adecuada estará condicionada por los costos, tiempos de ejecución y efectos adversos que pueda generar cada una de estas alternativas en el ámbito en que se desarrollarán las obras.

2.3.1.1 Zanjeo

Una alternativa constructiva para la ejecución de emisarios subfluviales es el tendido a través de zanjeo por dragado, posicionamiento, instalación, conexión y anclaje de los conductos y posterior tapada para protección de los mismos.

Existen distintas metodologías de dragado según el equipamiento que se utilice:

- Draga de Succión por arrastre con cántara – Tipo Hidráulico (DSAH)
- Draga de Succión con Cortador – Tipo Hidráulico (DSCH)
- Dragalinas o Retroexcavadoras sobre Pontón – Tipo Mecánico (EXCM)

En todos los casos el método consiste en remover los sedimentos del lecho del río de las dimensiones correspondientes a la zanja diseñada, disponer los sedimentos fuera del ámbito de trabajo y luego de instalado el emisario se procede a taparlo, generalmente, con material importado que cumpla los requerimientos mecánicos para la protección de las instalaciones.

2.3.1.2 Construcción suspendida

La construcción suspendida, consiste en remolcar las distintas secciones del conducto a instalar, desde su lugar de fabricación hasta el de emplazamiento, y allí se lo ancla sobre una zanja o lecho previamente ejecutado. Una vez posicionado el conducto es fijado con bloques de cemento fabricados a tal fin y tapados con arenas para su protección. Hasta el momento no se ha utilizado este método para conductos de diámetros superiores a los 3 metros. Además, las maniobras de remolque por flotación de los conductos, son muy dificultosas especialmente en los casos de condiciones climáticas adversas, pudiendo

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

llegarse a una situación de hundimiento parcial ó incluso total del conducto; lo que en muchos casos ha significado la pérdida del material con el consecuente gasto asociado.

En la actualidad los sitios más cercanos de fabricación de este tipo de conducto se encuentran en Chile y en Europa, lo que supondría cruzar remolcar los conductos por la costa sur del Océano Pacífico cruzando por el estrecho de Magallanes y luego por la costa atlántica hasta Buenos Aires, o el cruce del Océano Atlántico desde Europa hasta Buenos Aires.

2.3.1.3 Tunelería convencional

La *tunelería convencional*, que se caracteriza por realizar la conducción a través de una tunelera diseñada específicamente según las condiciones del suelo en que penetrará, que es conducida a través de la traza proyectada, y a medida que el escudo penetra en el terreno la tierra es retirada por la parte posterior, zona en la que coloca el tren de montaje para las dovelas, las dovelas y finalmente el hormigonado definitivo. El acceso desde la superficie se hace a través de la cámara de acceso, que junto con las cámaras de ventilación interconectan el túnel a lo largo de la traza. La Figura 4 esquematiza una tunelera tipo y el túnel finalizado.



Figura 4: Esquema de tunelera y túnel finalizado

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

2.3.1.4 Pipe Jacking

La tecnología de tunelería por *pipe jacking*, tiene por fundamento la colocación de sucesivas secciones de conducto, a través de gatos hidráulicos, que por empuje van añadiendo tramos hasta alcanzar la longitud proyectada, retirando el material excavado a través de un conducto que se comunica con la boca de acceso, en la que se encuentran ubicados los gatos hidráulicos. La precisión operativa sobre la traza se logra a través de un sistema de nivel con guía laser (ver Figura 5).

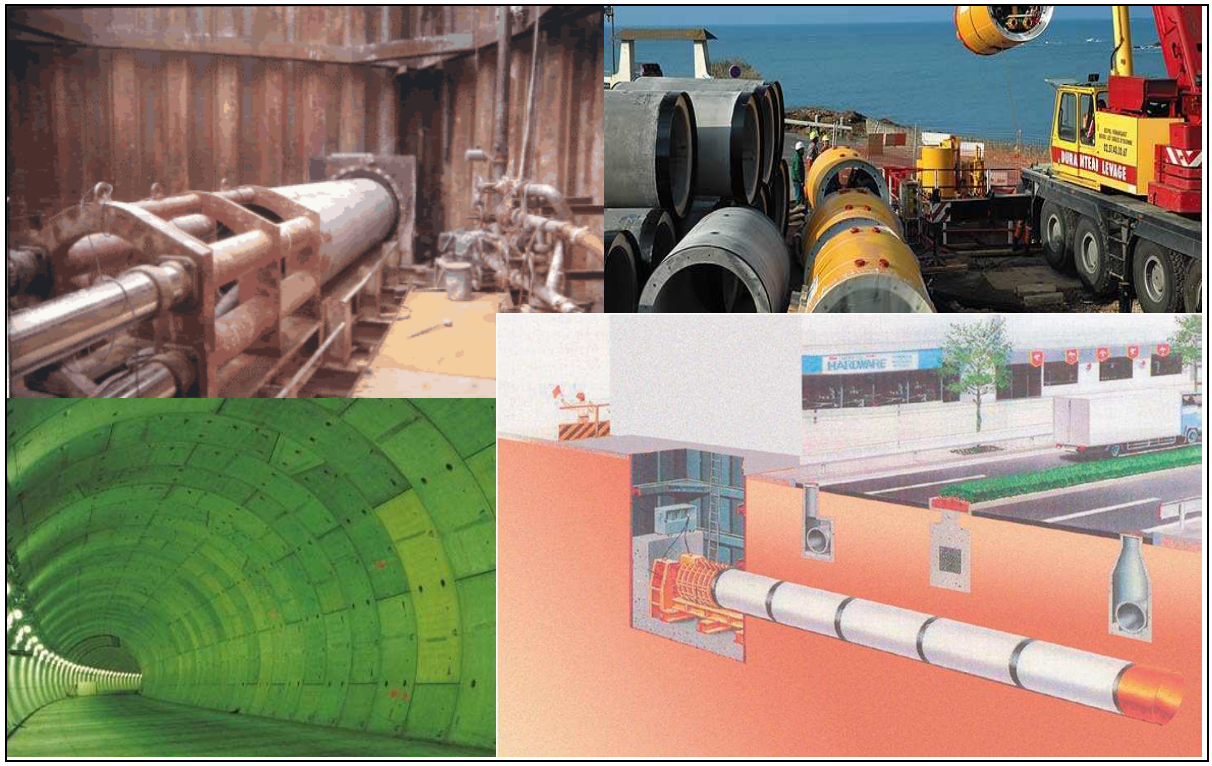


Figura 5: Tecnología Pipe Jacking

2.3.2 Consideraciones ambientales sobre las alternativas tecnológicas

Desde el punto de vista ambiental, en cuanto a las alternativas constructivas disponibles actualmente para emisarios subfluviales, según su impacto potencial, se analizaron las consecuencias de la construcción por zanjeo y por tunelería (convencional / pipe jacking).

2.3.2.1 Construcción por zanjeo

El impacto principal asociado a la construcción por zanjeo en el lecho un río es la remoción de los sedimentos, que puede generar altos grados de turbidez por incorporar a

las aguas materia en suspensión. Además se debe contemplar la calidad de estos sedimentos, ya que los mismos pueden encontrarse contaminados.

Para el análisis de de esta alternativa, fue necesaria la modelización matemática de la dispersión de los sedimentos en el río frente a las acciones de dragado necesarias para ejecutar los zanjeos.

El modelo fue realizado por JMB Consultores, a partir de información de aportada por AySA y por los propios consultores, utilizando el modelo computacional *COHERENS*. En este marco, para cuantificar el impacto de la resuspensión de sedimentos en el Río de la Plata, se aplicó un modelo matemático hidrodinámico y otro de dispersión de sedimentos.

Hidrodinámicamente, el Río de la Plata está sujeto a distintos forzantes:

- La acción de las mareas,
- La acción de los vientos locales y el oleaje,
- La descarga de los ríos tributarios,
- La penetración de una cuña salina, como consecuencia de las diferencias de densidad entre las aguas dulces de los tributarios y el agua salada del mar. Este fenómeno produce un gradiente de salinidad entre la boca del Río y el interior del mismo, lo cual tiene influencia directa sobre la hidrodinámica del estuario y la calidad de sus aguas.

Teniendo en cuenta estas características el modelo más adecuado para representar la hidrodinámica del Río de la Plata completo es uno de tipo 3D (tridimensional), es decir, aquel que resuelve el campo horizontal y vertical de velocidades. El uso de un modelo tridimensional resulta indispensable en el caso en que se desea simular el comportamiento del estuario en su conjunto, en virtud de que el flujo en la río es consecuencia del encuentro de las aguas dulces de los ríos afluentes y las aguas saladas que ingresan desde el mar.

Para este estudio se utilizó el modelo hidrodinámico 3D Coherens, de origen europeo y especialmente desarrollado para el estudio de problemas ambientales en zonas costeras: "***Coherens Model**, Management Unit of the Mathematical Models of the North Sea* (1999)"

El modelo es tridimensional, y especialmente apto para representar el flujo en zonas como las del Río de la Plata, afectadas por un régimen de mareas y vientos que dan lugar a

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

corrientes localizadas. En su desarrollo inicial, el modelo fue aplicado en el Mar del Norte, pero la física que representa es de carácter universal, por lo cual se puede extender a otros lugares.

Coherens es un modelo hidrodinámico tridimensional para plataformas continentales y áreas costeras. Está acoplado con modelos biológicos y de transporte de sedimentos y de contaminantes. Resuelve procesos de mesoescala y variaciones estacionales.

Este modelo es una herramienta en pos de la mejor comprensión de los procesos físicos y ecológicos, de la predicción y del monitoreo en zonas costeras. Algunas ventajas relevante del modelo son la transparencia debida a su estructura modular y la flexibilidad provista por la posibilidad de seleccionar distintos procesos, esquemas y tipos de forzantes.

El programa computacional Coherens[2] consta de cuatro componentes principales:

- Una parte física cuyo módulo general resuelve las ecuaciones de advección-difusión.
- Una parte microbiológica que trata la dinámica del microplankton, de los detritus, del nitrógeno inorgánico disuelto y del oxígeno inorgánico disuelto.
- Un módulo Euleriano de sedimentos que trata la deposición y la resuspensión de partículas tanto orgánicas como inorgánicas.
- Un modelo de transporte de contaminantes con ambas componentes, Euleriana y Lagrangiana.

A continuación se detallan los puntos más relevantes de la modelización realizada:

[2] El Programa Coherens, de novedosa aplicación en el país, ha sido utilizado con éxito en estudios previos:

- Tarela, P.A. Perone, E.A. and van Avermaete, F.J., Improving the Coastal environment at the End of the World, 7th International Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries, Dubai (2008)
- Tarela, P.A., van Avermaete, F., Calamante, A., Perone, E., Kuriyagawa, M. y Hirai, R., Diseño ambiental del emisario submarino de la ciudad de Río Gallegos (2005)
- Van Avermaete, F. y Tarela, P.A., Transporte de sedimentos en el Río de la Plata: uso combinado de modelación numérica e imágenes sensoriales (2005)
- Destuynder, V. y Tarela, P.A., Modelación Hidrodinámica Tridimensional del Río de la Plata (2002)
- Destuynder, V. y Tarela, P.A., Modelación de la cuña salina del Río de la Plata (2002)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

2.3.2.2 Impacto por dragado móvil sin refulado

Para condiciones hidrodinámicas normales

Para la situación normal del río y considerando el material más fino, el impacto está reducido a un área de influencia cercana a la zona de dragado, donde no se superan los 40 mg/l. Esto puede observarse en las plumas de turbidez para las primeras 48 horas de comienzo del dragado, y luego de 1 semana de trabajo continuo (situación extrema).

A 10 km del área de dragado, las sobre-concentraciones caen siempre por debajo de 20 mg/l, y a 15 km, por debajo de 10 mg/l. También se observan las concentraciones en las estaciones de seguimiento donde se aprecia impacto (estaciones de seguimiento alrededor de la zona de trabajo). En estas condiciones no hay impacto en las tomas de agua de Palermo y Bernal, ni en el límite internacional.

Considerando ahora material más grueso, con diámetro equivalente al d_{50} obtenido mediante mediciones sub-superficiales (45 µm), se observa un impacto mucho más reducido. Las gráficas presentan las plumas de turbidez para la situación hidrodinámica normal, que ahora reducen su extensión a una zona localizada en las proximidades del área de trabajo, con un radio que no supera el kilómetro. Las figuras muestran que en la dirección de flujo, en la estación AARR1, el impacto es inferior a 5 mg/l. Mientras que en los extremos de la zona de dragado (estaciones C1 y C2, el impacto llega a unos 35 mg/l.

Para condiciones hidrodinámicas con viento

El escenario de vientos persistentes, en el caso del material más fino, no muestra un incremento sustancial del impacto en las zonas más críticas. En efecto, si bien las plumas de turbidez avanzan más sobre la línea de costa, las sobre-concentraciones alcanzadas en dichos sectores son admisibles. Las Figuras 6, 7 y 8 muestra una serie de situaciones instantáneas desde el comienzo del desarrollo del evento de viento, hasta el fin de la simulación. Se observa que se pierde la forma elongada y paralela a las costas que mostraba el impacto en situaciones normales. El impacto sobre la costa sur del Río de la Plata, a la altura de Berazategui, es inferior a 10 mg/l. Las figuras también indican que las sobre-concentraciones en las áreas costeras de Capital y Quilmes no sobrepasan los 5 mg/l.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Finalmente, si se consideran vientos persistentes, el alcance de la pluma de turbidez con material más grueso aumenta respecto del caso anterior, pero sigue estando acotado. Se observa que, localmente, el impacto en los extremos de la zona de dragado es similar al caso anterior, apenas superando los 35 mg/l.

Salidas gráficas del modelo: Impacto por Dragado Móvil sin Refulado

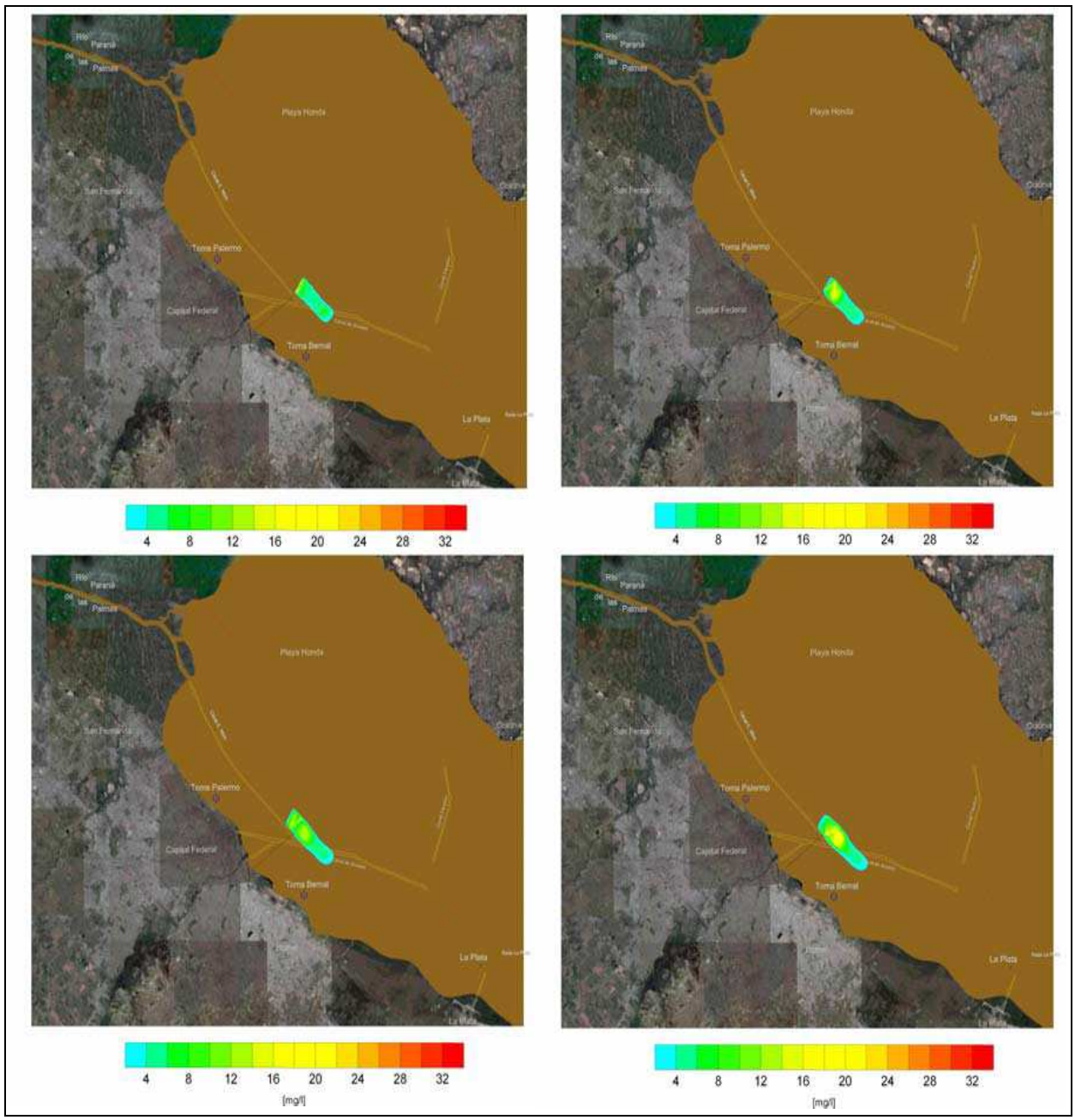


Figura 6: Plumas de turbidez para situación hidrodinámica normal. Primeras 24 horas de dragado continuo, vistas cada 6 horas

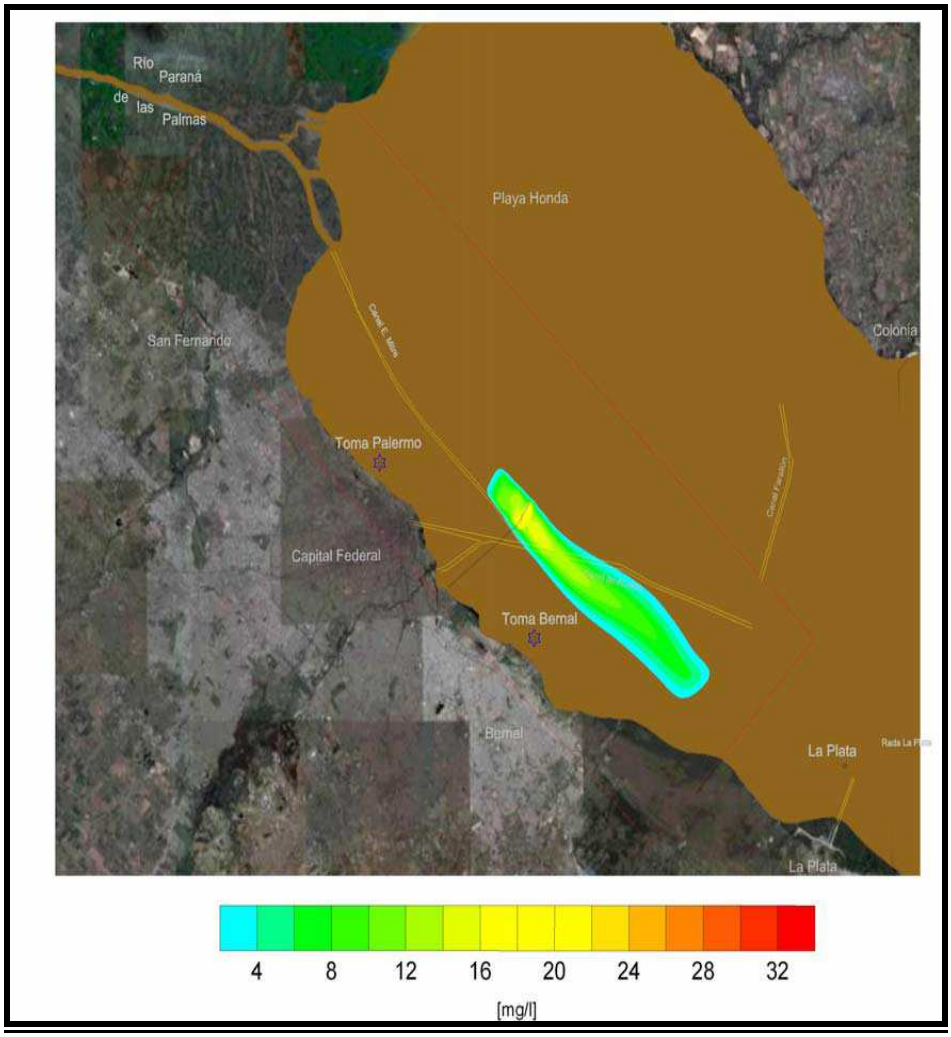


Figura 7: Plumas de turbidez para situación hidrodinámica normal. Campo de concentraciones luego de 1 semana de dragado continuo

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

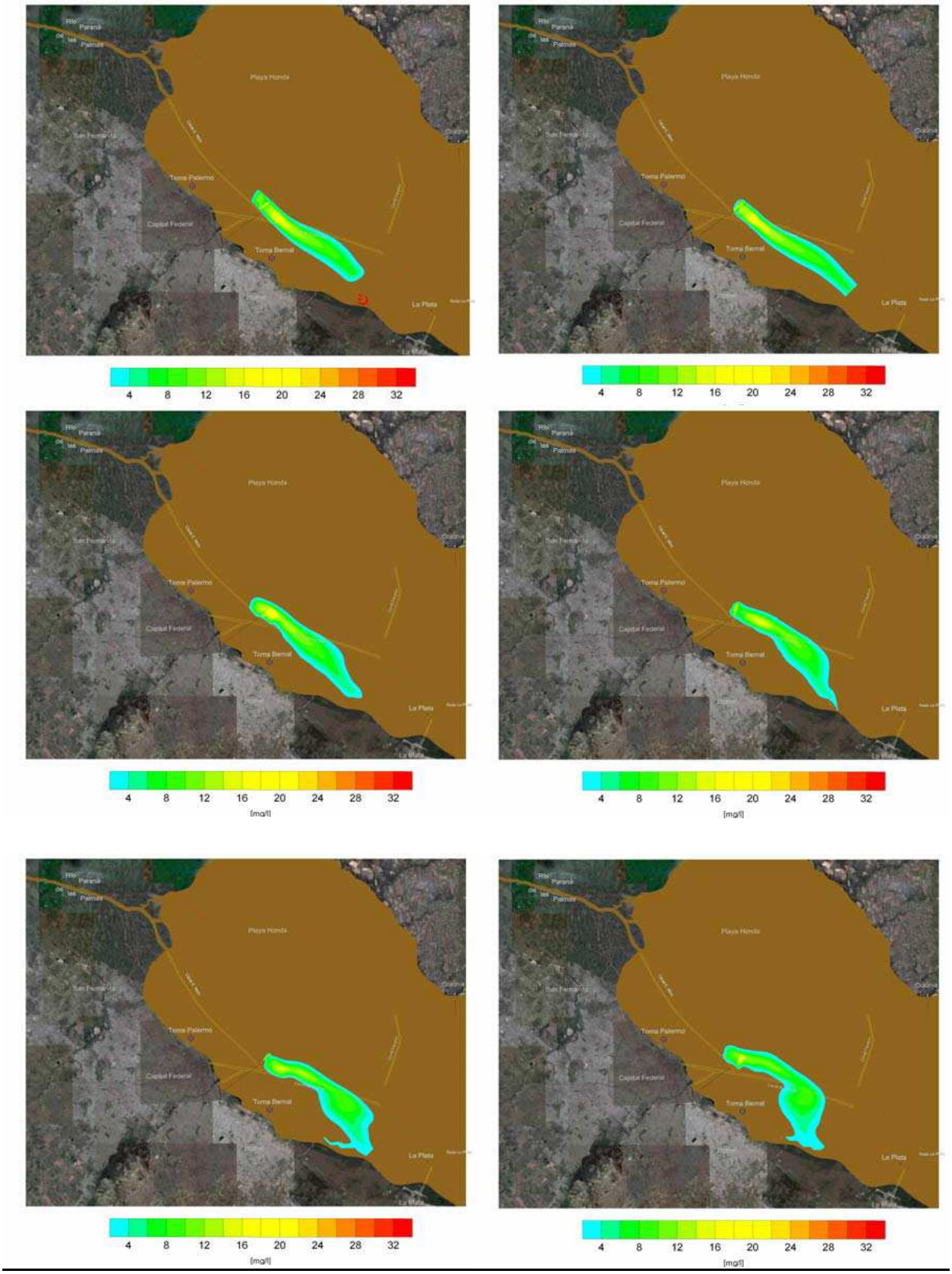


Figura 8: Plumas de turbidez para situación de vientos persistentes. Vistas cada 8 horas, en orden lexicográfico

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

2.3.2.3 Impacto por refulado en puntos fijos

Para condiciones hidrodinámicas normales

Bajo estas condiciones, la pluma de turbidez para el material fino se desarrolla de forma muy elongada y paralela a la línea de costa. El impacto es visiblemente superior al caso de la resuspensión in-situ por acción de la draga. Sobre- concentraciones de 15 mg/l se pueden apreciar a más de 10 km del punto de vertido, aunque para alcanzar esta situación se requiere una operación continua del orden de 1 semana, pues las plumas se desarrollan en esas longitudes luego de varios días (Figuras 9 y 10). Sobre el Canal de Acceso se aprecia un impacto moderado, con sobre-concentraciones que pueden alcanzar los 40 mg/l. Estos rangos de impacto podrían producir una sedimentación adicional a la normal sobre los canales de navegación. El impacto máximo, superando los 100 mg/l por sobre la línea de base, se alcanza en las inmediaciones del punto de vuelco. No se observa impacto sobre las tomas de agua de Palermo o Bernal, ni en el límite internacional. Las figuras presentan en detalle la evolución de las concentraciones en distintas estaciones de seguimiento.

El escenario anterior pero considerando material caracterizado por el d50 medido, muestra un impacto acotado y de baja magnitud, con plumas de turbidez de desarrollo poco significativo para la escala de estudio. En las figuras, que presenta las únicas estaciones de seguimiento donde se registraron sobre-concentraciones que superan 1 mg/l, se observa que el impacto es despreciable.

Para condiciones hidrodinámicas con viento

Luego de la semana de vertido continuo, el evento de vientos persistentes produce las plumas de turbidez mostradas en las figuras. La pluma elongada del caso sin vientos se modifica, dirigiéndose hacia la toma de Palermo aunque sin alcanzarla al cabo de las 48 horas de simulación. La cola de la pluma original rota y apunta hacia la toma de Bernal, pero tampoco la alcanza durante el periodo simulado.

Observando estas plumas se concluye que el área impactada es más extensa, con mayor mezcla transversal, e incluso el modelo es capaz de reproducir rotación de plumas, como se observa para la hora 48 del evento. También se muestra el impacto en las estaciones

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

de seguimiento: en las estaciones próximas al eje perpendicular a la traza de los difusores se alcanza valores de hasta 20 mg/l, en las tomas de agua no se superan los 5 mg/l de sobre-concentraciones, mientras que no hay impacto en el límite internacional.

Si el material vertido es más grueso (simulado a través de d50) se obtienen las salidas mostradas en las figuras siguientes, que indican impacto local en las cercanías del punto de vertido, y ausencia de impacto en los puntos críticos. (Figuras 11 y 12)

Salidas gráficas del modelo: Impacto por Refulado en Puntos Fijos

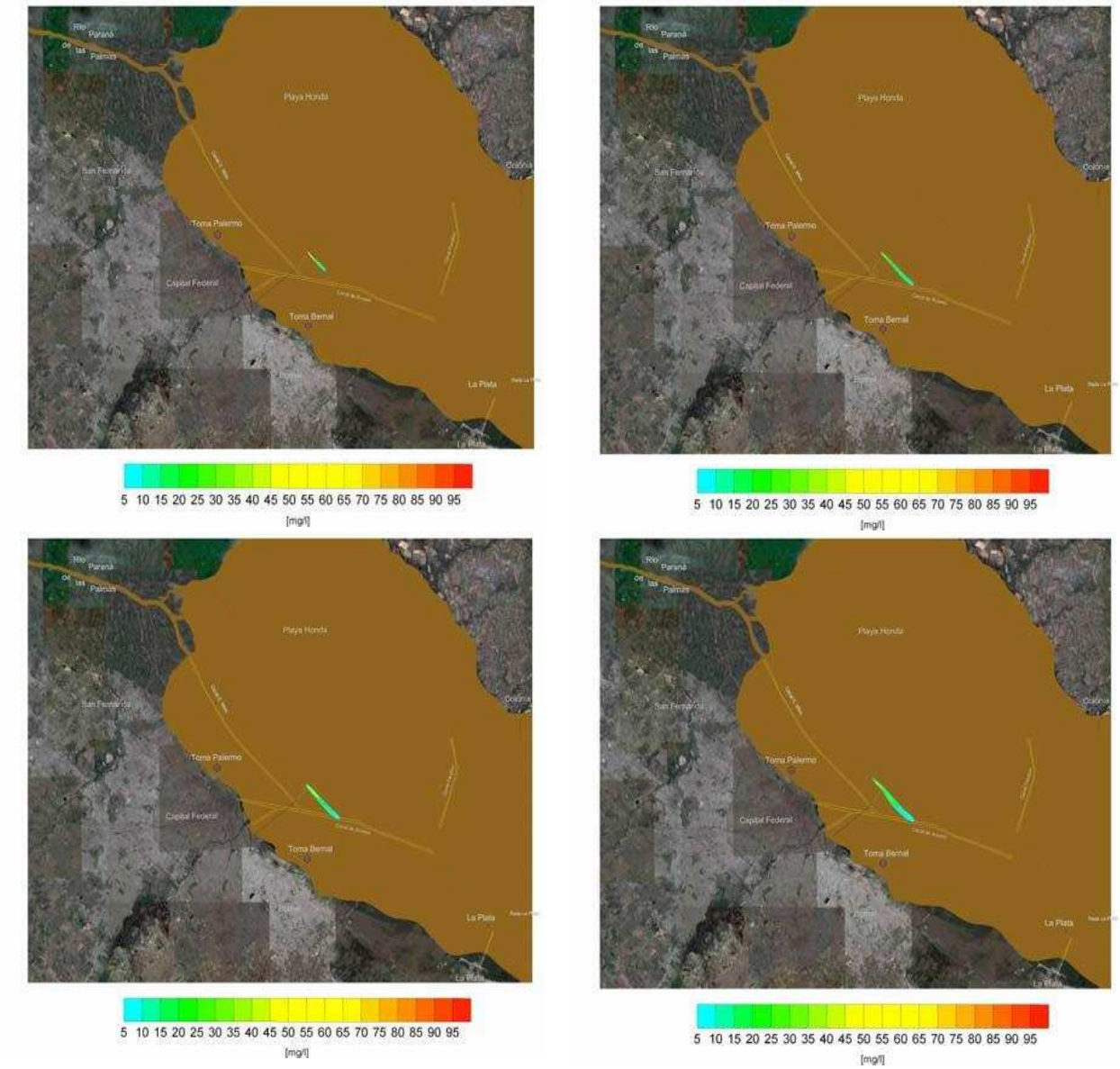


Figura 9: Plumas de turbidez para situación hidrodinámica normal y refulado en extremo de zona de dragado. Primeras 24 horas de dragado continuo, vistas cada 6 horas

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

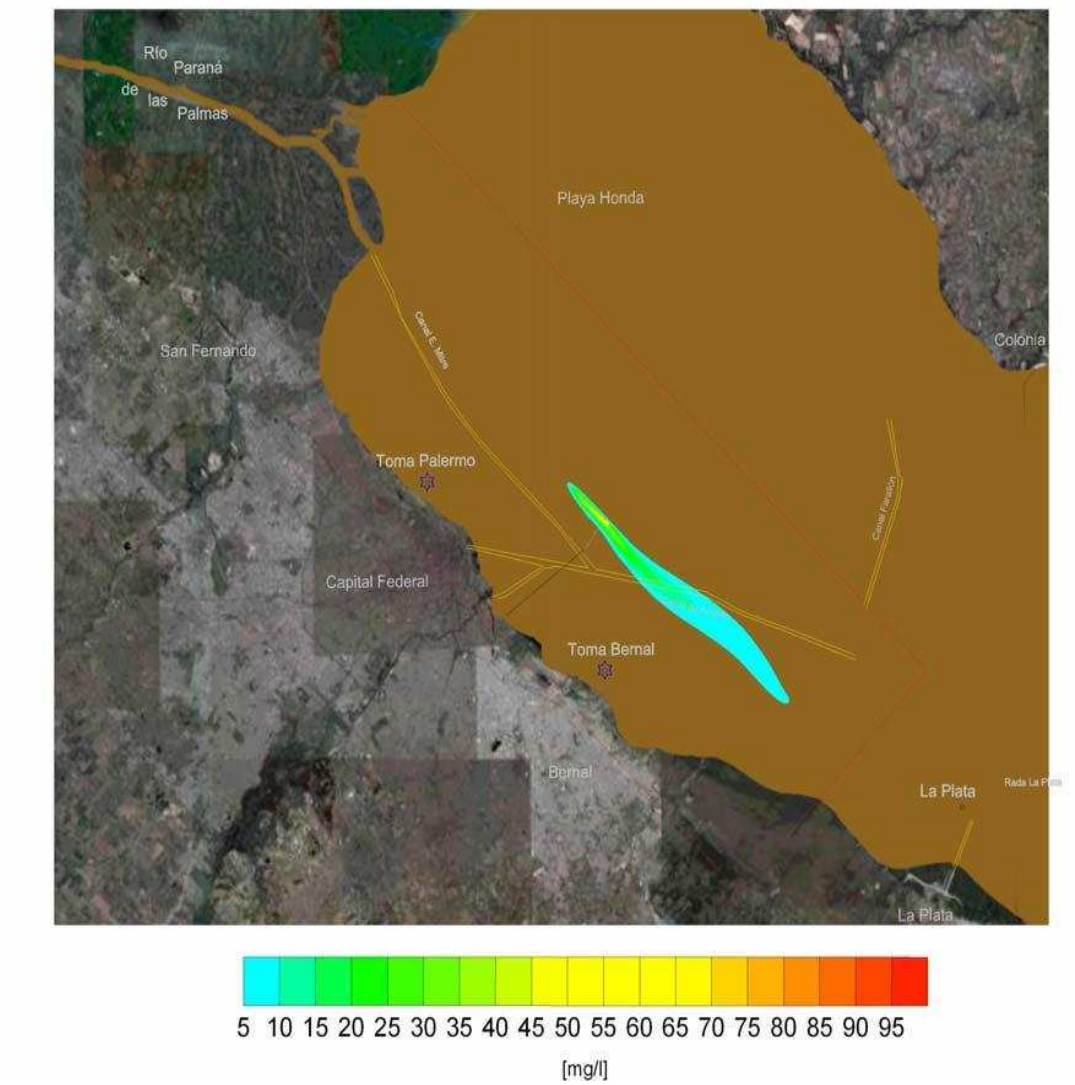


Figura 10: Plumas de turbidez para situación hidrodinámica normal y refulado en extremo de zona de dragado. Campo de concentraciones luego de 1 semana de vertido contínuo

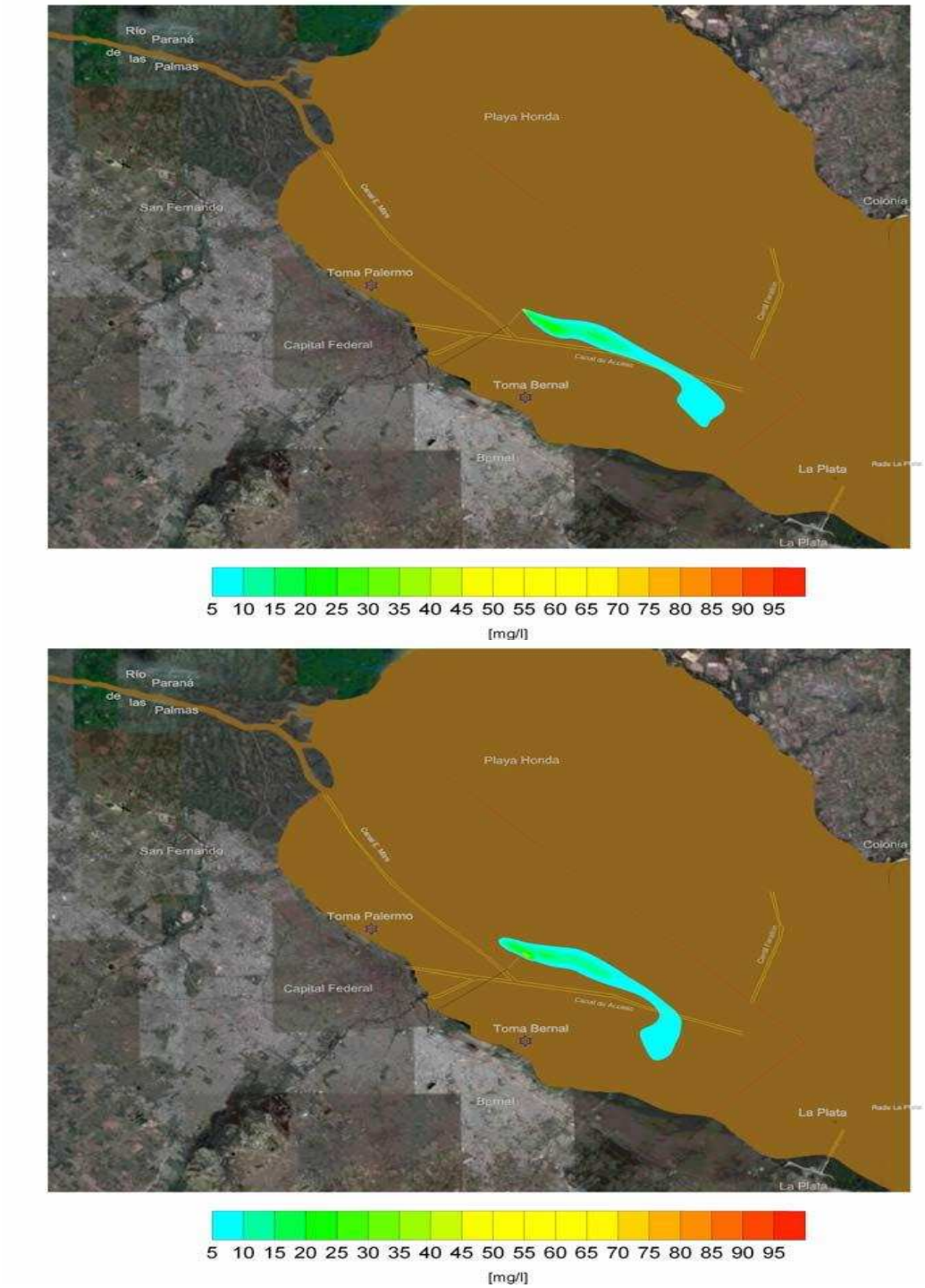


Figura 11: Plumas de turbidez para situación hidrodinámica con vientos y refulado en extremo de zona de dragado. Vistas 40 horas (arriba) y 44 horas (abajo) de comienzo del evento de viento persistente

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

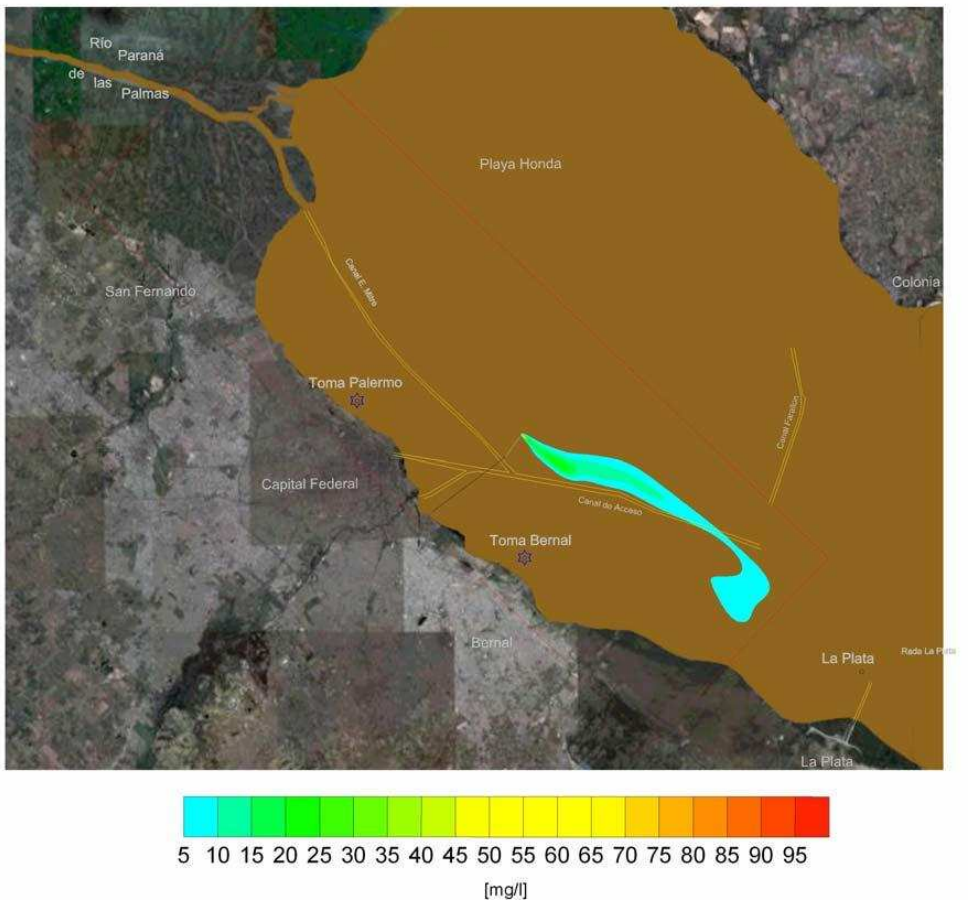


Figura 12: Pluma de turbidez para situación hidrodinámica con vientos y refulado en extremo de zona de dragado. Vista a las 48 horas de comienzo del evento de viento persistente

2.3.2.4 Impacto por dragado móvil con refulado in-situ

Para condiciones hidrodinámicas normales

En condiciones hidrodinámicas normales y para los sedimentos finos, este escenario produce un impacto muy superior a lo observado para el caso de dragas con acumulación en tolva o refulado en punto fijo. Las figuras presentan las plumas de turbidez que se desarrollan durante los 7 días de dragado continuo, comenzando con sobre-concentraciones nulas. La pluma tiene un ancho algo superior al de la zona de difusores, que se mantiene aproximadamente hasta la altura de las costas de Quilmes, donde aumenta levemente. Sobre el Canal de Acceso se superan frecuentemente los 500 mg/l de sobre-concentración de sedimentos en suspensión. Estos valores incluso alcanzan las zonas del Río a unos de 10 km del punto de trabajo, en dirección sudeste.

Si bien para la condición normal simulada las plumas no se dirigen hacia la toma de agua de Bernal, condiciones de viento norte persistente podrían dirigirlas hacia ese punto crítico, generando un impacto no admisible allí. Además se puede apreciar que se alcanzan sobre-concentraciones de más de 700 mg/l en las cercanías de la zona de trabajo y hasta 10 mg/l en los puntos cercanos a las costas de Buenos Aires. Hay sobre-concentraciones sobre los extremos de la zona de dragado que alcanzan los 1,500 mg/l. En las tomas de Palermo y Bernal, como en el límite internacional, el impacto es inferior a 5 mg/l.

El impacto resultante de estas condiciones ambientales y de dragado, pero considerando material resuspendido caracterizado por el d50 medido, muestra un impacto de menor magnitud. (Figuras 13, 14 y 15)

2.3.2.5 Para condiciones hidrodinámicas con viento

Comenzando con el caso de viento persistente y material fino, se observa que la pluma obtenida luego de 7 días de dragado normal, se ensancha y reorienta hacia la toma de agua de Palermo. A medida que el fenómeno meteorológico simulado se mantiene, la porción más al sur de la pluma se retuerce sobre sí misma, rota y comienza a desplegarse hacia la costa sur de la ciudad de Buenos Aires, entre Dock Sud y Berazategui. Nótese que existe impacto significativo sobre la línea de costa (pudiéndose superar los 100 mg/l de sobre- concentración), y el perfil de la pluma rodea la toma de agua de Bernal. En los Canales de Acceso se pueden superar los 1,000 mg/l de sobre-concentración.

No hay impacto en el límite internacional. Se aprecia que en las estaciones de seguimiento de las costas de Quilmes se pueden alcanzar sobre-concentraciones de hasta 20 mg/l, y sobre la línea de costa en Berazategui, se pueden alcanzar los 200 mg/l, lo cual equivale, en términos medios, a duplicar las concentraciones habituales de sedimentos en suspensión. La situación es más extrema en las estaciones de seguimiento aguas arriba y debajo de la traza, donde se observan sobre-concentraciones de entre 400 y 700 mg/l. Bajo este escenario, en la toma de Palermo no se alcanzan sobre-concentraciones de significación, y en la toma de Bernal se observarían valores inferiores a 10 mg/l, aunque los mismos aparecen luego de 24 horas de mantenido el fenómeno meteorológico simulado.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

No obstante, queda claro que variaciones en la dirección e intensidad de viento podrían redirigir las plumas de turbidez en forma más directa a las tomas, ocasionando un impacto superior al resultante para esta situación particular.

Nuevamente, el impacto bajo condiciones de material sedimentario caracterizado por el d50 medido, muestra un impacto acotado y de baja magnitud.

Salidas gráficas del modelo: Impacto por Dragado Móvil con Refulado In-Situ

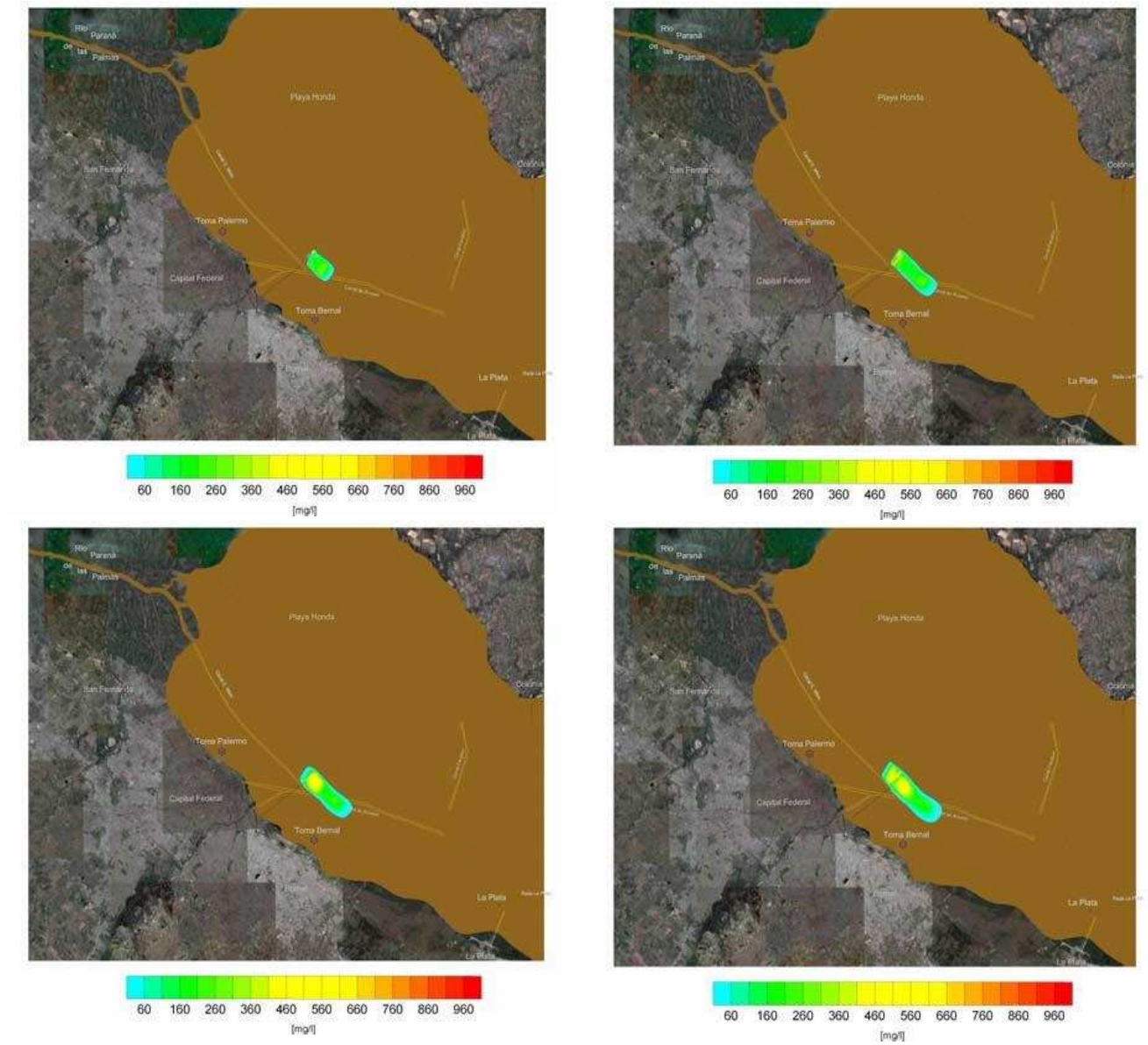


Figura 13: Plumas de turbidez para situación hidrodinámica normal y dragado con refulado in-situ. Primeras 24 horas de dragado continuo, vistas cada 6 horas

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

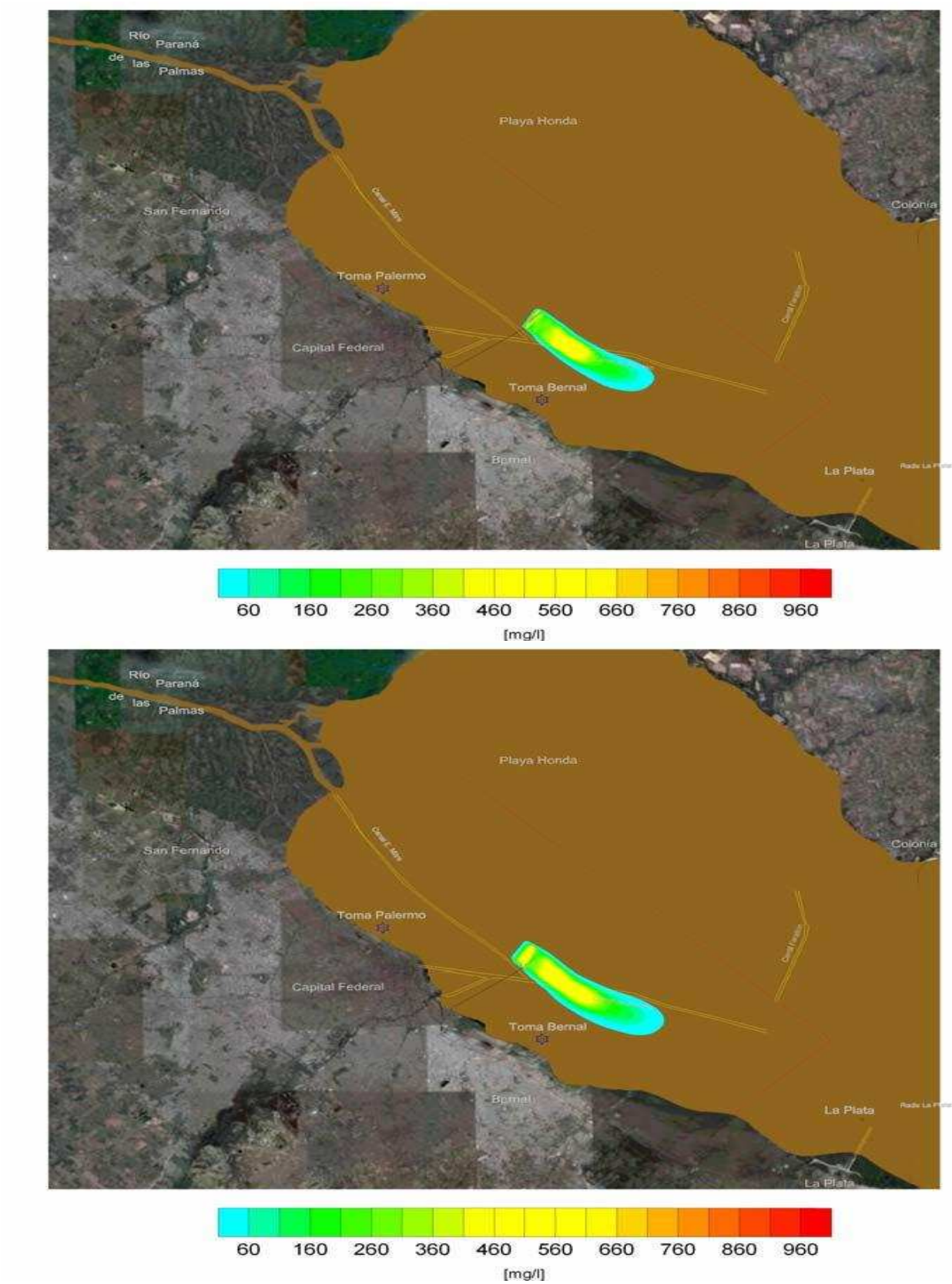


Figura 14: Plumas de turbidez para situación hidrodinámica normal y dragado con refulado in-situ. Vistas a las 36 horas (arriba) y 48 horas (abajo)

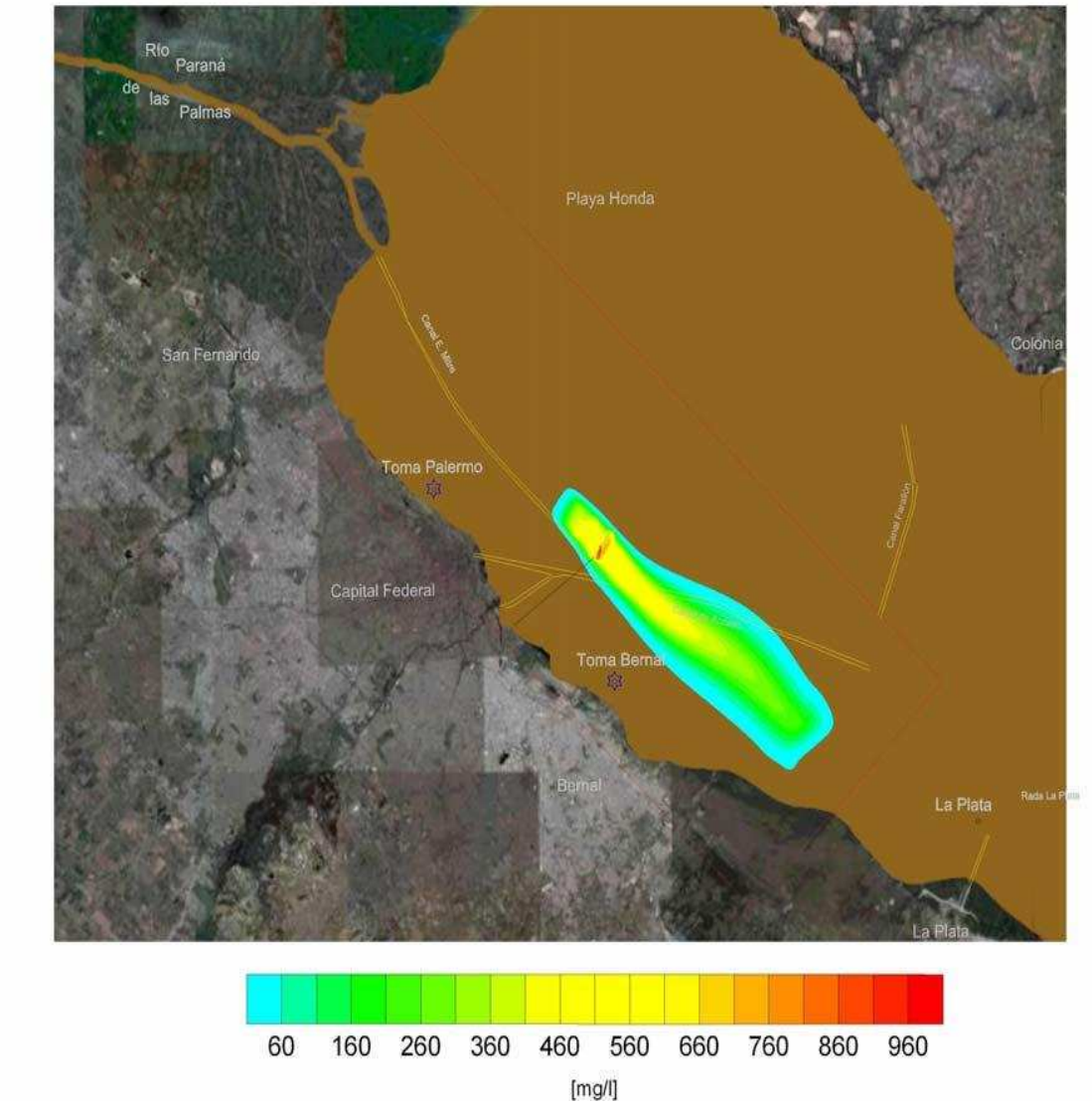


Figura 15: Plumas de turbidez para situación hidrodinámica normal y dragado con refulado in-situ. Campo de concentraciones luego de 1 semana de dragado continuo.

2.3.2.6 Construcción suspendida

Como se ha explicado anteriormente, la mayor dificultad de este tipo de construcción es afrontar las condiciones adversas durante el traslado de los conductos y su fijación en el lecho del río.

Ambientalmente hablando, este procedimiento requiere del dragado de una zanja en donde se apoyará el conducto, lo que significa una resuspensión de sedimentos con las consecuencias descriptas en el punto anterior.

2.3.2.7 Construcción por tunelería

En la construcción por tunelería han de considerarse que en condiciones normales no debieran existir situaciones que pudieran generar un riesgo inminente para el entorno de obra ya que se opera a profundidades por debajo de los 10 m y además sólo se contarán con pontones flotantes anclados a intervalos regulares, que se utilizarán a modo de playa de maniobras -debidamente señalizados- que no representan un riesgo sobre el río en la zona de navegación.

2.3.3 Análisis comparativo

Se analizaron los principales impactos derivados de la construcción por zanjeo y por tunelería, en la siguiente matriz (Figura 16):

Impacto significativo	Construcción por zanjeo	Valor	Cosntrucción por túnel	Valor
Afectación a la navegación	Intenso: Afectación de un área de alta circulación de embarcaciones deportivas y pesqueras. Alta circulación de navíos y equipos afectados a obra	I	Moderada: Se evitará el tránsito fluvial. Sólo interfirá la permanencia de obrador en el río para construcción de cámaras y/o extracción de equipos.	M
Aumento de turbiedad y dispersión de contaminantes	Intenso: Remoción de grandes volúmenes de sedimentos con moderado grado de contaminación.	I	Moderada: Limitada a zona menos contaminada en puntos de ejecución de cámaras.	M
Riesgo sobre tomas Bernal y Palermo	Intenso: Las plumas de dispersión de turbiedad llegan en ocasiones a impactar en las tomas de la Planta Potabilizadora Belgrano. Es imprescindible el monitoreo constante de la dispersión de sedimentos para prever posibles impactos al proceso de potabilización. Ver Modelo	I	Leve: efecto puntual por remoción en zona de ejecución de cámaras.	L
Disposición de suelos - Excavados/Dragados	Intenso: Condicionarán el método de dragado y el refulado en sitio de préstamo hasta el tapado de zanja.	I	Leve: Los suelos excavados por la tunelera será utilizables en el predio de la Planta.	L
Disminución calidad perceptual del entorno	Moderado: Con manifestación intensa en sector costero y playa, sin embargo incidirá en una zona sin receptores sensibles	M	Leve: Limitada a sectores aguas adentro y entorno inmediato de obrador	L
Riesgos a la seguridad de operarios y terceros	Intenso: Alta exposición de los operarios en tareas de ajustes de las instalaciones realizadas por buzos Alta exposición en área costera y de playa, por presencia de público observador e intrusión	I	Leve: Limitado a accidentes de embarcaciones en zonas de cámaras .	L

Intenso	**I**
Moderado	**M**
Leve	**L**

Figura 16: Matriz comparativa de impactos generados según el método constructivo

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Luego del análisis de los diferentes sistemas constructivos se ha desestimado la construcción por tecnología de zanjeo, ya que resultaría inviable ambientalmente debido a los impactos que produciría la turbiedad generada por el dragado sobre las tomas de agua en diferentes condiciones hidrodinámicas del Río de la Plata, considerando además los frecuentes eventos meteorológicos imprevistos, que podrían tener una influencia importante sobre estos sedimentos resuspendidos, además de las contingencias que produciría el transporte del material dragado, y la obra en sí misma en la zona de navegación fluvial (canales de acceso al puerto); ya que la obra por esta metodología constructiva generaría aproximadamente 10.000.000 m^3 de sólido dragado[3].

2.3.4 Alternativa de Trazas

En la Figura 17 se muestran las trazas estudiadas para el emisario.

[3] Para realizar la instalación por zanjeo, se consideran una excavación de una zanja correspondiente a un perfil con forma de trapecio invertido, de 100 metros de base mayor por 30 metros de base menor y altura aprox. de 10 metros a lo largo del tramo a zanjear.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

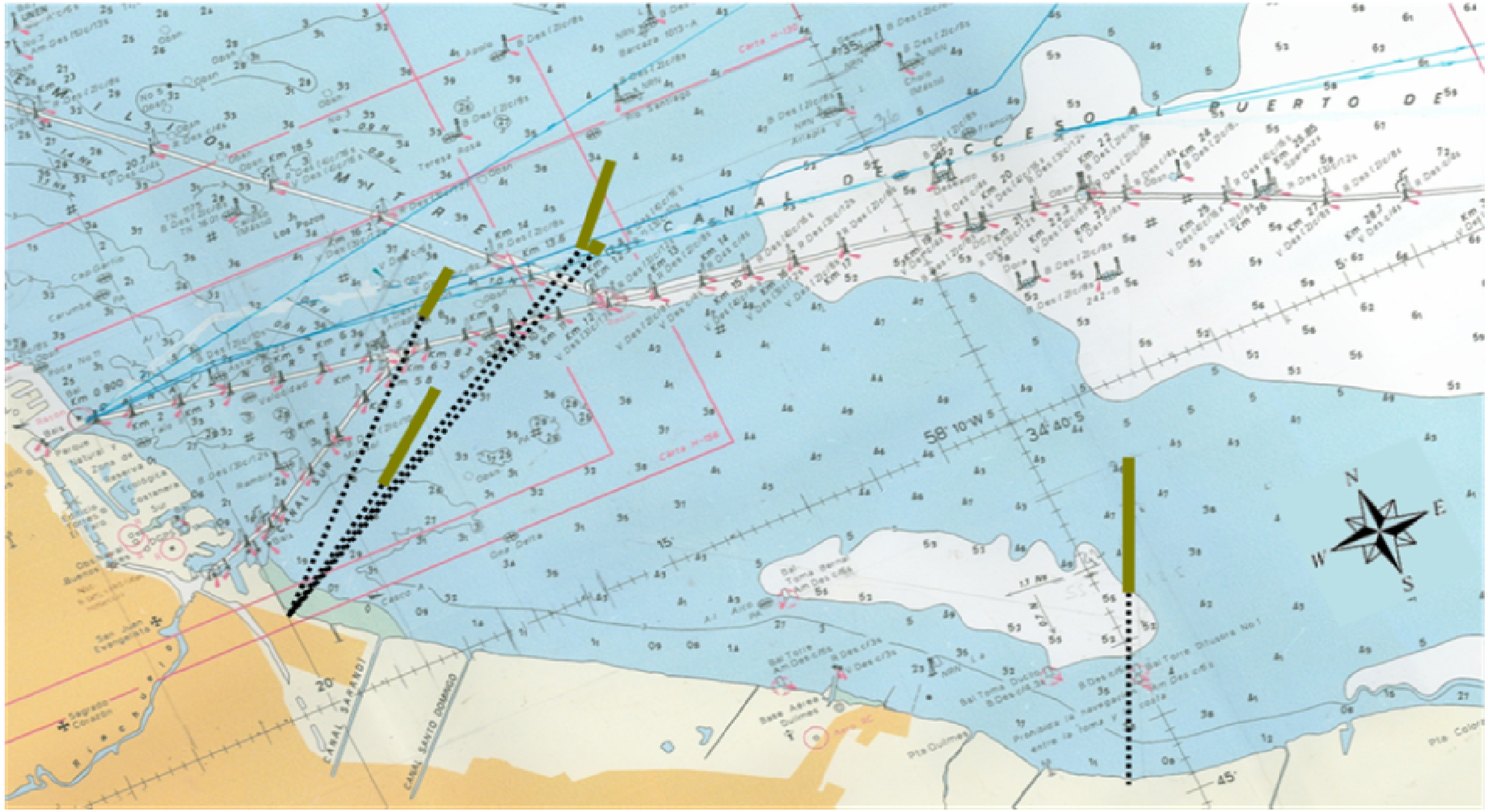


Figura 17: Alternativas de traza del emisario

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

2.3.5 Alternativas de Configuración del Sistema – Conducto / Difusores

La planificación conceptual de un sistema de disposición de aguas residuales ubicado a lo largo del litoral de aguas abiertas; involucra la determinación de la combinación óptima del tratamiento de aguas residuales y de un sistema de disposición/dispersión que cumpla con los objetivos racionales y prácticos de calidad de agua. H. Salas[4] plantea un ejemplo hipotético tomado de R. G. Ludwig, planteando tres escenarios con diferentes niveles de tratamiento, como se observa a continuación:

2.3.5.1 Análisis comparativo entre distintos tipos de configuración

Ejemplo hipotético

- Tratamiento convencional secundario: 90% de remoción del contaminante, descarga a través de un emisario corto, promedio dilución 10.
- Tratamiento primario, 35% de remoción del contaminante, descarga mar adentro con alto promedio de dilución 150.
- Tratamiento preliminar, 10% de remoción del contaminante, punto de descarga y promedio dilución en B.

En la Figura 18 se esquematiza el ejemplo analizado.

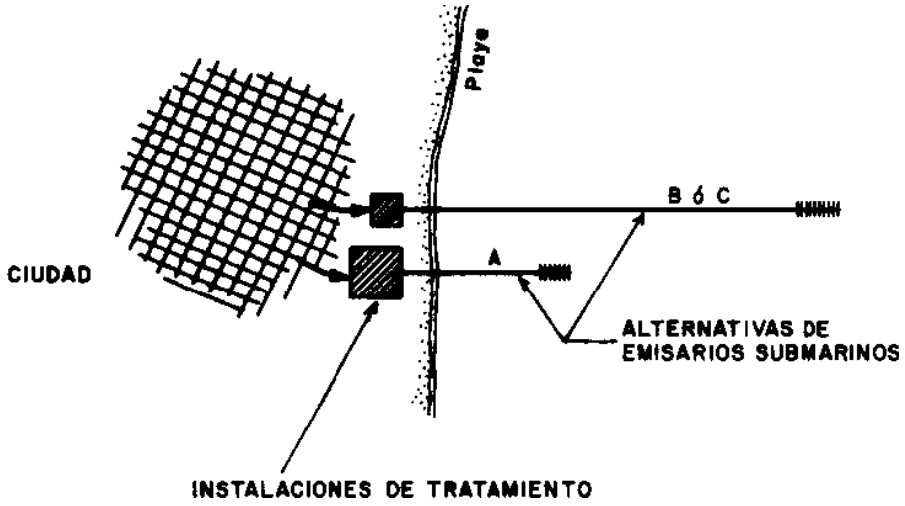


Figura 18: Alternativas ideales para una disposición en costa abierta

[4] CEPIS OPS/CEPIS/PUB/00.56. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL - Ubicación y diseño de emisarios submarinos

En la Figura 19 se comparan las concentraciones del desecho en la playa para cada alternativa, en términos de la concentración del contaminante no tratado (Co). Las concentraciones de aguas residuales consideran la remoción por varios procesos de tratamiento, la dilución inicial cerca del difusor y los efectos combinados de tratamiento, dilución inicial y dilución durante el transporte. Es evidente que el Sistema B con tratamiento primario (35% de remoción) y dilución inicial alta produce las concentraciones mínimas de contaminantes conservativos (sin decaimiento) que sólo son afectados por procesos de tratamiento y dilución. Se debe notar que la concentración del contaminante en la playa para la alternativa B es Co/550 que es 4.4 veces más baja que la de la alternativa A, Co/1 25. Igualmente, la alternativa C, que incorpora sólo tratamiento preliminar (10% de remoción), producirá una concentración del contaminante (Co/400) 3.2 veces más baja que la alternativa A.

Si existe preocupación acerca de los contaminantes con decaimiento, tales como coliformes, en la descarga de las aguas residuales (y éste ha sido históricamente el punto focal de todos los sistemas de disposición marina hasta la fecha), se hace más evidente la preferencia por las alternativas B y C ante la alternativa A. Compare las concentraciones de contaminantes en la zona de playa para las alternativas B y C de Co/550,000 ó Co/400,000 con el valor correspondiente de Co/1,250 para la alternativa A.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Ubicación de la Descarga	A	B	C
Dilución inicial cerca del difusor, S_o (valor asumido)	5-20 (10)	100-200 (150)	100-200 (150)
Proceso de tratamiento	Secundario	Primario	Preliminar
Porcentaje de remoción (asumido)	90	35	10
Dilución equivalente	10	1.54	1.11
Concentraciones del contaminante cerca del difusor:			
Contaminantes conservativos	C_o/1 00	C_o/230	C_o/1 67
Tiempo de transporte asumido, T a la zona de la playa, horas	1.5	4.5	4.5
Factor de dilución adicional asumido durante el transporte	1.25	2.4	2.4
Valor de T^{90} - contaminantes con decaimiento, horas	1.5	1.5	1.5
Reducción de contaminantes con decaimiento durante el transporte 10 T/1.5	10	1,000	1,000
Concentraciones del contaminante en la playa			
Contaminantes conservativos	C_o/1 25	C_o/550	C_o/400
Contaminantes no conservativos	C_o/1 250	C_o/550000	C_o/400000

Figura 19: Cálculos para el ejemplo de Alternativas ideales para una disposición en costa abierta

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

2.3.5.2 Costos unitarios (tipo) para sistemas de tratamiento y emisarios submarinos

La Figura 20 presenta costos estimados para la construcción de instalaciones de tratamiento según el ejemplo hipotético descripto, como sigue:

Curva 1: Tratamiento secundario, incluyendo clarificadores primarios, tratamiento biológico de lodos activados, clarificadores secundarios, digestión de lodos y disposición y cloración.

Curva 2: Tratamiento primario, incluyendo tanques de sedimentación y digestión y disposición de lodos.

Curva 3: Tratamiento preliminar incorporando militamices con orificios de 1.0 mm, prensas de cerniduras e instalaciones para la disposición de cerniduras.

Todos los costos incluyen construcciones asociadas de operación, abastecimiento y equipo eléctrico, equipo mecánico, tubería, válvulas, pistas de acceso, cerco, preparación de terreno y otros elementos requeridos para una instalación completa.

Las curvas se han graficado para usar el flujo promedio de diseño de aguas negras. Sin embargo, la alternativa de tamices incluye suficientes tamices, tanto para manejar flujo pico, como para tener unidades de reserva.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

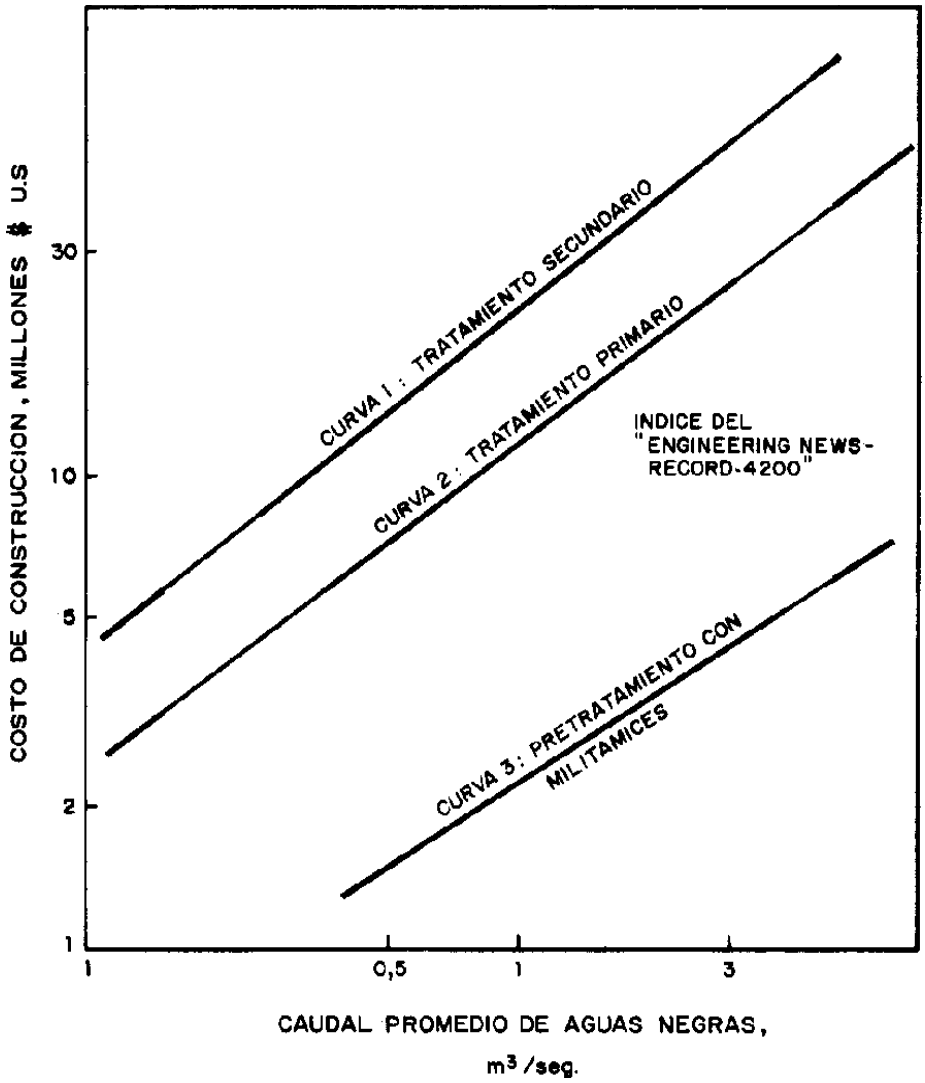


Figura 20: Costo (Tipo) de tratamiento

La Figura 21 presenta el costo tipo estimado de construcción por metro de emisario submarino para diferentes diámetros. Los costos están basados en un emisario, incluyendo difusor, de aproximadamente 3,000 m de longitud.

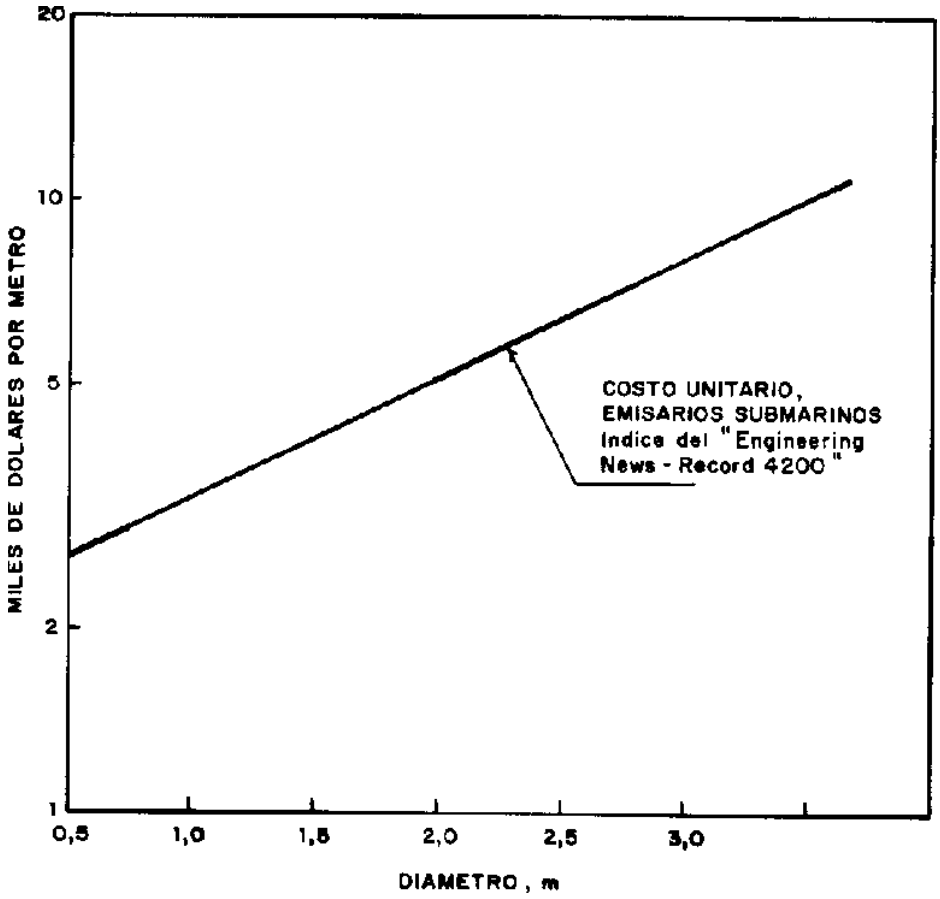


Figura 21: Costos del emisario submarino

2.3.6 Condicionantes externas del Proyecto

En Proyectos de este tipo, además de contemplar las posibles afectaciones del desarrollo del Proyecto sobre el medio, debe tenerse especial atención en las condicionantes externas que pueden influenciar la ejecución de los trabajos en el río y en tierra.

Para el caso del Emisario Subfluvial de Sistema Capital, el comportamiento del Río de la Plata, en donde se llevarán a cabo las obras y la presencia de instalaciones de interés y otras interferencias, deberán estudiarse y monitorearse para minimizar cualquier afectación al desarrollo del Proyecto.

2.3.6.1 Climatología del Río de la Plata

La temperatura del aire sobre el Río de la Plata sigue el patrón de temperaturas de la zona. En verano, las temperaturas máximas son de hasta 40º C y en invierno las

temperaturas mínimas alcanzan los 0º C dentro del Río de la Plata Interior; los episodios de helada y granizo son de muy baja ocurrencia. Se producen cambios pronunciados de la temperatura durante las rotaciones súbitas de viento.

Los vientos provenientes del Norte son cálidos y sofocantes en verano, en tanto que los vientos del Sur y Oeste son relativamente frescos. En la zona predominan los vientos de los sectores Norte a Sur pasando por el Este, con velocidades medias mensuales del orden de 20-25 km/h. El Río de la Plata está sujeto a la acción de dos fenómenos regionales con fuertes vientos que generan peligros para la navegación: Pamperos (SW) y Sudestadas (SE).

El factor de los vientos es de importancia sobre el Río de la Plata ya que estos influyen en forma notable sobre las mareas y provoca fuertes oleajes en toda la ribera platense.

En el Capítulo 7 del Volumen I del presente estudio se describen en detalle las características climatológicas e hidrológicas del Río de la Plata.

2.3.6.2 Vías navegables

En su recorrido, el emisario tiene como punto singular el cruce de los canales de navegación de Acceso al Puerto de Buenos Aires y el Canal Emilio Mitre

La empresa afectada a la construcción del emisario subfluvial deberá desarrollar un estudio detallado de estos puntos singulares y de otras interferencias que puedan existir en la traza y deberá informar de las medidas a tomar en cada caso para evitar los posibles impactos a producirse por la construcción de los conductos.

2.4 Características de la Alternativa Seleccionada

2.4.1 Información de Base

Para la selección de la alternativa más conveniente, además del análisis comparativo sobre las distintas tecnologías constructivas, se analizó la siguiente información.

En lo que refiere a información preliminar para el análisis constructivo del emisario subfluvial, se cuenta con la siguiente información:

- ✓ Campañas de Muestreo en calidad del Río de la Plata, en la denominada Franja Costera Sur (FCS),

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

- ✓ Campañas de Muestreo en Descargas sobre tributarios (canales, arroyos, ríos) del Río de la Plata,
- ✓ Antecedentes referidos al actual emisario Berazategui,
- ✓ Estudio de T_{90} sobre la zona de descarga del actual emisario (Berazategui),
- ✓ Modelizaciones de calidad y dispersión de sedimentos.

Respecto de las campañas de muestreo, tanto de calidad del Río de la Plata como de sus Descargas, se cuenta con información superior a 5 años, ya que se han realizado campañas en los años: 1994, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, y 2007; determinando el análisis de metales pesados, sustancias orgánicas, microbiología y nutrientes. Un análisis detallado de estas campañas pueden observarse en el Volumen III del presente EIA, en la descripción de la línea de base de las aguas superficiales afectadas al proyecto.

El estudio de T_{90} se ha implementado desde algún tiempo, analizando variaciones hidrodinámicas del Río de la Plata, como puede observarse en las Figuras 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

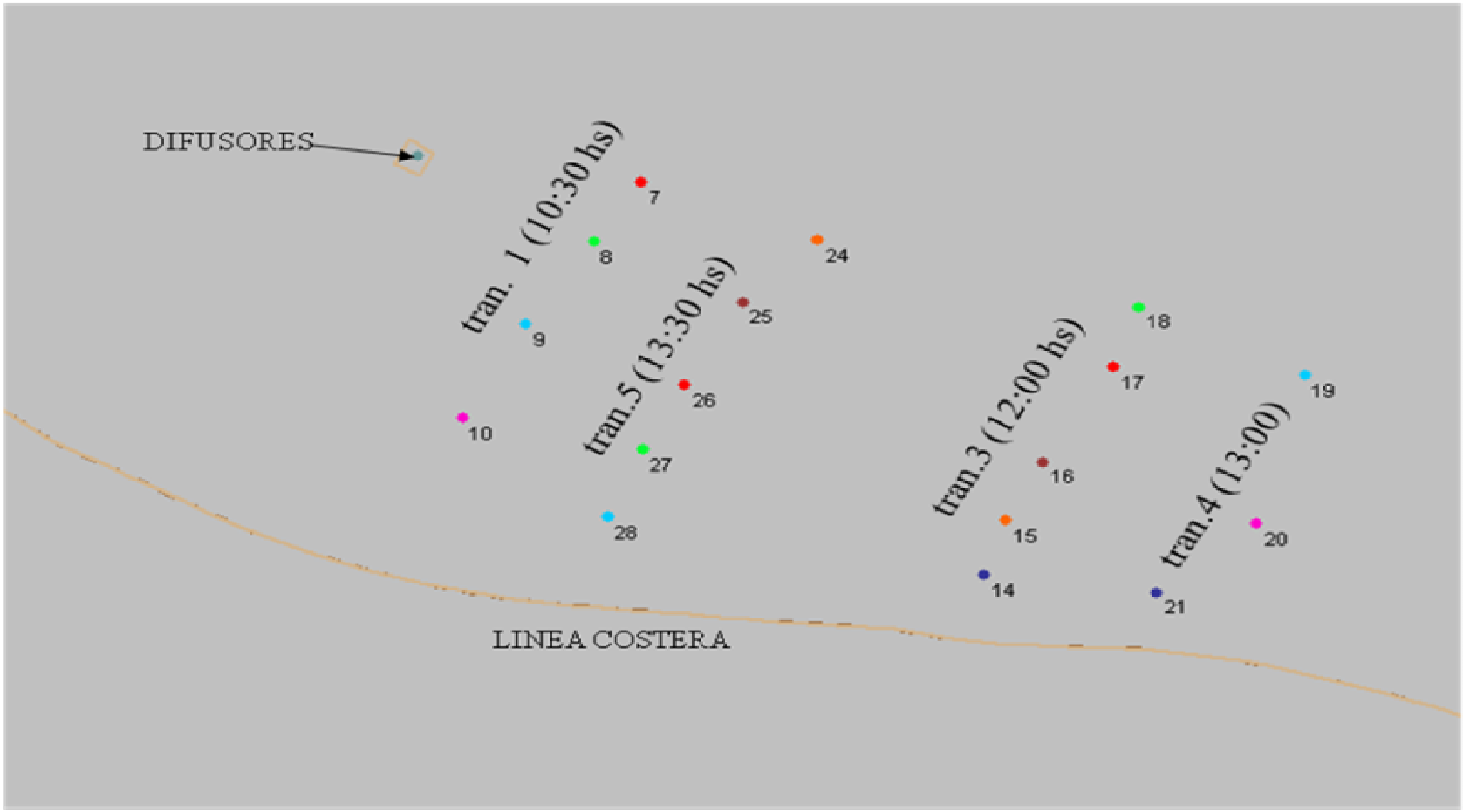


Figura 22: Transectas analizadas sobre el emisario actual

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

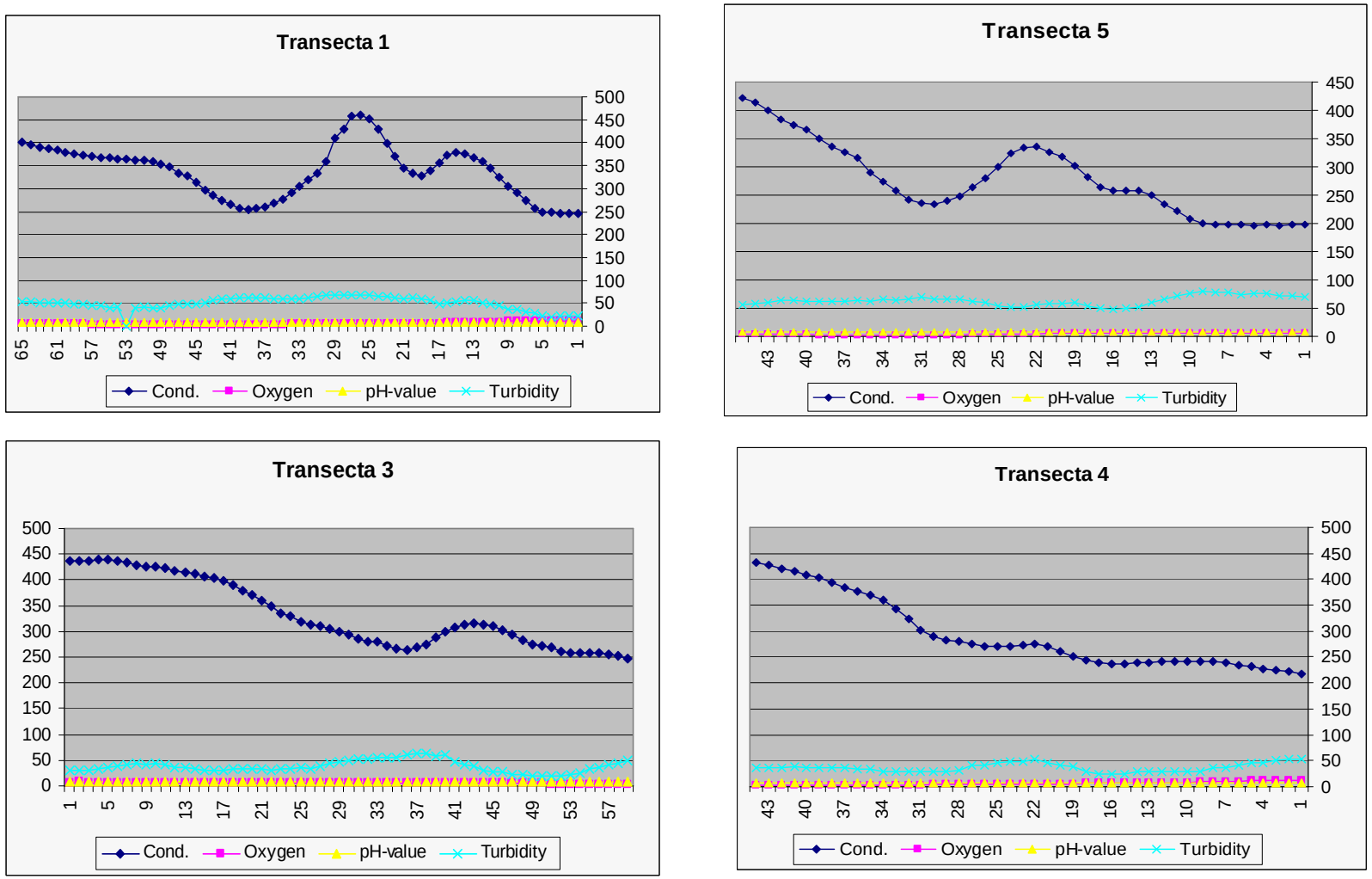


Figura 23: Parámetros medidos sobre Transectas

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

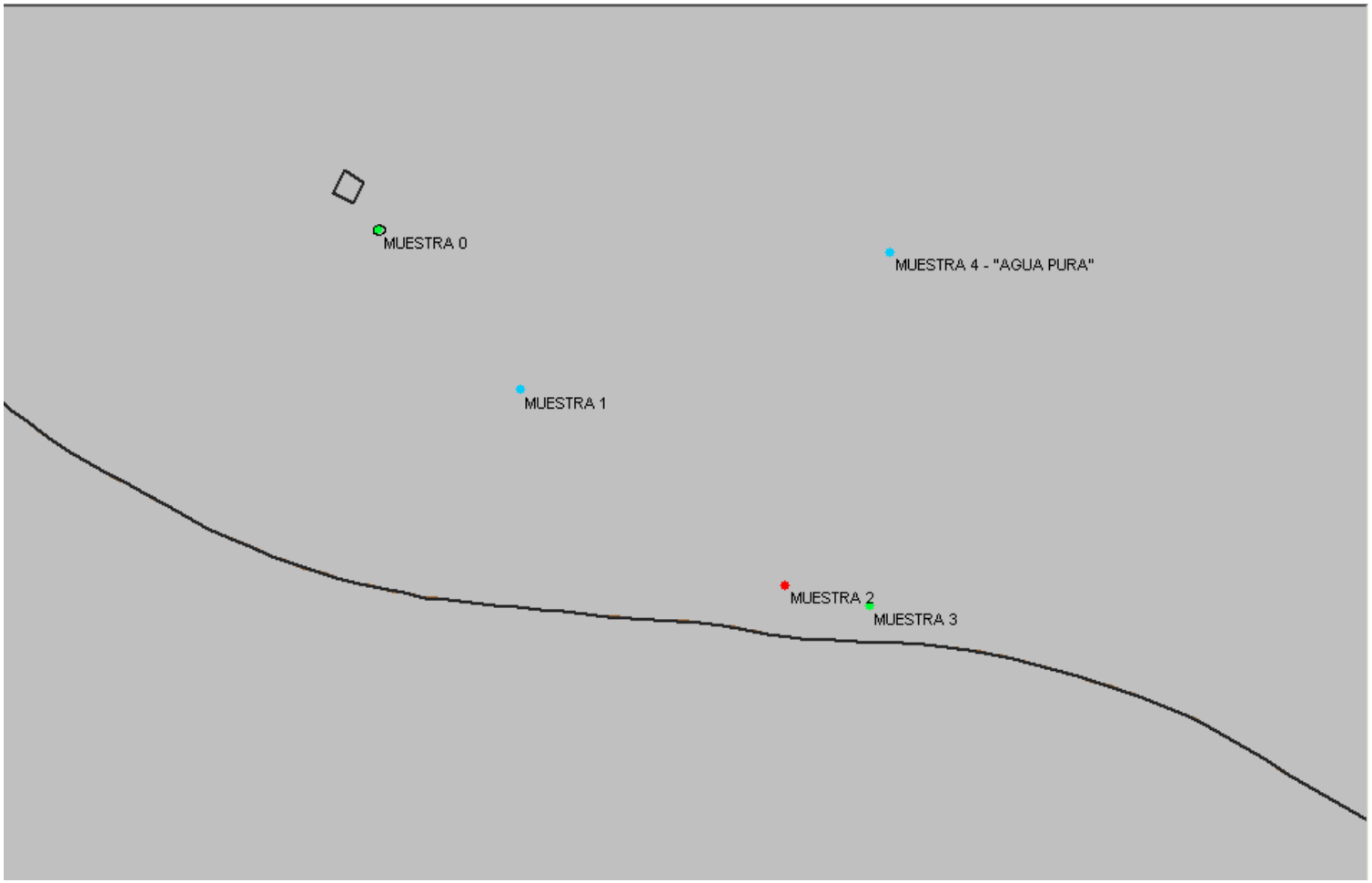


Figura 24: Posición de boyas en toma de muestras

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

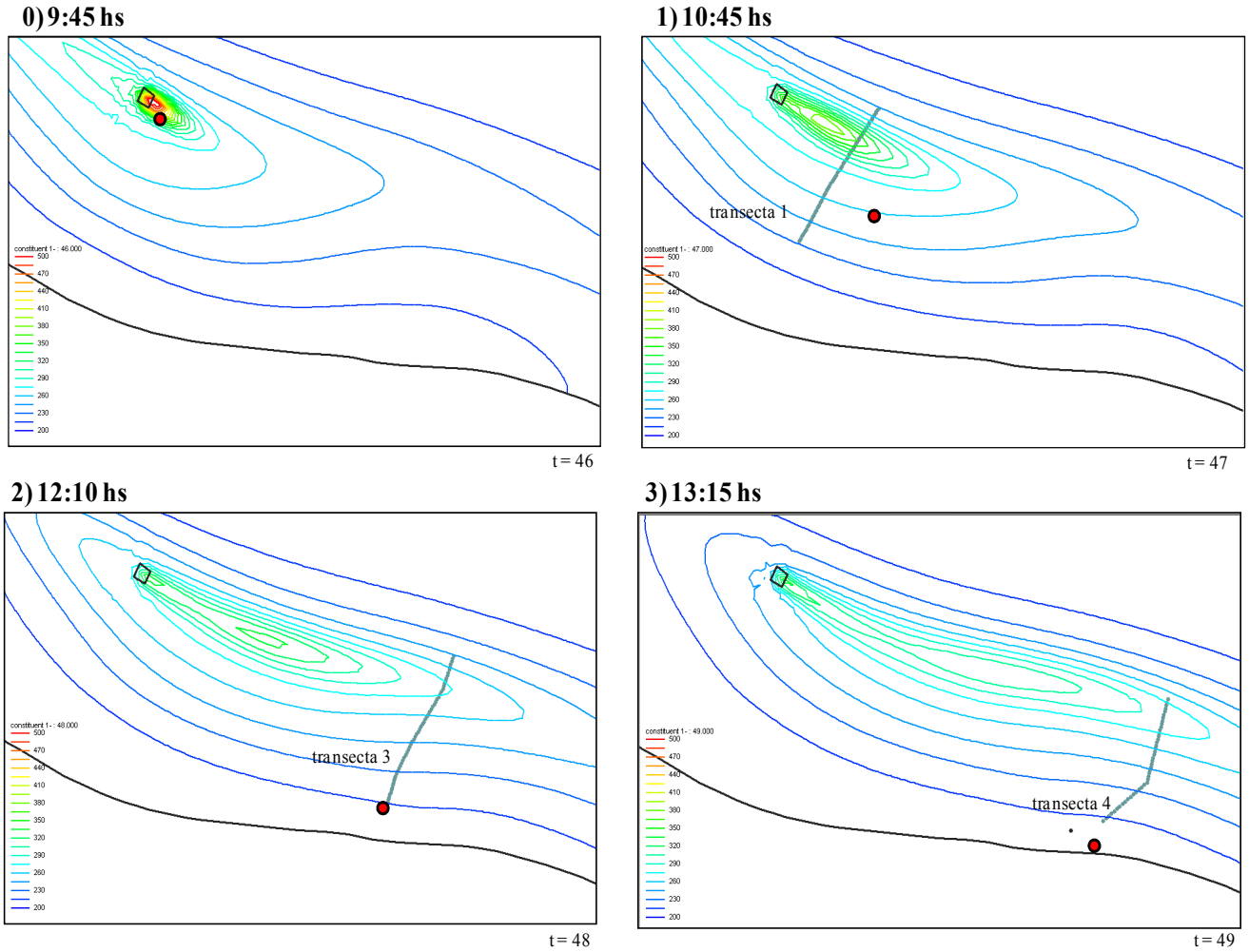


Figura 25: Posición boya (medida) – Desarrollo de pluma (modelo)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

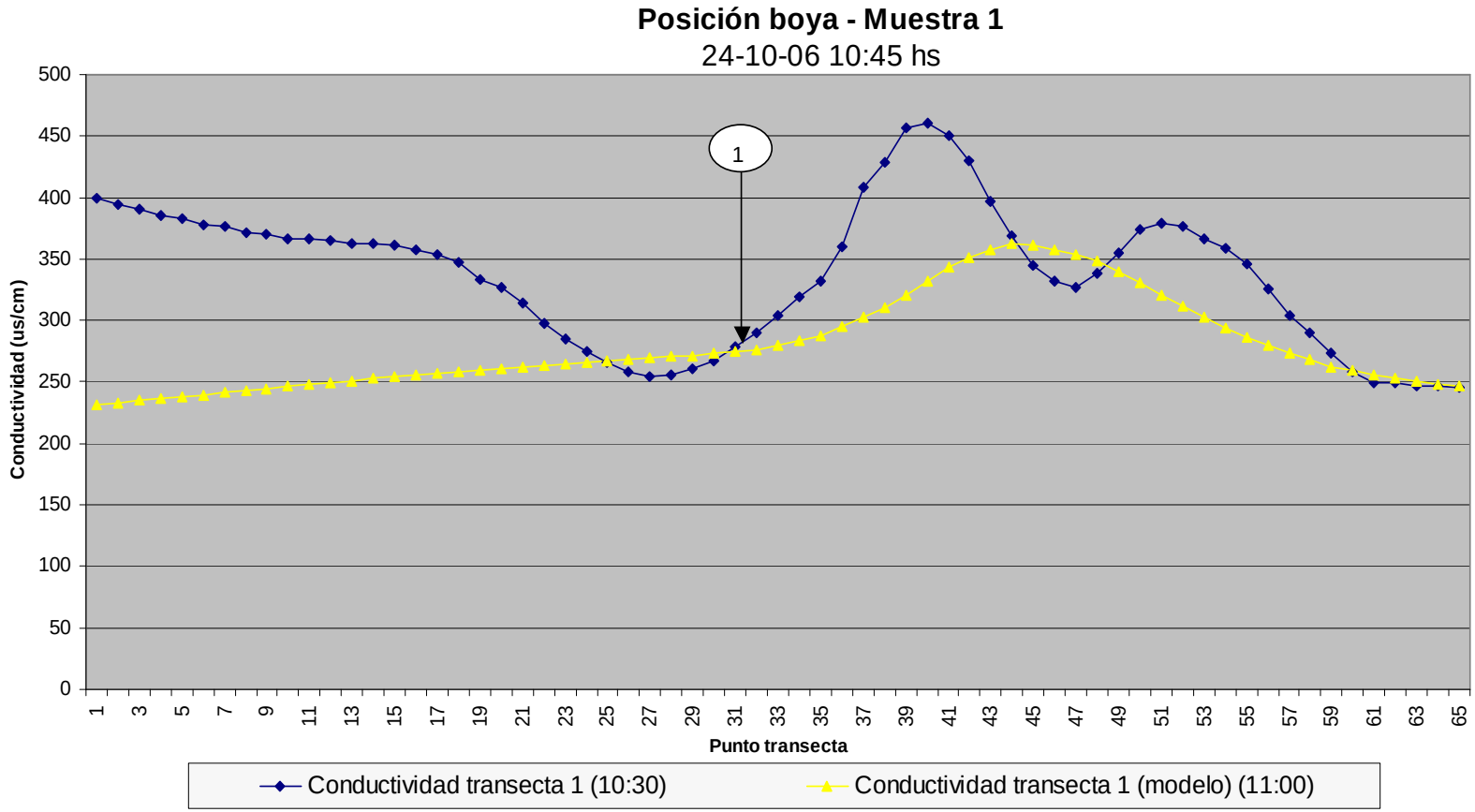


Figura 26: Transecta medida y calculada – Ubicación de boya sobre transecta (Muestra 1)

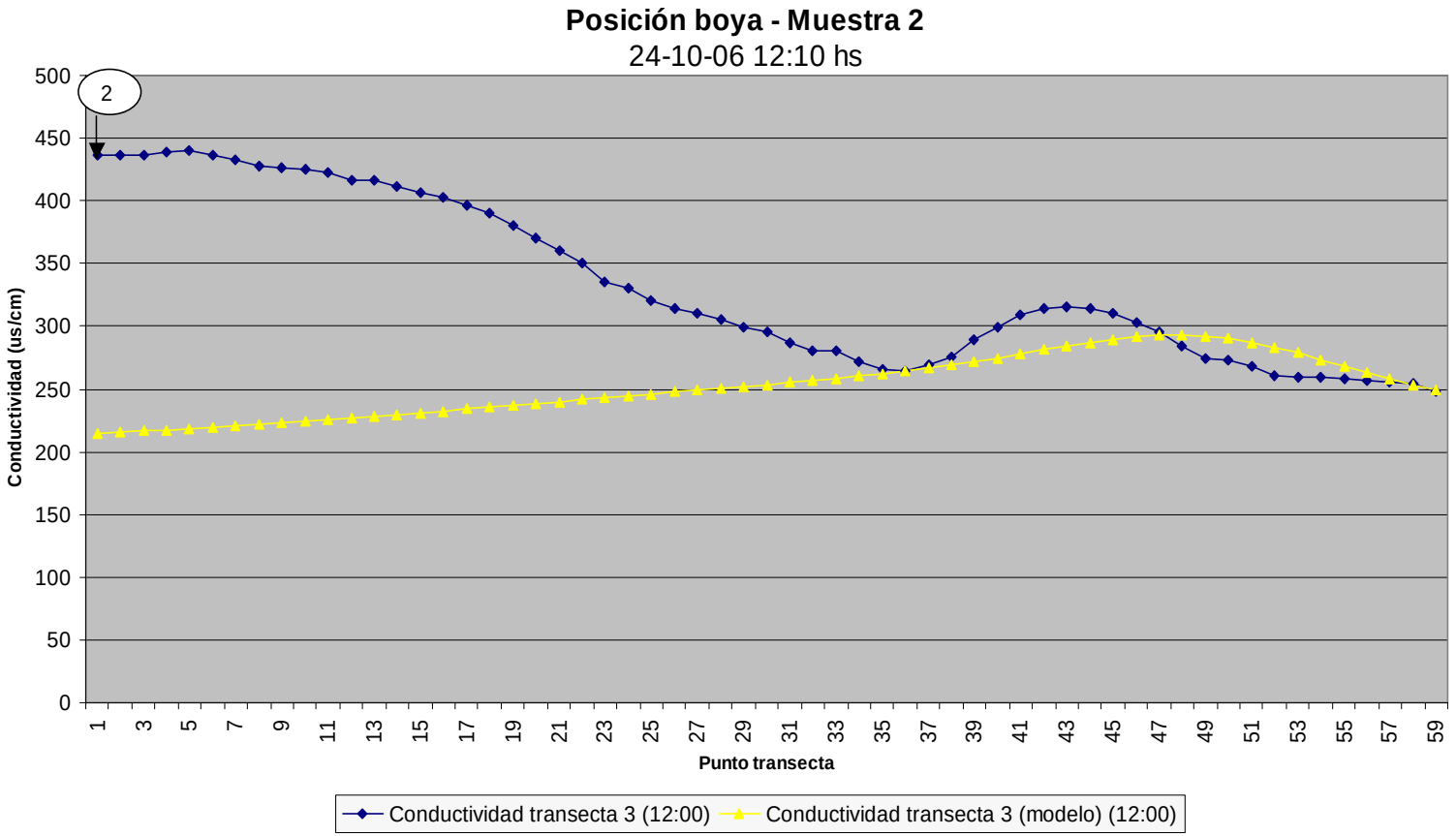


Figura 27: Transecta medida y calculada – Ubicación de boya sobre transecta (Muestra 2)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

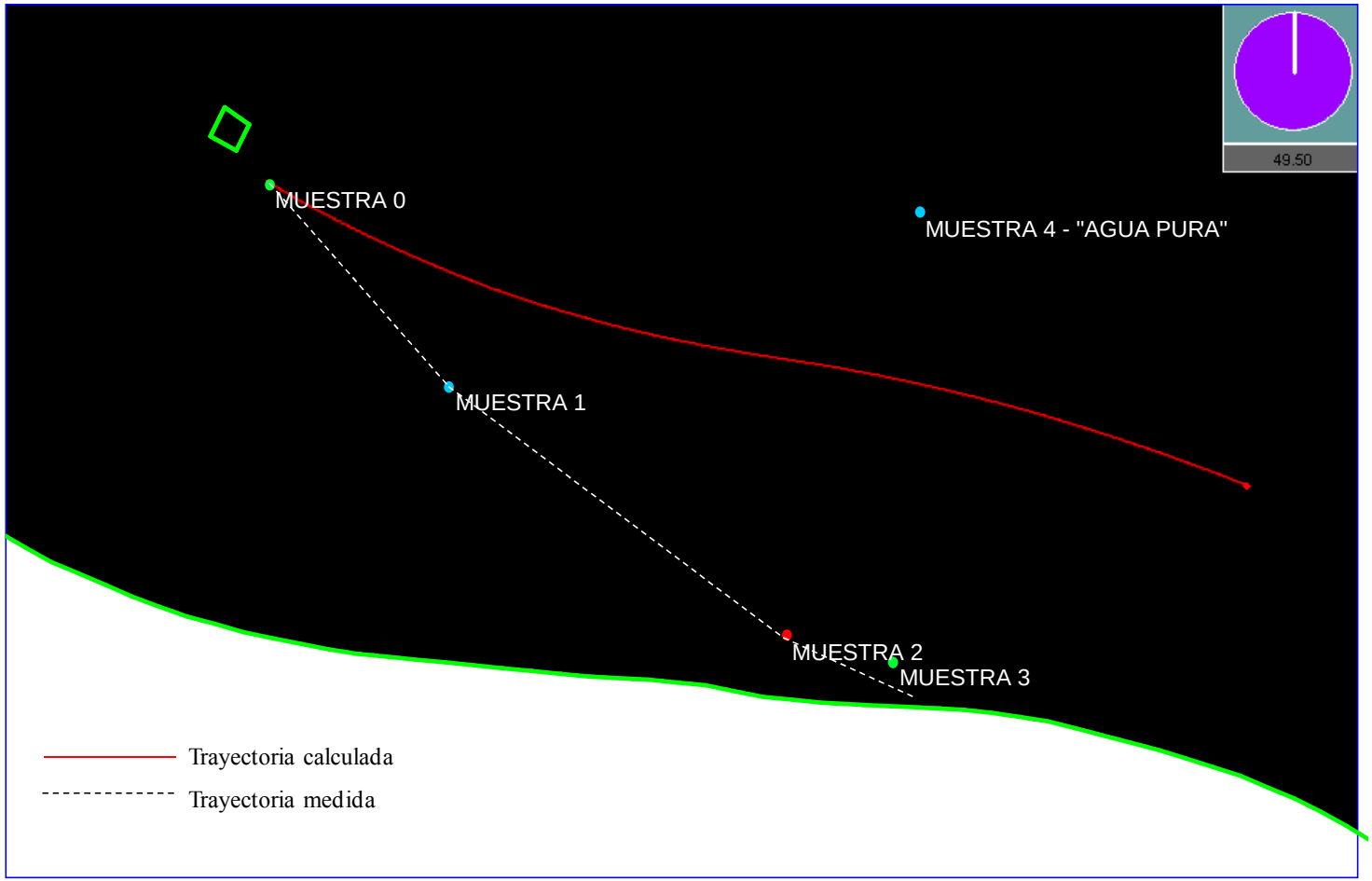


Figura 28: Trayectoria boya – Ensayo 24/10/06

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

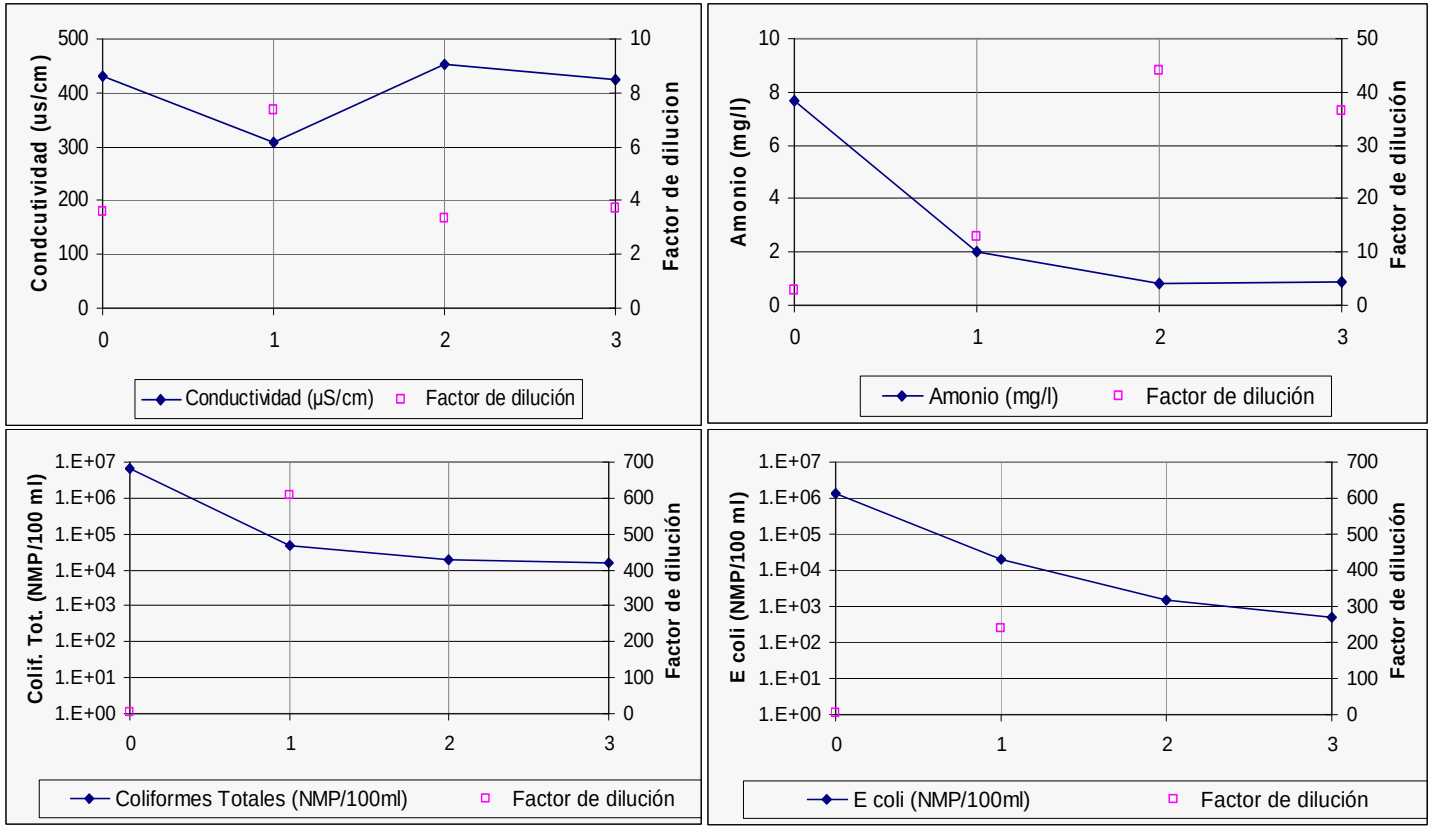


Figura 29: Muestreos – parámetros y factor de dilución

Actualmente continúan los estudios acerca del T_{90} para la descarga en aguas del Río de la Plata, resulta importante destacar que para este fin, atento a las condiciones hidrodinámicas del río, y de experiencias anteriores con sistemas de balsas, la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo ha implementado un sistema de monitoreo satelital, que montado sobre una balsa de diseño propio, permite una mayor precisión acerca del movimiento de las corrientes superficiales del Río de la Plata para el estudio del T_{90}. Las imágenes siguientes grafican los tipos de balsas utilizados en este estudio (Figura 30):

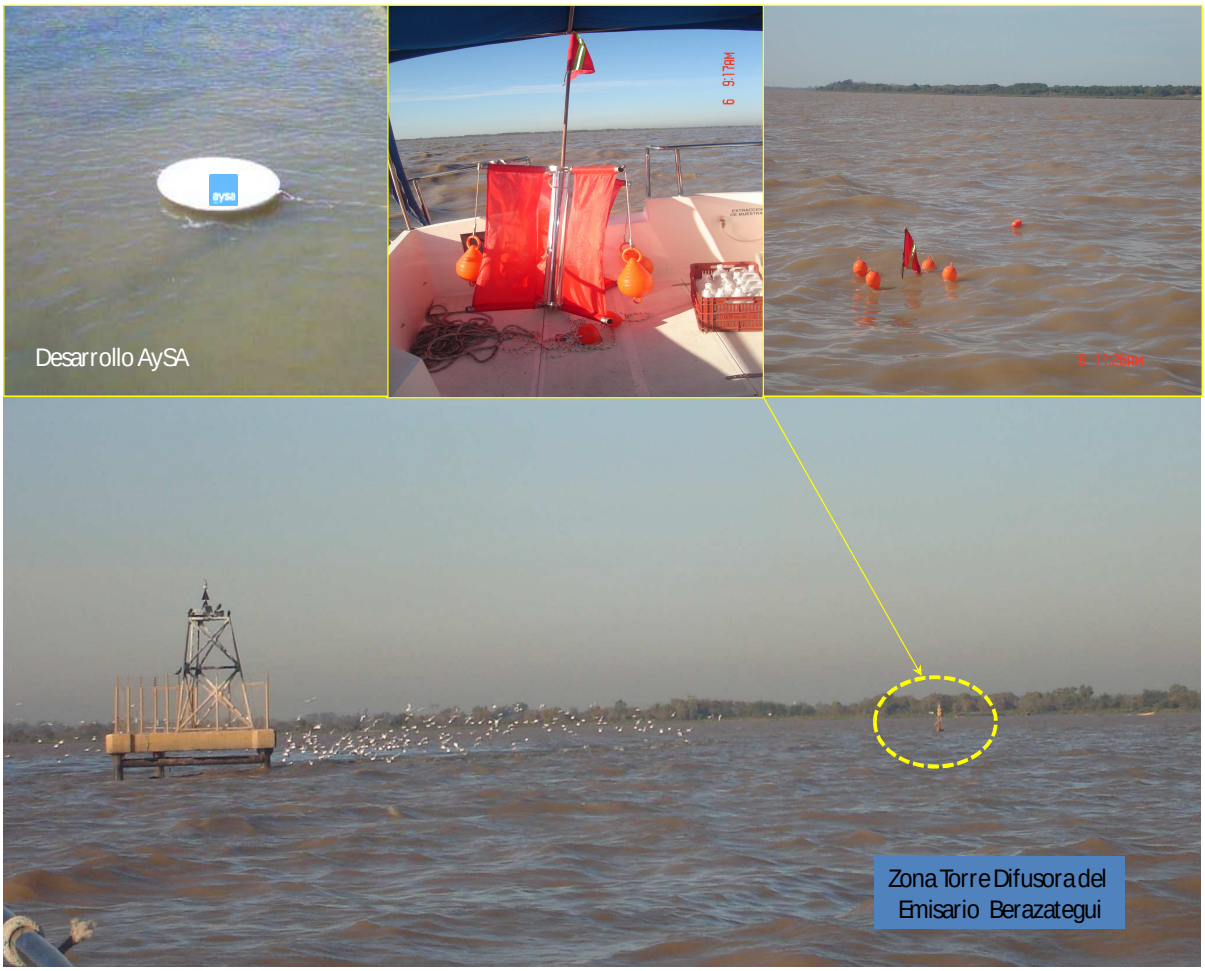


Figura 30: Estudio del T_{90} con diferentes tipos de balsas

También se realizarán estudios complementarios, según Términos de referencia definidos para las tareas de campo adicionales, que tienen por objeto recopilar datos hidro-meteorológicos en el Río de la Plata cerca de Buenos Aires, Argentina. El objeto de dichos datos es desarrollar modelos matemáticos del río a fin de asistir en el diseño de

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

dos emisarios destinados a descargar las aguas residuales tratadas de la ciudad de Buenos Aires. Los datos, según se recomienda en Roberts y Villegas (2008), consisten en mediciones de corrientes, trayectorias Lagrangianas mediante derivadores equipados con GPS, perfiles verticales de Conductividad-Temperatura-Profundidad (CTD) y variables meteorológicas. Además se realizarán mediciones batimétricas en las inmediaciones de los emisarios propuestos.

En el Anexo I se detallan los Términos de Referencia elaborados para este estudio.

2.4.2 Ubicación geográfica – Traza:

El Emisario subfluvial del sistema Capital iniciará su traza en el predio de la Planta de Pretratamiento, internándose en el Río de la Plata con una dirección general Sudoeste-Noreste con una longitud de 11.000 metros, atravesando el Canal de Acceso al Puerto de Buenos Aires unos 1.000 metros aguas debajo de la bifurcación de los canales de acceso Norte y Sur y el canal principal de navegación Emilio Mitre.

2.4.3 Características técnicas

El emisario proyectado se divide en diferentes tramos:

Tramo	Diámetro [mm]	Longitud [m]
Emisario – Tramo de Transporte	3.800	8.700
Emisario – Tramo de Difusión	3.800	800
	2.800	800
	1.700	700

Es por ello que se propone adoptar el siguiente diseño funcional para la construcción del emisario:

- Un conducto en túnel de aproximadamente 8.700 metros de longitud y 3,80 metros de diámetro nominal mínimo interno se extenderá desde la salida de la estación de bombeo de la Planta de Pretratamiento hasta la cámara de compuertas y de acceso ubicada como enlace con el tramo de difusión del emisario.
- El tramo de difusión será un conducto ejecutado en túnel de aproximadamente 2.300 m de largo y de diámetro decreciente con la longitud que se iniciará en la cámara de transición y que contendrá la zona de difusión.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

2.4.4 Tecnología y herramientas de construcción

El Proyecto seleccionado contempla para la construcción en túnel del Emisario la utilización de máquinas tuneleras con escudo y colocación simultánea de dovelas prefabricadas de hormigón, a una profundidad (tapada) variable entre 12 y 25 metros, y bajo una carga de agua que puede superar los 20 metros sobre el intradós de los conductos.

El túnel a construirse contará con un revestimiento interno que asegure su funcionamiento bajo la carga de presión de diseño y considerando las reducciones de diámetros diseñada para asegurar el funcionamiento de los difusores.

La construcción del Emisario ha sido proyectada para que el túnel se inicie en un pozo de ataque a ubicarse en el predio de la futura Planta de Tratamiento.

Además del túnel como obra complementaria se construirá una Cámara de compuertas y acceso.

2.4.5 Período de Construcción

Considerando los rendimientos de avance de obra para la tecnología a contratar para la ejecución de los túneles, el período de construcción y puesta en funcionamiento de la totalidad de los trabajos objeto de la presente preselección, el período de construcción ha sido establecido en 36 (treinta y seis) meses contados a partir de la firma del contrato.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Anexo VI

Modelación Matemática de los Emisarios Riachuelo y Berazategui. Gerencia de Modelos y Estudios Hidráulicos (MEH-MRDLP-0261, Revisión 00).

DTyDT AySA. (2020)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310



MODELACIÓN MATEMÁTICA DE LOS EMISARIOS RIACHUELO Y BERAZATEGUI

Informe Nro. MEH-MRDLP-0261

Revisión 00: Para información

Agua y Saneamientos Argentinos S.A.
Dirección Técnica y de Desarrollo Tecnológico
Gerencia de Modelos y Estudios Hidráulicos

Fecha	Autor/es	Aprobó
03-01-2020	Sebastian H. Martijena	Diego N. Bottelli

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 7

2 OBJETIVOS 9

3 ACTUALIZACIÓN DEL MODELO 10

3.1 Batimetría 10

3.2 Caudales Tributarios Principales 12

3.3 Ubicación y Cantidad de Risers 13

3.4 Caudal Efluente de los Emisarios 16

3.5 Tasa de Decaimiento de E. coli 16

3.6 Concentración de E. coli en el Efluente 18

4 MODELACIÓN MATEMÁTICA 20

4.1 Software Utilizado 20

4.2 Dominio y Mallado 20

4.3 Modelo Digital de Elevaciones 22

4.4 Parámetros del Módulo Hidrodinámico 22

4.4.1 Rugosidad de Fondo 22

4.4.2 Viscosidad de Remolino 22

4.4.3 Coeficiente de Arrastre Interfaz Aire-Agua 22

4.5 Parámetros del Módulo de Calidad de Agua 22

4.5.1 Tasa de Decaimiento Bacteriano 22

4.5.2 Método de Integración 22

4.5.3 Dispersión Horizontal 23

4.6 Forzantes 23

4.6.1 Tributarios 23

4.6.2 Onda de Marea 23

4.6.3 Vientos 23

4.7 Paso Temporal 23

4.8 Periodos de Simulación 24

5 VALIDACIÓN DEL MODELO 25

5.1 Módulo Hidrodinámico 25

5.2 Módulo de Calidad de Agua 36

6 CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA 37

7 RESULTADOS 38

7.1 Diluciones 38

7.2 Estándar de Calidad Uso III 42

7.2.1 Análisis de Sensibilidad 45

7.3 Estándar de Calidad Uso I 48

7.4 Eventos de Sudestada y Bajante 49

8 CONCLUSIONES 51

9 REFERENCIAS 53

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Implantación general de los futuros emisarios 7

Figura 2. Relevamientos batimétricos en las proximidades a las Toma PSM..... 10

Figura 3. Relevamientos batimétricos sobre el emisario actual Berazategui..... 11

Figura 4. Relevamiento batimétrico sobre la zona de difusión del emisario Riachuelo 11

Figura 5. Aforos en las estaciones Concepción, Zárate y Brazo Largo (BDHI) 12

Figura 6. Estadísticos básicos los caudales aforados en los tributarios principales del RDLP..... 13

Figura 7. Coordenadas de los risers del emisario Riachuelo (extraído del plano Ref. 2). El identificador RR refiere a risers de respaldo (en color azul)..... 14

Figura 8. Planimetría general del emisario Berazategui (imagen extraída del plano Ref. 3)..... 15

Figura 9. Variación diaria asumida para la descarga de los emisarios 16

Figura 10. Resultados de T90 de las campañas realizadas por AySA en el Río de la Plata sobre la pluma del actual emisario Berazategui 17

Figura 11. Variación diurna del T90 asumida en el informe antecedente 17

Figura 12. Concentración de las muestras del efluente crudo en la planta Berazategui 18

Figura 13. Histograma de concentraciones de E. coli en las muestras del efluente crudo en Planta Berazategui 18

Figura 14. Estadísticos básicos las concentraciones de E. coli en el efluente desagregado en las estaciones del año..... 19

Figura 15.- Dominio del modelo y mapa de alturas del lecho del río (referido al cero del SHN) .. 21

Figura 16.- Grilla del modelo, tamaño de celdas variables entre 30 y 500 m 21

Figura 17. Ubicación de celda que mayor número de veces limitó el paso de tiempo del módulo hidrodinámico 24

Figura 18. Ubicación de los puntos de medición de velocidades y niveles..... 25

Figura 19. Nivel de río, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 (emisario Riachuelo) 26

Figura 20. Componente Este de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 (emisario Riachuelo)..... 27

Figura 21. Componente Norte de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 (emisario Riachuelo)..... 28

Figura 22. Nivel de río, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 (emisario Berazategui) 29

Figura 23. Componente Este de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 (emisario Berazategui)..... 30

Figura 24. Componente Norte de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 (emisario Berazategui)..... 31

Figura 25. Rosa de velocidades medidas y calculadas para la ubicación del ADCP5 32

Figura 26. Rosa de velocidades medidas y calculadas para la ubicación del ADCP6 32

Figura 27. Nivel de río, medidos y calculados en la toma PSM 33

Figura 28. Nivel de río, medidos y calculados en pilote Norden 33

Figura 29. Nivel de río, medidos y calculados en la toma Bernal 34

Figura 30. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml. Resultados según datos básicos del informe antecedente. Izquierda nuevo modelo; derecha modelo Ref. 1 36

Figura 31. Puntos de monitoreo cada 100 m para las transectas de dilución. Izquierda Riachuelo; derecha Berazategui (risers en puntos rojos) 38

Figura 32. Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del emisario Riachuelo. El percentil 10° implica que este valor de dilución es superado el 90% del tiempo 39

Figura 33. Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del emisario Riachuelo. El percentil 50° implica que este valor de dilución es superado el 50% del tiempo 39

Figura 34. Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del emisario Berazategui. El percentil 10° implica que este valor de dilución es superado el 90% del tiempo 40

Figura 35. Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del emisario Berazategui. El percentil 50° implica que este valor de dilución es superado el 50% del tiempo 40

Figura 36. Variación de la dilución en los puntos de monitoreo RS100 y BS100 (100 m hacia el Sudeste o aguas abajo del centro de los emisarios Riachuelo y Berazategui) en función del caudal medio del río. 41

Figura 37. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (jul-2009). 42

Figura 38. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009) 43

Figura 39. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (dic-2009) 43

Figura 40. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (mar-2010)44

Figura 41. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (ago-2016) 44

Figura 42. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (jul-2019). 45

Figura 43. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009); sensibilidad a la tasa de decaimiento bacteriano (T_{90}) 46

Figura 44. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009); sensibilidad a la concentración de E. coli en el efluente 46

Figura 45. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009); sensibilidad al coeficiente de dispersión 47

Figura 46. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 2.000 NMP/100 ml (Uso I) 48

Figura 47. Niveles del río en PSM de los eventos de sudestada (sep2009, izquierda) y bajante extraordinaria (jul2019, derecha) 49

Figura 48. Plumas de E. coli durante el evento de Sudestada, instante de máximo retroceso (2009-09-27 15:00) 49

Figura 49. Plumas de E. coli durante el evento de bajante, instante de máxima velocidad de flujo (2019-07-02 02:30) 50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de diseño para los emisarios: antecedente (2010) y actualizado 13
Tabla 2. Percentiles de las muestras del efluente crudo 19
Tabla 3. Caudal promedio de los tributarios para los periodos simulados 24
Tabla 4. Grado de ajuste de nivel y componentes de velocidad..... 35

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los objetivos del Plan Director de AySA se encuentra la expansión del servicio de agua y cloaca, junto con mejorar la calidad de agua alrededor de las torres de toma de agua para potabilización ubicadas en el Río de la Plata (RDLP).

Para obtener la disposición adecuada de los efluentes tratados en el Río del Plata asegurando la calidad ambiental de acuerdo a los niveles establecidos, se decidió la construcción de dos nuevos emisarios, ambos precedidos por plantas de pretratamiento:

- Emisario Riachuelo: consiste en un túnel subfluvial de 12 km de largo con un tramo difusor de 1,5 km en su extremo y caudal medio de 20 m^3/s.
- Nuevo Emisario Berazategui: consiste en 3 conductos paralelos enterrados en el lecho del río, descargando a 7,3 km de la costa un caudal medio de 25 m^3/s. La longitud del tramo difusor será de 2,4 km.

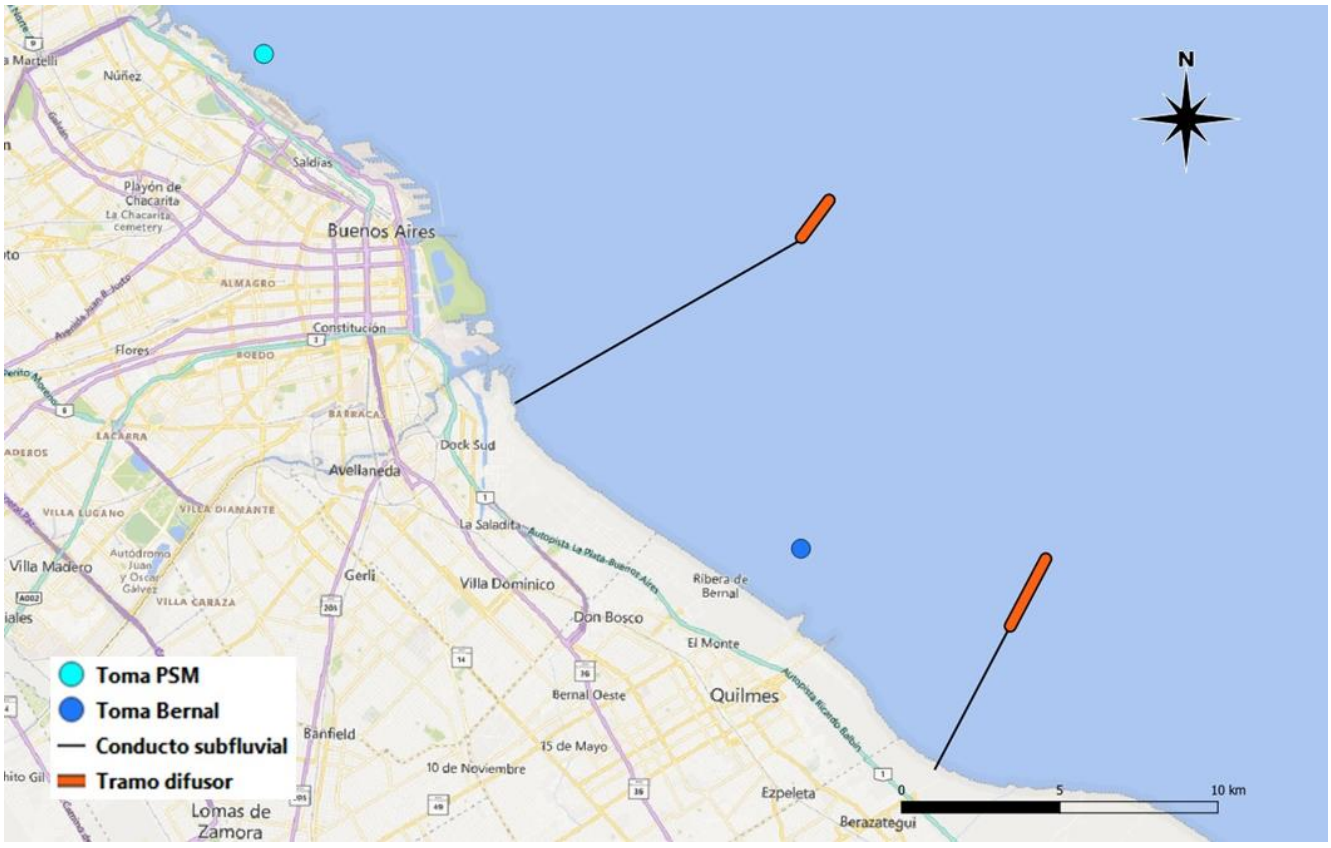


Figura 1. Implantación general de los futuros emisarios

Para la realización del diseño de los emisarios Riachuelo y Berazategui se contrató al experto internacional Dr. Philip J. W. Roberts quien realizó un estudio exhaustivo de dichos emisarios en base a estudios antecedentes realizados por AySA, datos básicos aportados por mediciones de campo y aplicando modelos matemáticos específicos (Ref. 1).

A partir del mencionado estudio se definieron las ubicaciones de las zonas de difusión (zona donde se ubican los risers y difusores), y sus longitudes.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Los resultados obtenidos en este estudio (que contaron con el aval del Banco Mundial) mostraron que con las características adoptadas para los emisarios, el efluente se mezclará muy bien a lo largo de la columna de agua y será lateralmente uniforme a unos pocos cientos de metros de los difusores.

Se verificó asimismo que no se producirán impactos en las tomas de agua (Toma PSM y Toma Bernal) y/o en la costa ni existencia de problemas de eutrofización debido a los vertidos de los emisarios.

Actualización del Modelo

A la fecha se cuenta con nuevas mediciones, muestreos, trabajos de campo y avances en la Ingeniería del Proyecto que modifican, o permiten establecer con mayor precisión, los datos básicos utilizados en el estudio del Dr. Philip J. W. Roberts (Ref. 1).

A modo enunciativo a continuación se listan las principales actualizaciones (en la sección 3 del presente se realiza un análisis de mayor profundidad sobre cada uno de ellos):

- Batimetría del lecho del río.
- Caudales aforados en los tributarios principales: Paraná Palmas, Paraná Guazú, Uruguay.
- Ubicación y longitud de la zona de difusión, separación y cantidad de *risers*.
- Caudal de descarga de los emisarios.
- Tasa de decaimiento de E. coli (T_{90}).
- Concentración de E. coli del efluente.

Surge entonces la necesidad de realizar una nueva modelación matemática con la información disponible, para determinar el alcance o zona afectada por las plumas de efluente de los emisarios Riachuelo y Berazategui en el Río de la Plata.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

R-MEH-010_V.02

página 277 de 412

2 OBJETIVOS

Actualizar los datos básicos utilizados para la modelación matemática de los emisarios en base a las últimas mediciones, muestreos, trabajos de campo y avances de la Ingeniería del Proyecto.

Implementación de un nuevo modelo matemático del Río de la Plata para determinar el alcance o zona afectada por la pluma de efluente de los emisarios proyectados Riachuelo y Berazategui.

Se estudiará el impacto de un contaminante bacteriológico, más precisamente E. coli, junto con una sustancia conservativa o sin decaimiento que pudiera estar presente en el efluente.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

3 ACTUALIZACIÓN DEL MODELO

A la fecha se cuenta con nuevas mediciones, muestreos, trabajos de campo y avances en la Ingeniería del Proyecto que modifican, o permiten establecer con mayor precisión, los datos básicos a utilizar en la modelación matemática.

3.1 Batimetría

En los años 2012, 2015 y 2017 AySA realizó relevamientos batimétricos en las proximidades de la toma de agua de la planta potabilizadora Gral. San Martin (Toma PSM). Adicionalmente se extrajeron cotas del fondo del río en las cercanías de la cabecera norte del Aeroparque Jorge Newbery[1] (Figura 2).



Figura 2. Relevamientos batimétricos en las proximidades a las Toma PSM

Durante 2012 y 2017 AySA realizó relevamientos sobre la traza y zona de pluma del actual emisario Berazategui (Figura 3).

Adicionalmente a las campañas de relevamiento, se realizó una revisión y corrección de los puntos batimétricos considerados en el informe antecedente (Ref. 1), ya que provenían de distintas fuentes[2] y presentaba inconsistencias, principalmente en la zona de los canales de navegación.

[1] Plano Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos, 2014.

[2] Batimetría canales Hidrovía, digitalización de curvas de nivel y cartas del Servicio de Hidrografía Naval.

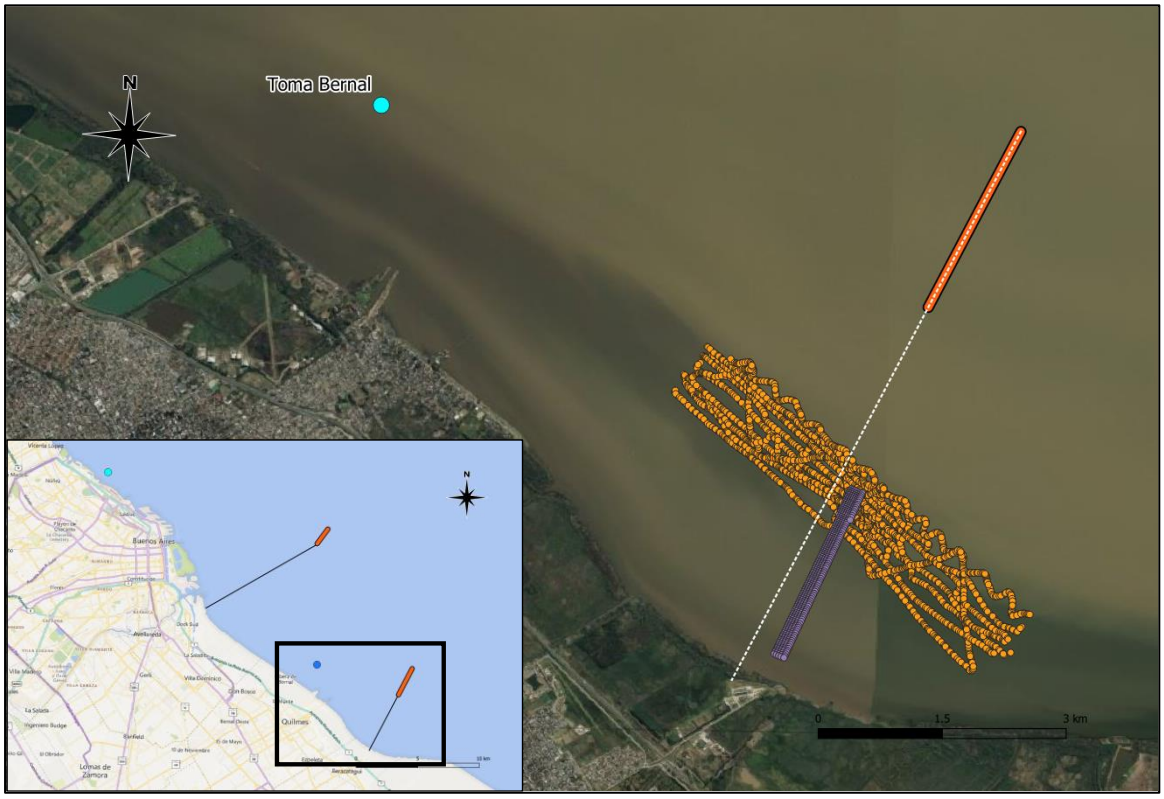


Figura 3. Relevamientos batimétricos sobre el emisario actual Berazategui

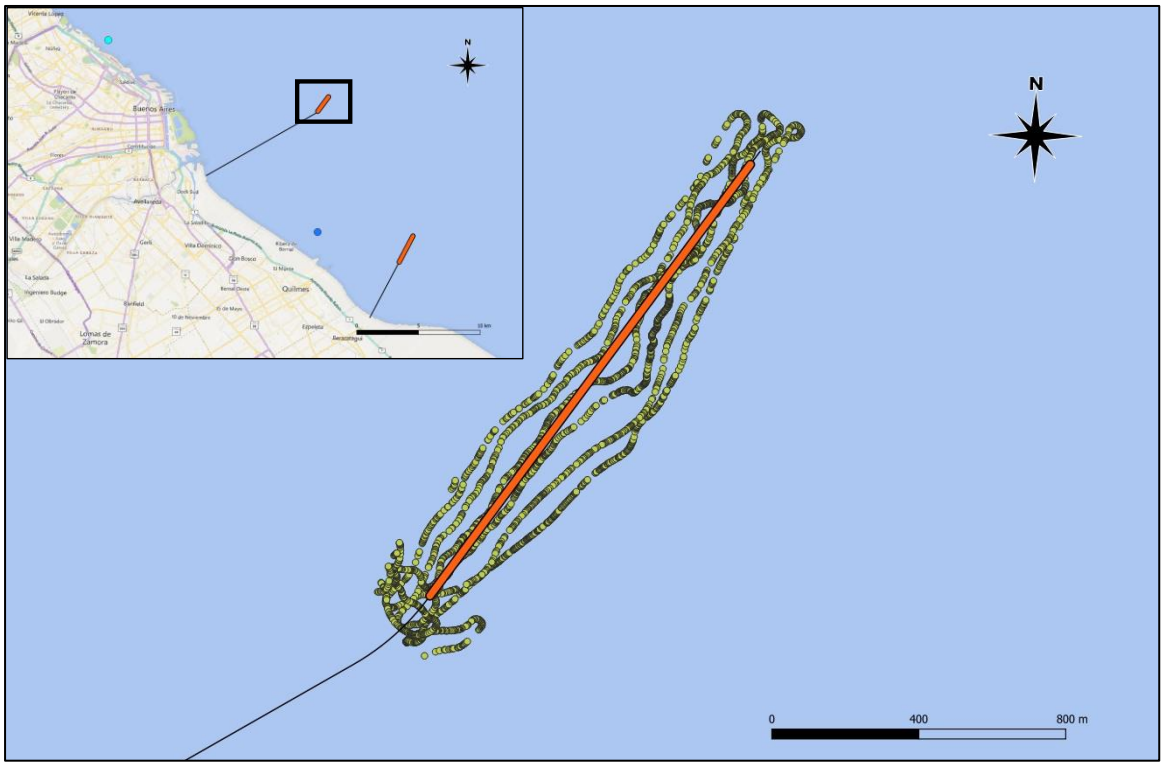


Figura 4. Relevamiento batimétrico sobre la zona de difusión del emisario Riachuelo

3.2 Caudales Tributarios Principales

Las descargas dominantes son las de los ríos Uruguay y Paraná, y este último a través de sus brazos principales: Palmas y Guazú. Se dispone de entre 162 y 185 aforos de caudal por cada tributario para el periodo 1993 a 2019[3] (Figura 5).

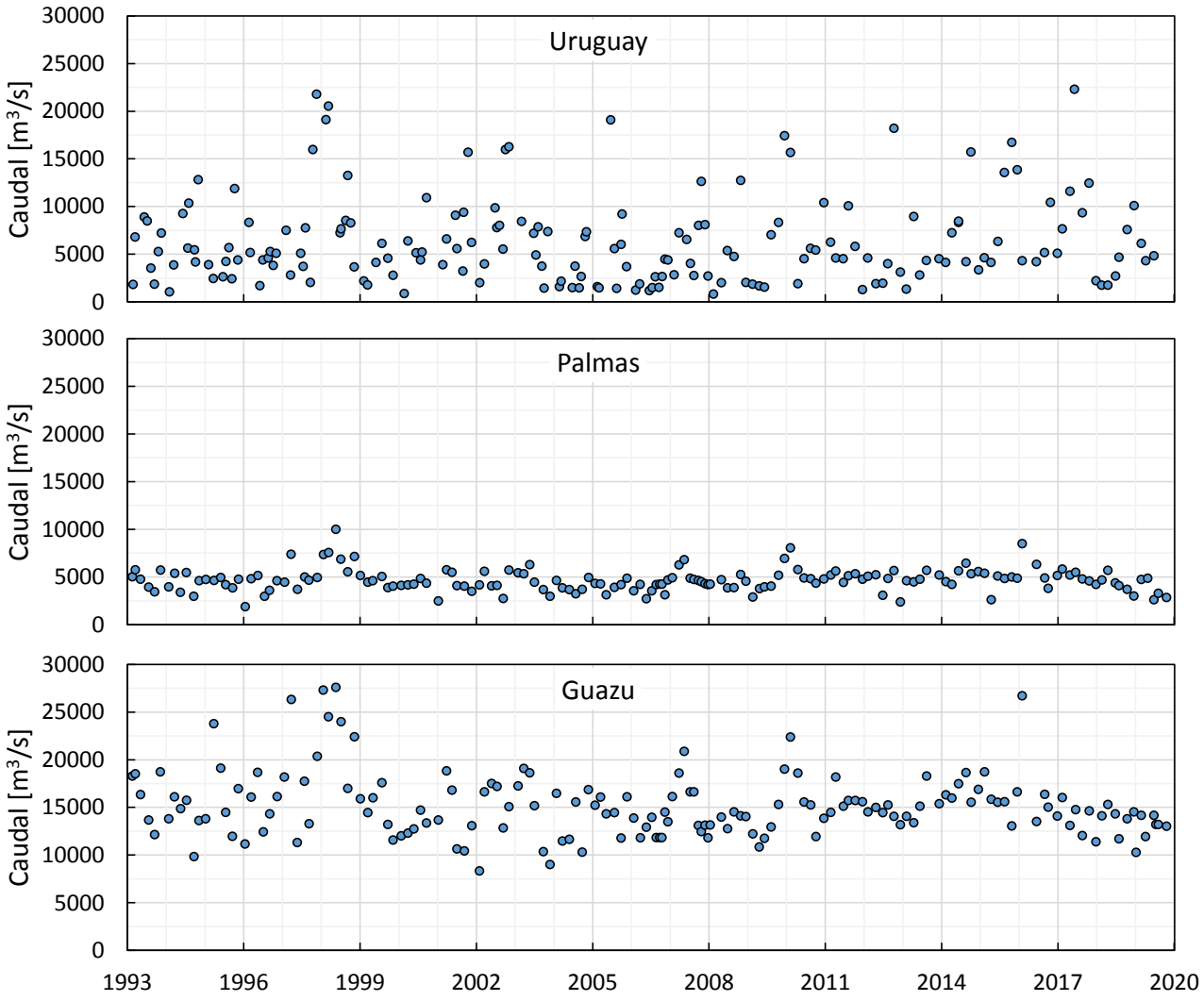


Figura 5. Aforos en las estaciones Concepción, Zárate y Brazo Largo (BDHI)

Estos datos permiten realizar un análisis estadístico de los caudales y determinar valores medios y percentiles (Figura 6). Así por ejemplo el percentil 25°, es el valor bajo el cual se encuentran el 25% de las observaciones y se asocia en este caso a caudales bajos, mientras que el percentil 75° se corresponde a caudales altos.

[3] Fuente: Base de Datos Hidrológica Integrada - Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica - Ministerio de Obras Públicas - http://bdhi.hidricosargentina.gob.ar/

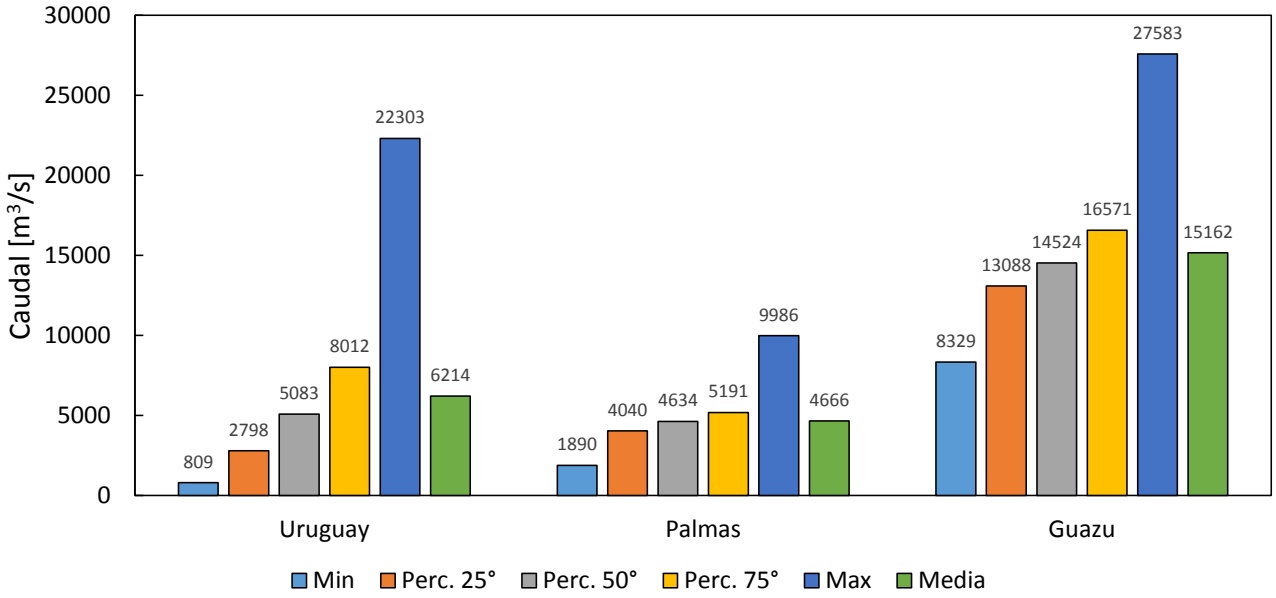


Figura 6. Estadísticos básicos los caudales aforados en los tributarios principales del RDLP

3.3 Ubicación y Cantidad de Risers

En la Tabla 1 se presenta una comparativa de las principales características de diseño para los emisarios, según el informe antecedente y el actualizado por el avance de la Ingeniería del Proyecto.

En la Figura 7 se indican las coordenadas de los 34 *risers* correspondientes al emisario Riachuelo (extraído del plano de Ingeniería Ref. 2).

La Figura 8 presenta la planimetría general, caracterización geotécnica y detalles constructivos para el nuevo emisario Berazategui (imagen extraída del plano Ref. 3).

Tabla 1. Características de diseño para los emisarios: antecedente (2010) y actualizado

PERCENTIL	RIACHUELO (2010)	BERAZATEGUI (2010)	RIACHUELO (ACTUALIZADO)	BERAZATEGUI (ACTUALIZADO)
Longitud tramo difusor	1400 m	2300 m	1465 m	2350 m
Cantida de *risers*	29	47	34	48
Espaciamiento de *risers*	50,0 m	50,0 m	44,4 m	50,0 m

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

PUNTOS AREA DE UBICACION RISERS		
Punto	*Gauss Kruger Posgar 2007- Faja 6*	
	Este	*Norte*
R1	6386965.531	6171776.561
R2	6386990.912	6171812.989
R3	6387016.294	6171849.419
R4	6387041.675	6171885.849
R5	6387067.057	6171922.278
R6	6387092.439	6171958.708
RR1	6387105.015	6171976.759
R7	6387117.592	6171994.810
R8	6387142.973	6172031.238
R9	6387168.354	6172067.668
R10	6387193.736	6172104.098
R11	6387219.118	6172140.528
R12	6387244.499	6172176.958
R13	6387269.881	6172213.387
R14	6387295.263	6172249.817
R15	6387320.644	6172286.247
R16	6387346.026	6172322.677
R17	6387371.408	6172359.107
RR2	6387383.984	6172377.157
R18	6387396.561	6172395.208
R19	6387421.941	6172431.636
R20	6387447.323	6172468.066
R21	6387472.705	6172504.496
R22	6387498.123	6172540.900
R23	6387523.505	6172577.330
R24	6387548.850	6172613.785
R25	6387574.232	6172650.215
R26	6387599.613	6172686.645
R27	6387624.995	6172723.075
R28	6387650.377	6172759.504
RR3	6387662.953	6172777.555
R29	6387675.530	6172795.606
R30	6387700.908	6172832.036
R31	6387726.292	6172868.464
R32	6387751.671	6172904.896
R33	6387777.055	6172941.324
R34	6387802.437	6172977.753

Figura 7. Coordenadas de los risers del emisario Riachuelo (extraído del plano Ref. 2). El identificador RR refiere a risers de respaldo (en color azul)

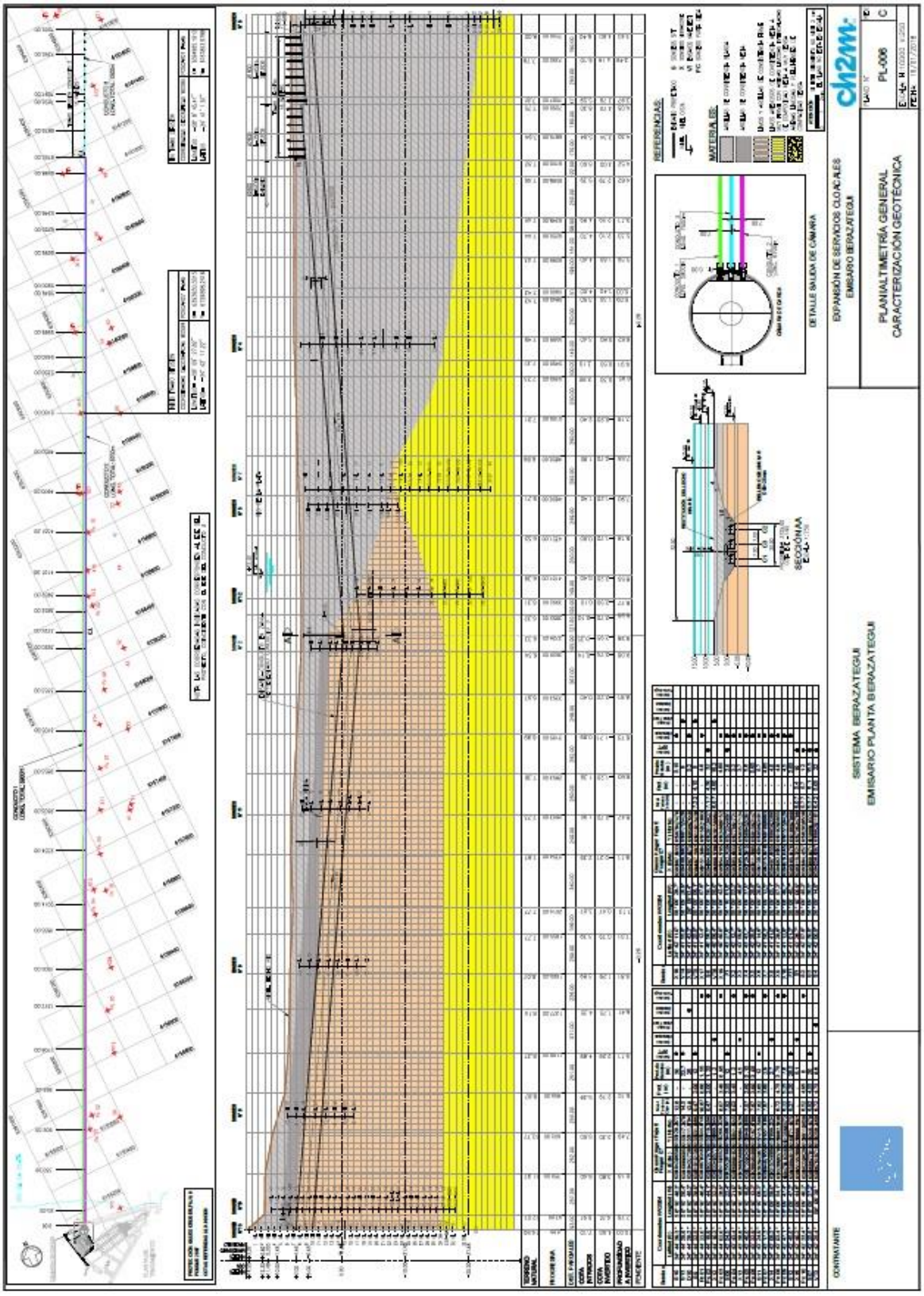


Figura 8. Planimetría general del emisario Berazategui (imagen extraída de Plano REF.3)

3.4 Caudal Efluente de los Emisarios

Se utilizó la variación diaria del vertido asumido en el informe antecedente (Ref. 1) pero aumentada un 8% para llegar al nuevo valor de caudal pico en el emisario Riachuelo de 27,0 m^3/s. Esto implica un aumento en el caudal medio llevándolo a 20,0 m^3/s y un mínimo de 17,0 m^3/s (Figura 9).

Para el emisario Berazategui se mantienen los mismos valores del informe antecedente: 33,5 m^3/s de máximo, medio de 25,0 m^3/s y mínimo de 21,0 m^3/s (Figura 9).

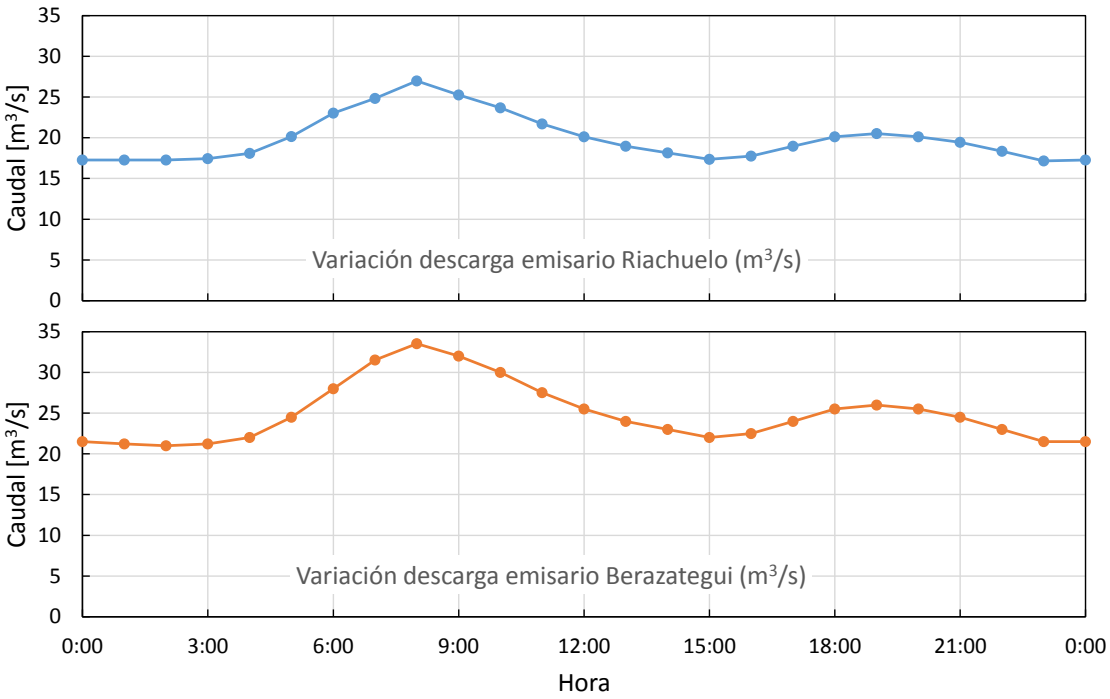


Figura 9. Variación diaria asumida para la descarga de los emisarios

3.5 Tasa de Decaimiento de E. coli

La tasa de decaimiento usualmente se expresa en términos del T_{90} que es el tiempo en que toma al 90% de las bacterias en morir.

Entre 2007 y 2011 AySA realizó mediciones *in situ* y muestras en el Río de la Plata sobre la pluma del actual emisario Berazategui para análisis bacteriológicos y químicos en el Laboratorio Central. Se realizaron campañas tanto durante el día como la noche para evaluar el efecto de la radiación solar en la supervivencia de las bacterias, particularmente Escherichia coli.

En la Figura 10 se muestran los resultados presentados por los autores de dichos ensayos (Ref. 4). El rango informado para el T_{90} varía entre 1,6 y 4,4 horas; con un promedio de 2,5 horas. No se observaron diferencias significativas entre el día y la noche, ni tampoco en las distintas estaciones del año.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

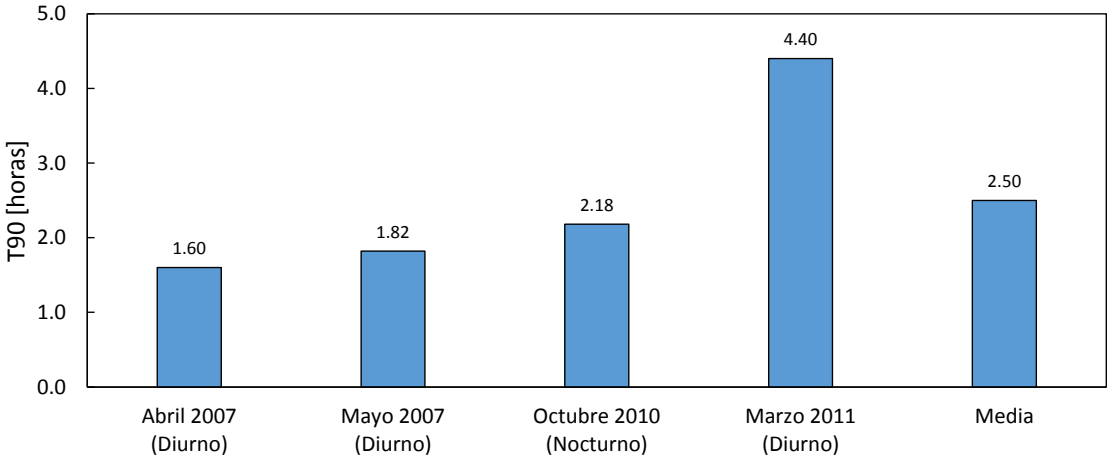


Figura 10. Resultados de T90 de las campañas realizadas por AySA en el Río de la Plata sobre la pluma del actual emisario Berazategui

En el informe antecedente se asumió un T_{90} para E. coli variable a lo largo del día entre 5 y 24 horas de acuerdo a la indicado en la Figura 11, con un valor medio de 14,5 horas.

Para las presentes simulaciones se adopta se adopta como valor base un T_{90} para E. coli igual a 4,4 horas. Este valor es el máximo de los resultados de las experiencias realizadas sobre la pluma del actual emisario Berazategui.

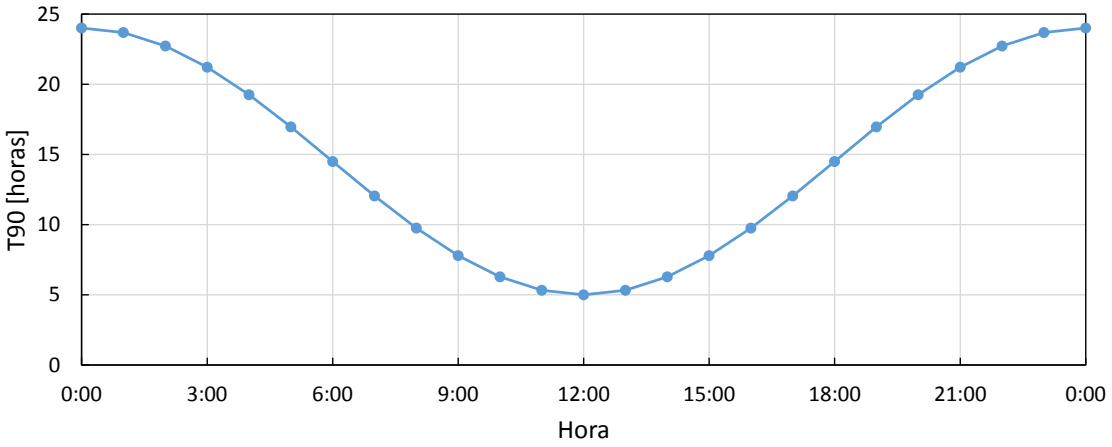


Figura 11. Variación diurna del T90 asumida en el informe antecedente

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

3.6 Concentración de E. coli en el Efluente

Se dispone de 103 muestras de efluente crudo en la Planta Berazategui en el periodo de 2006 a 2019 (en diferentes meses) y analizadas en el Laboratorio Central de AySA. La (Figura 12) presenta un gráfico de dispersión de la concentración de *Escherichia coli* de las muestras.

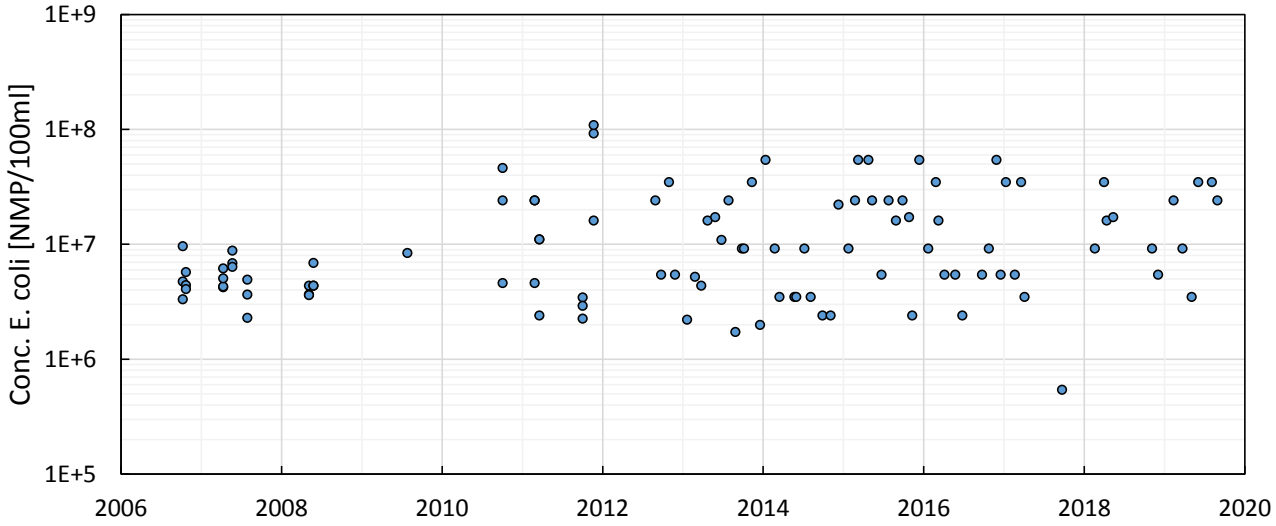


Figura 12. Concentración de las muestras del efluente crudo en la planta Berazategui

En la Figura 13 se presenta un histograma de las concentraciones de las muestras. Se observa una distribución bimodal. Se calcularon los estadísticos básicos desagregados en las estaciones del año (Figura 14) y se descartó que esta distribución se deba a la época del año en que se haya tomado la muestra.

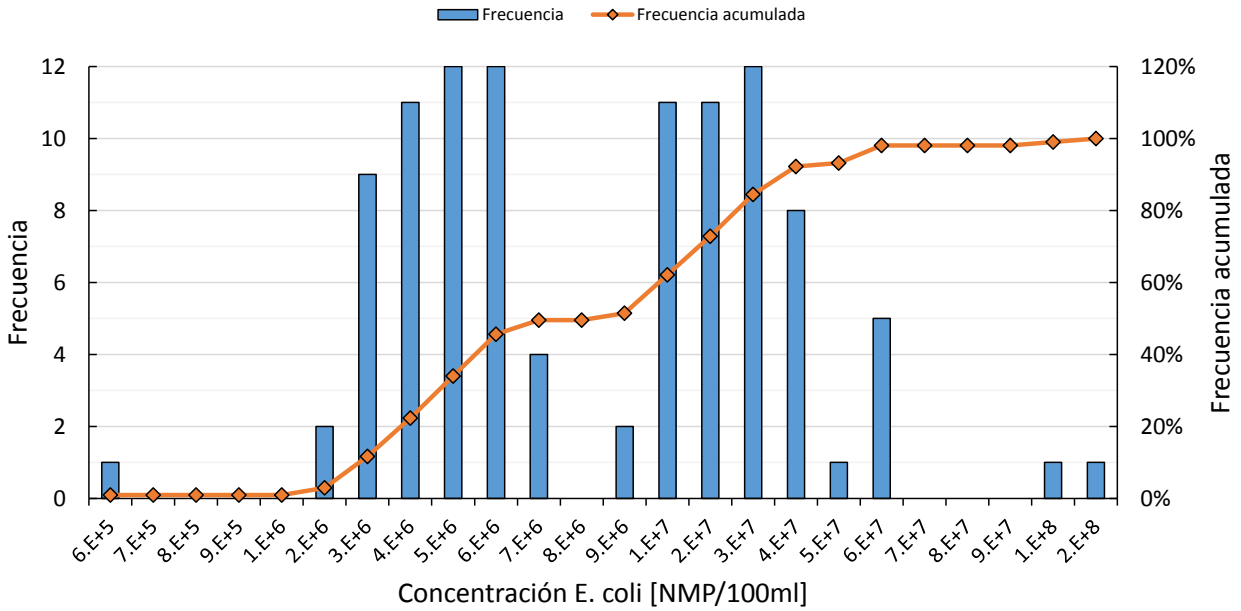


Figura 13. Histograma de concentraciones de E. coli en las muestras del efluente crudo en Planta Berazategui

Las concentraciones bajas (percentil 25°), medias y altas (percentil 75°) para las 103 muestras analizadas se presentan en la Tabla 2.

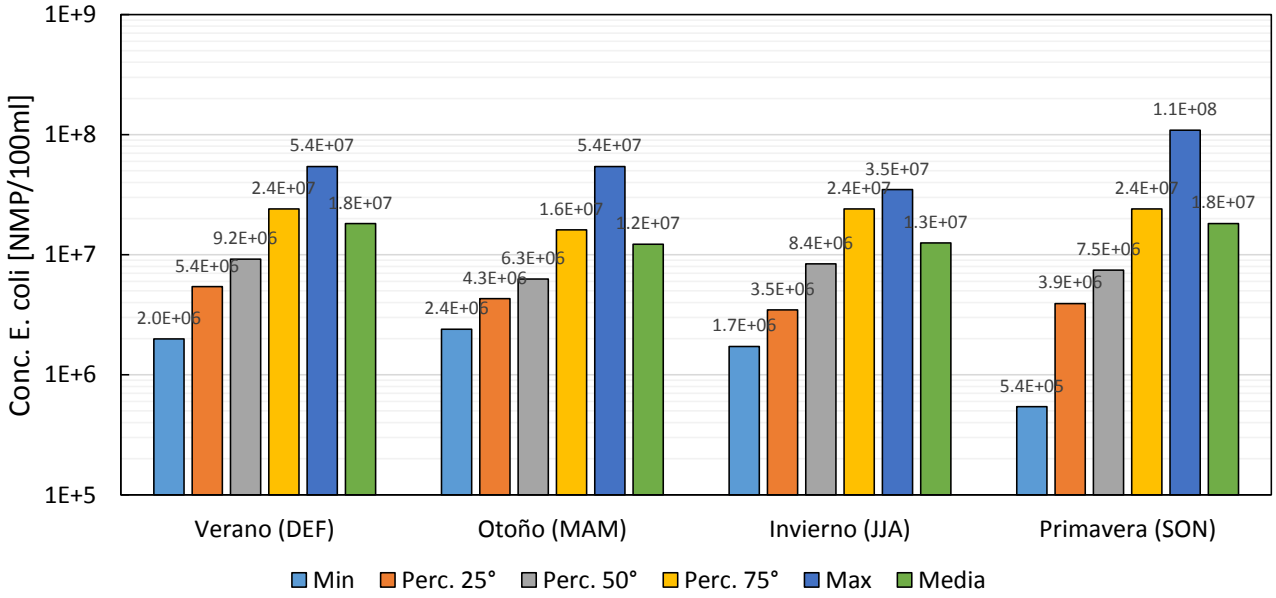


Figura 14. Estadísticos básicos las concentraciones de E. coli en el efluente desagregado en las estaciones del año

Para las simulaciones se adoptó una concentración de E. coli en el efluente igual a $2{,}40 \times 10^7$ NMP/100 ml (asociada a un valor alto, percentil 75°). Si bien es la misma concentración utilizada en el estudio antecedente (Ref. 1), la cantidad de muestras disponibles a la fecha permite un mayor sustento en la selección del valor.

Tabla 2. Percentiles de las muestras del efluente crudo

PERCENTIL	CONCENTRACIÓN E. COLI [NMP/100 ML]	VALOR CARACTERÍSTICO
25°	$4{,}28 \times 10^6$	Bajo
50°	$8{,}39 \times 10^6$	Medio
75°	$2{,}40 \times 10^7$	Alto
90°	$3{,}48 \times 10^7$	Muy alto

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

4 MODELACIÓN MATEMÁTICA

Debido a que la columna de agua en el río se encuentra bien mezclada (verticalmente homogénea[4]); es suficiente con utilizar un enfoque bidimensional (2D) en el plano horizontal. Esto implica obtener la distribución en planta de los valores medios verticales de los parámetros, la que es función del tiempo debido a la dinámica del sistema. Adicionalmente, la relación entre la extensión espacial del problema y la profundidad de agua es muy alta.

4.1 Software Utilizado

El movimiento de los fluidos, así como las acciones de estos sobre los sólidos, se describe mediante las bien conocidas ecuaciones de Navier-Stokes. Aplicadas a casos prácticos, estas expresiones no tienen solución analítica debido a su complejidad (ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, de orden superior, no lineales), por lo que se recurre a una solución numérica.

La implementación se llevó a cabo mediante la *Suite* Delft3D Flexible Mesh desarrollada por Deltares[5]. Se compone de varios módulos, agrupados en torno a una interfaz mutua que permite la interacción entre estos. D-Flow Flexible Mesh (D-Flow FM) es el módulo hidrodinámico (y de transporte) multidimensional (1D, 2D y 3D) que calcula los fenómenos de flujo y transporte no estacionarios en mallas (o grillas) estructuradas y no estructuradas (Ref. 5). El módulo D-Water Quality permite construir modelos de calidad de agua para sistemas de agua dulce, salobre y salina, sobre la base del modelo hidrodinámico preexistente (Ref. 6).

4.2 Dominio y Mallado

El dominio del modelo cubre desde la cabecera del Río de la Plata (desembocadura del río Uruguay y Frente del Delta del río Paraná) hasta la línea imaginaria que une Punta Indio-Kiyú, sobre una extensión longitudinal del orden de los 180 km, y lateralmente entre ambas costas (argentina y uruguaya), con un ancho variable del orden de los 50 a 80 km (Figura 15).

La discretización del dominio se realiza mediante una grilla no estructurada, la cual permite una resolución espacial variable, disminuyendo localmente el tamaño de malla solo donde se requiera mayor detalle, y evitando así no incrementar los tiempos de cálculo.

Se utilizó una grilla curvilínea, mayormente compuesta de rectángulos, y para minimizar la difusión numérica se la orientó con el flujo principal del río (producido por las mareas). El tamaño de celda varía de 30 m en la franja costera de la margen Argentina y área de implantación de los emisarios (zona de interés), hasta aproximadamente 500 m en áreas más alejadas (Figura 16).

[4] Esto se verificó con perfilamientos CTD (conductividad, temperatura y profundidad) de la columna de agua, realizados entre 2009 y 2010

[5] https://www.deltares.nl/en/software/delft3d-flexible-mesh-suite/

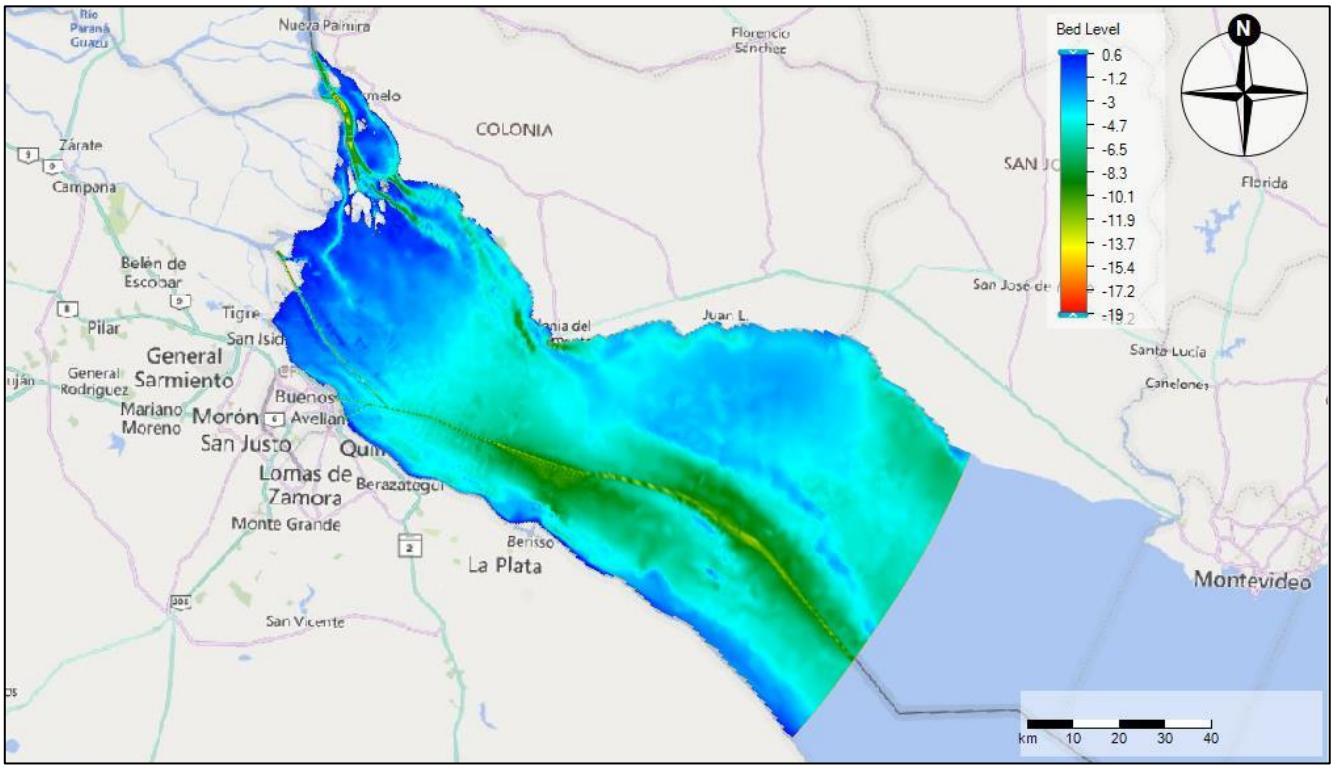


Figura 15.- Dominio del modelo y mapa de alturas del lecho del río (referido al cero del SHN)

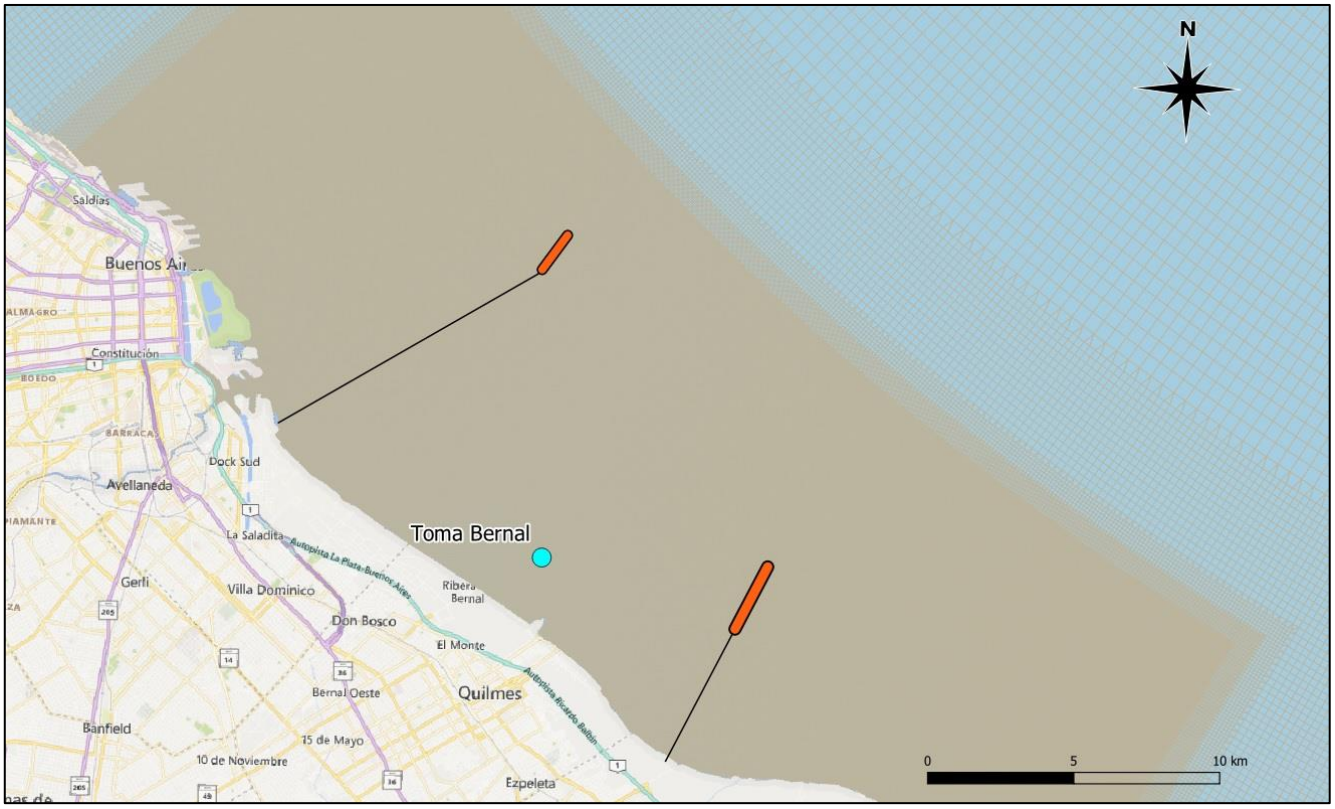


Figura 16.- Grilla del modelo, tamaño de celdas variables entre 30 y 500 m

4.3 Modelo Digital de Elevaciones

A partir de los puntos batimétricos actualizados (sección 3.1), mediante triangulación la *Suite* genera un modelo digital de elevaciones (DEM) o mapa de alturas del lecho del río (Figura 15).

4.4 Parámetros del Módulo Hidrodinámico

4.4.1 Rugosidad de Fondo

La resistencia hidráulica en la interfaz lecho-agua se parametriza con el coeficiente de rugosidad de Manning. Se asignó un valor uniforme 0,015 a todo el dominio, que es el valor utilizado en otras modelaciones (Ref. 1, 7, 8).

4.4.2 Viscosidad de Remolino

Las ecuaciones utilizadas por el módulo D-Flow FM son capaces de resolver las escalas turbulentas, pero por lo general los tamaños de grilla son demasiado grandes para resolver las fluctuaciones. Por lo tanto, para las ecuaciones gobernantes se utiliza la descomposición y promediado de Reynolds, lo que conduce a introducir las llamadas tensiones de Reynolds. Estas tensiones se relacionan con las magnitudes de flujo por un modelo de cierre de turbulencia (Ref. 5).

Para modelar la turbulencia, D-Flow FM utiliza el concepto de viscosidad de remolino o torbellino (*eddy viscosity*). En particular para el presente trabajo se especificó un coeficiente constante y uniforme en todo el dominio igual a 1 m/s^2.

Resumiendo, la viscosidad de torbellino representa la disipación de energía mecánica debida a la mezcla o turbulencia asociada a procesos no tenidos en cuenta en el promediado de la velocidad dentro de la celda (turbulencia de sub-grilla).

4.4.3 Coeficiente de Arrastre Interfaz Aire-Agua

En la interfaz aire-agua se genera un esfuerzo de corte proporcional al cuadrado de la velocidad relativa de ambos. Para obtener este coeficiente de proporcionalidad se adoptó la formulación del Smith y Banke, con los valores sugeridos por defecto por el programa.

4.5 Parámetros del Módulo de Calidad de Agua

4.5.1 Tasa de Decaimiento Bacteriano

La tasa de decaimiento usualmente se expresa en términos del T_{90} que es el tiempo en que toma al 90% de las bacterias en morir.

Como se indicó anteriormente (sección 3.5), para las simulaciones de E. coli se utilizó un valor de T_{90} igual a 4,4 horas basado en experiencias realizadas por AySA en el Río de la Plata sobre la pluma del actual emisario Berazategui.

Si bien este valor adoptado se utiliza como base para todos los periodos simulados, se realiza un análisis de sensibilidad para este parámetro.

4.5.2 Método de Integración

Para resolver los términos de transporte (advección y dispersión) de las ecuaciones gobernantes, se adoptó un esquema implícito de tipo *upwind*, que es el que sugiere el programa por defecto.

4.5.3 Dispersión Horizontal

Para el coeficiente de dispersión horizontal, presente en la ecuación para el transporte de sustancias (enfoque euleriano), se especificó como punto de partida un valor constante y uniforme en todo el dominio igual a 1 m/s^2. Luego se realizó un análisis de sensibilidad del mismo.

4.6 Forzantes

Los principales forzantes que influyen sobre la circulación del agua son la descarga fluvial de sus tributarios, las ondas de mareas oceánicas (astronómica y meteorológica) y los vientos que soplan sobre la superficie del agua (Ref. 9).

4.6.1 Tributarios

Las descargas dominantes son las de los ríos Uruguay y Paraná, este último a través de sus distintos brazos.

Para los tributarios se utilizaron tanto los caudales indicados en el informe antecedente para las simulaciones de 2009 y 2010 (a modo de comparativa), así como caudales medidos para los periodos de 2016 y 2019 (estos últimos asociados a caudales medios).

4.6.2 Onda de Marea

La onda de marea actúa como una condición de borde del modelo a lo largo de la línea imaginaria que va desde Punta Indio hasta Kiyú, con una longitud aproximada de 80 km, la cual se ubica en las proximidades de la torre Oyarvide. Para representar esta onda se impuso como condición de borde, a lo largo de toda esta línea, la serie de marea medida en torre Oyarvide cada 20 minutos.

4.6.3 Vientos

El viento que actúa sobre la superficie del río, produce esfuerzo cortante sobre ella que ocasiona un ascenso o descenso del nivel. Este esfuerzo de corte es proporcional al cuadrado de la intensidad y dirección del viento.

Para el presente análisis, se asignó a todo el dominio (desde el frente del Delta hasta la línea Punta Indio – Kiyú) la serie cada 15 minutos de vientos (módulo y dirección), medido por AySA en la estación de monitoreo Bernal (estación automática ubicada sobre la torre de toma).

4.7 Paso Temporal

Para el módulo hidrodinámico el paso temporal es variable y calculado automáticamente por el software en cada salto de tiempo (esquema explícito), de modo que cumpla con la condición de estabilidad de Courant-Friedrichs-Lewy. Se utiliza el valor de 2,0 para el número de Courant, resultando en un paso temporal promedio de 50 segundos.

Este paso temporal queda limitado para todos los tamaños de celdas por aquella en donde se alcanza el valor de Courant utilizado. Para el presente caso se observa que las celdas que limitan el paso son las triangulares utilizadas para la transición de tamaño de malla de 30 a 60 m y se ubican lejos de los emisarios. En la Figura 17 se muestra la celda (y su ubicación en el dominio) que mayor número de veces limitó el paso de tiempo. Otras celdas de triangulares en el borde de transición limitan el paso temporal, aunque en menor medida (órdenes de magnitud menor).

Para el módulo de calidad de agua, al utilizar un esquema implícito se adopta un paso temporal de 60 segundos. Teniendo presente que el tamaño de malla en la zona de interés es de 30 m y se encuentran alineadas con el flujo, estas celdas alcanzarían un valor de Courant mayor a 1 cuando la velocidad media en la vertical sea superior a 0,5 m/s, lo cual ocurre muy esporádicamente y durante un breve lapso de tiempo como se observa en la mediciones.

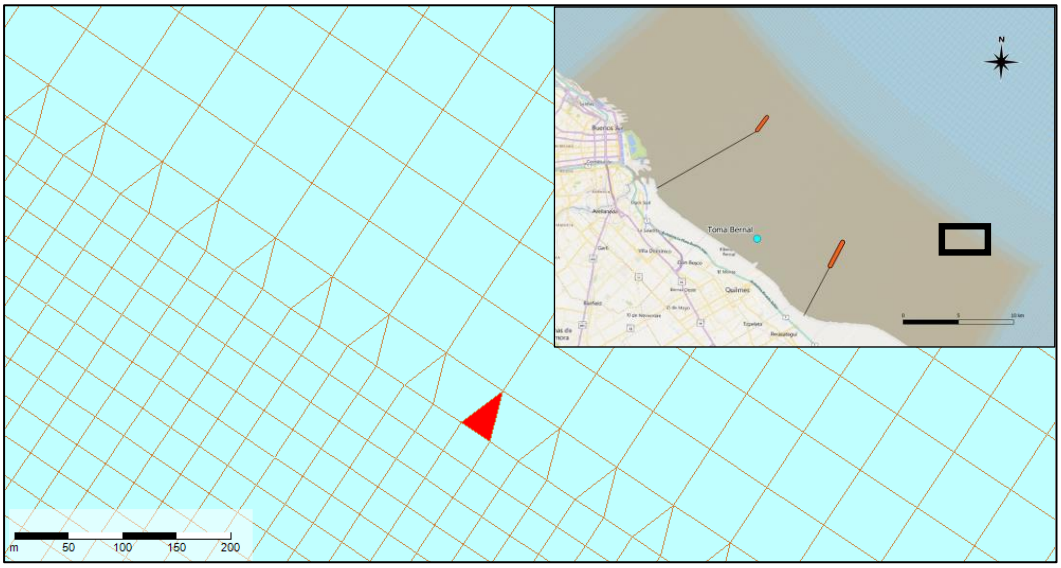


Figura 17. Ubicación de celda que mayor número de veces limitó el paso de tiempo del módulo hidrodinámico

4.8 Periodos de Simulación

Se realizaron simulaciones correspondientes a los meses de julio, septiembre, diciembre 2009; y marzo de 2010. Estos meses se seleccionaron para comparar con los resultados el informe antecedente. Al mismo tiempo estos periodos barren un amplio rango de los caudales de los tributarios, de valores bajos a altos (Tabla 3).

Adicionalmente se simularon los meses de agosto 2016 y julio de 2019 para considerar condiciones intermedias y actuales.

Tabla 3. Caudal promedio de los tributarios para los periodos simulados

MES	DESCARGA PROMEDIO [m^3/s]	PERCENTIL
Julio 2009	18540	20°
Septiembre 2009	26030	Caudal medio
Diciembre 2009	38720	90°
Marzo 2010	27750	65°
Agosto 2016	25923	Caudal medio
Julio 2019	26000	Caudal medio

5 VALIDACIÓN DEL MODELO

Este proceso consiste en la comparación de variables medidas en campo versus las mismas variables simuladas por el modelo, para corroborar que el mismo es capaz de reproducir la dinámica del río.

5.1 Módulo Hidrodinámico

Para los meses de 2009 y 2010 se comparan los niveles de río y velocidades registrados por los ADCP's (*Acoustic Doppler Current Profiler*, o Perfilador de Corriente Acústico Doppler) ubicados sobre la línea de difusores proyectados para ambos emisarios (Figura 18). Para las ventanas de simulación de 2016 y 2019 se comparan los niveles de río registrados por la estación de monitoreo PSM y Bernal de AySA (ambas ubicadas en las tomas de agua respectivas) y Pilote Norden (perteneciente al Servicio de Hidrografía Naval).

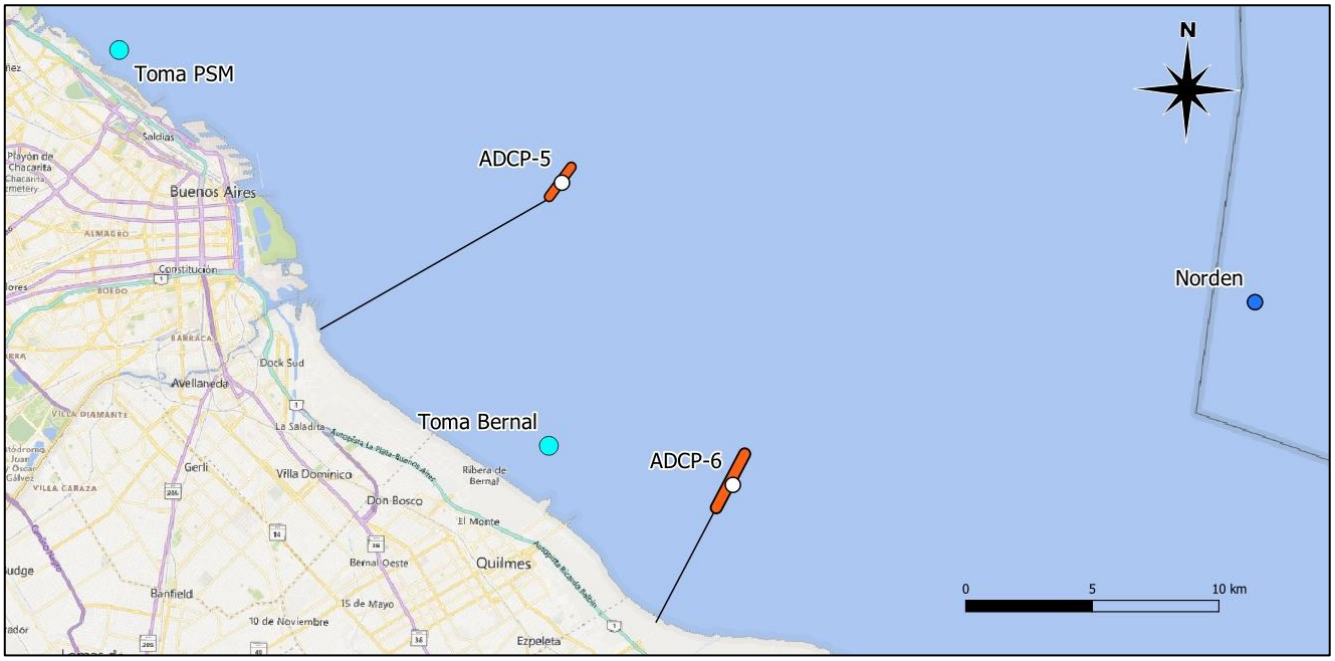


Figura 18. Ubicación de los puntos de medición de velocidades y niveles

En la Figura 19, Figura 20 y Figura 21; se presentan las variables medidas y simuladas para la ubicación del ADCP-5 (nivel, componente Este y Norte de la velocidad; respectivamente).

Semejante al párrafo anterior, en la Figura 22, Figura 23 y Figura 24, se grafican las variables de la ubicación del ADCP-6.

En la Figura 25 y Figura 26 se presenta un gráfico de dispersión o rosa de velocidades para ambos ADCP's.

Los niveles medidos y simulados para las ubicaciones Toma PSM, Pilote Norden y Toma Bernal; se grafican en la Figura 27 a Figura 29.

En todos los casos, se observa un buen acuerdo entre los valores medidos y simulados.

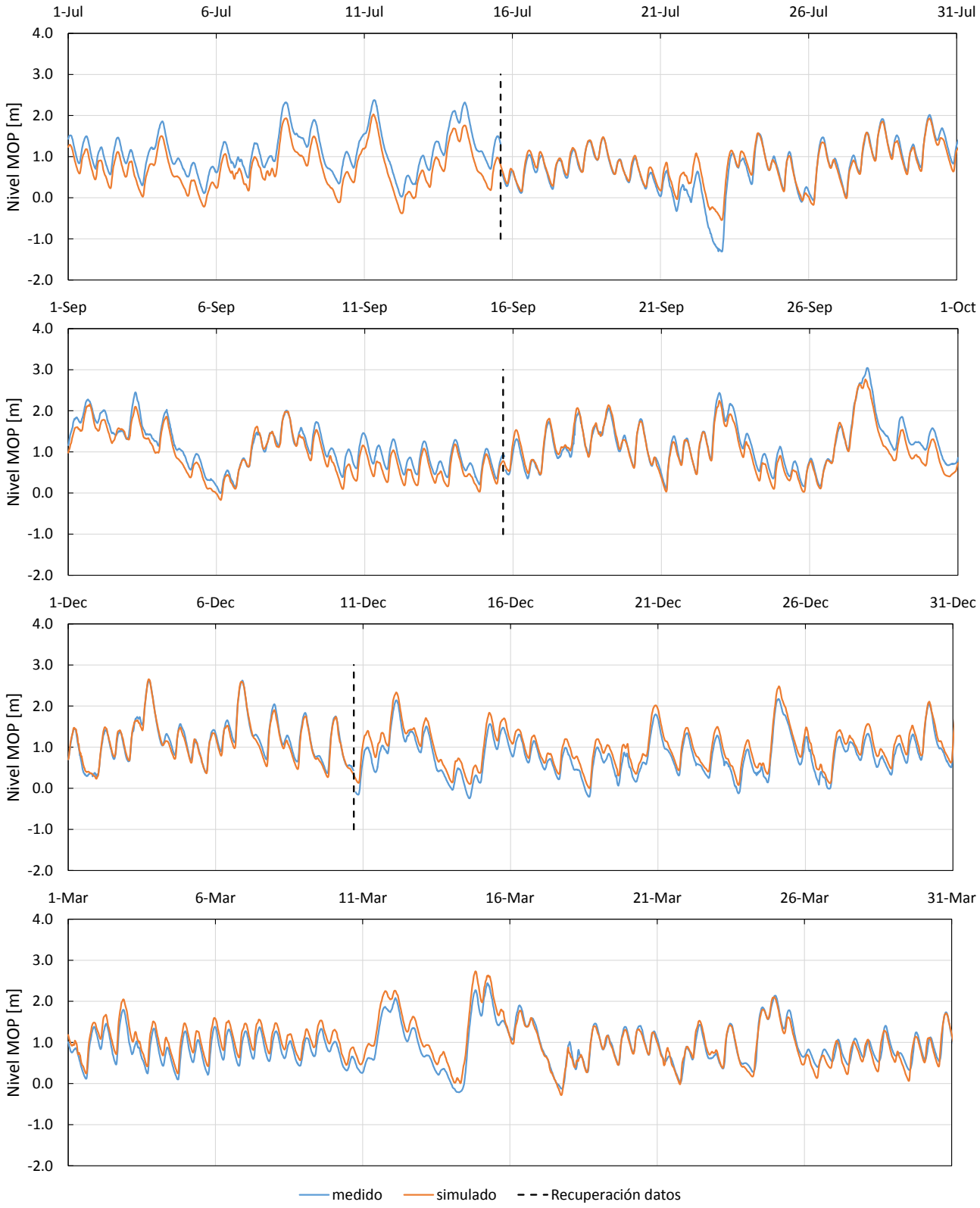


Figura 19. Nivel de río, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 (emisario Riachuelo)

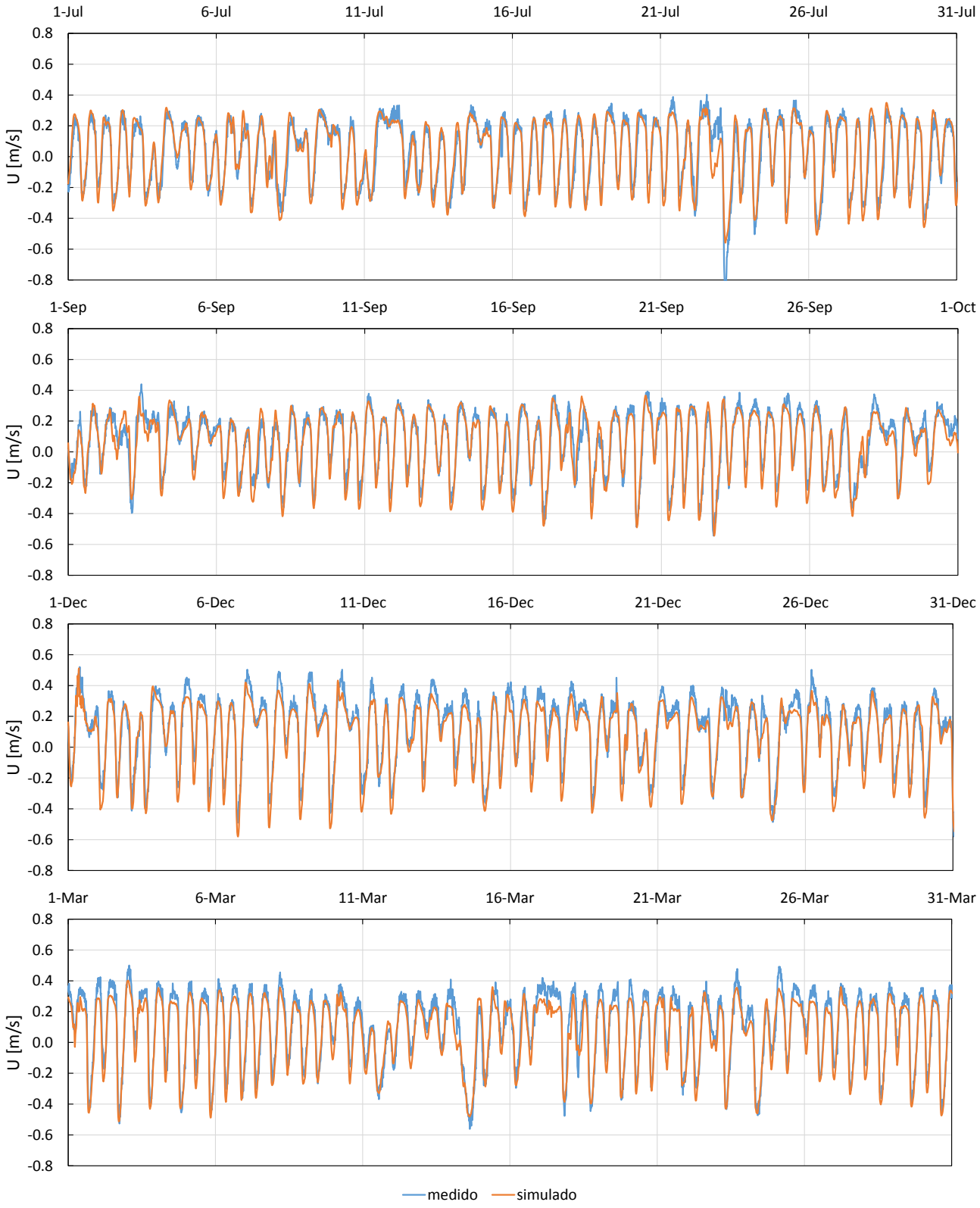


Figura 20. Componente Este de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 (emisario Riachuelo)

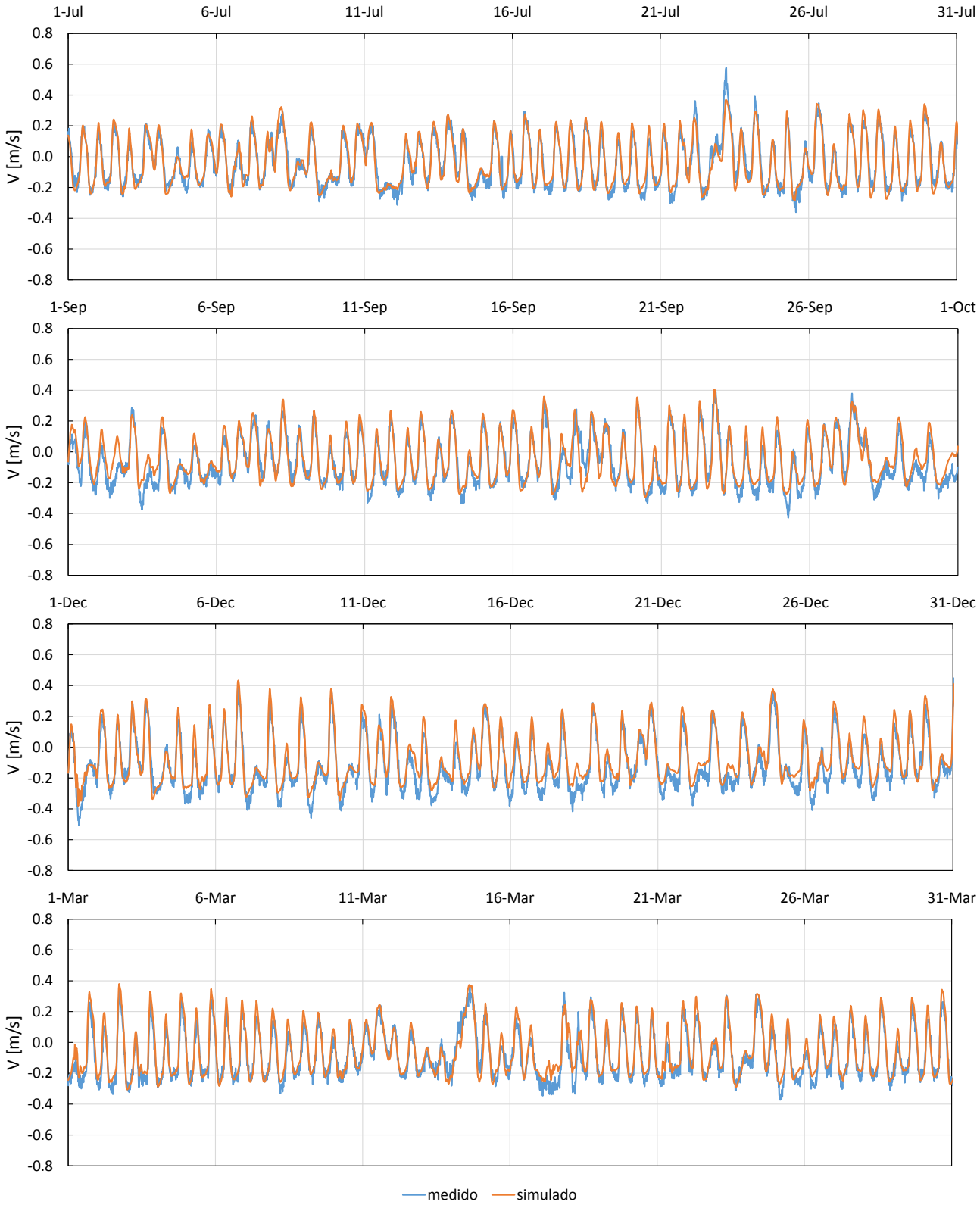


Figura 21. Componente Norte de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP5 (emisario Riachuelo)

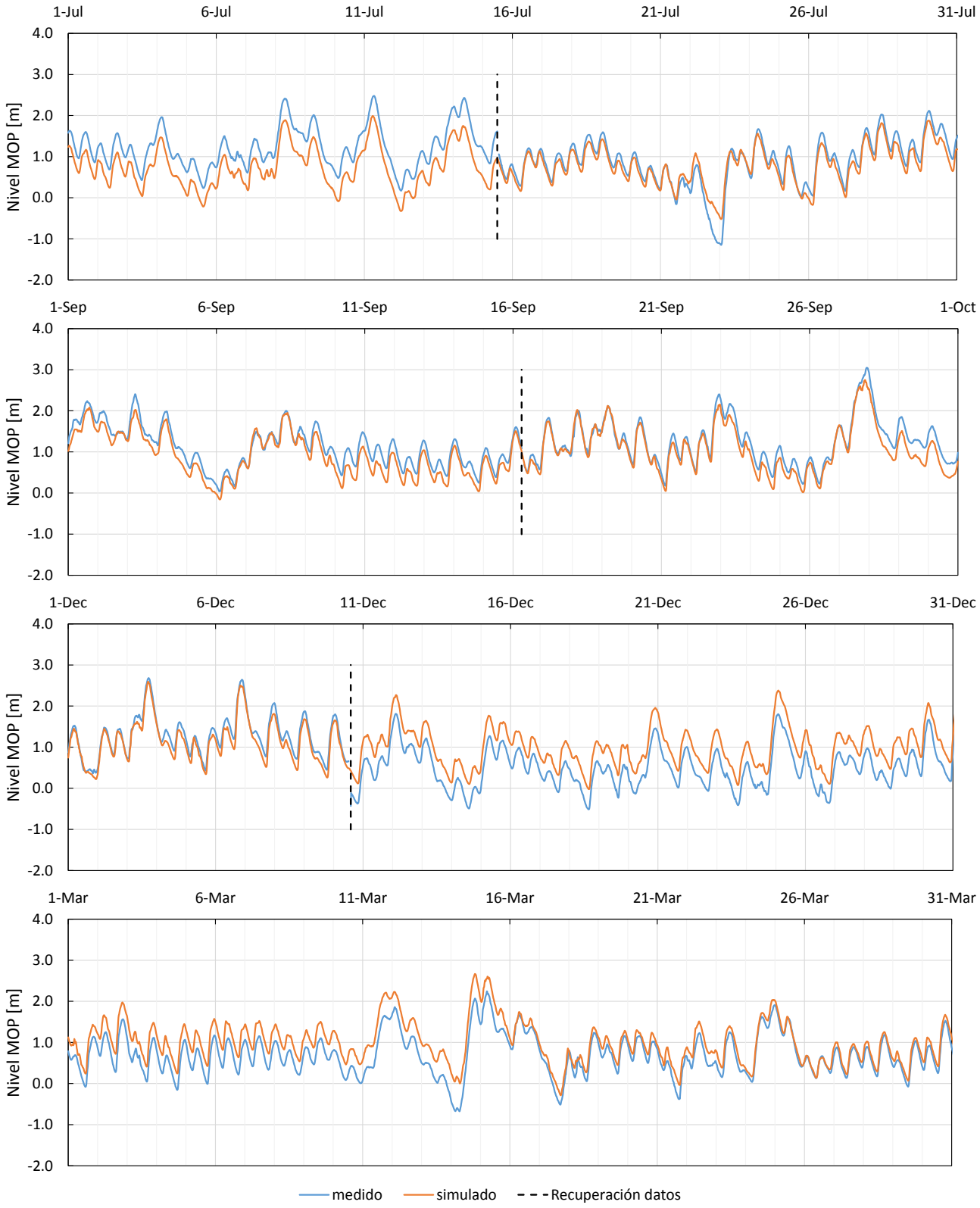


Figura 22. Nivel de río, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 (emisario Berazategui)

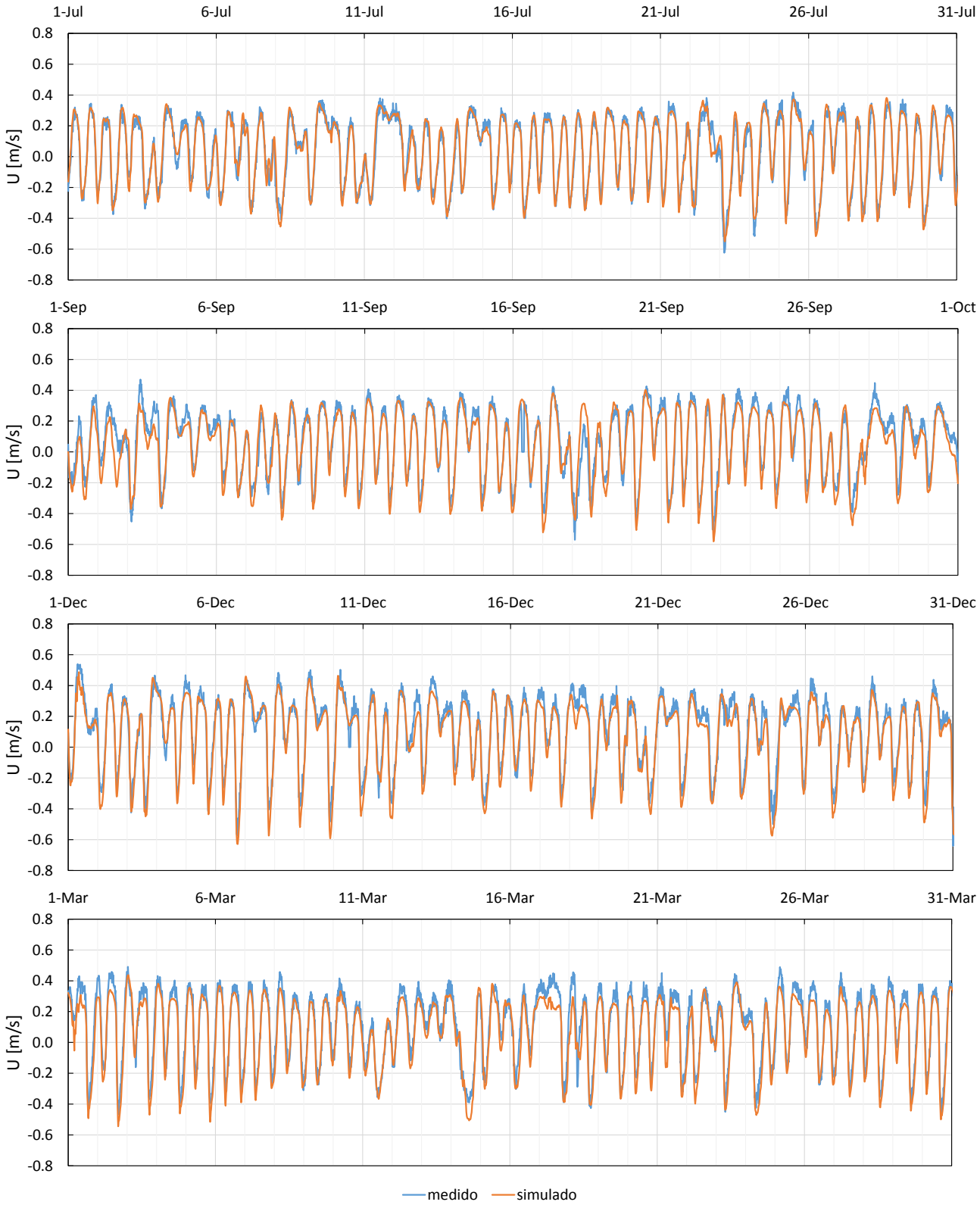


Figura 23. Componente Este de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 (emisario Berazategui)

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

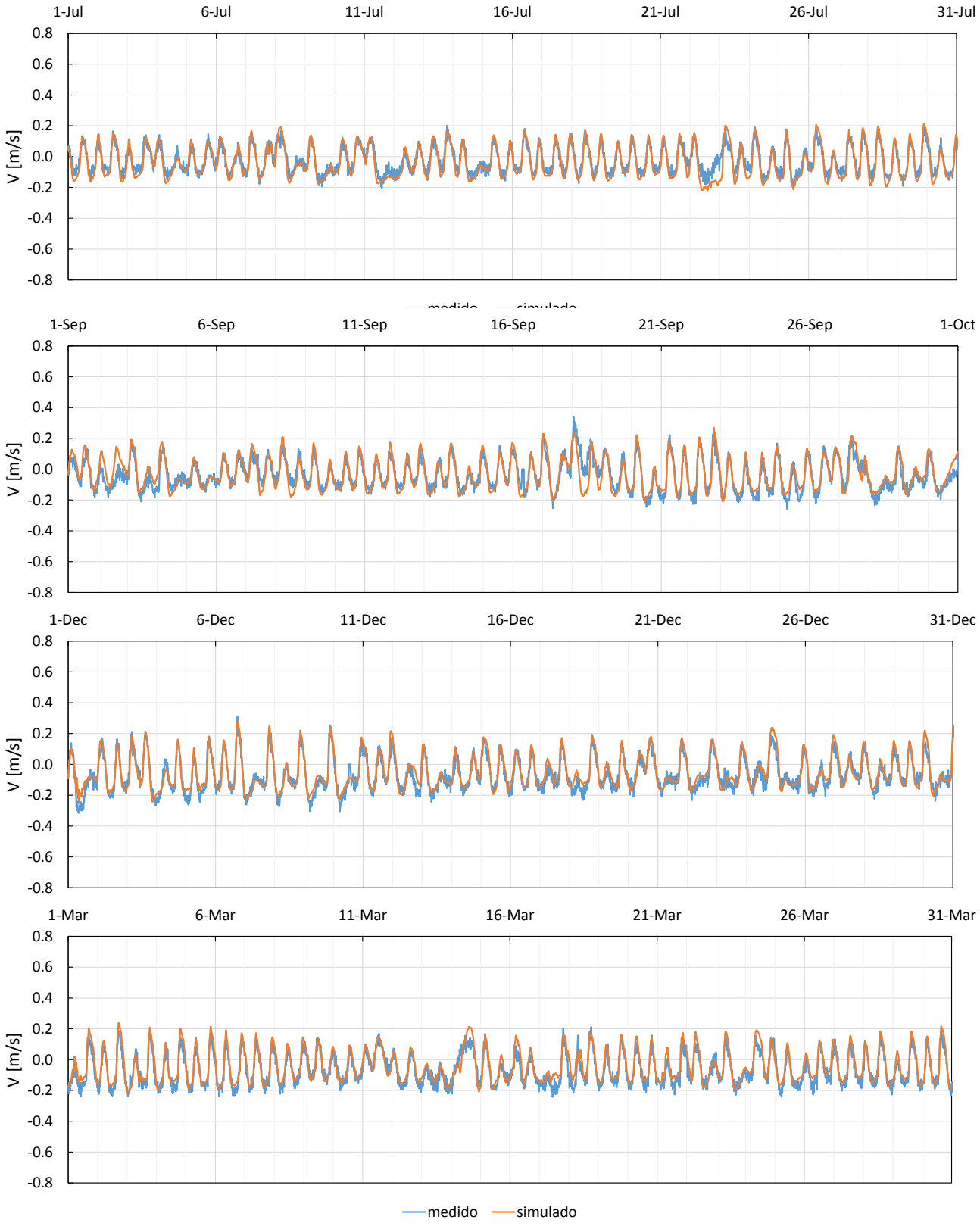


Figura 24. Componente Norte de la velocidad, medidos y calculados para la ubicación del ADCP6 (emisario Berazategui)

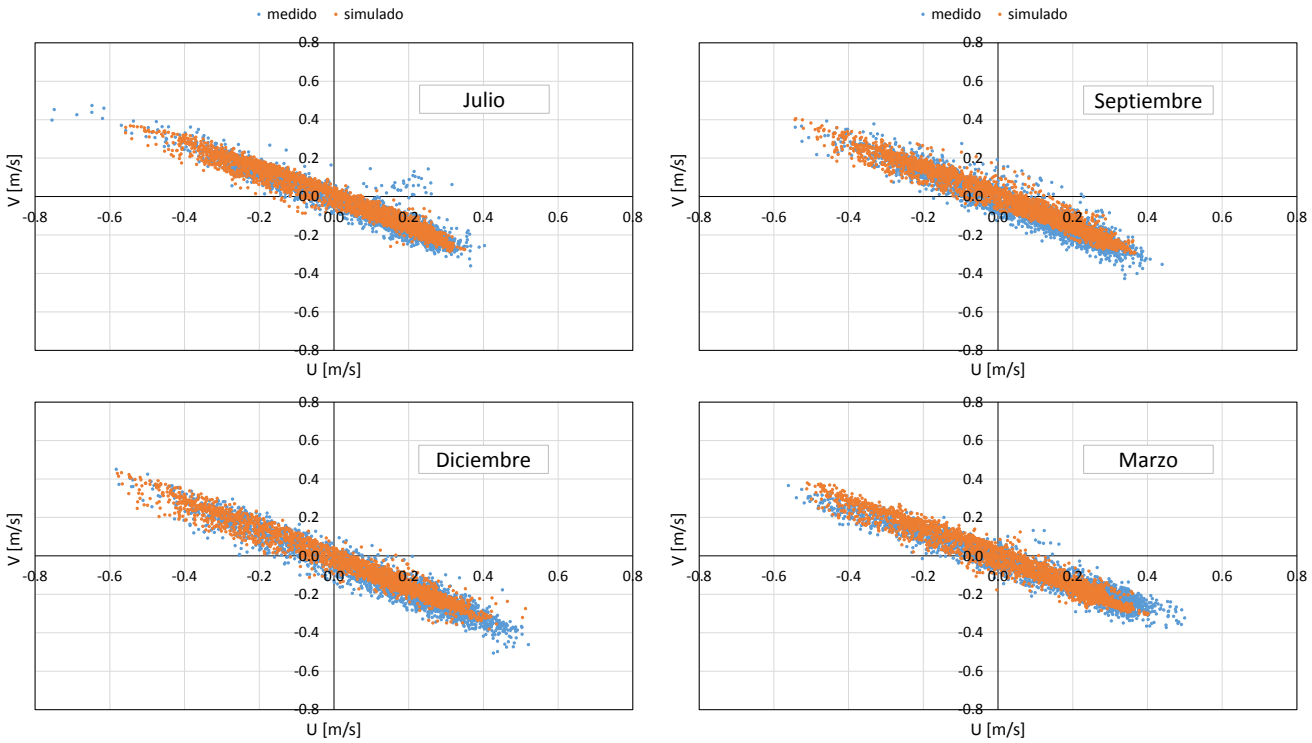


Figura 25. Rosa de velocidades medidas y calculadas para la ubicación del ADCP5

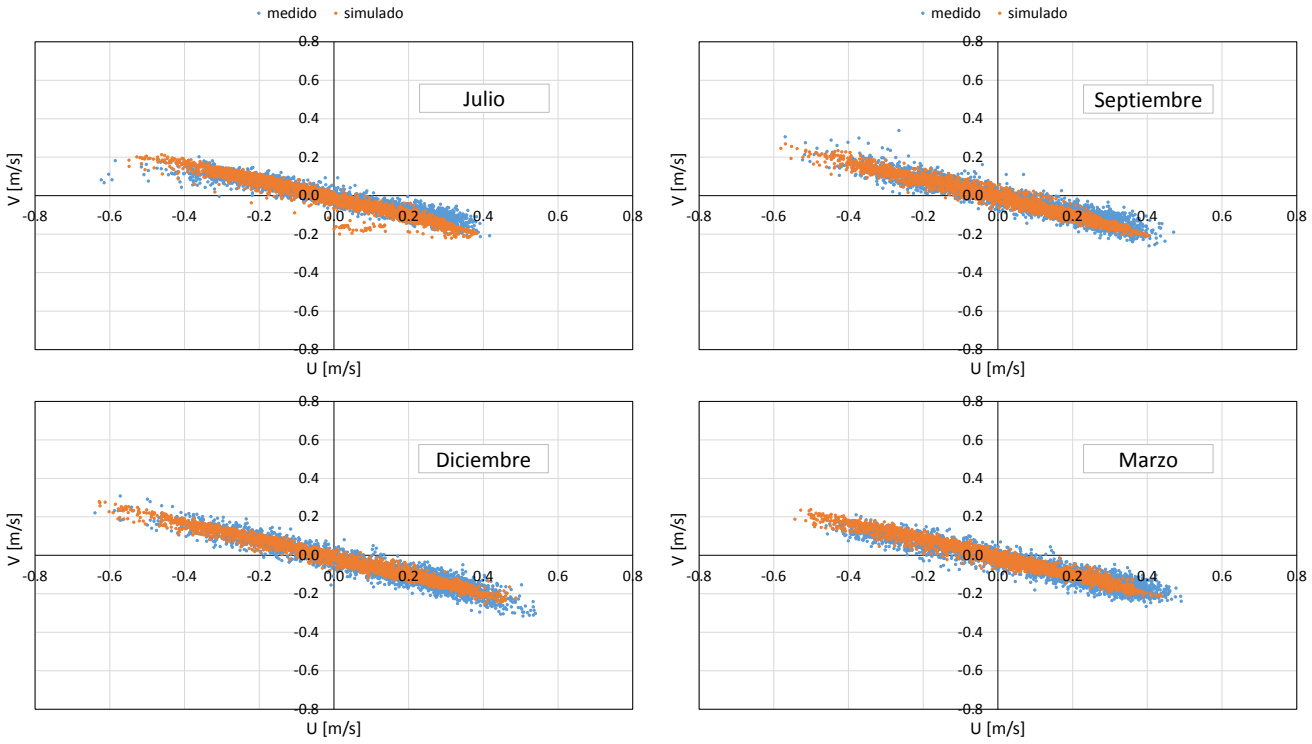


Figura 26. Rosa de velocidades medidas y calculadas para la ubicación del ADCP6

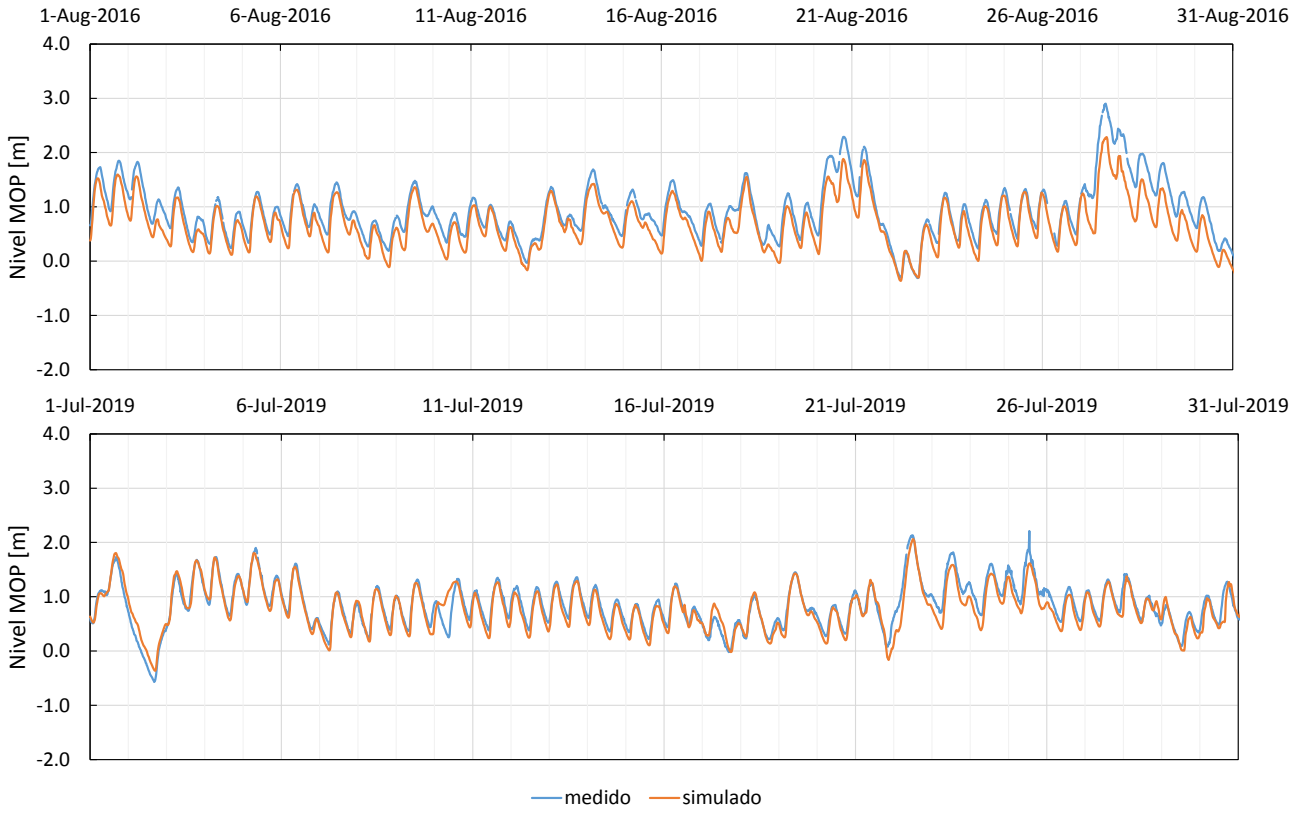


Figura 27. Nivel de río, medidos y calculados en la toma PSM

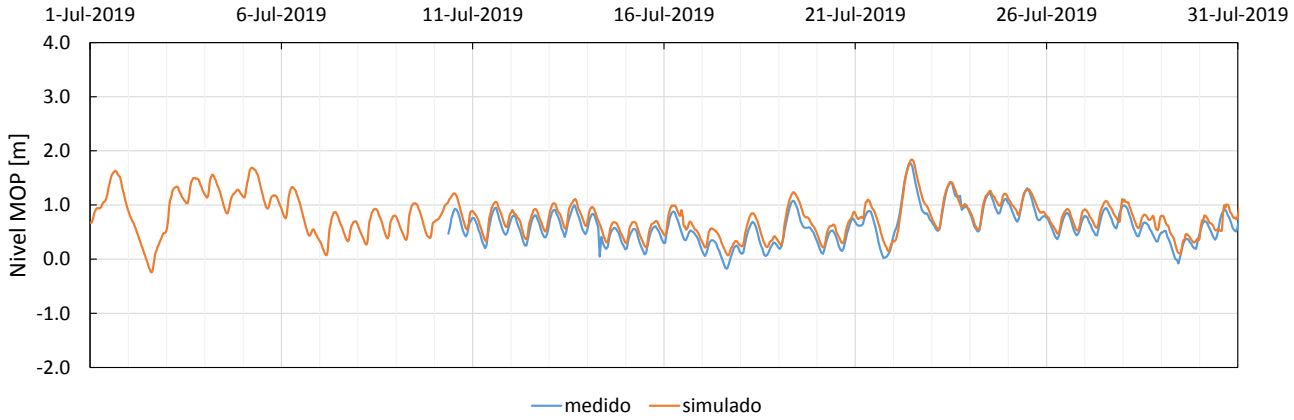


Figura 28. Nivel de río, medidos y calculados en pilote Norden

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

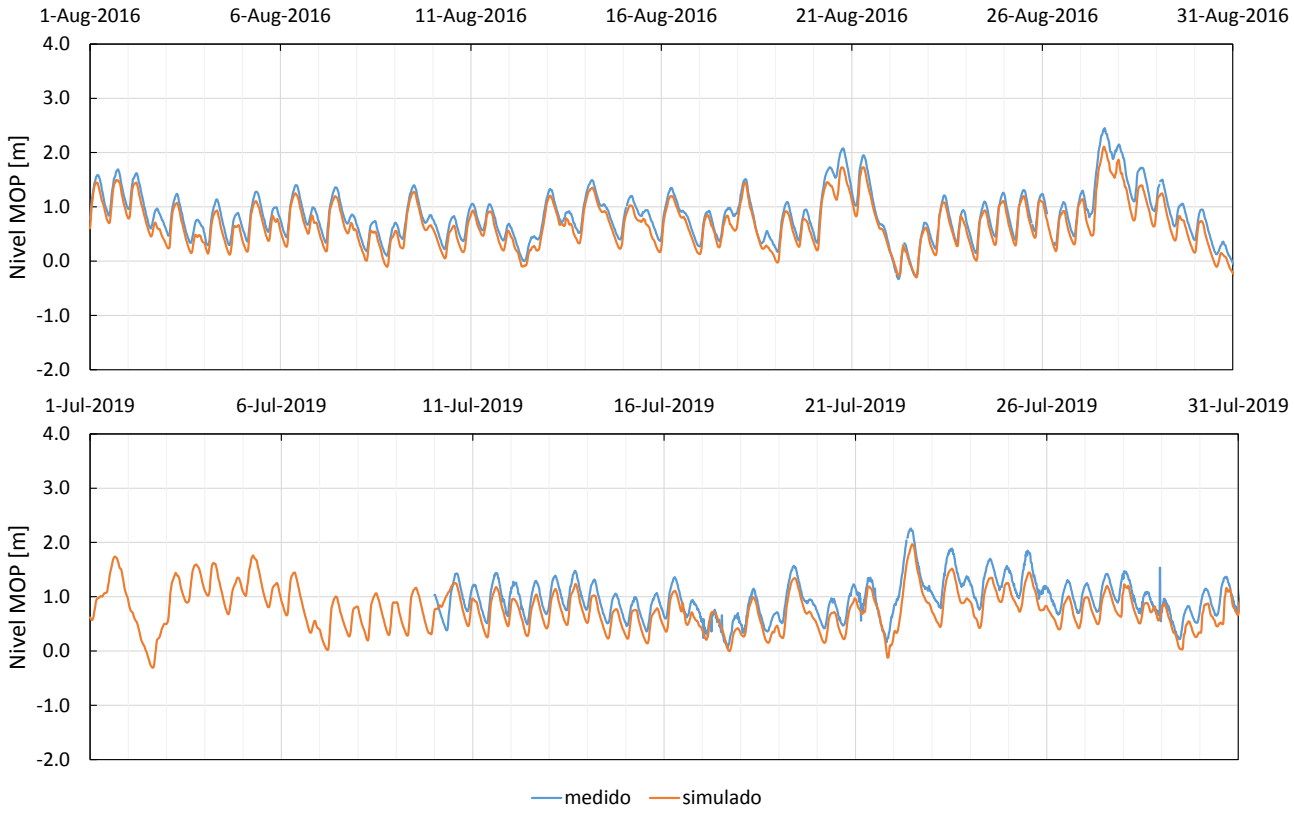


Figura 29. Nivel de río, medidos y calculados en la toma Bernal

Grado de Ajuste

Se calculó el grado de ajuste entre las series medidas y simuladas de nivel y velocidades, según el "*Index of agreement*", Willmott, 1984:

$$d = 1 - \frac{\sum(O_i - S_i)^2}{\sum(|S_i - \bar{O}| + |O_i - \bar{O}|)^2}$$

Donde:

d : grado de ajuste

O_i : valores observados o medidos

O_s : valores simulados

$\bar{O}$: promedio de valores observados o medidos

En la Tabla 4 se indican los valores del grado de ajuste para las 3 variables medidas por el ADCP 5 y 6: nivel y las 2 componentes del vector de velocidad (media en la vertical).

Tabla 4. Grado de ajuste de nivel y componentes de velocidad

EQUIPO	MES	VARIABLE	GRADO DE AJUSTE [-]
ADCP 5	Julio	V-Este	0,97
	Septiembre		0,97
	Diciembre		0,97
	Marzo		0,97
	Julio	V-Norte	0,98
	Septiembre		0,95
	Diciembre		0,96
	Marzo		0,97
	Julio	Nivel	0,92
	Septiembre		0,97
	Diciembre		0,97
	Marzo		0,96
ADCP 6	Julio	V-Este	0,99
	Septiembre		0,97
	Diciembre		0,98
	Marzo		0,98
	Julio	V-Norte	0,95
	Septiembre		0,94
	Diciembre		0,96
	Marzo		0,95
	Julio	Nivel	0,87
	Septiembre		0,96
	Diciembre		0,86
	Marzo		0,90

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

5.2 Módulo de Calidad de Agua

Las simulaciones de E. coli del modelo actualizado se realizan con un enfoque euleriano[6] según la grilla antes mencionada (celdas de 30 m); distinto al enfoque lagrangiano[7] o de partículas utilizado en el estudio antecedente.

Para comparar ambos enfoques y corroborar la representatividad del modelo actualizado, se realizó una corrida del nuevo modelo pero utilizando los datos básicos o de entrada del informe antecedente.

En Figura 30 se comparan las salidas de ambos modelos (y enfoques) para la ventana de septiembre 2009. Se observa una buena concordancia entre ambos. En el nuevo modelo se obtienen envolventes más suavizadas debido a una mejor resolución espacial en el cálculo de las frecuencias de excedencia. La difusión numérica del enfoque euleriano parece estar controlada e indica que tiene una relevancia secundaria.

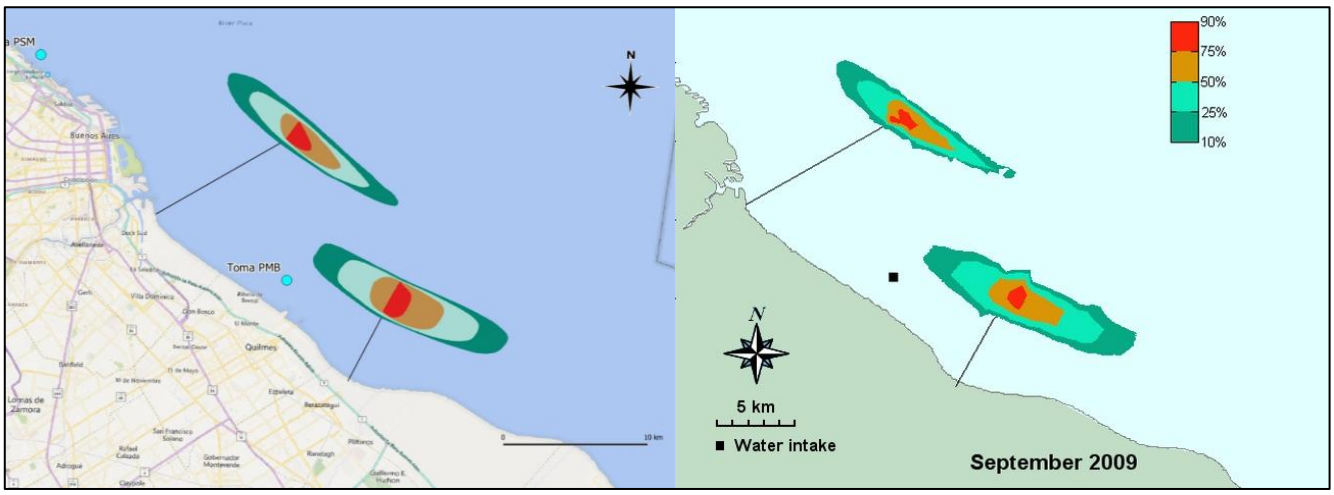


Figura 30. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml. Resultados según datos básicos del informe antecedente. Izquierda nuevo modelo; derecha modelo Ref. 1

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

[6] Representación de las concentraciones como campo continuo (variable dependiente de las coordenadas espaciales y del tiempo), luego discretizado sobre la grilla de cálculo (Ref. 11).

[7] Las concentraciones están asociadas a las partículas fluidas emitidas por las fuentes de contaminación.

6 CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA

La Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable definió criterios de caracterización de Zonas de Uso para la Franja Costera del Río de la Plata (Ref. 1, 10 y 11).

En particular aquí se destacan el Uso I, por ser de interés especial para el proceso de potabilización; y el Uso III, que es el utilizado en el informe antecedente:

- Uso I – Apta para consumo humano con tratamiento convencional: Se entiende por tratamiento convencional a aquel que consiste de etapas de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección final.
- Uso III – Apta para actividades recreativas sin contacto directo (o contacto secundario): Son las actividades recreativas para las cuales existe un eventual contacto con el agua, pero en donde es improbable que se produzca su ingesta (remo, vadeo, navegación, pesca).

Para el parámetro o indicador E. coli los valores de concentración y porcentajes del tiempo que definen estos Usos son:

- Uso I: menor a 2.000 NMP/100 ml el 80% del tiempo[8].
- Uso III: menor a 20.000 NMP/100 ml el 90% del tiempo.

En definitiva, la selección de parámetros indicadores y la fijación de valores límites supone la adopción de un cierto nivel de riesgo. Cuanto más amplio es el espectro de indicadores y más restrictivos sus valores límites, menor riesgo se corre de que el uso admitido resulte en alguno de los efectos que se desea prevenir (Ref. 11).

Otros criterios utilizados y adoptados para el diseño de los emisarios fue conseguir una dilución mayor a 20:1 el 90% del tiempo, así como impedir el transporte de los efluentes a las tomas de agua y costa cercana.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

[8] Se han considerado los valores históricos informados por AySA, correspondientes a las mediciones efectuadas en agua cruda y agua tratada, verificándose que para niveles de Escherichia Coli del orden de los 2.000 NMP/100 ml de muestra medidos en el agua superficial que ingresa a las tomas de agua de la empresa, el tratamiento efectuado en las plantas potabilizadoras resulta suficiente para remover la totalidad de las colonias presentes en el agua cruda (Ref. 11).

7 RESULTADOS

7.1 Diluciones

Para el cálculo de las diluciones de los distintos periodos simulados, se establecieron puntos de monitoreo en el modelo a largo de una transecta perpendicular a la línea de los difusores (orientación NO-SE) y que pasa por el centro de esta zona de difusión, lo que es equivalente al eje de la pluma (Figura 31). En dichos puntos se extraen las concentraciones de un trazador conservativo o sin decaimiento a intervalos regulares (15 minutos) a lo largo de toda la simulación, entonces hablar de percentiles es análogo a porcentaje del tiempo.

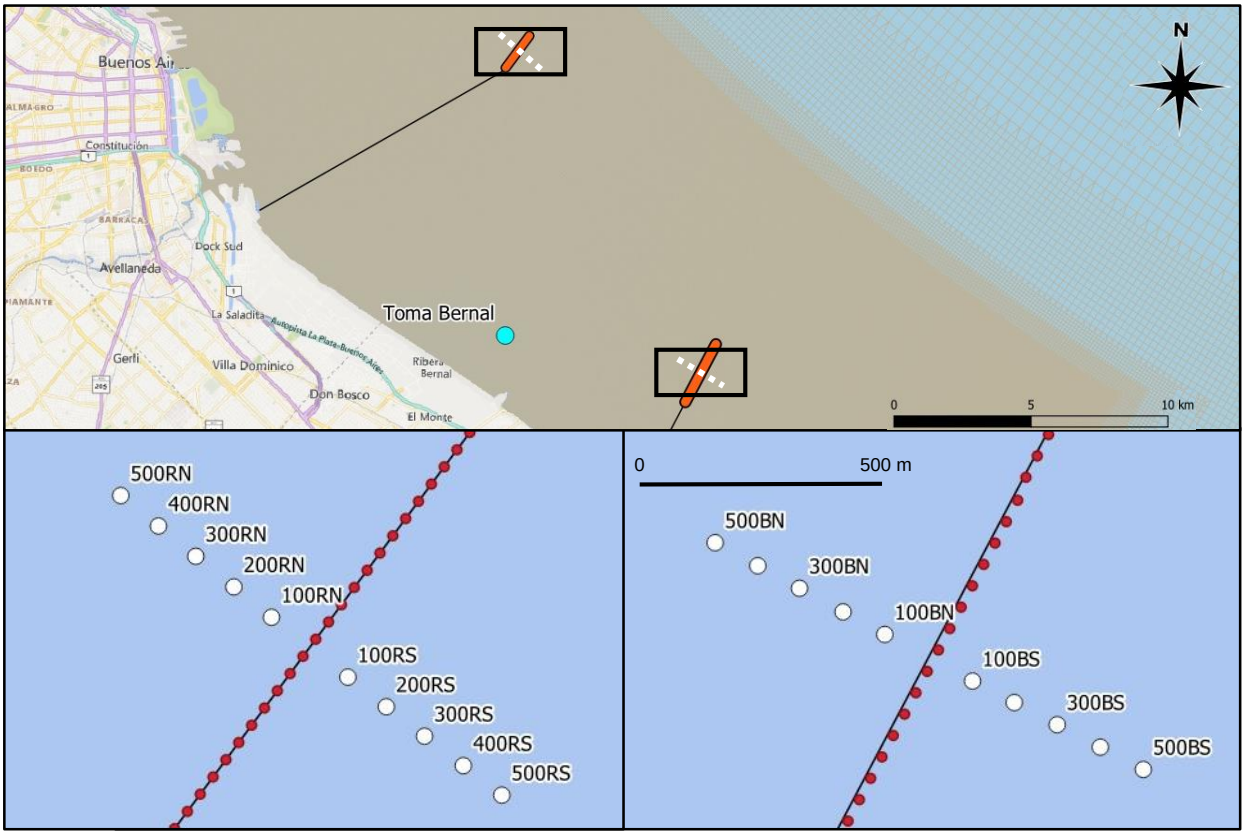


Figura 31. Puntos de monitoreo cada 100 m para las transectas de dilución. Izquierda Riachuelo; derecha Berazategui (risers en puntos rojos)

Las figuras Figura 32 a Figura 35 presentan la variación de la dilución en función de la distancia a los emisarios, tanto para el percentil 10° (valor que es superado el 90% de tiempo) como el percentil 50° (mediana o valor que es superado el 50% del tiempo).

La dilución es relativamente constante con la distancia al emisario en los puntos señalados, un poco mayor hacia aguas arriba (río arriba o hacia el Noroeste, indicado como negativo en el gráfico) y varía según los caudales medios de los afluentes. Se mantiene en general por encima de 20:1 para el percentil 10° y mayor a 40:1 para la mediana.

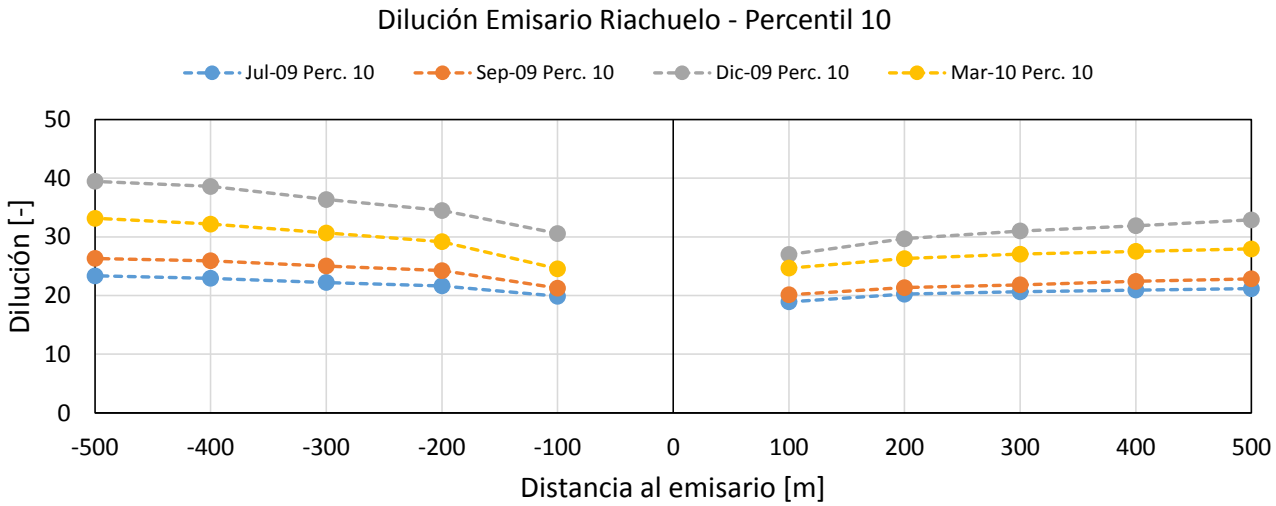


Figura 32. Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del emisario Riachuelo. El percentil 10° implica que este valor de dilución es superado el 90% del tiempo

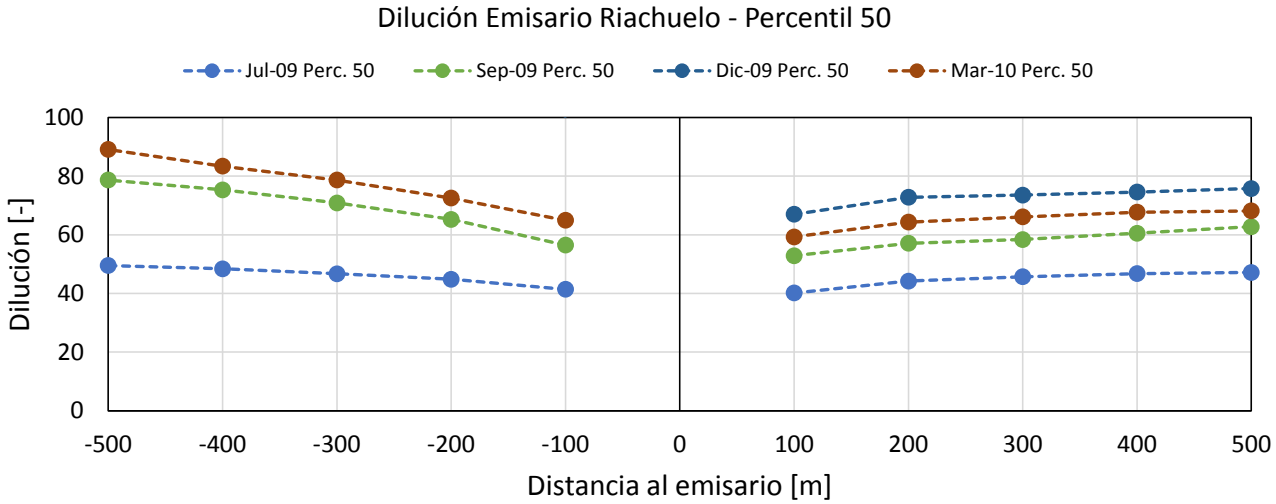


Figura 33. Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del emisario Riachuelo. El percentil 50° implica que este valor de dilución es superado el 50% del tiempo

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

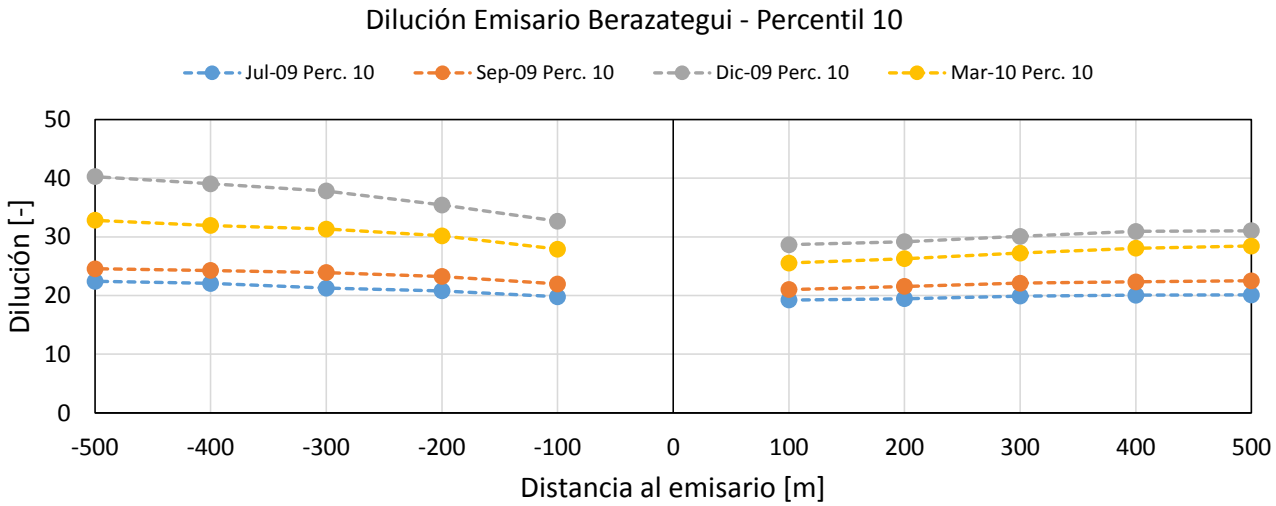


Figura 34. Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del emisario Berazategui. El percentil 10° implica que este valor de dilución es superado el 90% del tiempo

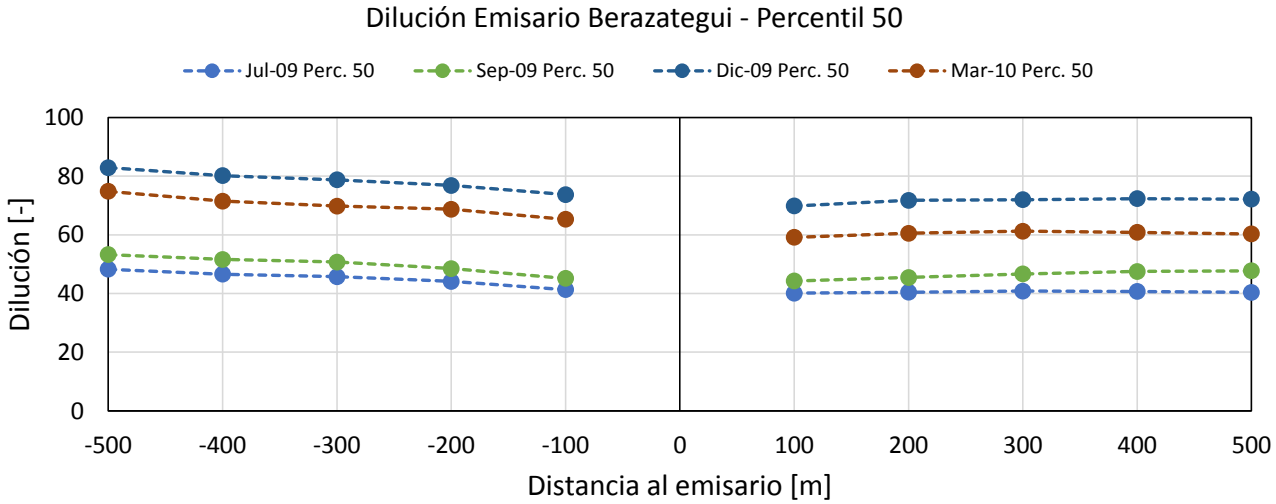


Figura 35. Variación de la dilución sobre el eje de la pluma del emisario Berazategui. El percentil 50° implica que este valor de dilución es superado el 50% del tiempo

Analizando los puntos de monitoreo RS100 y BS100 (100 m hacia el Sudeste o aguas abajo del centro de los emisarios Riachuelo y Berazategui respectivamente, Figura 31), los más limitados en cuanto a dilución, se observa que esta aumenta con el caudal medio del río (Figura 36). Para el percentil 10° se mantiene por encima de 20:1, con excepción para los caudales bajos del río que llega a 19:1. La mediana de las diluciones (percentil 50°) es siempre elevada con un mínimo de 40:1.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

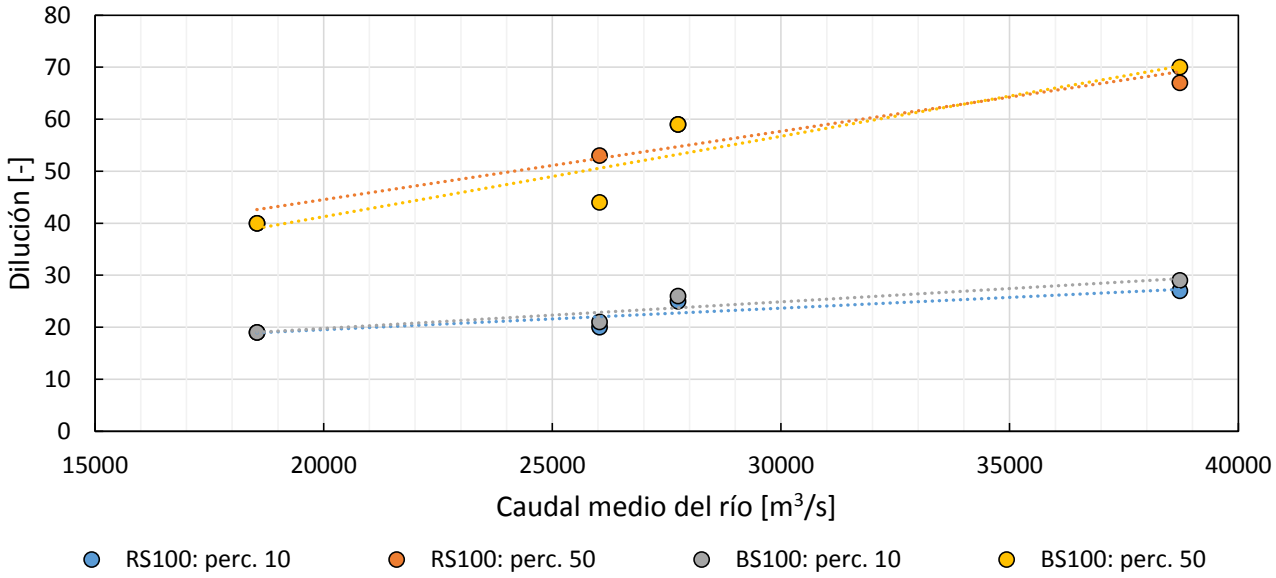


Figura 36. Variación de la dilución en los puntos de monitoreo RS100 y BS100 (100 m hacia el Sudeste o aguas abajo del centro de los emisarios Riachuelo y Berazategui) en función del caudal medio del río.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

7.2 Estándar de Calidad Uso III

Como se indicó anteriormente, el criterio de calidad Uso III - Apta para actividades recreativas sin contacto directo (o contacto secundario) - requiere que la concentración de E. coli sea menor a 20.000 NMP/100ml el 90% del tiempo, o dicho de otro modo, que este valor de concentración sea superado menos del 10% del tiempo.

En la Figura 37 a Figura 42 se presentan las frecuencias (o porcentajes del tiempo) de los periodos simulados en que las concentraciones de E. coli en la pluma superan los 20.000 NMP/100ml (frecuencias de superación).

Las zonas afectadas o plumas donde no se alcanza el criterio de calidad Uso III, se mantienen relativamente constante en los distintos meses. Para Riachuelo esta zona de excedencia es de unos 10 km de largo por 2 km de ancho, mientras que en Berazategui es de unos 9 km por 2,5 km.

En todos los casos, las plumas en cuestión se ubican lejos de la costa y tomas de agua con un amplio margen.

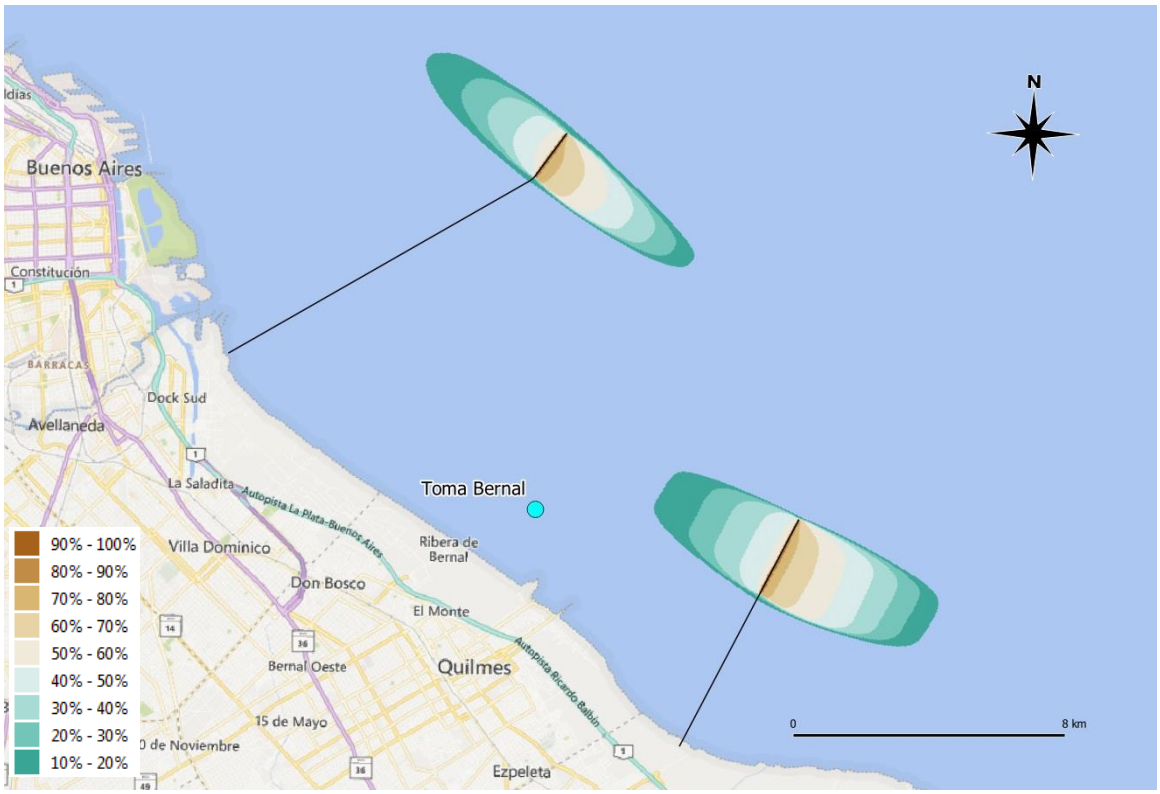


Figura 37. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (jul-2009)

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

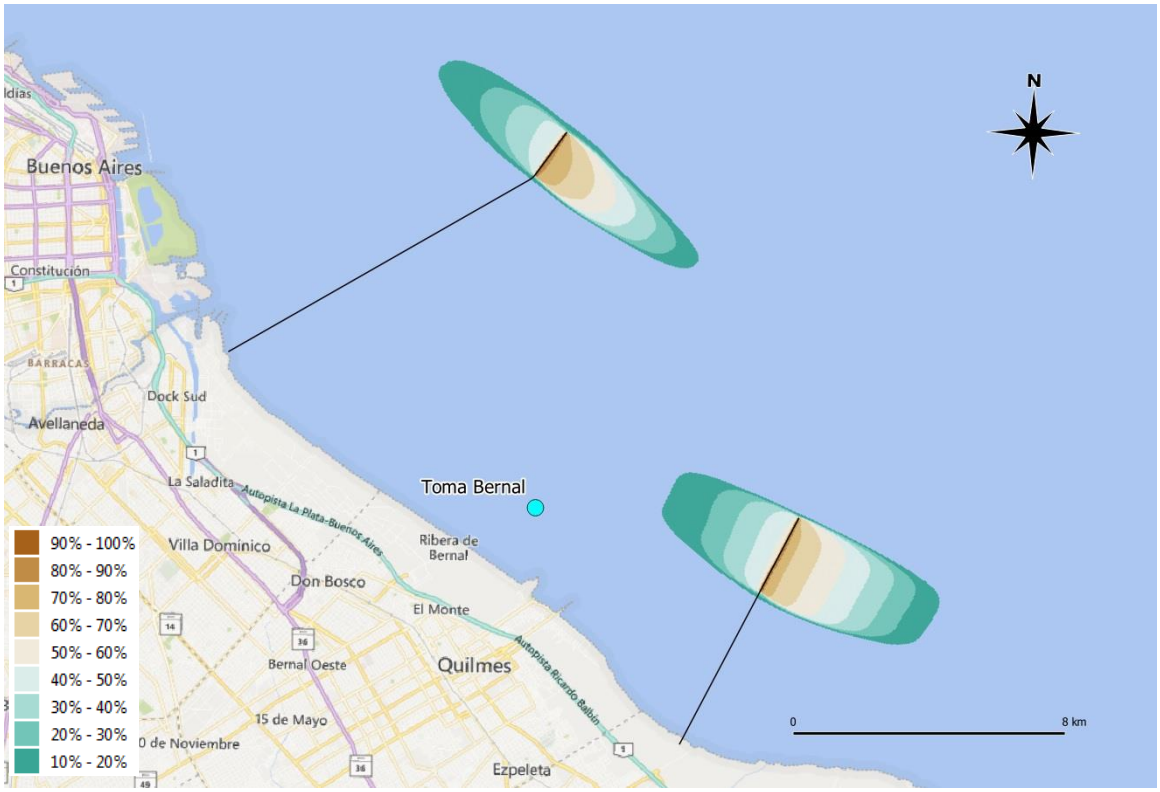


Figura 38. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009)

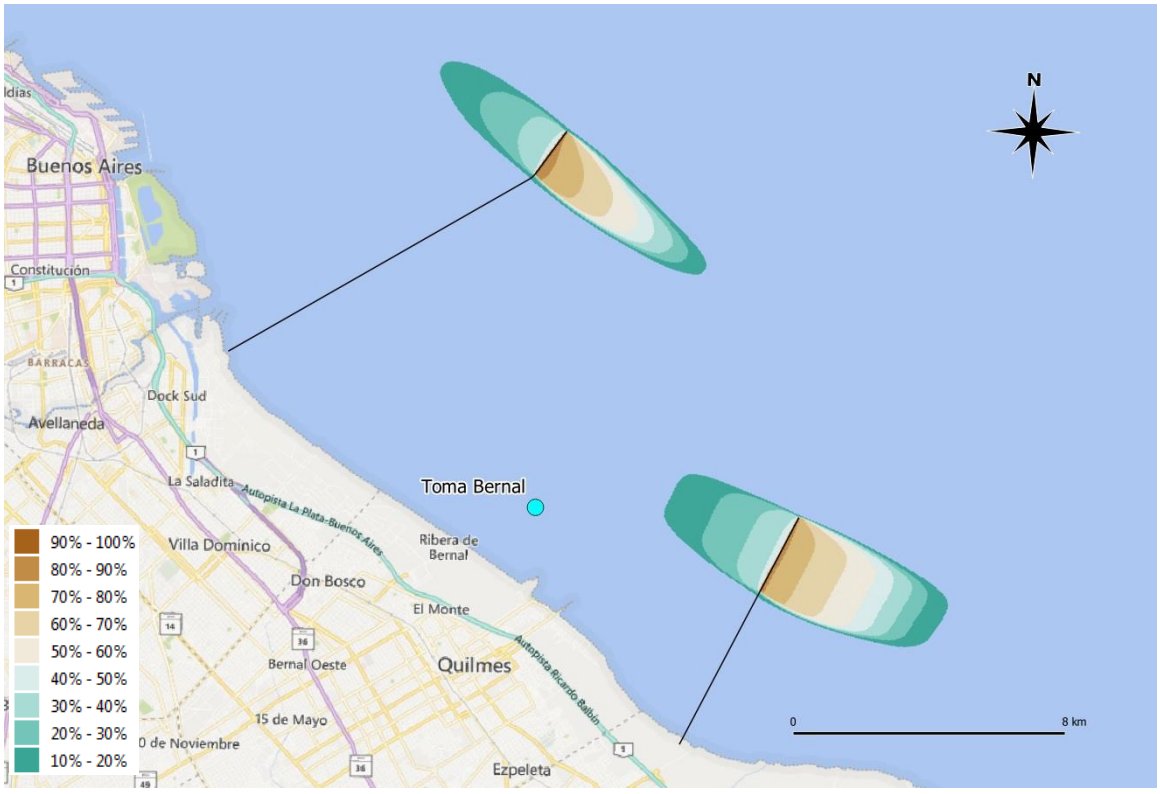


Figura 39. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (dic-2009)

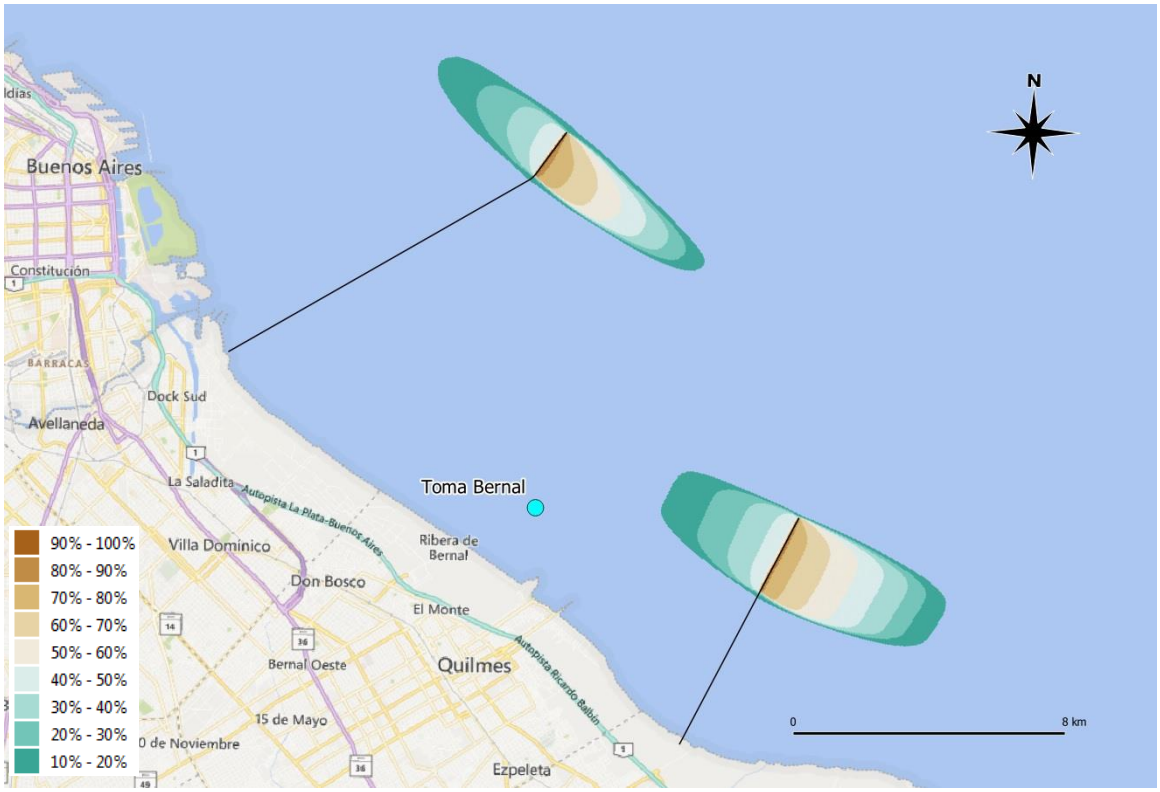


Figura 40. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (mar-2010)

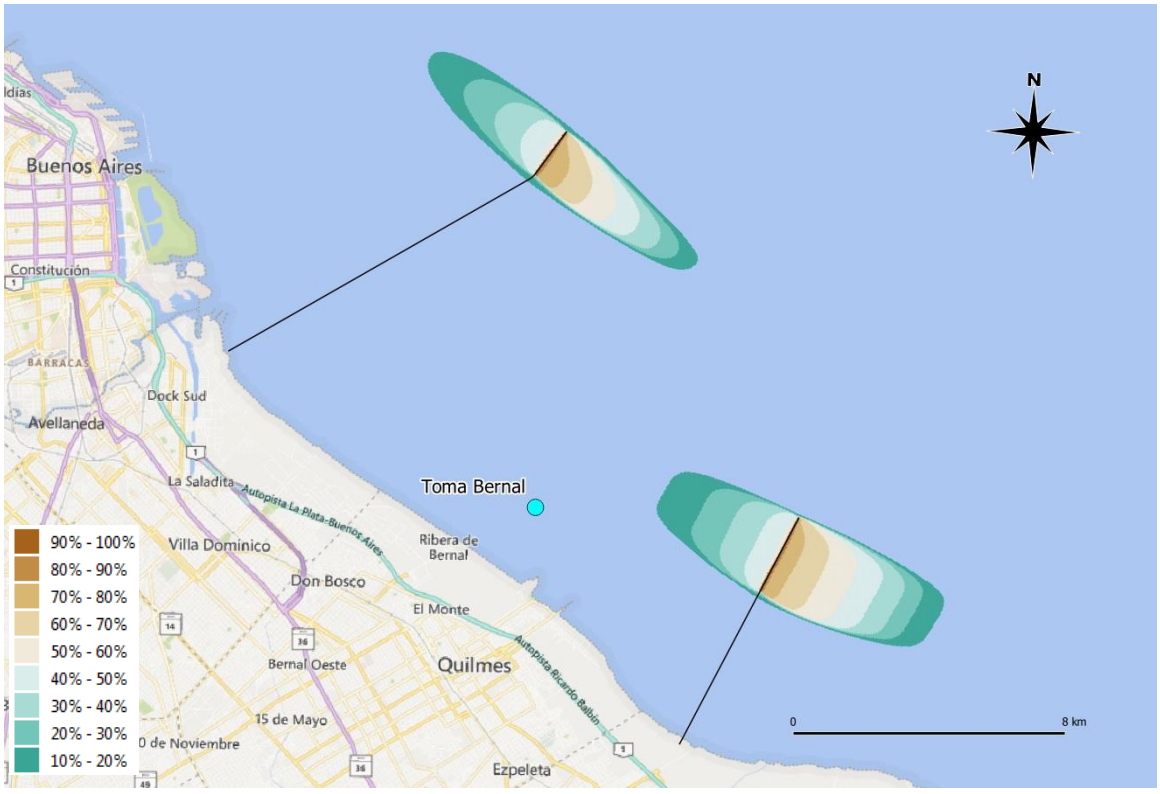


Figura 41. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (ago-2016)

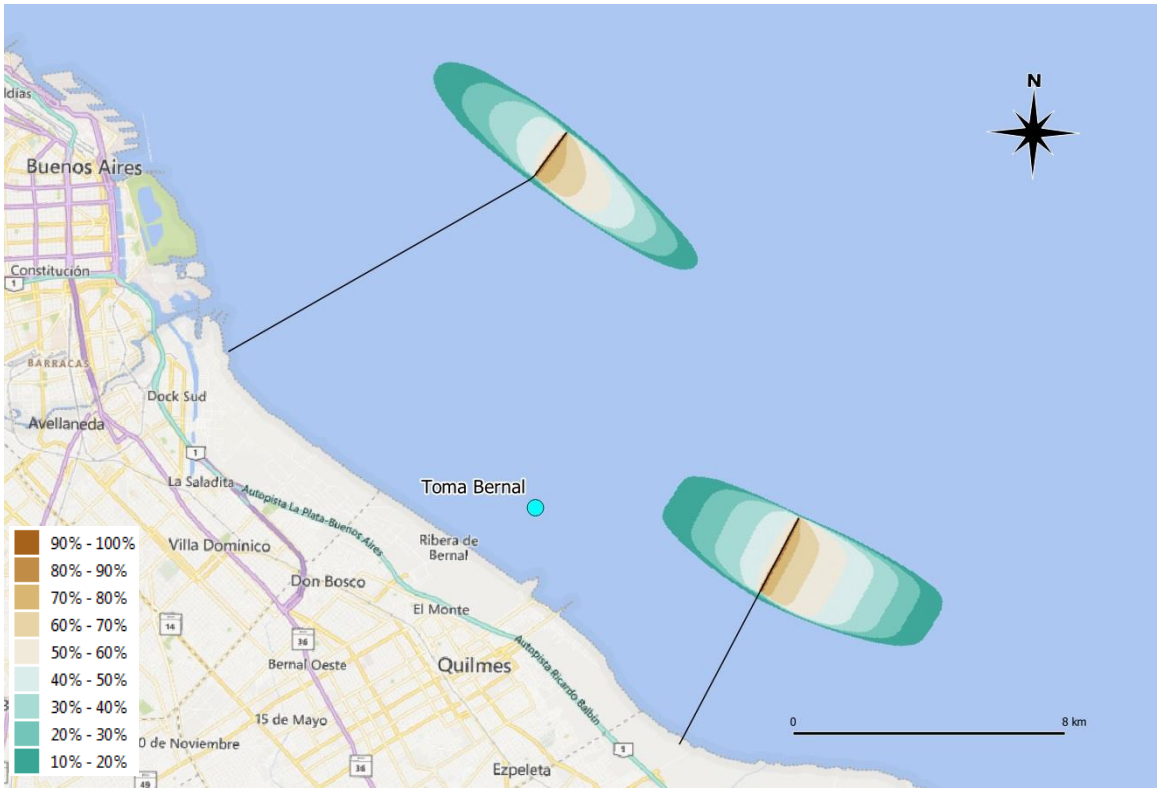


Figura 42. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (jul-2019)

7.2.1 Análisis de Sensibilidad

Se realizaron simulaciones adicionales para estudiar la sensibilidad al valor adoptado de T_{90}, la concentración de E. coli en el efluente y el coeficiente de dispersión del modelo.

En la Figura 43 se muestra una comparativa de las plumas para un mismo periodo y distintos valores de decaimiento bacteriano. El largo de la pluma se reduce a la mitad al utilizar el decaimiento promedio de las mediciones. No hay impacto en las tomas de agua o la costa cercana. Esto también es válido para las simulaciones hechas con sustancias conservativas o sin decaimiento bacteriano (T_{90} infinito).

La Figura 44 muestra la reducción significativa de la zona afectada al utilizar concentraciones de efluente $4{,}28 \times 10^6$ y $8{,}39 \times 10^6$ NMP/100ml (percentiles 25° y 50° de las muestras de efluente crudo). Para las concentraciones más altas se observa que los contornos son similares.

En lo que respecta al coeficiente de dispersión del módulo de calidad de aguas, a medida que este se hace mayor crece limitadamente el ancho de la pluma y se acorta en longitud (Figura 45). Esto se debe a que en dirección paralela a la costa tiene mayor importancia el transporte advectivo producto del flujo principal del río (producido por las mareas). Para los valores más bajos de dispersión (1,0 y 0,1 m^2/s) prácticamente no se perciben diferencias en las plumas, lo que indica que para este rango del coeficiente la difusión numérica toma protagonismo frente a la difusión física. No obstante como se indicó anteriormente (sección 5.2), esta difusión numérica parece bien acotada al compararla con los resultados del seguimiento de partículas del informe antecedente.

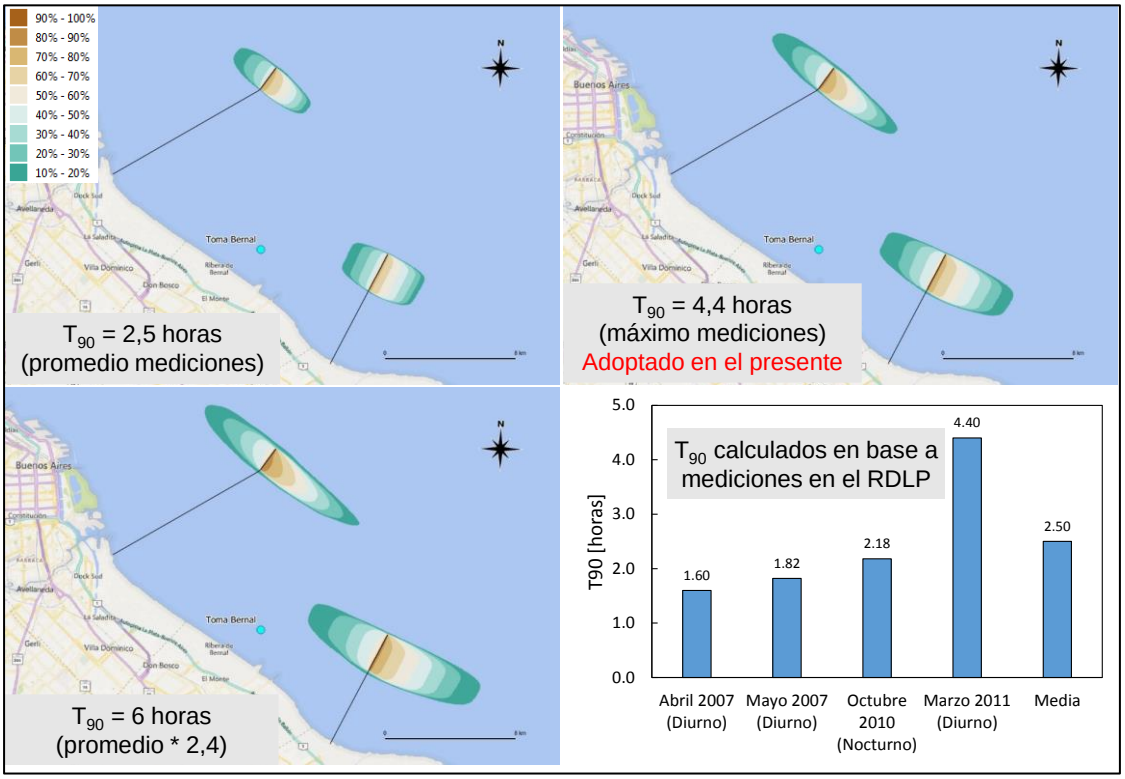


Figura 43. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009); sensibilidad a la tasa de decaimiento bacteriano (T_{90})

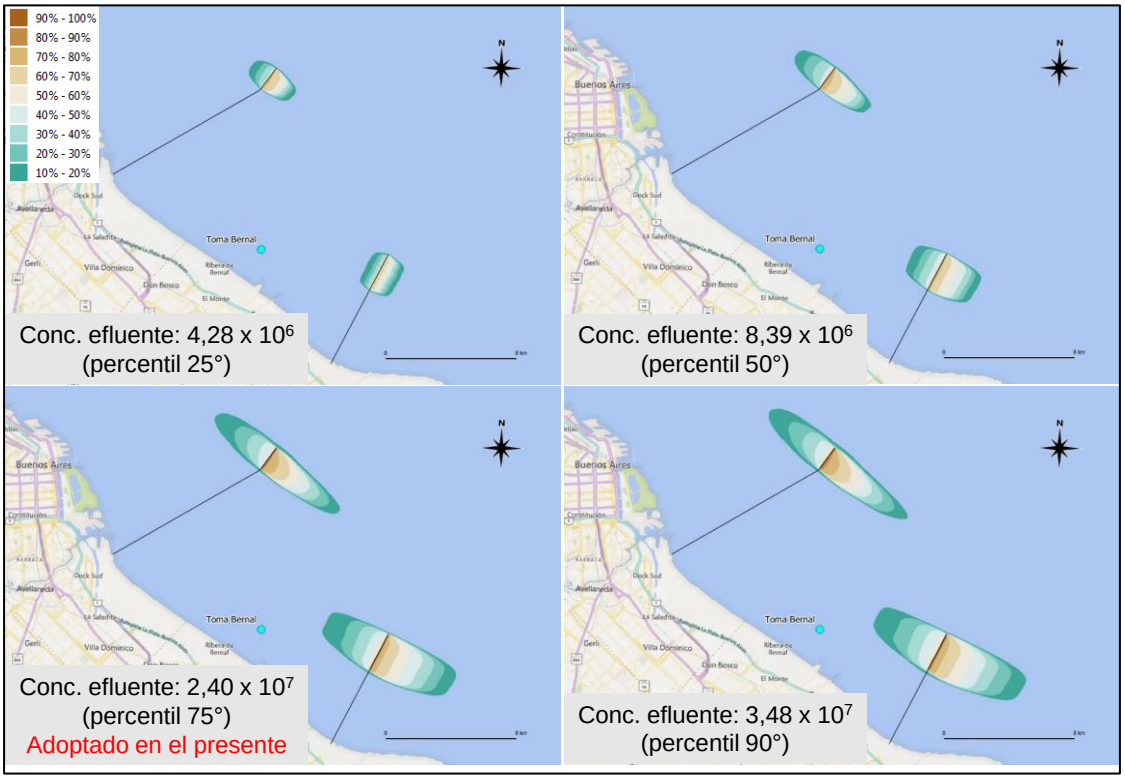


Figura 44. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009); sensibilidad a la concentración de E. coli en el efluente

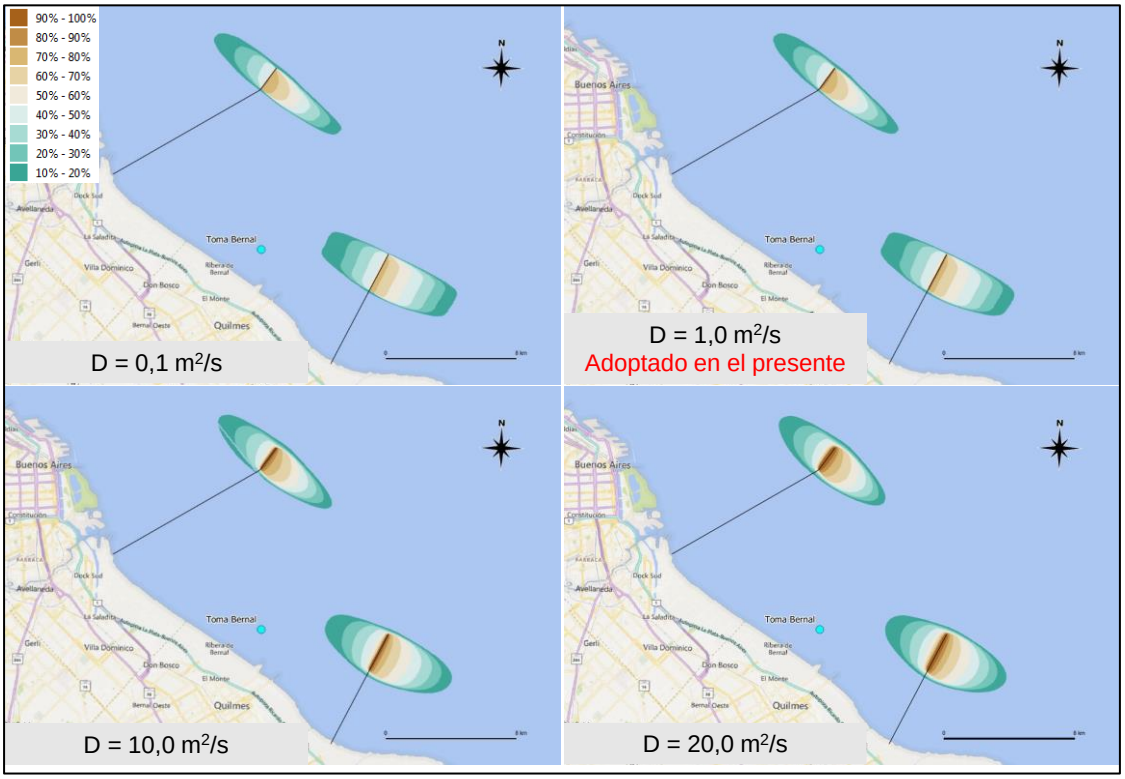


Figura 45. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 20.000 NMP/100 ml (sep-2009); sensibilidad al coeficiente de dispersión

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

7.3 Estándar de Calidad Uso I

El criterio de calidad Uso I - Apta para consumo humano con tratamiento convencional - requiere que la concentración de E. coli sea menor a 2.000 NMP/100ml el 80% del tiempo, o dicho de otro modo, que este valor de bacterias sea superado menos del 20% del tiempo.

En la Figura 46 se presentan las frecuencias (o porcentajes del tiempo) de los periodos simulados en que las concentraciones de E. coli en la pluma superan los 2.000 NMP/100ml.

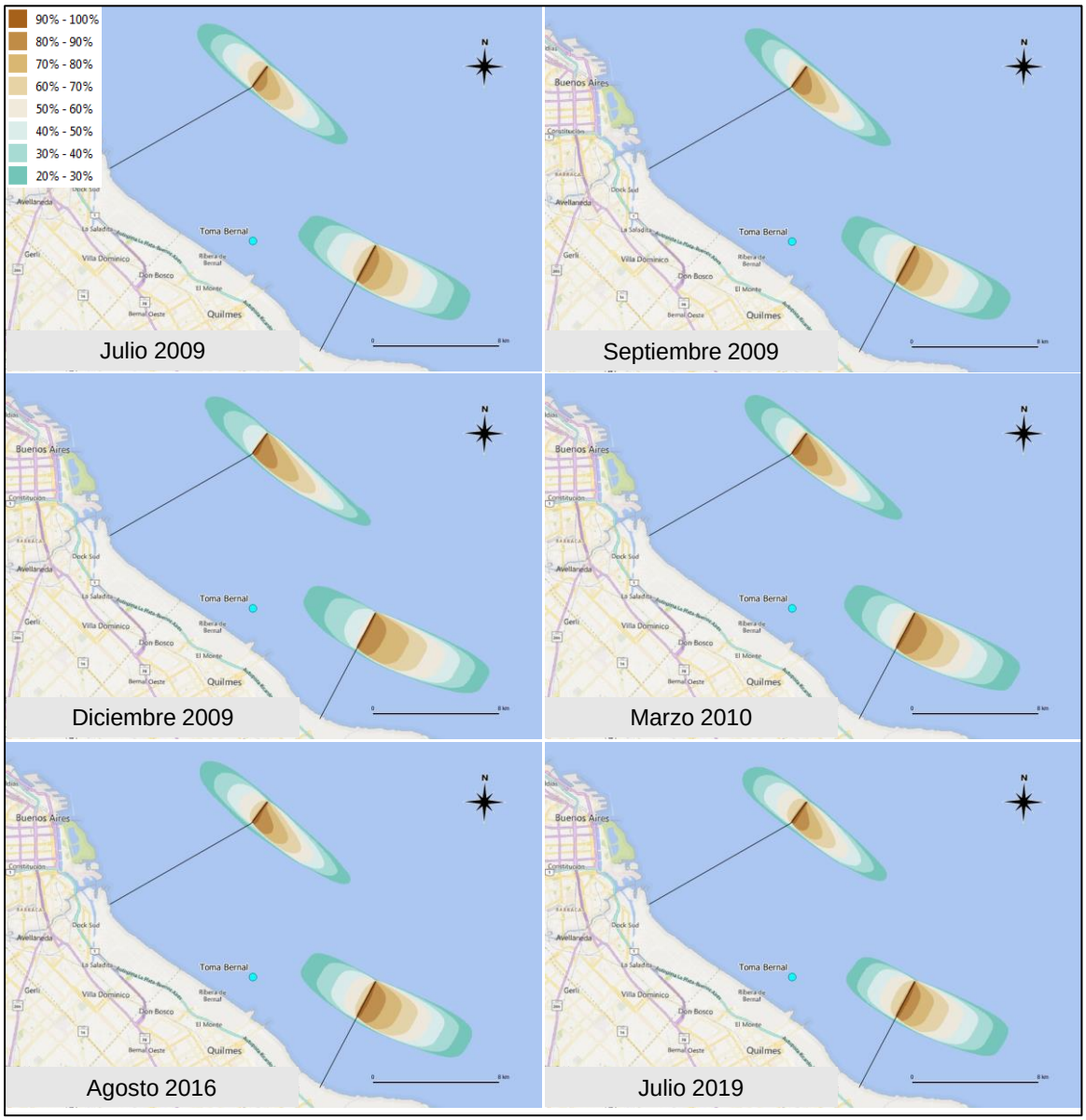


Figura 46. Frecuencia de concentraciones de E. Coli mayores a 2.000 NMP/100 ml (Uso I)

Al igual que para el Uso III, las zonas afectadas en donde no se alcanza el estándar de calidad Uso I se mantienen relativamente constante en los distintos meses. Para Riachuelo esta zona de excedencia es de unos 13 km de largo por 2 km de ancho, mientras que en Berazategui es de unos 12 km por 3 km. En todos los casos, las plumas en cuestión se ubican lejos de la costa y tomas de agua con un amplio margen.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

7.4 Eventos de Sudestada y Bajante

La Figura 47 presenta los niveles de río asociados a eventos extremos como la Sudestada, producida por vientos fuertes y persistentes del sector Sudeste que elevan el nivel, y bajantes producidas por la misma causa pero con dirección Suroeste. A modo de referencia el nivel medio del río para condiciones normales es de 0,80 m.

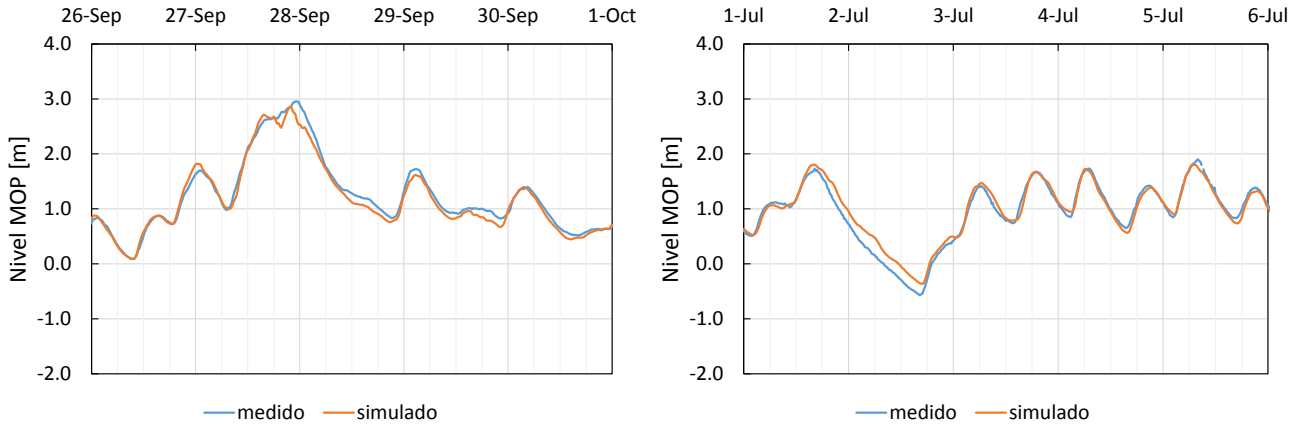


Figura 47. Niveles del río en PSM de los eventos de sudestada (sep2009, izquierda) y bajante extraordinaria (jul2019, derecha)

En la Figura 48 se observa el instante de máximo retroceso de la pluma de E. coli durante el evento de Sudestada indicado.

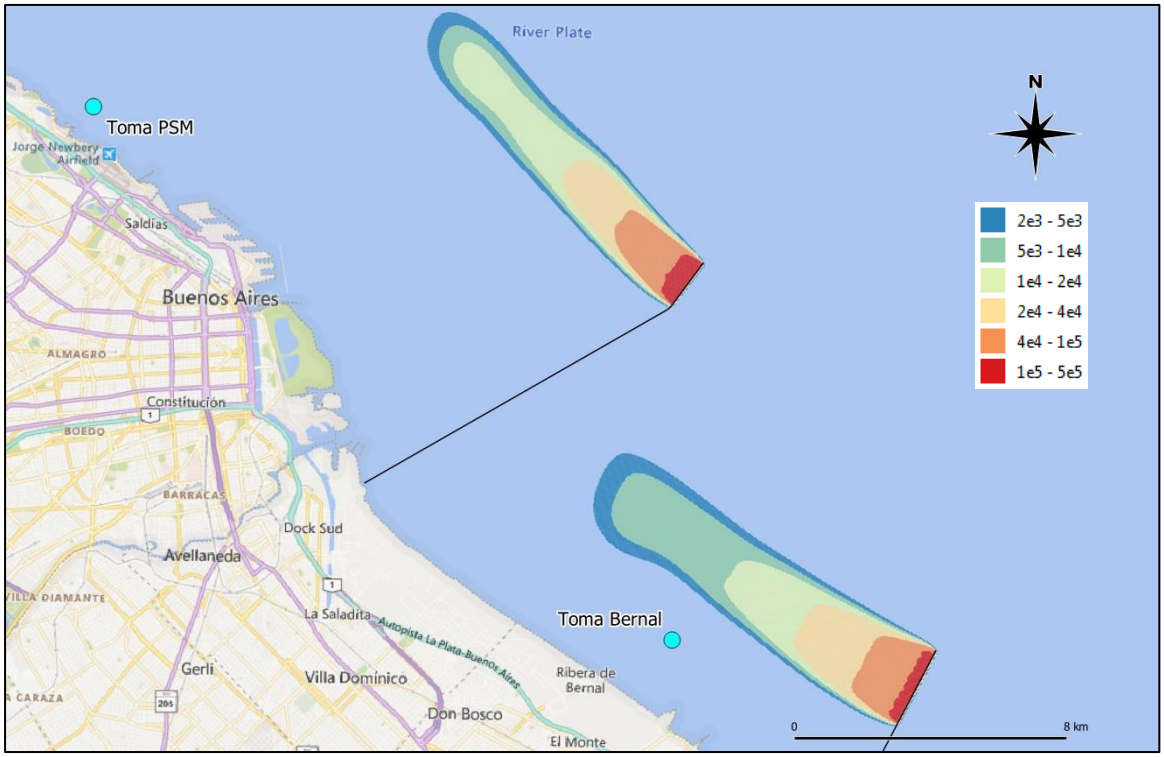


Figura 48. Plumas de E. coli durante el evento de Sudestada, instante de máximo retroceso (2009-09-27 15:00)

Si bien se generan excursiones más largas que las habituales, hay mayor dilución respecto de las condiciones normales debido al mayor volumen de agua que circula por sobre los emisarios (mayor volumen de agua ingresa al estuario), y no se produce ningún efecto en las tomas de agua o en la costa a lo largo de todo el evento.

La Figura 49 presenta el instante de máximo alcance de la pluma de E. coli durante el evento de bajante del 2 de julio de 2019. Este avance hacia la desembocadura es un poco mayor al habitual (entre 2 y 3 km, si se toma como límite de la pluma una caída de 4 órdenes de magnitud), sin afectar las tomas de agua o costa cercana a lo largo de todo el evento.

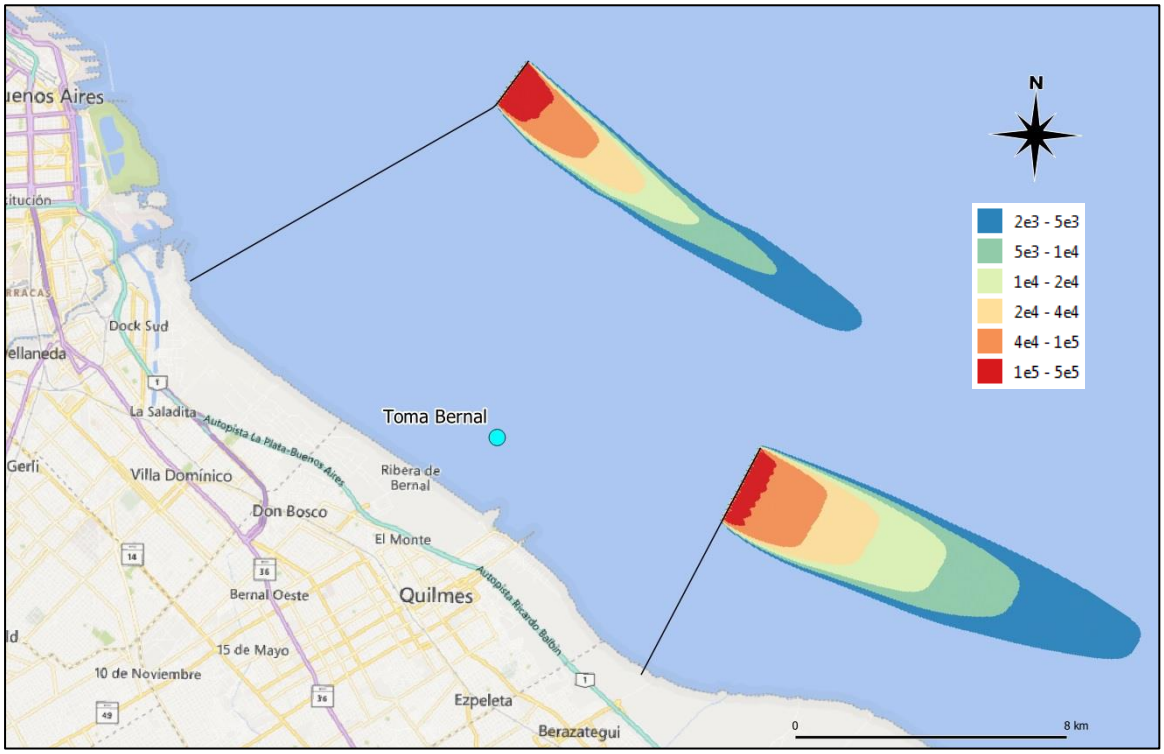


Figura 49. Plumas de E. coli durante el evento de bajante, instante de máxima velocidad de flujo (2019-07-02 02:30)

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

8 CONCLUSIONES

Para obtener la disposición adecuada de los efluentes tratados en el Río del Plata asegurando la calidad ambiental de acuerdo a los niveles establecidos, se encuentra en marcha la construcción de dos nuevos emisarios, ambos precedidos por plantas de pretratamiento:

- Emisario Riachuelo: consiste en un túnel subfluvial de 12 km de largo con un tramo difusor de 1,5 km en su extremo y caudal medio de 20 m^3/s.
- Nuevo Emisario Berazategui: consiste en 3 conductos paralelos enterrados en el lecho del río, descargando a 7,3 km de la costa un caudal medio de 25 m^3/s. La longitud del tramo difusor será de 2,4 km.

Para la elaboración del actual estudio se partió del informe antecedente realizado por el Dr. Philip J. W. Roberts (Ref. 1), el cual establece los criterios de calidad y diseño de los emisarios. Sin embargo a la fecha se cuenta con nuevas mediciones, numerosos muestreos, trabajos de campo y avances en la Ingeniería del Proyecto que modifican, o permiten establecer con mayor precisión, los datos básicos utilizados en el estudio antecedente.

Entre las principales actualizaciones, las cuales se describen con detalle en la sección 3, se pueden listar:

- Batimetría del lecho del río.
- Ubicación y longitud de la zona de difusión, separación y cantidad de *risers*.
- Caudal de descarga de los emisarios.
- Tasa de decaimiento de E. coli (T_{90}).
- Concentración de E. coli del efluente.

En el presente informe se describió la implementación de un modelo matemático, bidimensional, hidrodinámico y de calidad de agua para determinar el alcance o zona de afectación de las plumas del efluente de los emisarios Riachuelo y Berazategui sobre el Río de la Plata.

Se estudió el impacto de un contaminante bacteriológico, más precisamente E. coli debido a su impacto potencial sobre la salud pública, junto con una sustancia conservativa o sin decaimiento que pudiera estar presente en el efluente.

Se adoptó conservadoramente un T_{90} de 4,4 horas (máximo valor de las campañas realizadas en el río sobre la pluma del emisario existente) y una concentración de efluente $2{,}4 \times 10^7$ NMP/100ml (conservador, percentil 75° de las 103 muestras analizadas).

De los resultados con el modelo actualizado se concluye:

- La dilución aumenta con el caudal medio del río. A una distancia de 100 m de los emisarios se mantiene por encima de 20:1 para el percentil 10° (90% del tiempo), con alguna excepción que llega 19:1 para caudales bajos del río. La mediana de las diluciones (percentil 50°) es siempre elevada con un mínimo de 40:1.

- Las zonas afectadas donde no se alcanza el criterio de calidad Uso III - Apta para actividades recreativas sin contacto directo (o contacto secundario) - resultan menores a las indicadas en el informe antecedente y se mantienen relativamente constante en los distintos meses. Para Riachuelo esta zona de excedencia es de unos 10 km de largo por 2 km de ancho, mientras que en Berazategui es de unos 9 km por 2,5 km, con un amplio margen de distancia a las tomas de agua o la costa cercana.
- En lo que respecta al Uso I - Apta para consumo humano con tratamiento convencional - las zonas afectadas en donde no se alcanza el estándar de calidad se mantienen, al igual que para el Uso III, constantes en los distintos periodos. Para Riachuelo la zona de excedencia es de unos 13 km de largo por 2 km de ancho, mientras que en Berazategui es de unos 12 km por 3 km. Las plumas en cuestión se ubican lejos de la costa y tomas de agua con un amplio margen.
- Durante las Sudestadas si bien se generan excursiones más largas que las habituales, hay mayor dilución respecto de las condiciones normales y no se produce ningún efecto en las tomas de agua o costa a lo largo de todo el evento.
- En las bajantes extraordinarias el alcance de la pluma hacia la desembocadura de río es un poco mayor al habitual, sin afectar las tomas de agua o costa cercana a lo largo de todo el evento.



Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

9 REFERENCIAS

1. Roberts, P. J. W., y Villegas, B. (2010). "Modelado de los emisarios propuestos para Buenos Aires - Informe Final". Preparado para Agua y Saneamientos Argentinos (AySA), diciembre.
2. Plano P3-1-500-G_-D-IHU-015, Rev. 1, 20May2019. TUNEL – TRAMO DIFUSOR - COORDENADAS RISERS.
3. Plano N° PL-006, Rev. C, 19/01/2018. SISTEMA BERAZATEGUI - EMISARIO PLANTA BERAZATEGUI. PLANIALTIMETRÍA GENERAL - CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.
4. Fioravanti, O. A., Garrido, S. H., Guido, M. A., y Vilas, M. P. (2011). "Estimating bacterial decay in the Río de la Plata River". International Symposium on Outfall Systems, May 15-18, 2011, Mar del Plata, Argentina
5. Deltares (2018). "D-Flow Flexible Mesh – User Manual". Version: 1.2.1.
6. Deltares (2018). "D-Water Quality – User Manual". Version: 1.1.
7. Jaime, P., y Menéndez, A. N. (1999). "Modelo hidrodinámico Río de la Plata 2000". Informe LHA-INA 01-183-99. Programa de Hidráulica Computacional, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua.
8. Martijena, S. H., Santisi, S., y Bottelli, D. N. (2018). "Modelo Numérico de Alerta y Pronóstico para las Tomas de Agua Potable en el Río de la Plata y Delta del Paraná". XXVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, IAHR-AIRH. 18 al 21 de septiembre, Buenos Aires, Argentina.
9. Fossati, M., Santoro, P., Mosquera, R., Martínez, C., Ghiardo, F., Ezzatti, P., Pedocchi, F., Piedra-Cueval, I. (2014). "Dinámica de flujo, del campo salino y de los sedimentos finos en el Río de la Plata". RIBAGUA - Revista Iberoamericana del Agua, Vol. 1, No. 1, pp. 48-63.
10. SAyDS (2009). "Usos y Objetivos de Calidad de los cuerpos de agua en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza-Riachuelo".
11. Menéndez, A. N., Lopolito, M. F., Badano, N. D., y Re, M. (2011). "Evaluación De La Calidad Del Agua En La Franja Costera Sur Del Río De La Plata Mediante Modelación Numérica". Informe LHA 02-1.207-11, enero. Programa de Hidráulica Computacional, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Anexo VII

Procedimientos operativos para las instalaciones del sistema de saneamiento de AySA

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

1. Objetivo

La Dirección de Saneamiento de Agua y Saneamientos Argentinos S.A. establece, documenta, implementa, mantiene y mejora continuamente la eficacia de un Sistema de Gestión Integrado (SGI) conformado por:

- Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de acuerdo a la Norma ISO 9001
- Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de acuerdo a la Norma ISO 14.001.
- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SySO) de acuerdo la Norma OHSAS 18001.

La Dirección de Saneamiento tiene tres gerencias:

- Gerencia de Plantas Depuradoras: dependen las plantas depuradoras de líquido cloacal (Sudoeste, Hurlingham, Norte, Jagüel, Santa Catalina, Lanús y las nuevas incorporaciones: Escobar, Bella Vista, Garín y Presidente Perón).
- Gerencia de transporte: de ésta dependen las Estaciones de Bombeo Cloacal, Gestión de Redes, Establecimientos Wilde y Berazategui.
- Gerencia de Ingeniería y Puesta en Marcha

2 VISIÓN, MISIÓN y VALORES

2.1 Nuestra Visión

Operar las instalaciones para alcanzar el 100% de cobertura de desagües cloacales dentro del área de la concesión en el año 2018/2020 de manera sustentable, fomentando la inclusión social a fin de constituirse como una Empresa líder a nivel nacional con proyección regional.

2.2 Nuestra Misión

Planificar, dirigir y controlar la operación de los conductos cloacales troncales, grandes Estaciones de Bombeo y Plantas Depuradoras de líquidos cloacales en el área de la concesión, asegurando la continuidad de servicio de la red troncal y la calidad de los vertidos a los cuerpos receptores en forma sustentable y eficiente contribuyendo al bienestar de la población y al cuidado del medioambiente.

2.3 Nuestros Valores

Todos y cada uno de los que formamos parte de la Dirección de Saneamiento podemos reconocernos e identificarnos con los siguientes Valores:

- Compromiso
- Profesionalismo
- Trabajo en Equipo
- Proactividad
- Honestidad
- Transparencia
- Confianza

3. Alcance y Exclusiones del SGI

3.1 Alcance

- **Gestión de Redes (ISO 9001 - ISO 14001 - OHSAS 18001)**

Diagnóstico y medición de caudal en redes cloacales troncales, instalación y mantenimiento de equipos de medición en puntos de monitoreo, operación de desborde de seguridad y tratamiento biológico en bocas de registro y en cámaras.

- **Control Centralizado (ISO 9001)**

Monitoreo del sistema de redes cloacales troncales en base a parámetros de nivel y demanda del servicio, operación de desborde de seguridad, comunicación de cortes de servicio y elaboración de informes de gestión.

- **Planta Depuradora SudOeste (ISO 9001 - ISO 14001 - OHSAS 18001)**

Captación y tratamiento de los líquidos cloacales, desde la cámara de empalme a través de las etapas de tratamiento primario y secundario, incluyendo además el vaciadero de camiones atmosféricos, la planta de pretratamiento y la planta de lavado de arenas, el transporte interno y vuelco de los líquidos cloacales depurados a través del canal de salida al Río Matanza. Mantenimiento, funcionamiento, control de procesos y laboratorio. Actividades desarrolladas en la planta depuradora Sudoeste.

- **Estaciones de Bombeo Cloacal (ISO 14001 - OHSAS 18001)**

Actividades de operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo de líquido cloacal en zona centro, norte, sur, y estación elevadora Boca Barracas.

- **Planta Depuradora El Jagüel (ISO 9001 - ISO 14001 - OHSAS 18001)**

Captación de los líquidos cloacales desde la cámara de ingreso pasando por: fosa gruesos, rejas fijas gruesas, rejas finas, elevación, tamizado, desarenador-desengrasador, cámara repartidora, sedimentación primaria, tratamiento biológico por lechos percoladores, sedimentación secundaria, salida por Cámara Parshall y bombeo a Río Matanza Rectificado; línea de lodos (cámara, espesador, digestor, almacenador, centrífuga - deshidratación); como así también las tareas de mantenimiento, funcionamiento, laboratorio, administración y gestión integral de los residuos.

PLANTA DEPURADORA BARRIO I. Se encuentra dentro del alcance de Planta depuradora El Jagüel

- **Planta Depuradora Hurlingham (ISO 14001 - OHSAS 18001)**

Operación y mantenimiento de la Planta Depuradora Hurlingham, desde la captación de los líquidos cloacales en la cámara de ingreso pasando por el sistema de rejas, desarenadores, tratamiento biológico, clarificadores y su descarga al río Reconquista.

Laboratorio, administración y gestión integral de los residuos y de los biosólidos.

- **Planta Depuradora Santa Catalina (ISO 14001 - OHSAS 18001)**

Procesos de depuración de líquidos cloacales en la Planta Depuradora Santa Catalina, desde la captación de los líquidos cloacales en la cámara de ingreso pasando por tamiz, desarenador, tratamiento biológico, clarificador, tratamiento de lodos, cámara Parshall y su descarga al Arroyo Mújica, tributario del río Matanza y los procesos de apoyo Mantenimiento, Funcionamiento, Laboratorio, Administración y Gestión integral de los Residuos.

- **Planta Depuradora Norte (ISO 14001 - OHSAS 18001)**

Tratamiento de depuración de los líquidos cloacales, captados a través de las etapas de: pretratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento de lodos que incluyen el espesamiento, flotación, digestión anaeróbica y deshidratación. Transporte y vuelco al cuerpo receptor de los líquidos cloacales tratados.

Gestión de residuos y subproductos, tareas de mantenimiento y de análisis de laboratorio asociados a la gestión ambiental de la planta.

- **Establecimiento Wilde (ISO 14001 - OHSAS 18001)**

Separado de sólidos gruesos, desarenado y elevación de efluente cloacal. Incluye el mantenimiento y el funcionamiento integral del sistema de bombeo y la gestión de los residuos.

3.2 Exclusiones

7.3 Diseño y Desarrollo: todos los productos están validados por el uso o son resultados de requisitos establecidos en la legislación aplicable al servicio.

4. Referencias Normativas

ISO 9001: Sistema de Gestión de Calidad

ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental

OHSAS 18001: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

Marco Regulatorio para la concesión de los servicios de provisión de agua potable y desagües cloacales y su legislación complementaria

5. Términos y definiciones

SGI: Sistema de Gestión Integrado

AySA: Agua y Saneamientos Argentinos S.A.

DS: Dirección de Saneamiento

CCS: Control Centralizado

GR: Gestión de Redes

PSO: Planta SudOeste

PEJ: Planta Depuradora El Jaguel

PDN: Planta Depuradora Norte

PSC: Planta Depuradora Santa Catalina

PDH: Planta Depuradora Hurlingham

EBW: Establecimiento de Bombeo Wilde

RI: Responsable de la información del SGI

CSG: Coordinador del SGI

EBC: Estaciones de Bombeo Cloacal

DAJ: Dirección de Asuntos Jurídicos

S.I.T.: Sistema de Indicadores Técnicos

EPP: Elementos de Protección Personal

TOPKAPi: Software de supervisión y adquisición de datos corporativos

PNC: Producto No Conforme

DGC: Dirección de Grandes Conductos

PD: Plantas depuradoras

GTO: Guardia técnica operativa

RRHH: Recursos Humanos

RD: Representante de la Dirección

6. Política de Gestión Integrada

La Dirección de Saneamiento tiene como misión transportar los efluentes cloacales colectados, monitorear su escurrimiento y realizar su tratamiento o depuración en un todo de acuerdo a lo establecido en el Marco Regulatorio Ley 26.221 y otras normas aplicables a la Concesión de Agua y Saneamientos Argentinos S.A., mejorando así la calidad de vida de la comunidad y el cuidado del medio ambiente.

Esta política es aplicable a todas las instalaciones que opera la Dirección de Saneamiento, en lo que respecta al funcionamiento y mantenimiento de las estaciones de bombeo cloacal, los establecimientos de bombeo y las plantas depuradoras, así como el monitoreo continuo del escurrimiento por el sistema cloacal troncal compuesto por los conductos de diámetro mayor a 400 mm.

El Director de Saneamiento y su equipo de trabajo se comprometen a:

- Operar las instalaciones de manera de asegurar su confiabilidad, continuidad en la operación y eficacia en los procesos garantizando a los usuarios de AySA un nivel de satisfacción en cuanto a la calidad del servicio.
- Realizar un control permanente de la red troncal de transporte de efluentes y un adecuado tratamiento de los líquidos cloacales de acuerdo a las mejores prácticas operativas a nuestro alcance, racionalizando el uso de recursos naturales e insumos que utilizamos.
- Arbitrar las medidas para asegurar el cumplimiento de la legislación vigente aplicable, como así también otros compromisos a los que voluntariamente la organización suscriba, tanto en lo referente al servicio brindado como en el marco del cuidado del medio ambiente y de la seguridad y salud ocupacional.
- Promover la toma de conciencia sobre la importancia de nuestras actividades y del cuidado de las instalaciones que se nos confían.
- Asumir que cada uno de nosotros es el primer responsable de su propia seguridad y de realizar los trabajos de acuerdo a los procedimientos técnicos establecidos.
- Prevenir las lesiones y enfermedades ocupacionales mediante el control y seguimiento de los riesgos laborales con el fin de proteger la salud del personal propio y de otras partes interesadas.
- Prevenir la contaminación ambiental identificando los aspectos ambientales de nuestra actividad implementando medidas y controles necesarios con el objeto de proteger el medio ambiente en el ámbito de nuestra responsabilidad.
- Capacitar e informar a nuestro personal, proveedores y contratistas para que cada persona desempeñe su función correctamente en un todo de acuerdo con los postulados de la presente Política.
- Cumplir con los requisitos establecidos en el Sistema de Gestión Integrado con el objeto de asegurar su evolución en un proceso de mejora continua.

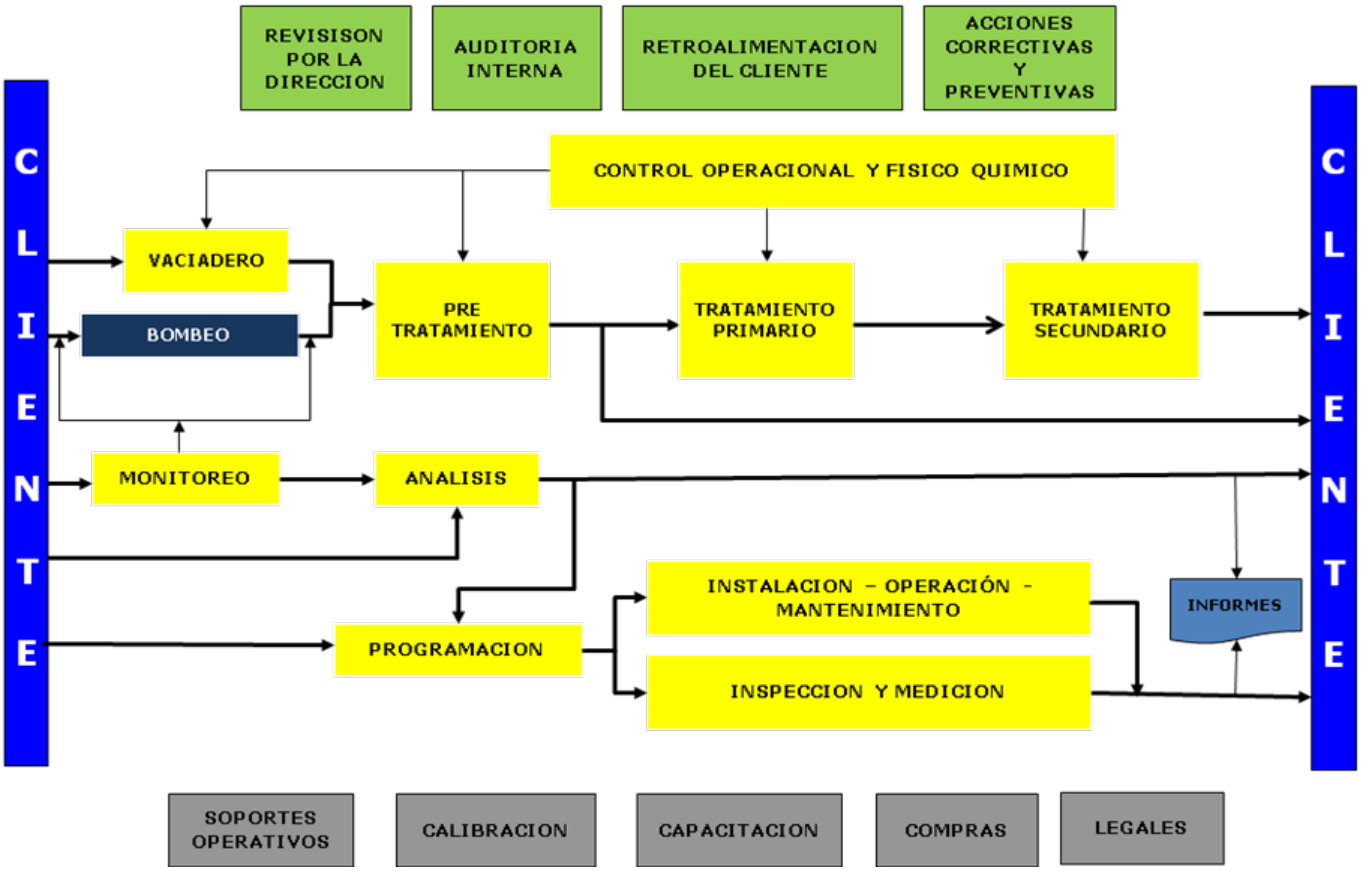
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

- Proveer los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para asegurar la comprensión y el cumplimiento de esta Política y los objetivos relacionados.

7. Procesos Principales

Los requisitos de prestación del servicio de monitorear y diagnosticar la red primaria de líquidos cloacales que presta la Dirección de Saneamiento de Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA) están regidos por el Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales.

Todos los procesos planificados y desarrollados en el SGI se basan en los requisitos antes mencionados y se encuentran descriptos en el siguiente diagrama de procesos:



Clientes:
.- AySA: DOR y DGC

.- Empresas de Camiones Atmosféricos

7.1 Control Centralizado

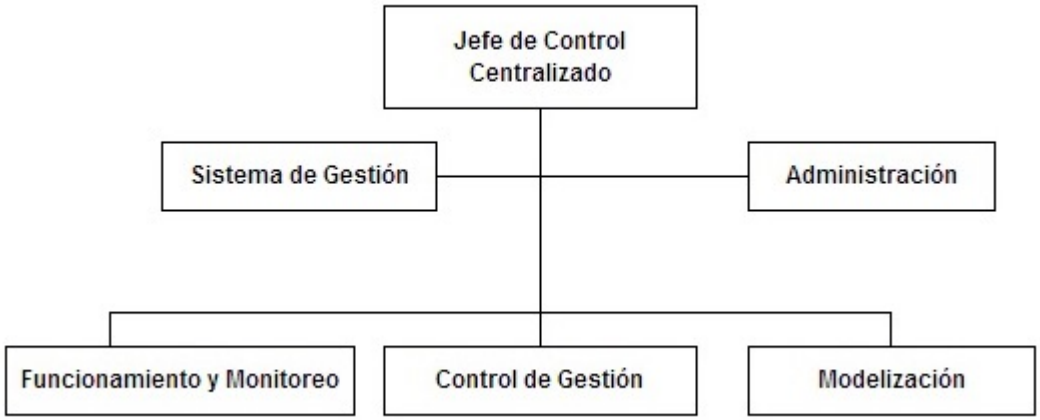
Los procesos que se desarrollan en el sector a gran escala son los siguientes:

- Obtención y colección de datos de distintas fuentes para generar distintos tipos de informes o cargarlo en el tablero de control/planilla. Estos informes se generan de manera diaria, mensual o anual según la actividad que se desarrolle.
- Monitorear y controlar el escurrimiento de las redes troncales del sistema cloacal (diámetros mayores de 400 mm) a través de las pantallas de Topkapi, y en caso de que sea necesario accionar los desbordes de seguridad por telecomando o solicitar su accionamiento de forma manual.

- A partir de un pedido específico se realizan informes de factibilidades de vuelco. Se analiza el lugar y el caudal aproximado a volcar en la red cloacal y se concluye si es factible o no el pedido de vuelco solicitado.
- Los establecimientos, Plantas depuradores o EBC solicitan el corte de servicio que puede ser por una emergencia o programada, luego se cargan día y hora del inicio y hora y día estimado de la finalización del corte. Una vez finalizado el mismo se genera una planilla de Corte de Servicio la cual es enviada a la DAJ.

La descripción más detallada de estos procesos se encuentra desarrollada en el **G-CCS-001 Procedimiento General de CCS**.

Organigrama



7.2 GESTION DE REDES

El sector está dividido en dos áreas principales:

- Monitoreo y Mediciones
- Inspección Sonar y Rastreo Biológico

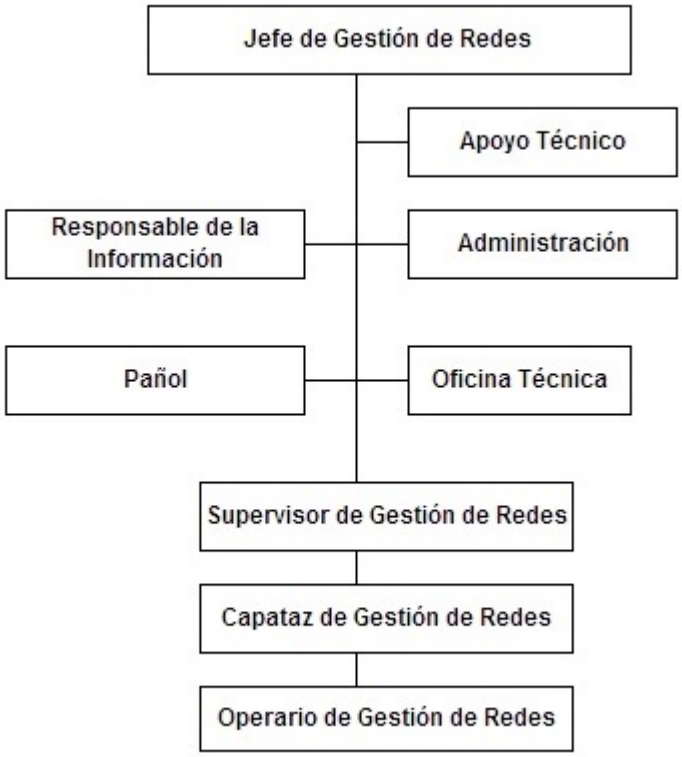
El área de Monitoreo y Mediciones se encarga de llevar adelante los trabajos de mantenimiento e instalación de los puntos de monitoreo en red y los tableros de comunicación de las EBC para la transmisión de los datos de funcionamiento al CCS. También realiza operativos de medición de nivel y caudal.

El área Inspección Sonar y Rastreo Biológico realiza operativos de inspección mediante equipo sonar en cañerías de diámetro mayor a 400 mm para verificar el estado estructural del conducto cloacal. También realiza trabajos de rastreo biológico que consiste en la dosificación de una mezcla de bacterias no patógenas, enzimas y nutrientes en bocas de registro con exceso de grasa.

El sector también realiza la operación manual y el mantenimiento de los desbordes de seguridad en la red cloacal. Estos trabajos los realizan ambas áreas en conjunto.

La descripción más detallada de estos procesos se encuentra desarrollada en el **G-GRS-001 Procedimiento General de Gestión de Redes**.

Organigrama



7. X Estaciones de Bombeo Cloacal (EBC, EBBBarracas y E. Wilde)

7. x Planta de Pretratamiento

- Sistema de la red pública de cañerías cloacales

7.3 Plantas Depuradoras y de Pretratamiento

Los procesos de depuración de los líquidos cloacales provienen de dos fuentes bien definidas:

- Sistema de la red pública de cañerías cloacales
- Vaciadero de camiones atmosféricos

Una vez ingresados los líquidos cloacales son pretratados en todos los sitios y luego conducidos a la parte depuradora que consiste en un tratamiento primario y un secundario para finalmente ser volcados, una vez depurados, al río correspondiente a cada Planta.

Durante su paso por la Planta se le realizan distintos controles operativos y se toman muestras para ser analizadas en los Laboratorios asignados a cada fuente.

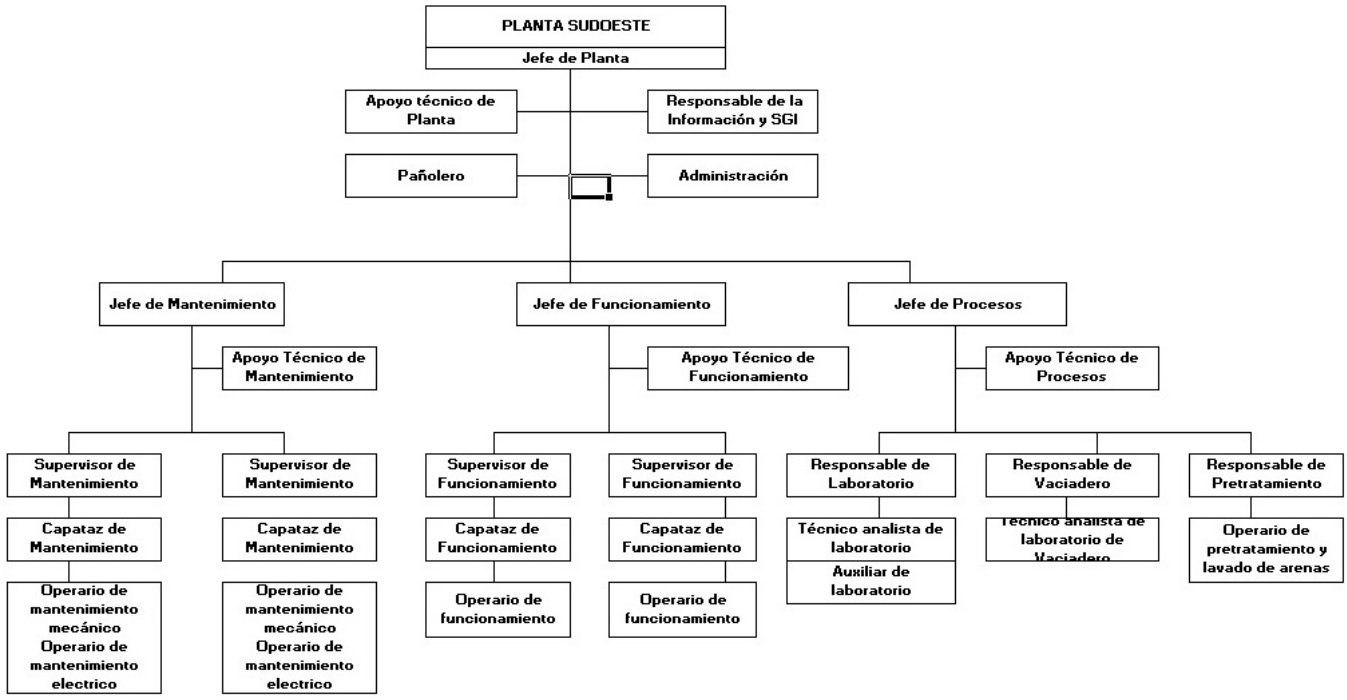
En los casos que son sólo pretratados, el producto del mismo se dispone al Río de la Plata.

La descripción más detallada de estos procesos y su relación con el Sistema de Gestión Integrado se encuentra desarrollada en:

- Planta Depuradora SudOeste: **G-PSO-001 Descripción del Proceso de la Planta SudOeste**

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Organigrama



- Estaciones de Bombeo Cloacal: **G-EBC-001 Gestión de Estaciones de Bombeo Cloacal**
- Planta Depuradora El Jagüel: **G-PEJ-001 Descripción del Proceso de la Planta El Jagüel**
- Planta Depuradora Hurlingham **G-PDH-001 Descripción del Proceso de la Planta Hurlingham**
- Planta Depuradora Santa Catalina **G-PSC-001 Descripción del Proceso de la Planta Santa Catalina**
- Planta Depuradora Norte **G-PDN-001 Descripción del Proceso de la Planta Norte**
- Establecimiento Wilde **G-EBW-001 Descripción General del Establecimiento Wilde**

8. PROCESOS SOPORTE

8.1 Capacitación

La DS en conjunto con la Dirección de RRHH de AySA S.A determina a través de sus Gerentes y Jefes la competencia necesaria para cada puesto de trabajo definido en la estructura de la Dirección.

Las competencias de cada puesto se completan en el **R-GCO-00-003 Descripción de Puesto**.

Los Gerentes, Jefes de la PD y la Gerencia de Desarrollo y Capacitación de AySA S.A definen y planifican anualmente la capacitación según el **G-GDC-CP-001 Gestión de la Capacitación**.

La eficacia de la misma es evaluada a través del **E-GDC-CP-001 Evaluación de la Capacitación**.

Ante cada ingreso de un nuevo personal, el postulante seleccionado comienza un ciclo de entrenamiento interno que puede contener las siguientes actividades/contenidos:

- Inducción a la DS y al Sistema de Gestión de la Calidad
- Condiciones generales de trabajo y procedimientos internos a aplicar.

Los temas y la duración del entrenamiento están a cargo de su jefe inmediato, como así también el tipo de información a suministrar que recibe el nuevo colaborador, están asociados directamente al perfil del puesto y a las tareas que realiza.

La Dirección de RRHH y la Gerencia de Desarrollo y Capacitación de AySA S.A mantienen los registros de educación, formación, habilidades y experiencia del personal de la DS, según las responsabilidades de cada Dirección.

8.2 Compras

La gestión de la compra y la evaluación de los proveedores de bienes y servicios críticos para la DS se encuentran establecidas en el Procedimiento **G-SAN-005 Gestión Administrativa**.

8.3 Soporte Operativo AySA

La descripción de los servicios brindados a la DS por las distintas Direcciones de AySA se describe en el siguiente cuadro:

DIRECCION / SECTOR SOPORTE	PRODUCTO / SERVICIO	RESPONSABLE PEDIDO	REGISTRO
SISTEMAS	Continuidad del servicio / Back up Server	Jefatura / RI	Nro. Incidencia
DIRECCION DE APOYO LOGISTICO Gerencia de Comunicaciones y Automatismo	Provisión de equipos de comunicación de puntos de medición y continuidad del servicio	Jefe de CC / Jefaturas PSO	Mail al Servicio de Organización Logística (SOL)
DIRECCION DE APOYO LOGISTICO Gerencia de Energía	Asistencia con las Distribuidoras ante cortes de suministro eléctrico	Guardia GTO	Carga en el Sistema de Corte de Servicio
DIRECCION DE APOYO LOGISTICO Flota	Mantenimiento de vehículos	Jefatura / RI	Mail al Servicio de Organización Logística (SOL)
RR HH - Higiene y Seguridad	Provisión de EPP y señalización	Jefatura	Mail al Técnico de Seguridad e Higiene
	Ingreso a espacio confinado		

La evaluación de los soportes operativos se realiza en el **R-SAN-011 Control de Soporte Operativo AySA** o en sistema máximo.

8.4 Calibración

Los controles a los equipos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad de los productos con los requisitos determinados y con la medición del desempeño y el monitoreo de la seguridad y salud ocupacional y el medio ambiente se encuentran detallados en los procedimientos de cada sector, siendo registrados en el **R-SAN-007 Plan anual de calibraciones – verificación de equipos.**

8.5 Legales

La DS ha implementado el procedimiento **G-SAN-003 Requisitos Legales** en el cual se describe el proceso de acceso e identificación de los requisitos legales y otros a los que suscriba y su implementación a los diferentes sectores, ya sea para el producto como para el medio ambiente y la seguridad y salud ocupacional.

Además indica la forma de llevar a cabo la evaluación del cumplimiento legal.

9. Procesos de Mejora

9.1 Revisión por la Dirección

La Alta Dirección revisa el SGI con una frecuencia anual y elabora un informe global para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia para cumplir con los requisitos de la Normas, la Política y los Objetivos establecidos y para introducir los cambios o mejoras que se consideren oportunos.

Elementos de entrada

- Cumplimiento de Objetivos propuestos en el Tablero de Control
- Desempeño de los procesos y conformidad del producto
- Desempeño en temas de seguridad y salud ocupacional y medioambientales
- Resultados de las auditorías internas
- Resultados de auditorías realizadas por organismos externos
- Evaluación de cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos
- Reclamos de los clientes y comunicaciones de las partes interesadas externas, incluyendo las quejas
- Cambios en los procesos internos y en AySA que podrían afectar al SGI
- Estado de la investigación de incidentes
- Estado de las acciones correctivas y preventivas
- Informes y seguimiento de revisiones previas
- Resultados del proceso de consulta y participación
- Propuestas para la mejora

Resultados de la Revisión

A partir de las evaluaciones anteriores, se elabora un informe de conclusiones que incluye las modificaciones que se crean convenientes realizar tanto en el SGI como en la Política y los Objetivos.

El **R-SAN-001 Informe de la Revisión por la Dirección**, incluyen todas las decisiones, acciones tomadas con sus respectivos plazos y responsables y las mismas son archivadas por el Representante de la Dirección.

9.2 Auditoría Interna

El Representante de la Dirección es responsable de planificar y ejecutar un programa de auditorías internas del SGI de acuerdo al **G-SGE-003 Gestión de las Auditorías Internas** dejando el informe de la misma en el registro R-SAN-013 Informe de Auditoría Interna.

9.3 Acciones Correctivas y Preventivas

La definición de los requisitos para llevar a cabo las Acciones Correctivas y Preventivas se detallan en el **G-SGE-004 Acciones Correctivas y Preventivas**.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

9.4 Retroalimentación del Cliente

9.4.1 Satisfacción

Cada sector realiza el seguimiento de la satisfacción del Cliente por medio de una encuesta de satisfacción elaborada a partir de las características del producto/servicio de cada proceso. Los resultados son evaluados durante la Revisión por la Dirección.

9.4.2 Reclamos

Cada sector de la DS documenta los reclamos mediante el **R-SAN-009 Ficha Gestión de los Reclamos** y realiza un análisis de los mismos, el cual es tenido en cuenta en la Revisión por la Dirección.

10. Planificación del SGI

La DS planifica el SGI de acuerdo a los requisitos normativas y con las directrices dadas a nivel corporativo por parte de AySA. La planificación está establecida en los diferentes procedimientos generales de cada sector de la DS quedando evidenciada en **R-SAN-006 Planificación de Actividades SG**. Asimismo asegura que se mantiene la integridad del SGI cuando se planifican e implementan cambios a través de las revisiones del SGI.

10.1 Calidad

Los mecanismos para la identificación, el control y las responsabilidades relacionadas con el PNC están establecidos en los procedimientos generales y específicos de cada área, siendo utilizado el **R-SAN-014 Producto No Conforme** como documento para su seguimiento y evaluación.

10.2 Seguridad y Salud Ocupacional

La DS identifica lo peligros y evalúa los riesgos laborales según lo establecido en el **G-SAN-007 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos**, en donde se:

- Identifica los peligros en todos los lugares de trabajo, incluyendo contratistas y visitas
- Evalúa los riesgos ocasionados por los peligros identificados y se determinan los controles

Asimismo se detalla la forma de participación y de la consulta a los trabajadores referidos a la seguridad y salud ocupacional y a la investigación de incidentes.

Por otro lado, en cada sector hay un técnico de la Gerencia de Seguridad e Higiene que realiza visitas para evaluar estado del sector y, en caso de corresponder, propone soluciones para la corrección de los desvíos.

10.3 Medio Ambiente

El personal de la DS procede a identificar los aspectos ambientales y evaluar los impactos ambientales asociados según lo establecido en el **G-SAN-006 Identificación y Categorización de Aspectos Ambientales** para cada una de los sectores o Plantas.

IF-2021-81219691-GCABA-SSAYDOPDS

10.4 Objetivos y Programas

Los Indicadores y Objetivos son fijados anualmente por la Dirección sobre la Política de Gestión Integrada y alineados con el Plan Estratégico definido por AySA.

Los mismos se establecen según el nivel o función dentro de la estructura de la DS y son plasmados en el **R-SAN-010 Objetivos y Metas** donde se describen los objetivos, metas y su programación y, a su vez, en el **R-SAN-005 Indicadores de Saneamiento** se detallan los indicadores de gestión de la DS para su seguimiento, evaluación y eventual toma de acción, como también podrá tomarse datos para dicha tarea en el **R-SAN-004 Tablero de Control de Saneamiento**.

Para cada objetivo de mejora planteado, la Dirección determina:

-Responsables

-Plazos de ejecución

- Indicadores

- Medios y recursos necesarios

Además, cada área define los indicadores de seguimiento que considere necesarios para el control de los procesos de su competencia, que pueden estar implícitamente o explícitamente definidos en el Tablero de Control.

Los Indicadores y Objetivos son difundidos a todo el personal a través de reuniones periódicas.

10.5 Documentación

10.5.1 Control de los Documentos

En el **G-SGE-001 Gestión de los Documentos** se describe el formato, codificación, aprobación, revisión y control de la documentación interna. También indica cómo se identifica la documentación externa y cuáles son los controles que alcanzan a la misma. El detalle de la estructura documental se encuentra detallado en cada planta / Establecimiento mediante un documento del tipo ”D”:

D-SAN-GRS

D-SAN-CCS

D-SAN-PSO

D-SAN-EBC

D-SAN-EBW

D-SAN-PEJ

D-SAN-PDH

D-SAN-PSC

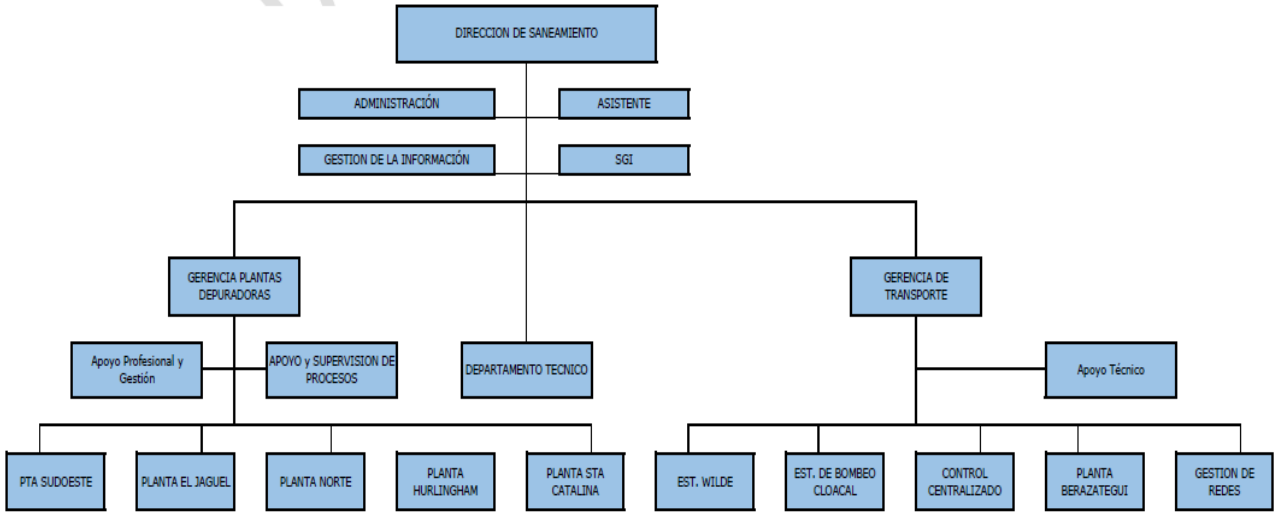
D-SAN-PDN

10.5.2 Control de los Registros

Cada sector define cuáles son los registros de calidad a ser emitidos y conservados y se guía según el **G-SGE-002 Control de los Registros.**

10.6 Responsabilidad, autoridad y roles

Las responsabilidades, autoridades y roles están definidas y comunicadas mediante la estructura orgánica de la DS, la cual se muestra en el siguiente organigrama:



La estructura organizativa de cada sector se encuentra descripta en los procedimientos generales de cada uno.

Las responsabilidades referidas a las actividades correspondientes al SGI son las siguientes:

10.6.1 Dirección

Conforma junto con el Representante de la Dirección (RD) la conducción del SGI y tiene la responsabilidad y autoridad de:

- Fijar y difundir los principios de la **Política de Gestión Integrada**.
- Comunicar la importancia de satisfacer los requisitos del cliente, los legales y los reglamentarios.
- **Ser el responsable final de los productos/servicios brindados por la DS.**
- Presidir la Revisión por la Dirección.
- Aprobar el Manual del Sistema de Gestión Integrado.
- Aprobar el presupuesto para proporcionar los recursos necesarios.
- Definir, evaluar y hacer el seguimiento de los Indicadores y Objetivos de la Calidad, Ambientales y de Seguridad y Salud Ocupacional.

10.6.2 Representante de la Dirección

Es el CSG y tiene autoridad para:

- Asegurar que el SGI está implementado, mantenido y cumple con los requisitos de las Normas en su versión vigente.
- Asegurar que los principios de la **Política de Gestión Integrada** sean entendidos, implementados y mantenidos al día en todos los niveles de la organización.
- Mantener informada a la Dirección sobre el funcionamiento del SGI.
- Redactar y mantener el control de los procedimientos y normas internas del SGI.
- Confeccionar el **Manual del Sistema de Gestión Integrado**.
- Planificar las auditorías internas y las del organismo certificador.
- Evaluar las causas de las No Conformidades y realizar el seguimiento de la Acciones Correctivas y Preventivas junto con el área donde se detectó la No Conformidad.

10.6.3 Gerentes, Jefes de Plantas y Jefes de Departamento

Tienen la responsabilidad de:

- Mantener actualizados los procesos necesarios del SGI que estén a su cargo.
- Asegurar que se cumplan los requisitos establecidos con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente.
- Realizar la planificación necesaria para la realización del producto/servicio.
- Evaluar el desempeño de los procesos a su cargo a través de los indicadores de gestión de la calidad, ambientales y de seguridad y salud ocupacional correspondientes.

10.6.4 Resto del personal

El personal perteneciente a la DS es responsable de:

- Implementar los procedimientos y registros necesarios para cumplir con sus tareas en el marco de los requisitos de este Manual y de los Objetivos definidos.
- Identificar y solicitar los recursos necesarios para desarrollar la actividad de su competencia.

10.7 Comunicaciones externas e internas

La comunicación interna de la DS se realiza a través de las siguientes herramientas:

- Reuniones de trabajo

- Correo electrónico

-Sesiones de capacitación

-Correo electrónico

- Folletos

- Boletín anual de la DS con un resumen de las actividades principales de cada área

La gestión de las comunicaciones externas e internas se encuentra descripta en el **G-SAN-001 Gestión de las comunicaciones.**

La comunicación con las visitas se realiza a través de los RI y la Jefatura de cada sector o Planta quienes se difunde la Política de Gestión Integrada, acciones ante emergencias, puntos de reunión, señalizaciones, teléfonos de emergencia, etc.

10.8 Seguimiento y medición

Para poder realizar una medición se establecieron indicadores con objetivos propuestos que se plasman en el R-SAN- 024. Los datos para obtener los resultados de los indicadores propuestos se extraen del Tablero General R-SAN-023.

10.9 Preparación y respuesta ante emergencias

Se ha establecido en cada Planta o sector un procedimiento de **Preparación y Respuestas ante Emergencias** para identificar, reducir o mitigar las situaciones de Emergencia que generen un impacto ambiental o un riesgo laboral fuera del alcance de los controles de las actividades rutinarias.

En los casos que se realice una evacuación se llevan a cabo de acuerdo al procedimiento **G-SAN-004 Evacuación.**

11. REGISTROS

R-SAN-001 Informe de Revisión por la dirección

R-SAN-006 Planificación de Actividades SG

R-SAN-007 Plan anual de calibraciones – verificación de equipos

R-SAN-009 Ficha de gestión de reclamos

R-SAN-010 Objetivos y Metas

R-SAN-011 Control de soporte operativo AySA

R-SAN-013 Informe de Auditoría Interna

R-SAN-014 Producto No Conforme

R-SAN-023 y 024

R-GCO-00-003 Descripción de puesto

Anexo VIII

Certificaciones IRAM-ISO del Sistema de Saneamiento de AySA

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

ANEXO CERTIFICADO IRAM

Los sitios mencionados a continuación corresponden al Certificado de Registro Nº **9000-8977** del Sistema de Gestión de la Calidad conforme los requisitos de la Norma **IRAM - ISO 9001:2015** de la organización **AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. - AYSA S.A.**

PLANTA DEPURADORA SUDOESTE Ana María Janer y Palpa - Aldo Bonzi - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA JAGÜEL Y BARRIO UNO Newton 3750 - Renon y Colectora AU Ezeiza-Cañuelas - Esteban Echeverría - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA SANTA CATALINA Facundo Quiroga 900 y R. Carrillo - Lomas de Zamora - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA HURLINGHAM Juan Gorritti 4025 - Hurlingham - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA NORTE Pasteur 5030 - San Fernando - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA LANÚS: Olazabal 5400 - Lanús - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
ELEVADORA BOCA BARRACAS Vieytes 889 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina	Separación de sólidos gruesos y elevación de líquido cloacal
GESTIÓN DE REDES San Nicolás y Raquel Español - Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Diagnóstico y medición de caudal en redes cloacales troncales, instalación y mantenimiento de equipos de medición en puntos de monitoreo, operación de desborde de seguridad.
ESTABLECIMIENTO WILDE Av. Las Flores 701 - Wilde - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Separación de sólidos gruesos, desarenado y elevación de líquido cloacal.
CONTROL CENTRALIZADO - DIRECCIÓN SANEAMIENTO Av. Las Flores 701 - Wilde - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Monitoreo del sistema de redes cloacales troncales en base a parámetros de nivel y demanda del servicio, operación de desborde de seguridad, comunicación de cortes de servicio y elaboración de cortes de gestión.

Este certificado es válido siempre que la organización mantenga en operación, en condiciones satisfactorias, dicho sistema de gestión.

Certificado de Registro Nº: 9000-8977

Vigencia: Desde: 17/01/2019

Hasta: 17/01/2022

Gerencia de Área de Certificación
de Sistemas de Gestión

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

DC-FL 069

ANEXO CERTIFICADO IRAM

Los sitios mencionados a continuación corresponden al Certificado de Registro Nº **14000-1022** del Sistema de Gestión Ambiental conforme los requisitos de la Norma **IRAM - ISO 14001:2015** de la organización **AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. - AYSA S.A.**

PLANTA DEPURADORA SUDOESTE Ana María Janer y Palpa - Aldo Bonzi - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA JAGÜEL Y BARRIO UNO Newton 3750 - Renon y Colectora AU Ezeiza-Cañuelas - Esteban Echeverría - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA SANTA CATALINA Facundo Quiroga 900 y R. Carrillo - Lomas de Zamora - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA HURLINGHAM Juan Gorritti 4025 - Hurlingham - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA NORTE Pasteur 5030 - San Fernando - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
PLANTA DEPURADORA LANÚS: Olazabal 5400 - Lanús - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Depuración líquido cloacal.
ELEVADORA BOCA BARRACAS Vieytes 889 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina	Separación de sólidos gruesos y elevación de líquido cloacal
GESTIÓN DE REDES San Nicolás y Raquel Español - Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Diagnóstico y medición de caudal en redes cloacales troncales, instalación y mantenimiento de equipos de medición en puntos de monitoreo, operación de desborde de seguridad.
ESTABLECIMIENTO WILDE Av. Las Flores 701 - Wilde - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Separación de sólidos gruesos, desarenado y elevación de líquido cloacal.
CONTROL CENTRALIZADO - DIRECCIÓN SANEAMIENTO Av. Las Flores 701 - Wilde - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina	Monitoreo del sistema de redes cloacales troncales en base a parámetros de nivel y demanda del servicio, operación de desborde de seguridad, comunicación de cortes de servicio y elaboración de cortes de gestión.

Este certificado es válido siempre que la organización mantenga en operación, en condiciones satisfactorias, dicho sistema de gestión.

Certificado de Registro Nº: 14000-1022

Vigencia: Desde: 17/01/2019

Hasta: 17/01/2022

Gerencia de Área de Certificación
de Sistemas de Gestión

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

DC-FL 069

CERTIFICADO DE SISTEMAS DE GESTIÓN

IRAM certifica que:

AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. - AYSA S.A.

Av. Las Flores 701 - (1876) - Wilde - Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina[1)]

posee un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de la norma:

IRAM - ISO 9001:2015

Cuyo alcance es:

Dirección de Saneamiento - Operaciones
Operación y mantenimiento de los establecimientos de bombeo y de las plantas depuradoras, así como el monitoreo, medición caudal y diagnóstico continuo del escurrimiento por el sistema cloacal troncal compuesto por los conductos de diámetro mayor a 400 mm.

Certificado de Registro Nº:		9000-8977
Vigencia	Desde:	17/01/2019
	Hasta:	17/01/2022
Emisión:		21/01/2019

SISTEMAS DE GESTIÓN

Este certificado es válido siempre que la organización mantenga en operación, en condiciones satisfactorias, su Sistema de Gestión de la Calidad y que cumpla con el Acuerdo de Certificación DC-R 010 y el Procedimiento DC-PG 096.

Gerencia de Área de Certificación de Sistemas de Gestión

Gerencia de División

Partner of:

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IRAM has issued an IQNet recognized certificate that the organization:

AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. - AYSA S.A.
Av. Las Flores 701 - (1876) - Wilde - Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina

has implemented and maintains a

Quality Management System

for the following scope:

Dirección de Saneamiento - Operations
Operation and maintenance of pumping sites and treatment plants, as well as monitoring, flow measurement and continuous diagnosis of runoff through the trunk sewer system made up of ducts with a diameter greater than 400 mm.

which fulfils the requirements of the following standard:

ISO 9001:2015

Issued on: ***17/01/2019***
Expires on: ***17/01/2022***

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: ***AR - QS 8977***

1) Scope of the rest of the sites in annex

Alex Stoichitoiu
President of IQNet

Ing. Guillermo Curi
Certification Director IRAM

IQNet Partners*:
AENOR *Spain* AFNOR Certification *France* APCER *Portugal* CCC *Cyprus* CISQ *Italy*
CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS Holding GmbH *Germany* FCAV *Brazil*
FONDONORMA *Venezuela* ICONTEC *Colombia* Inspecta Sertifiointi Oy *Finland* INTECO *Costa Rica*
IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MIRTEC *Greece* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland*
NYCE-SIGE *México* PCBC *Poland* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SII *Israel* SIQ *Slovenia*
SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* TSE *Turkey* YUQS *Serbia*
IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available on www.iqnet-certification.com

IF-2021-01219891-CDEBA-SSTAYLOPDS

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IRAM has issued an IQNet recognized certificate that the organization:

AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. - AYSA S.A.
Av. Las Flores 701 - (1876) - Wilde - Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina

has implemented and maintains a

Environmental Management System

for the following scope:

Dirección de Saneamiento - Operations
Operation and maintenance of pumping sites and treatment plants, as well as monitoring, flow measurement and continuous diagnosis of runoff through the trunk sewer system made up of ducts with a diameter greater than 400 mm.

which fulfils the requirements of the following standard:

ISO 14001:2015

Issued on: ***17/01/2019***
Expires on: ***17/01/2022***

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: ***AR - ES 1022***

1) Scope of the rest of the sites in annex

Instituto Argentino de Normalización y Certificación

Alex Stoichitoiu
President of IQNet

Ing. Guillermo Curi
Certification Director IRAM

IQNet Partners*:
AENOR *Spain* AFNOR Certification *France* APCER *Portugal* CCC *Cyprus* CISQ *Italy*
CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS Holding GmbH *Germany* FCAV *Brazil*
FONDONORMA *Venezuela* ICONTEC *Colombia* Inspecta Sertifiointi Oy *Finland* INTECO *Costa Rica*
IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MIRTEC *Greece* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland*
NYCE-SIGE *México* PCBC *Poland* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SII *Israel* SIQ *Slovenia*
SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* TSE *Turkey* YUQS *Serbia*
IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information available at: www.iqnet-certification.com

IF-2021-01210891-GDEBA-SSTAYLOPDS

CERTIFICADO DE SISTEMAS DE GESTIÓN

IRAM certifica que:

AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. - AYSA S.A.

Av. Las Flores 701 - (1876) - Wilde - Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina[1)]

posee un Sistema de Gestión Ambiental que cumple con los requisitos de la norma:

IRAM - ISO 14001:2015

Cuyo alcance es:

Dirección de Saneamiento - Operaciones
Operación y mantenimiento de los establecimientos de bombeo y las plantas depuradoras, así como el monitoreo, medición caudal y diagnostico continuo del escurrimiento por el sistema cloacal troncal compuesto por los conductos de diámetro mayor a 400 mm.

Certificado de Registro Nº:		14000-1022
Vigencia	Desde:	17/01/2019
	Hasta:	17/01/2022
Emisión:		21/01/2019

SISTEMAS DE GESTIÓN

Este certificado es válido siempre que la organización mantenga en operación, en condiciones satisfactorias, su Sistema de Gestión Ambiental y que cumpla con el Acuerdo de Certificación DC-R 010 y el Procedimiento DC-PG 096.

Gerencia de Área de Certificación de Sistemas de Gestión

Gerencia de División

Partner of:

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

CERTIFICADO DE SISTEMAS DE GESTIÓN

IRAM certifica que:

AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A. - AYSA S.A.

Av. Las Flores 701 - (1876) - Wilde - Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina[1)]

posee un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que cumple con los requisitos de la norma:

OHSAS 18001:2007

Cuyo alcance es:

Dirección de Saneamiento - Operaciones
Operación y mantenimiento de los establecimientos de bombeo y las plantas depuradoras, así como el monitoreo, medición caudal y diagnostico continuo del escurrimiento por el sistema cloacal troncal compuesto por los conductos de diámetro mayor a 400 mm.

Certificado de Registro Nº:		18000-728
Vigencia	Desde:	17/01/2019
	Hasta:	12/03/2021
Emisión:		21/01/2019

SISTEMAS DE GESTIÓN

Este certificado es válido siempre que la organización mantenga en operación, en condiciones satisfactorias, su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y que cumpla con el Acuerdo de Certificación DC-R 010 y el Procedimiento DC-PG 096.

Gerencia de Área de Certificación de Sistemas de Gestión

Gerencia de División

Partner of:

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Anexo IX

Estudio de Línea de Base de Proyecto de Implantación de futuros emisarios. Quinto Informe de Avance

DTyDT 2020

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

ESTUDIO DE LÍNEA DE BASE DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE FUTUROS EMISARIOS: RIACHUELO Y BERAZATEGUI

Quinto Informe de Avance



Dirección Técnica y Desarrollo Tecnológico
Gerencia de Calidad
Control del Recurso

Junio 2020



Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO **1**

INTRODUCCIÓN **2**

ANTECEDENTES **3**

ÁREA DE INFLUENCIA 3
FUTUROS EMISARIOS 5

MATERIALES Y MÉTODOS **6**

CAMPAÑAS DE MUESTREO 6
Diseño de grillas de monitoreo *6*
Frecuencia de campañas *9*
ANÁLISIS DE MUESTRAS Y MEDICIONES 10
Analíticas *10*

RESULTADOS **11**

ANÁLISIS DE LA COLUMNA DE AGUA 11
Organismos vivos microscópicos *11*
Material Disuelto *22*
Material Particulado *26*
Metales Pesados *27*
Materia Orgánica *29*
Nutrientes *29*
Contaminantes Antropogénicos *31*
Variabilidad del Paraná de las Palmas *33*
ANÁLISIS DE SEDIMENTOS 38
Muestreo de Sedimentos *38*

ANEXOS **48**

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

FIGURAS

Figura 1. Ubicación de futuros emisarios, principales tributarios, actual emisario Berazategui y actuales Torres Toma..... 4
Figura 2. Frecuencia de exceder niveles de *E. coli* de 20000NMP/100ml para Diciembre de 2009[1]. 5
Figura 3. Direcciones principales de las corrientes según los datos de los ADCPs instalados en las zonas de ubicación de los futuros emisarios..... 6
Figura 4. Grilla de muestreo en zona del Futuro Emisario Riachuelo..... 7
Figura 5. Grilla de muestreo en zona del Futuro Emisario Berazategui. 7
Figura 6. Representación de iso-concentración de un trazador descargado en 3 puntos aguas arriba del Río de la Plata: Río Paraná de las Palmas (izquierda), Río Paraná Guazú-Bravo (centro), Río Uruguay (derecha). Simulación de ocho meses (Diciembre-Julio) a tiempo real realizada con el software ARMS implementado para el Río de la Plata. 10
Figura 7. Promedio y desvío estándar (abajo) de la concentración de E. coli en todos los sitios de monitoreo de agua. 11
Figura 8. Gráfico de cajas mensual para la zona del futuro emisario Riachuelo (arriba) y Berazategui (abajo). 12
Figura 9. Correlación entre *E. Coli* y temperatura para la zona del futuro emisario Riachuelo. 13
Figura 10. Gráfico de cajas para cada sitio de monitoreo de la zona del futuro emisario Riachuelo. 13
Figura 11. Gráfico de cajas para cada sitio de monitoreo para la zona del futuro emisario Berazategui. 14
Figura 12. Histograma de ocurrencia de rangos de concentración de E. coli en agua en la zona de Riachuelo. 15
Figura 13. Histograma de ocurrencia de rangos de concentración de E. coli en agua en la zona de Berazategui. 15
Figura 14. Promedios por campaña de especies algales predominantes - Ambos emisarios. 16
Figura 15. Proporción de especies predominantes en la zona del futuro emisario Berazategui. 17
Figura 16. Proporción especies predominantes en la zona del futuro emisario Riachuelo..... 17
Figura 17. Distribución de especies algales en ambos emisarios. 18
Figura 18. Promedios ambos emisarios. Aulacoseira sp. (cel/ml) 19
Figura 19. Promedios ambos emisarios. Microcystis sp. (cel/ml)..... 19
Figura 20 Promedio de especies algales encontradas por punto en ambos emisarios..... 20
Figura 21. Correlación de la temperatura con la clorofila en Riachuelo. La recta representa la correlación positiva 21
Figura 22. Distribución de Clorofila “a” (mg/m^3) en la zona del futuro emisario Berazategui. 21
Figura 23. Distribución de Clorofila “a” (mg/m^3) en la zona del futuro emisario Riachuelo. . 21
Figura 24. Promedio de conductividad y desvío estándar para todos los puntos de monitoreo y todas las campañas. 22
Figura 25. Distribución de Conductividad (uS/cm) en la zona del futuro emisario Riachuelo.23
Figura 26. Distribución de Conductividad (uS/cm) en la zona del futuro emisario Berazategui. 23
Figura 27. Promedio de alcalinidad y desvío estándar para todos los puntos de monitoreo y todas las campañas. 23
Figura 28. Promedio de saturación de OD y desvío estándar para todos los puntos de monitoreo y todas las campañas. 24
Figura 29. Promedio de distribución de amonio (mg/l) para todos los muestreos realizados.25
Figura 30. Histograma de distribución de resultados de la Turbiedad (NTU) en Riachuelo. .. 26
Figura 31. Histograma de distribución de resultados de la Turbiedad (NTU) en Berazategui.26
Figura 32. Correlación entre Sólidos Totales en Suspensión y Turbiedad para todos los muestreos de ambas regiones. 26
Figura 33. Histograma de distribución de Aluminio (mg/l) para todos los muestreos en Riachuelo. 27
Figura 34. Histograma de distribución de Aluminio (mg/l) para todos los muestreos en Berazategui. 27
Figura 35. Histograma de distribución de Hierro para todos los muestreos en Riachuelo..... 27
Figura 36. Histograma de distribución de Hierro para todos los muestreos en Berazategui. 27
Figura 37. Relación de Hierro y Turbiedad para todos los muestreos sobre ambas regiones.28
Figura 38. Relación de Aluminio y Turbiedad para todos los muestreos sobre ambas regiones. 28

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Figura 39. Histograma de distribución de Cromo para todos los muestreos en Riachuelo. ... 28
Figura 40. Histograma de distribución de Cromo para todos los muestreos en Berazategui. 28
Figura 41. Gráfico de dispersión de fósforo total (mg/l) vs turbiedad (NTU). ... 30
Figura 42. Gráfico de distribución de fósforo total (mg/l). ... 30
Figura 43. Transectas diseñadas para analizar la variabilidad del Río Paraná de las Palmas en la zona de Riachuelo y Berazategui. ... 33
Figura 44. Resultados de Conductividad para las Transectas de análisis de la variabilidad del Río Paraná de las Palmas. ... 34
Figura 45. Resultados de Alcalinidad para las Transectas de análisis de la variabilidad del Río Paraná de las Palmas. ... 34
Figura 46. Resultados de Materia Orgánica Natural para las Transectas de análisis de la variabilidad del Río Paraná de las Palmas. ... 35
Figura 47. Turbiedad (NTU) en las estaciones de monitoreo. ... 35
Figura 48. Aluminio (mg/l) en las estaciones de monitoreo. ... 36
Figura 49. Hierro (mg/l) en las estaciones de monitoreo. ... 36
Figura 50. Amonio (mg/l) en las estaciones de monitoreo. ... 37
Figura 51. Cromo en las estaciones de monitoreo. ... 37
Figura 52. Esquema de Bouma: secuencia de material sedimentado en el lecho del río. ... 38
Figura 53. Draga sacabocado para extracción de sedimentos del fondo (izquierda) y muestra extraída desde el Barco Laboratorio Orión (derecha) ... 39
Figura 54. Puntos de Muestreo de Sedimentos para Riachuelo y Berazategui. ... 40
Figura 55. Histograma de Sustancias Fenólicas en sedimentos - Ambos Emisarios ... 42
Figura 56. Histograma de Hidrocarburos Totales en sedimentos - Ambos Emisarios ... 42
Figura 57. Mapa con densidad de E. Coli (NMP/gMS). Dentro del circulo se muestra la media y a la derecha el desvío estándar. ... 43
Figura 58. Mapa con densidad de bacterias esporuladas sulfito reductoras (NMP/gMS). Dentro del circulo se muestra la media y a la derecha el desvío estándar. ... 44
Figura 59. Histograma de Metales en sedimentos en sedimentos - Ambos Emisarios ... 45
Figura 60 Promedio de distribución de Cromo total en sedimentos para todos los muestreos realizados. ... 46
Figura 61 Promedio de distribución de Arsénico en sedimentos para todos los muestreos realizados. ... 46
Figura 62 Promedio de distribución de Plomo en sedimentos para todos los muestreos realizados. ... 47

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

RESUMEN EJECUTIVO

El presente *Estudio de Línea de Base,* es un instrumento de gestión y evaluación que contiene la información sobre la situación de inicio de las principales variables de calidad de agua y sedimentos, y las de entorno de la zona de influencia del *Proyecto de Instalación de Futuros Emisarios Riachuelo y Berazategui*.

A partir del análisis de los resultados obtenidos, se pretenden definir patrones de calidad en la zona donde serán ubicados los futuros emisarios, y evaluar sus variaciones.

Este estudió de monitoreo de calidad se continuará una vez puesto en funcionamiento los emisarios, etapa operativa del sistema, realizando la misma metodología, frecuencia y puntos de muestreos establecida. Lo que permitirá mediante comparación con la información relevada en estos informes, medir el impacto resultante de las acciones del proyecto.

Este quinto Informe de Avance, contiene los muestreos y datos de calidad presentados en los tres primeros informes más los realizados hasta Diciembre de 2019(un total de 146 campañas de muestreo).

La zona de instalación propuesta para los futuros emisarios, está mayormente influenciada por la calidad del corredor Paraná de las Palmas. Este sufre modificaciones de acuerdo a las perturbaciones en la cuenca alta, como mayores aportes de lluvias desde el Paraná, el Paraguay o en la cuenca del Río Bermejo. Estas variaciones naturales definen la variabilidad de la zona de estudio, exceptuando unos pocos puntos que sufren algún impacto, en mayor o menor medida, de la costa del área de estudio.

En la zona de estudio se observan a rasgos generales las siguientes características:

- Baja cantidad de sales disueltas, expresado como Conductividad de 120 a 400μs/cm.
- Material particulado en suspensión entre medio y alto, debido a la suspensión de Silicatos de Hierro y Aluminio, medido como Turbiedad de 50 a 400NTU.
- Concentración de Materia Orgánica Natural (MON), media y medianamente alta, expresadas a través de las mediciones de Color, UV254 y Carbono Orgánico Disuelto (COD).
- Baja concentración de nutrientes (Nitratos, Amonio, Fosfatos).
- Muy baja presencia de fito y zooplancton, por lo que se desprende una baja concentración de Clorofila.
- La contaminación cloacal del agua que ingresa a través del Paraná de las Palmas, es prácticamente despreciable, usando como indicador *Escherichia coli* (en general <40NMP/100ml).
- Alto porcentaje de Saturación de OD (>90%) y muy baja DBO, debido a la baja degradabilidad de la Materia Orgánica Natural (MON).
- No presenta, a nivel detectable, Compuestos Orgánicos de origen antropogénico (Herbicidas, THMs, Fenoles, etc).
- Los metales pesados que se detectan, son los que se solubilizan de las partículas coloidales, como Hierro, Aluminio y bajos niveles de Manganeso y Cromo.
- Baja concentración en general de contaminantes antropogénicos y metales en sedimentos.
- Baja presencia de E. Coli en sedimentos y una mediana concentración de especies másresistentes como son las bacterias esporuladas sulfito reductoras.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR.OPDS.648

INTRODUCCIÓN

El presente *Estudio de Línea de Base,* es un instrumento de gestión y evaluación que contiene la información sobre la situación de inicio de las principales variables de calidad de agua, y las de entorno de la zona de influencia del *Proyecto de Instalación de Futuros Emisarios Riachuelo y Berazategui*.
Este quinto informe de avance, contiene los muestreos y datos de calidad presentados en los cuatro primeros informes más los realizados hasta Diciembre de 2019.

Se presentan datos recopilados en 146 campañas de muestreo, sobre la columna de agua como en los sedimentos; las mismas fueron desarrolladas entre Junio de 2010 y Diciembre de 2019.

A partir de estos resultados, se pretende definir patrones de calidad en la zona donde serán ubicados los futuros emisarios, y evaluar las variaciones ambientales debido al impacto tanto de la Franja Costera Sur, como del agua proveniente del río Paraná de las Palmas y la influencia del actual emisario Berazategui.

Este estudio se continuará realizando una vez puesto en funcionamiento los emisarios, con esto permitirá medir el impacto resultante de las acciones del proyecto, mediante la comparación de la información relevada en estos informes.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

ANTECEDENTES

Área de influencia

En la **Figura 1**, se presenta la ubicación de los futuros emisarios, la del emisario actual en Berazategui, las dos Torres de captación de agua para tratamiento convencional y los principales tributarios que descargan en el Río de la Plata en la zona de interés.

La zona de instalación propuesta para los futuros emisarios está mayormente influenciada por la calidad del corredor Paraná de las Palmas. El agua proveniente del Río Paraná tiene como características principales:

- Baja cantidad de sales disueltas, expresado como Conductividad de 120 a 400μs/cm.
- Material particulado en suspensión entre medio y alto, debido a la suspensión de Silicatos de Hierro y Aluminio, medido como Turbiedad de 50 a 400NTU.
- Concentración de Materia Orgánica Natural (MON), media y medianamente alta, expresadas a través de las mediciones de Color, UV254 y Carbono Orgánico Disuelto (COD).
- Baja penetración de la luz (Disco de Secchi 25cm).
- Baja concentración de nutrientes (Nitratos, Amonio, Fosfatos).
- Muy baja presencia de fito y zooplancton, por lo que se desprende una baja concentración de Clorofila.
- La contaminación cloacal del agua que ingresa a través del Paraná de las Palmas es prácticamente despreciable, usando como indicador *Escherichia coli* (en general <40NMP/100ml).
- Alto porcentaje de Saturación de OD (>90%) y muy baja DBO, debido a la baja degradabilidad de la MON.
- No presenta, a nivel detectable, compuestos orgánicos de origen antropogénico.
- Los metales pesados que se detectan, son los que se solubilizan de las partículas coloidales, como Hierro, Aluminio y bajo Manganeso.
- La temperatura del cuerpo sufre una variación estacional, con mínimos de 8/10°C, máximos de 26/28°C y una media de 20°C.

La calidad sufre modificaciones de acuerdo a las perturbaciones en la cuenca alta, como mayores aportes de lluvias desde el rio Paraná, Paraguay o en la cuenca del Río Bermejo.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486

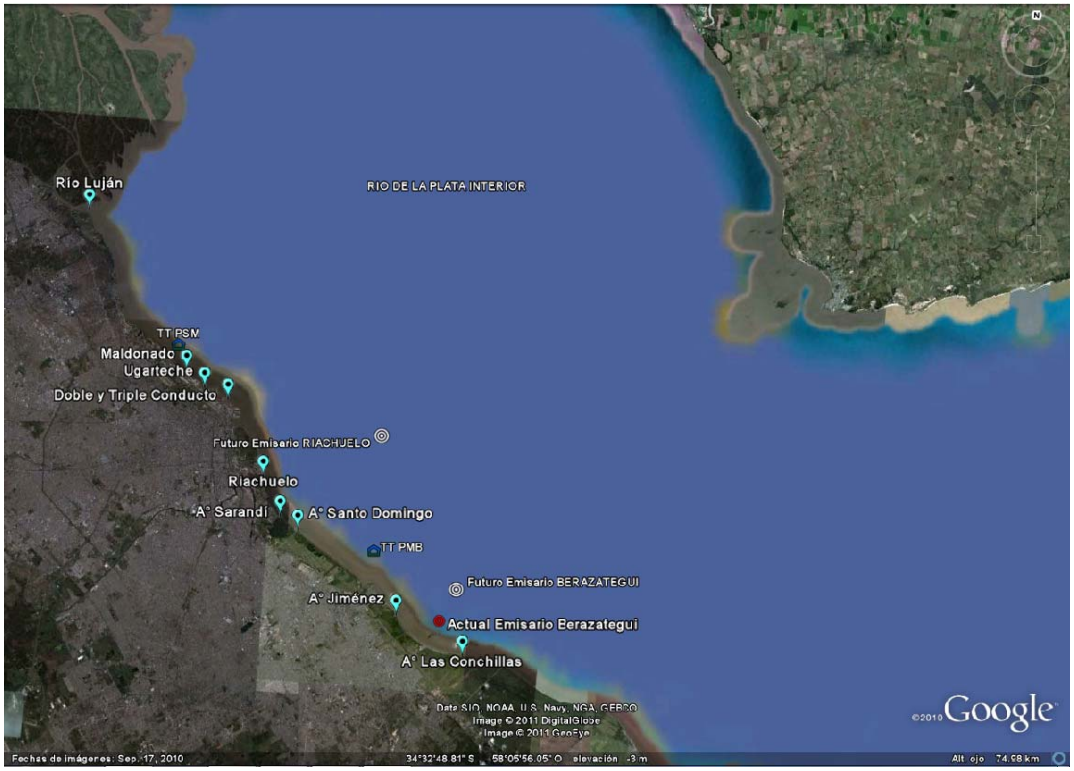


Figura 1. Ubicación de futuros emisarios, principales tributarios, actual emisario Berazategui y actuales Torres Toma.

En cuanto a la calidad de agua de los tributarios en la zona de interés, en la Tabla 1 se resumen datos, a modo de ejemplo, de muestreos históricos.

Tabla 1. Datos de calidad de tributarios en el área de interés.

Tributario	*OD [mg/l]*	*Conductividad [µs/cm]*	*pH [UpH]*	*Turbiedad [NTU]*	*D.B.O. a 5 días líquido bruto [mg/l]*	*D.Q.O. líquido bruto [mg/l]*	*Coliformes fecales [NMP/100 ml]*	*E coli [NMP/100 ml]*
Maldonado	*3,1*	*357*	*7,5*	*25,0*	*29*	*50*	*1,10E+07*	*1,10E+07*
Ugarteche	*1,7*	*434*	*7,2*	*37,0*	*41*	*<30*	*4,60E+05*	*4,60E+05*
Doble y Triple Cond.	*2,3*	*468*	*7,3*	*38,0*	*135*	*465*	*1,10E+08*	*1,10E+08*
Riachuelo	*2,8*	*468*	*7,8*	*36,0*	*12*	*105*	*2,40E+05*	*2,40E+05*
A° Sarandí	*1,2*	*1340*	*8,1*	*78,3*	*12*	*125*	*4,60E+06*	*4,60E+06*
Santo Domingo	*0,9*	*1235*	*7,8*	*98,0*	*16*	*120*	*2,40E+06*	*2,40E+06*
A° Jiménez	*1,2*	*1145*	*7,8*	*48,6*	*5*	*195*	*1,10E+05*	*1,10E+05*
Las Conchillas	*1,3*	*1367*	*8,2*	*23,5*	*5,2*	*370*	*1,10E+06*	*1,10E+06*

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Futuros Emisarios

En Tabla 2, se detalla la ubicación geográfica de los futuros emisarios. Para el emisario de Riachuelo, se estiman descargas promedios de 20,0m^3/s, mientras que para Berazategui se predice un caudal medio de 25m^3/s. Para ambos casos, la concentración de *E. coli* en el efluente se asume de 2,4x10^7 NMP/100ml. Los difusores de ambos emisarios fueron diseñados a fin de no impactar ni en las Torres Toma ni en la Franja Costera Sur[1, 2]. En la Figura 2, se aprecia el porcentaje del tiempo en que, la concentración de *E. coli* se espera que supere los 20.000NMP/100ml, modelado para el mes de julio de 2019. Sin embargo, podría esperarse que el futuro emisario Berazategui, impacte sobre la franja de costa ante eventos de descargas pronunciadas (dirección de la corriente hacia la desembocadura del Río de La Plata) y con muy bajos niveles de agua en el río.

Tabla 2. Coordenadas geográficas de los difusores de los futuros emisarios.

Futuro Emisario	Largo del difusor [m]	Coordenadas			
		Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Riachuelo, ER	1465	*-34,59352*	*-58,23212*	*-34,58278*	*-58,22284*
Berazategui, EB	2350	*-34,70293*	*-58,15765*	*-34,68404*	*-58,14605*

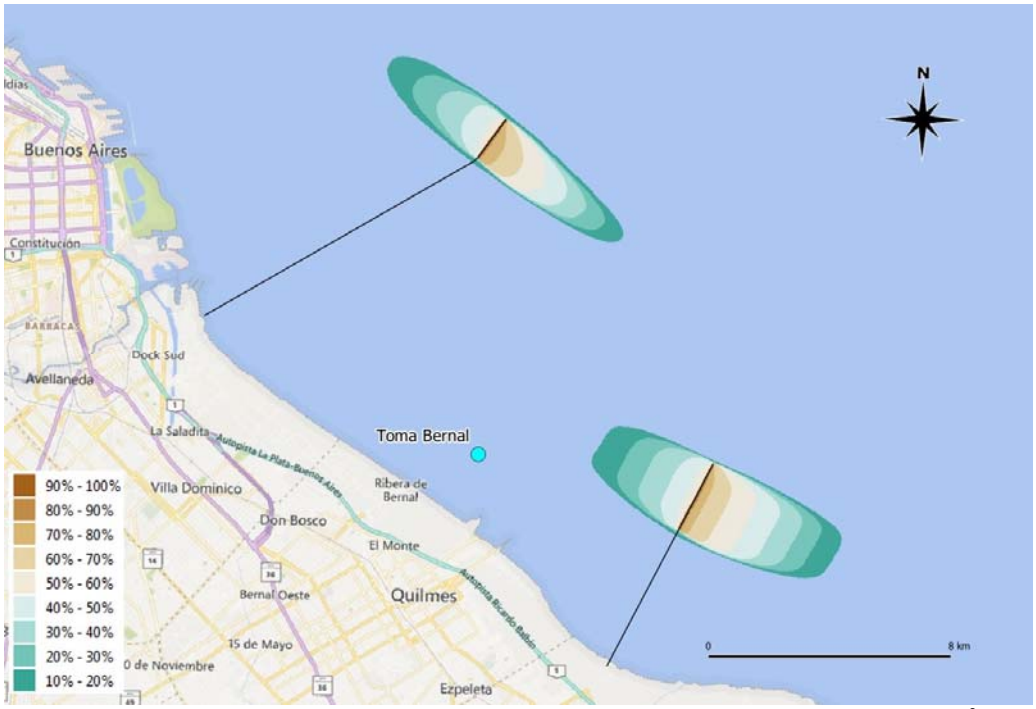


Figura 2. Frecuencia de exceder niveles de *E. coli* de 20.000NMP/100ml para julio de 2019[2].

[1] Roberts, P. J. W., y Villegas, B. (2016). "Modeling and Design of the Buenos Aires Outfalls". Journal of Hydraulic Engineering, ASCE.

[2] Gerencia de Modelos y Estudios Hidráulicos (2020). "Modelación Matemática de los Emisarios Riachuelo y Berazategui". Documento Nro. MEH-MRDLP-0261, Revisión 00. Dirección Técnica y de Desarrollo Tecnológico, Agua y Saneamientos Argentinos S.A.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof 8G-486
RUPA/ARH 35648

MATERIALES Y MÉTODOS

Campañas de muestreo

Diseño de grillas de monitoreo

A fin de generar una línea de base de datos de calidad en las zonas de influencia, previa a la implementación de los emisarios Riachuelo y Berazategui, se diseñaron campañas de muestreo con los siguientes criterios:

1. Ubicación y extensión de cada difusor: teniendo en cuenta la orientación espacial de cada difusor, perpendicular a la dirección principal de la corriente, se diseñaron líneas de muestreos siguiendo éstas direcciones preferenciales.

   La orientación de las corrientes preferenciales para ambos difusores, se tomaron de la información de dirección y velocidad de las corrientes suministradas por los dos ADCPs (Acoustic Doppler Current Profiler), instalados en las zonas de referencia. En la **Figura 3** se pueden apreciar dichas tendencias.



Figura 3. Direcciones principales de las corrientes según los datos de los ADCPs instalados en las zonas de ubicación de los futuros emisarios.

2. Impacto de la pluma del efluente: los puntos de muestreo se extienden hasta 5km de distancia perpendiculares a los difusores (campo lejano), aguas arriba y aguas abajo, teniendo en cuenta las condiciones de marea del Río de La Plata y, en forma paralela a estos puntos, a fin de abarcar la zona de difusión lateral del efluente. En ambos casos se tomaron también muestras de campo "semi" cercano, distantes a 1km aproximadamente a cada lado del difusor. En las **Figura 4** y **Figura 5** se presentan las grillas de muestreo en las zonas de los futuros emisarios.

3. Muestreo de "Blancos" de calidad (puntos alejados de las zonas de impacto):
   - Blanco 10 Km. N, pretende simular el agua de entrada al Río de la Plata, sin aportes de ningún tipo, excepto el Paraná de las Palmas.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR GP DS-48

- Blanco 10 Km. E, pretende simular un agua más cercana al Uruguay, que no sería afectada por la instalación de los difusores.
- Blanco 10 Km. S, punto donde ya no impactarían ninguno de los dos difusores en dirección hacia la desembocadura.

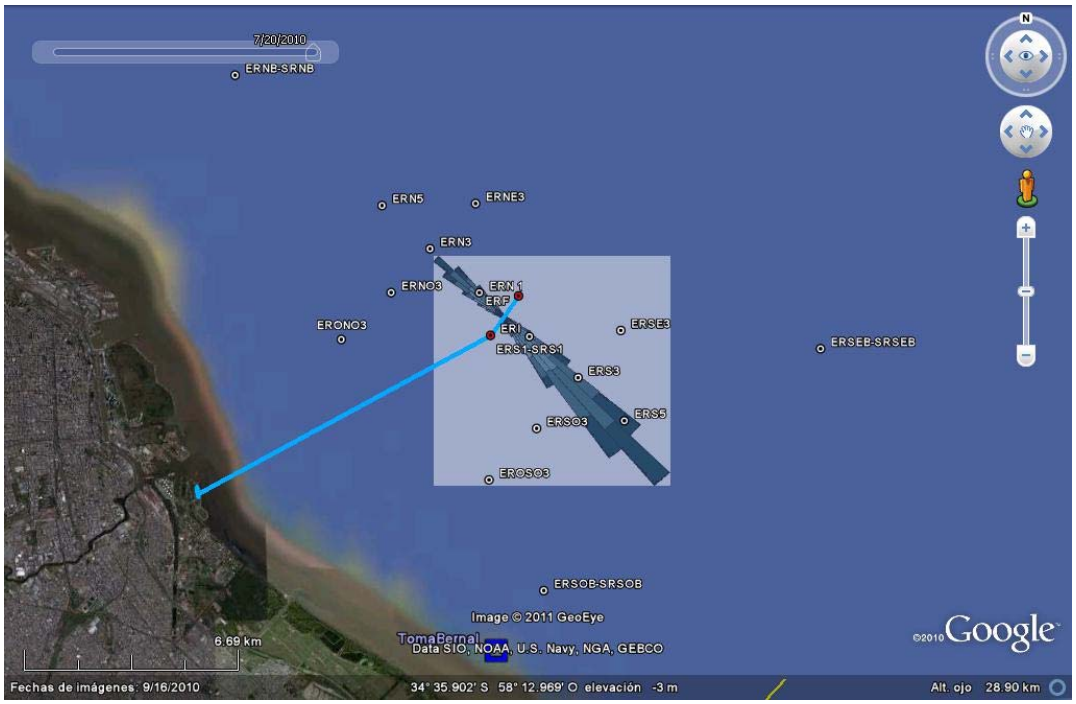


Figura 4. Grilla de muestreo en zona del Futuro Emisario Riachuelo.

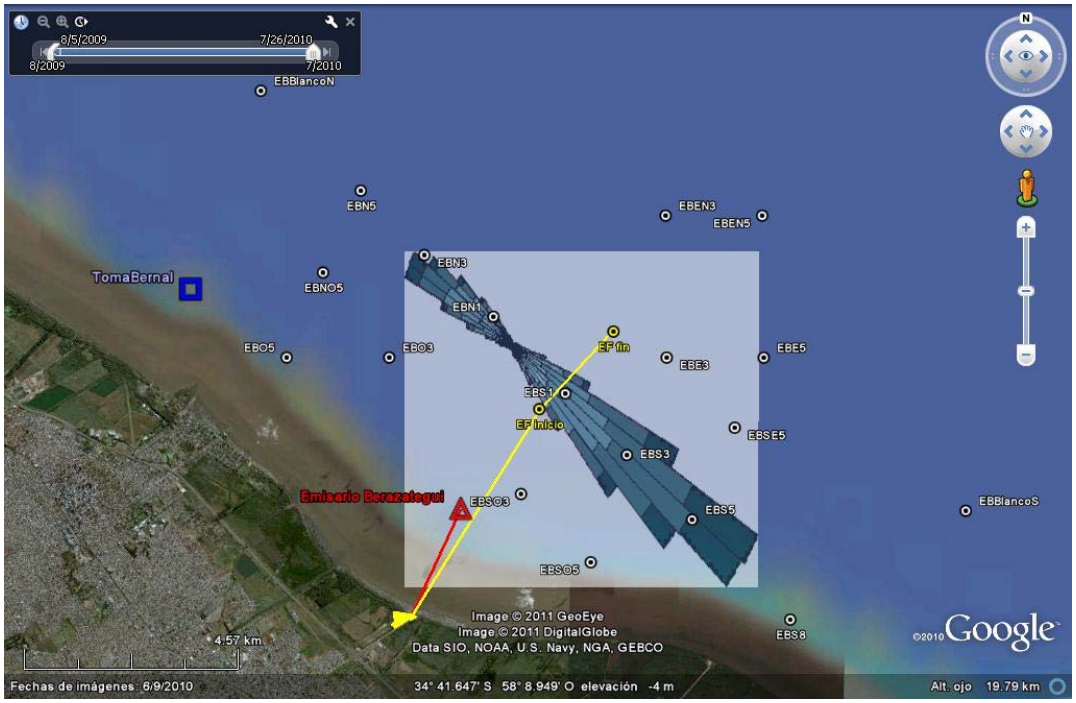


Figura 5. Grilla de muestreo en zona del Futuro Emisario Berazategui.

Todos los puntos de monitoreo se fijaron por coordenadas geográficas, tal que en cada campaña se muestreen los mismos puntos. En la Tabla 3 se detallan las

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat P
RUPAYAR OPDS 648

coordenadas geográficas de cada punto y el tipo de muestra (en la columna de agua o en los sedimentos), que se tomó en cada caso.

Para el monitoreo y el análisis de agua, se fijaron 19 posiciones sobre Berazategui y 15 sobre Riachuelo.

Tabla 3. Puntos de monitoreo en las zonas de impacto de los futuros emisarios y tipo de muestra.

Emisario	Nomenclatura del punto de muestreo	Tipo de muestra	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
Berazategui	EBBN	Agua	-34,64381	-58,21381
	EBBS	Agua	-34,72453	-58,04875
	EBE3	Agua	-34,69511	-58,11883
	EBE5	Agua	-34,69511	-58,09611
	EBEN3	Agua	-34,66781	-58,11911
	EBEN5	Agua	-34,66781	-58,0965
	EBN1	Agua	-34,68728	-58,15939
	EBN3	Agua	-34,67542	-58,17556
	EBN5	Agua	-34,66303	-58,19042
	EBNO5	Agua	-34,67878	-58,19925
	EBO3	Agua	-34,69511	-58,18375
	EBO5	Agua	-34,69511	-58,20778
	EBS1	Agua	-34,70203	-58,14256
	EBS3	Agua	-34,71386	-58,12814
	EBS5	Agua	-34,72628	-58,11286
	EBS8	Agua	-34,7455	-58,08983
	EBSE5	Agua	-34,70858	-58,10289
	EBSO3	Agua	-34,72136	-58,15292
	EBSO5	Agua	-34,7345	-58,13658
Riachuelo	ERN1	Agua	-34,58156	-58,23592
	ERN3	Agua	-34,56922	-58,25275
	ERN5	Agua	-34,55708	-58,26911
	ERNB	Agua	-34,52047	-58,31922
	ERNE3	Agua	-34,55656	-58,23719
	ERNO3	Agua	-34,5815	-58,26606
	ERONO3	Agua	-34,59464	-58,28306
	EROSO3	Agua	-34,63406	-58,23267
	ERS1	Agua	-34,59389	-58,21886
	ERS3	Agua	-34,60542	-58,20225
	ERS5	Agua	-34,61747	-58,18647
	ERSE3	Agua	-34,59214	-58,18764
	ERSEB	Agua	-34,59728	-58,11947
	ERSO3	Agua	-34,61961	-58,21642
	ERSOB	Agua	-34,66511	-58,21397

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS

Frecuencia de campañas

Para la caracterización de las zonas de influencia, se han establecido monitoreos completos sobre cada uno de los futuros emisarios, cubriendo las variaciones estacionales. Los análisis comenzaron en Junio de 2010 y continúan a la fecha, con una frecuencia de 30 días entre sí, aproximadamente.

Los muestreos fueron realizados en las siguientes fechas:

Tabla 4. Fechas de muestreos para ambos emisarios

Emisario Berazategui				***Emisario Riachuelo***			
01/06/10	02/06/13	26/08/15	03/10/18	28/06/10	08/07/13	26/05/15	16/07/18
02/08/10	10/07/13	29/09/15	24/10/18	04/08/10	23/07/13	24/08/15	02/10/18
20/09/10	24/07/13	28/10/15	21/11/18	21/09/10	26/08/13	30/09/15	23/10/18
10/11/10	27/08/13	16/12/15	26/12/18	30/11/10	21/10/13	26/10/15	20/11/18
20/12/10	06/11/13	27/01/16	18/02/19	27/12/10	04/11/13	15/12/15	02/01/19
02/02/11	14/01/14	10/05/16	25/03/19	10/02/11	02/12/13	26/01/16	19/02/19
12/09/11	21/02/14	24/08/16	29/04/19	13/09/11	13/01/14	09/05/16	26/03/19
12/10/11	11/03/14	12/10/16	29/05/19	12/10/11	17/02/14	23/08/16	30/04/19
05/12/11	23/04/14	15/11/16	22/07/19	28/11/11	10/03/14	11/10/16	30/05/19
17/01/12	14/05/14	20/12/16	20/08/19	18/01/12	14/04/14	14/11/16	23/07/19
26/03/12	17/06/14	24/01/17	24/09/19	28/03/12	13/05/14	21/12/16	21/08/19
24/04/12	22/07/14	18/04/17	26/11/19	25/04/12	16/06/14	23/01/17	25/09/19
11/06/12	20/08/14	15/11/17	16/12/19	13/06/12	21/07/14	17/04/17	27/11/19
25/07/12	30/09/14	20/12/17		23/07/12	19/08/14	14/11/17	17/12/19
13/08/12	05/11/14	06/03/18		15/08/12	29/09/14	19/12/17	
03/10/12	26/11/14	24/04/18		02/10/12	05/11/14	07/03/18	
05/12/12	17/12/14	15/05/18		07/01/13	25/11/14	25/04/18	
08/01/13	11/03/15	04/06/18		11/03/13	15/12/14	14/05/18	
12/03/13	21/04/15	25/06/18		22/04/13	13/03/15	30/05/18	
24/04/13	28/05/15	17/07/18		27/05/13	20/04/15	26/06/18	

En conjunto se realizaron **18,634** determinaciones sobre sedimentos y **223,305** sobre la columna de agua (sin contar las determinaciones de zoo y fitoplancton). Es decir que en total se realizaron **241,939**determinaciones.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Matrícula 4580
RUPAYAR OPDS 648

Análisis de muestras y mediciones

La calidad en la zona de estudio, está marcada básicamente por la calidad del Río Paraná, corredor Paraná de las Palmas, tal cual se aprecia en la **Figura 6**.

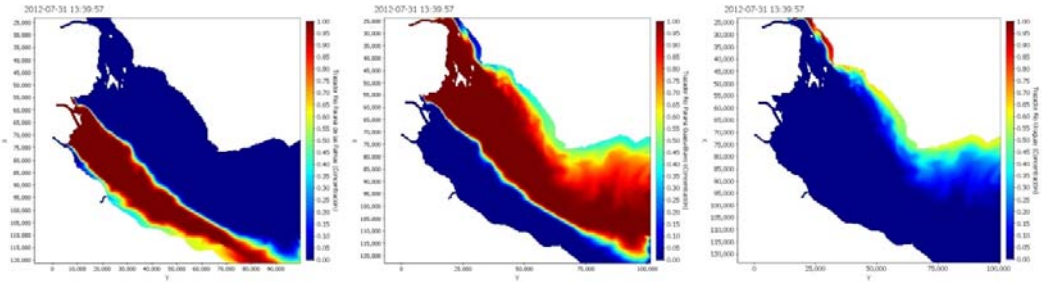


Figura 6. Representación de iso-concentración de un trazador descargado en 3 puntos aguas arriba del Río de la Plata: Río Paraná de las Palmas (izquierda), Río Paraná Guazú-Bravo (centro), Río Uruguay (derecha). Simulación de ocho meses (Diciembre-Julio) a tiempo real realizada con el software ARMS implementado para el Río de la Plata.

Algunos puntos de muestreo más cercanos a la costa, quedan influenciados por el impacto de la franja costera, mientras que otros reciben la influencia de la descarga del emisario actual de Berazategui.

Analíticas

Los análisis sobre agua incluyen:

- Organismos vivos microscópicos (Bacterias y Plancton).
- Composición mayoritaria del agua e indicadores macros de calidad: iones mayoritarios, salinidad (expresada como Conductividad), pH, nutrientes, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, % de Saturación de O.D.
- Composición de materia orgánica de origen natural: Oxidabilidad del Permanganato, DQO, Carbono Orgánico disuelto, UV 254, DBO.
- Impacto de Compuestos orgánicos antropogénicos: Plaguicidas, herbicidas, Compuestos orgánicos sintéticos y Volátiles; PCBs e Hidrocarburos aromáticos polinucleados.
- Metales pesados de origen natural y antropogénico en la fase disuelta y en la particulada.

Las metodologías de análisis aplicadas, tanto en agua como en sedimentos, se indican en el ANEXO 1.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

RESULTADOS

Análisis de la columna de agua

Organismos vivos microscópicos

Bacteriología

En la **Figura 7** se esquematizó el promedio y el desvío estándar de la concentración de *Escherichia coli* de todas las fechas monitoreadas para la zona del futuro emisario Berazategui y la del futuro emisario Riachuelo. Se puede apreciar que en la zona del futuro emisario Berazategui la mayor densidad de *E. coli* se registra en la costa, con un promedio máximo de 6.464 NMP/100ml y un desvío de 28.878 NMP/100ml. En ambos laterales del futuro emisario Berazategui la densidad de bacterias promedio es baja (debajo de los 100 NMP/100ml).

En la zona del futuro emisario Riachuelo se registraron promedios de *E. coli* entre 27 y 95 NMP/100ml.

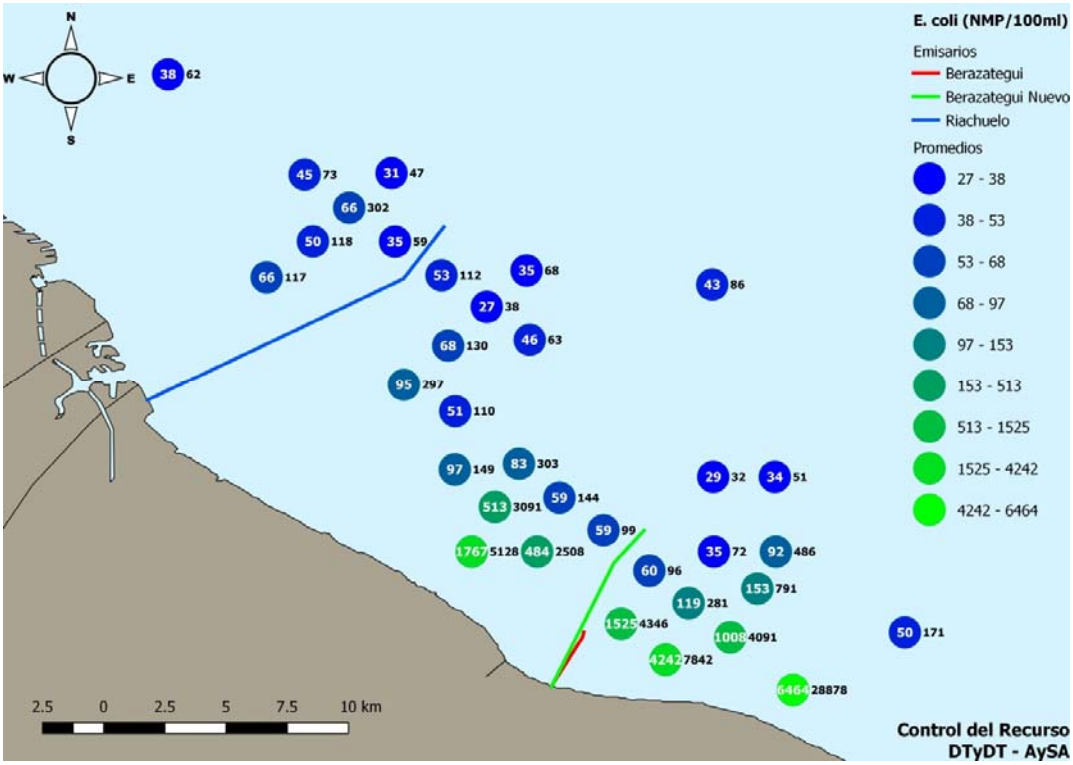


Figura 7. Promedio y desvío estándar (abajo) de la concentración de E. coli en todos los sitios de monitoreo de agua.

A continuación se presentan gráficos de cajas correspondientes a ambas zonas de estudio. Para cada mes y cada sitio se calculó la mediana (valor debajo del cual se encuentra el 50% de los datos), el cuartil superior (valor debajo del cual está el 75% de los datos) e inferior (valor debajo del cual está el 25% de los datos) y los "whiskers" de las concentraciones de *E. coli* (valores por encima o por debajo de los cuales se encuentran los datos anómalos). La tendencia general encontrada es distribución de datos asimétrica con presencia de valores atípicos (representados

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof 86-486
RUPAVAR OPDS 648

con círculos), este tipo de distribuciones son a las que comúnmente ajustan los datos de cuerpos de agua (Helsel & Hirsch, 2002[3]).

De los gráficos de caja del emisario Riachuelo y Berazategui (Figura 8) en ambos se ve una tendencia hacia valores más altos de *E. coli* en los meses de bajas temperaturas de agua, aunque mas marcadamente en Riachuelo. Esto no se observa con un análisis de correlación entre *E. coli* y temperatura.

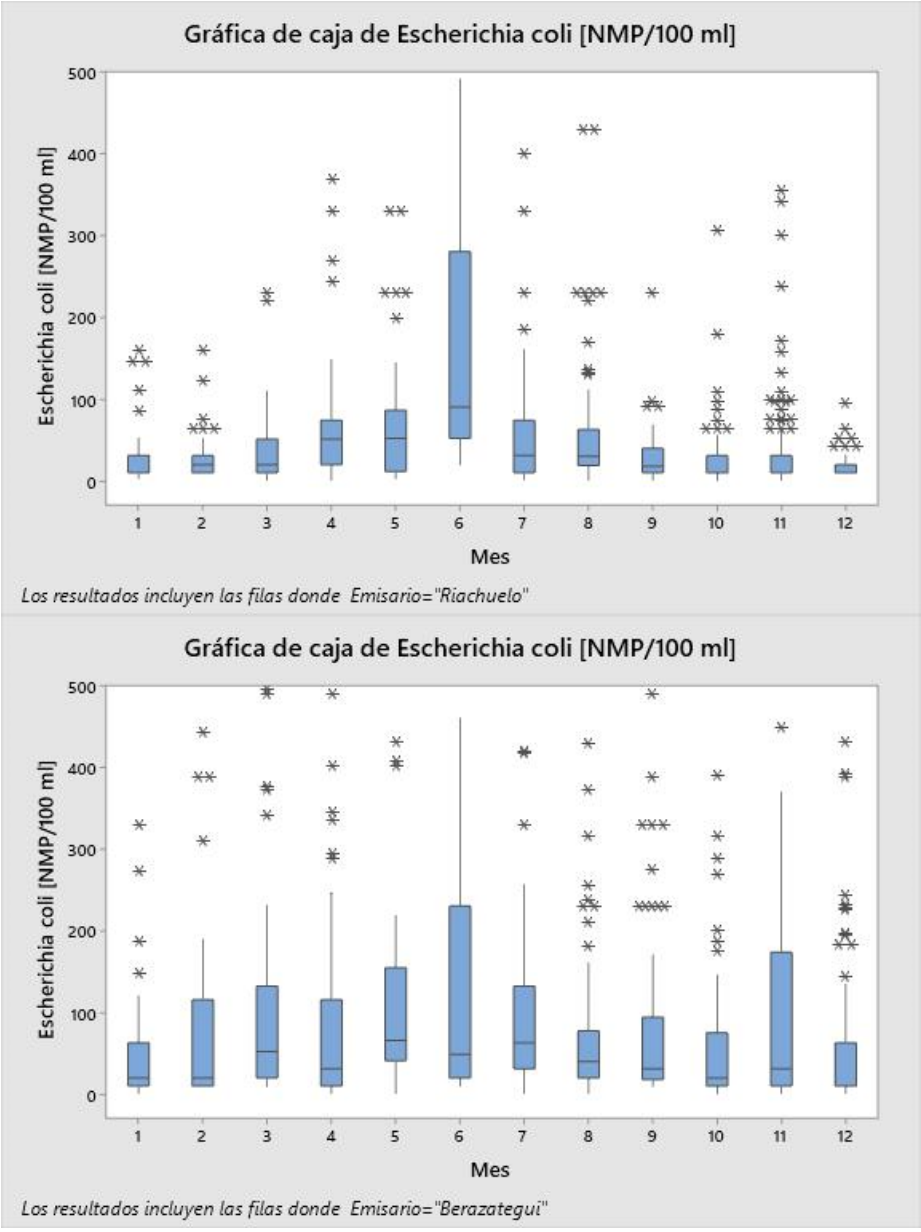


Figura 8. Gráfico de cajas mensual para la zona del futuro emisario Riachuelo (arriba) y Berazategui (abajo).

En la Figura 9 se grafica *E. coli* en función de la temperatura; se puede observar una correlación negativa pero baja (R^2=2.6%).

[3] Helsel D. R. and Hirsch R. M. (2002). Statistical Methods in Water Resources. USGS. Techniques of Water Resources Investigations, Book 4, 510 p.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPA

De esta manera, se rechaza la hipótesis de que la supervivencia bacteriana es superior en las estaciones frías que en las cálidas, dado que muchos autores reportan que la muerte de *E. coli* es mayor a temperaturas elevadas dado el incremento de la actividad biológica de la biota del lugar.

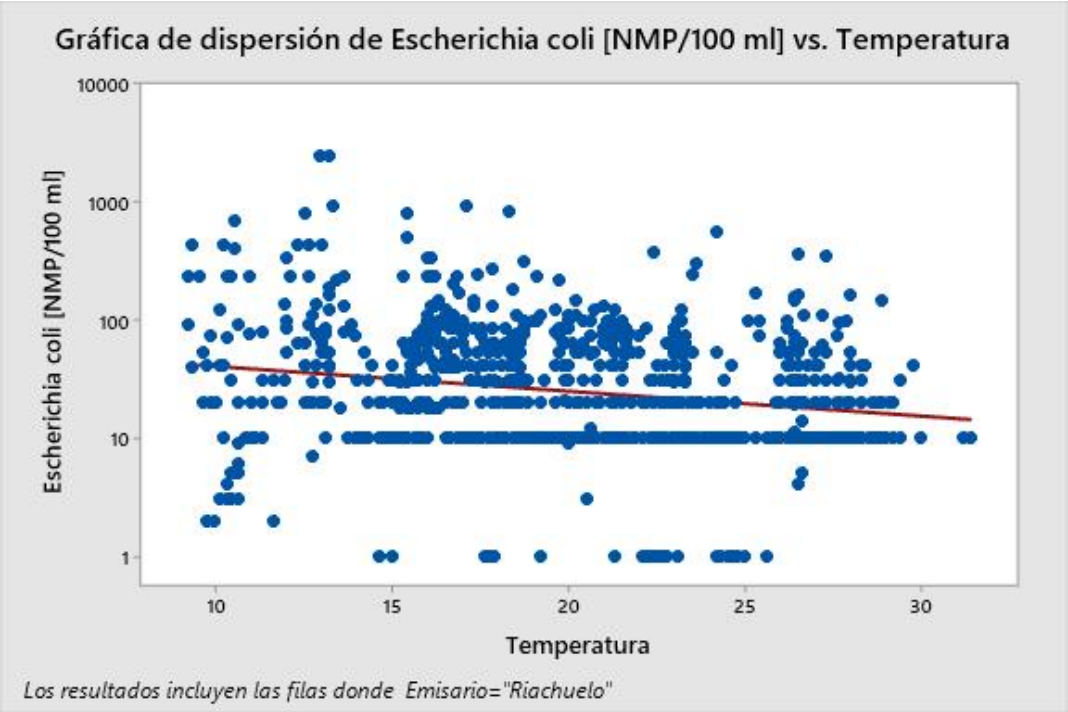


Figura 9. Correlación entre *E. Coli* y temperatura para la zona del futuro emisario Riachuelo.

En el gráfico de cajas de cada sitio de monitoreo de la zona del futuro emisario Riachuelo (Figura 10) se observan medianas similares y concentraciones bajas de bacterias. Esto se debe al bajo impacto costero que presenta esta zona, estando su calidad determinada por las aguas del Río Paraná. La mayor dispersión de los datos se observan en los sitios cercanos a la costa.

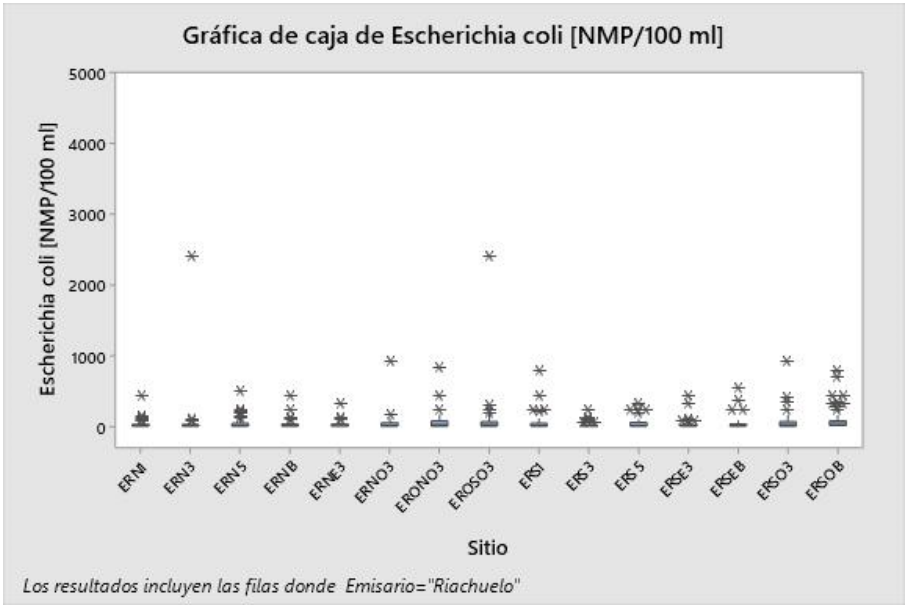


Figura 10. Gráfico de cajas para cada sitio de monitoreo de la zona del futuro emisario Riachuelo.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Pr[illegible]
RUPAYAR OPDS 648

En la Figura 11 se presenta el gráfico de cajas para cada sitio de la zona del futuro emisario Berazategui. Se puede apreciar que la mediana de *E. coli* es mayor para los sitios costeros. La mayor dispersión de los datos la presenta los sitios EBS8 y EBSO5.

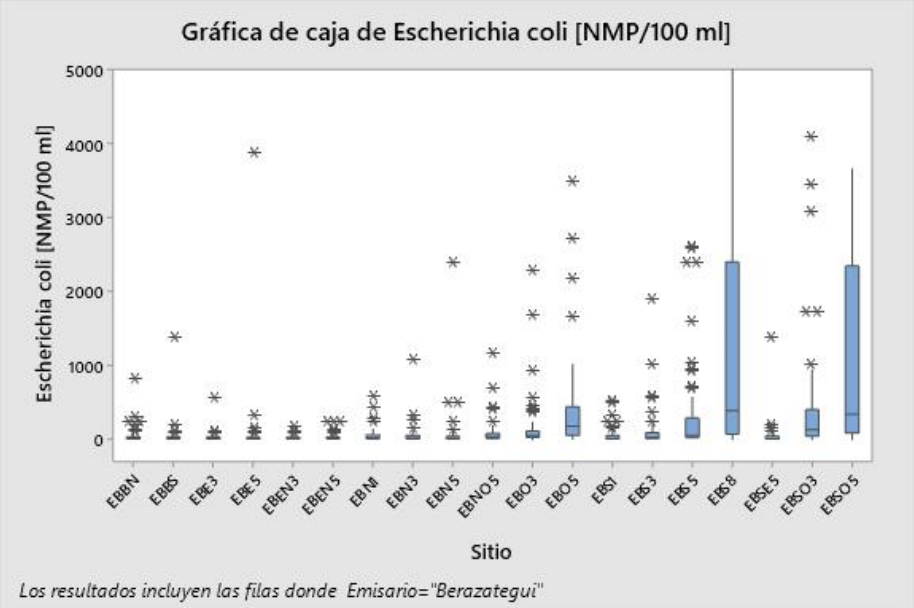


Figura 11. Gráfico de cajas para cada sitio de monitoreo para la zona del futuro emisario Berazategui.

A continuación, se presentan histogramas correspondientes a ambas zonas de estudio. Un histograma es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el eje vertical se representan las frecuenciasy en el eje horizontal los valores de las variables.

Los histogramas que se presentan en el informe de avance indicarán el entorno de valores para un determinado analito, sus valores más probables, los que se alejan de esa frecuencia más probable, en un espacio físico, y en un período de tiempo determinado.

Para el caso de la distribución sobre Futuro Emisario Riachuelo, cerca del 85% de los datos de bacterias (representados como E. coli) se encontraron en el rango de 0 a 100NMP/100ml, tal como se muestra en la Figura 12. Los resultados para Berazategui se encuentran en la Figura 13.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS

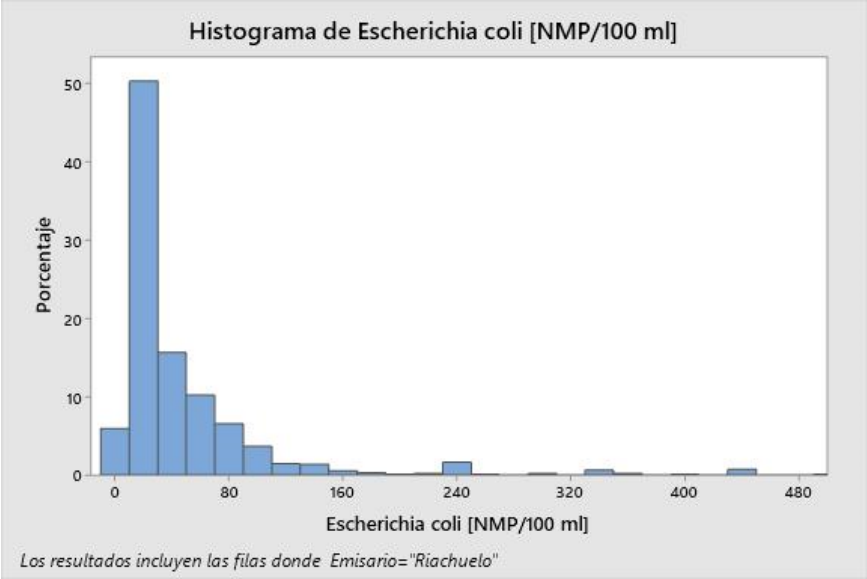


Figura 12. Histograma de ocurrencia de rangos de concentración de E. coli en agua en la zona de Riachuelo.

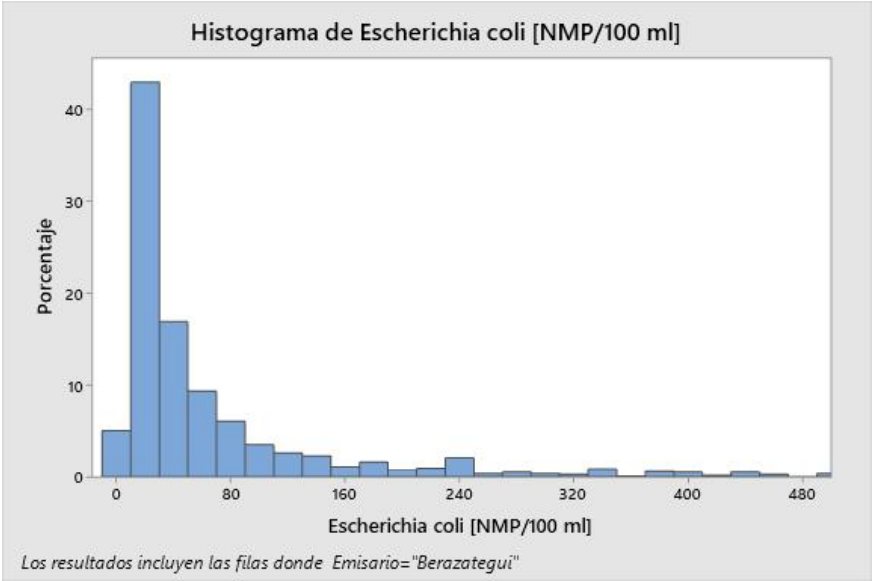


Figura 13. Histograma de ocurrencia de rangos de concentración de E. coli en agua en la zona de Berazategui.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Fitoplancton

En la Tabla 5 se muestran las 12 especies de microalgas halladas en ambas zonas con más frecuencia.

Tabla 5. Especies de fitoplancton predominantes en ambas zonas de monitoreo.

Phylum	Especie
Bacillariophyta	*Aulacoseira* sp. *Cyclotella* sp. *Navicula* sp. *Bacillaria* sp. *Synedra* sp.
Cianophyta	*Anabaena sp.* *Microcystis sp.*
Chlorophyta	*Pediastrum sp.* *Scenedesmus sp.* *Eudorina sp.* *Pandorina sp* *Spirogyra sp.*

Es importante remarcar que todos los grupos de algas se encontraron dentro de valores de densidad poblacionales por debajo de los considerados “floración algal” (ver Anexo IV). Por otro lado, algunos de los mencionados se hallaron en un nivel de densidad muy bajo, por lo cual se enumeraron pero no se graficaron por no ser lo suficientemente representativos. Para ejemplificar esto en la figura se muestran los promedios de cada una de las especies encontrados en todos los muestreos realizados.

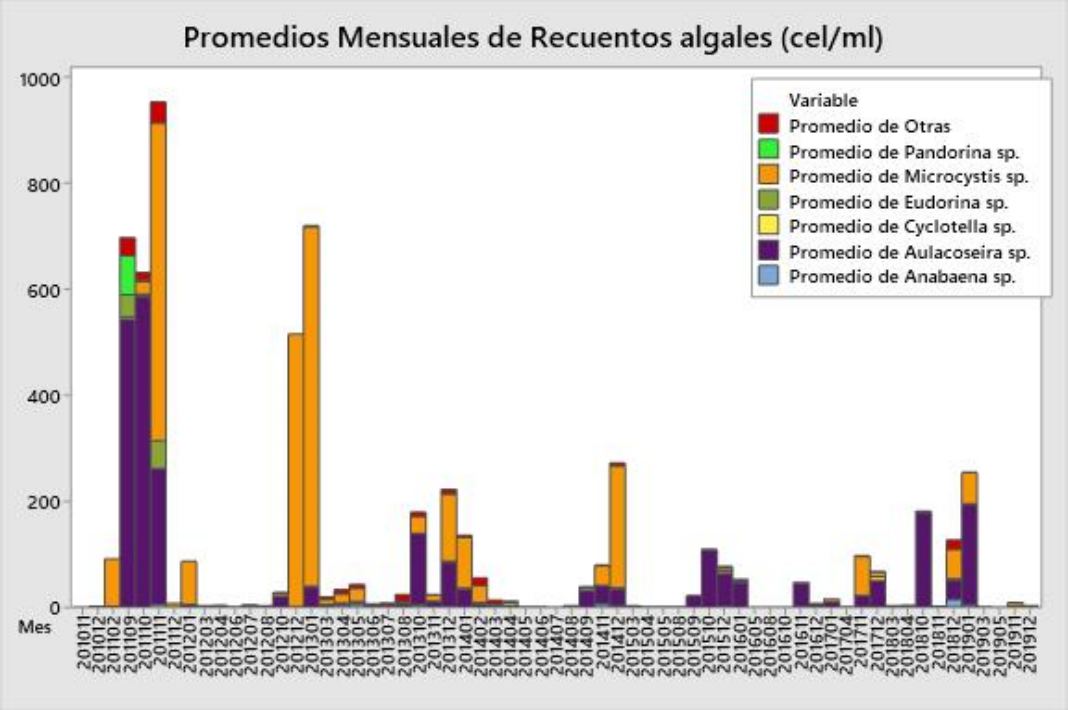


Figura 14. *Promedios por campaña de especies algales predominantes - Ambos emisarios*

Dado que en ningún caso las densidades son muy elevadas, y por ello no sería adecuado analizar la dinámica poblacional desde el punto de vista de competencia

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

por los recursos entre las diferentes taxa, se consideró que sus densidades responden a las condiciones hidrológicas de las cuencas donde se hallan insertas y por las cuales son arrastradas.

Los resultados muestran que las diatomeas, representadas principalmente por la especie *Aulacoseira* sp., constituyen el grupo dominante en la zona de Riachuelo. En la zona de Berazategui se encuentra mayor proporción de *Microcystis sp.*

En lasFigura 15 y Figura 16 se grafican la proporción observada de las especies algales más abundantes para la zona de Berazategui y Riachuelo respectivamente. Se puede apreciar lo descripto anteriormente.

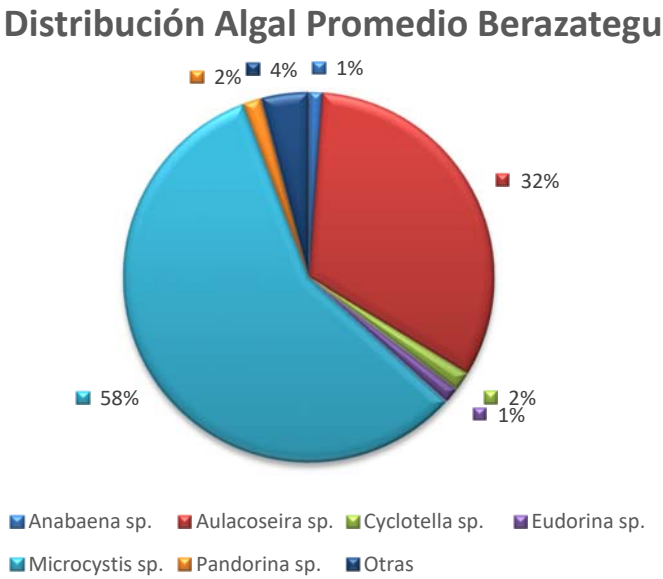


Figura 15. Proporciónde especies predominantes en la zona del futuro emisario Berazategui.

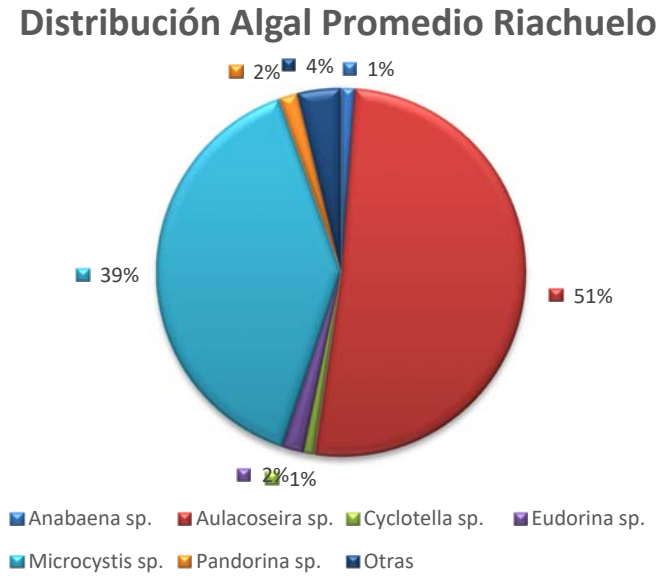


Figura 16. Proporciónespecies predominantes en la zona del futuro emisario Riachuelo.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS

Si analizamos la distribución espacial de los datos observamos que los puntos de entrada al sistema (Noroeste) presentan una mayor presencia de Aulacoseira sp., mientras que si nos acercamos a la zona del Sudeste, la proporción de Microcystis sp. es mayor, tal como se muestra en la figura Figura 17.

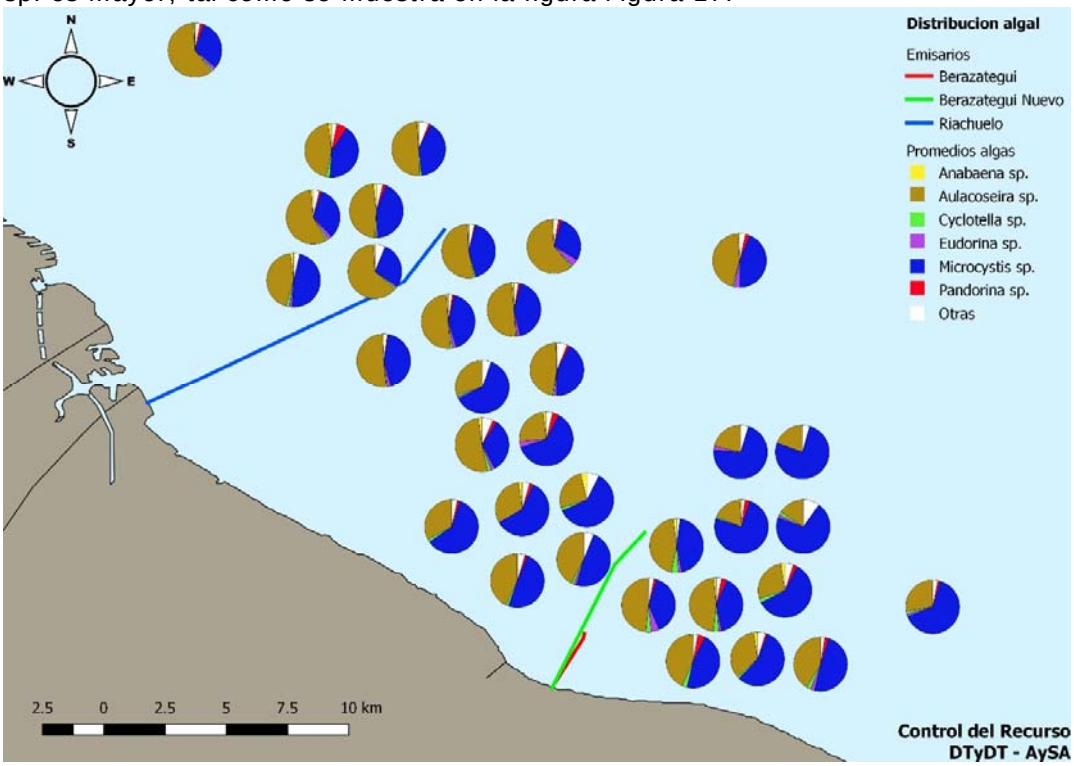


Figura 17. Distribución de especies algales en ambos emisarios.

Este cambio de proporción parece deberse a una diferencia en la disminución de los niveles de Aulacoseira sp. y Microcystis sp. Los niveles de la primera parecerían disminuir más drásticamente que los de la segunda.

Esto se muestra en las Figura 18 y Figura 19.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

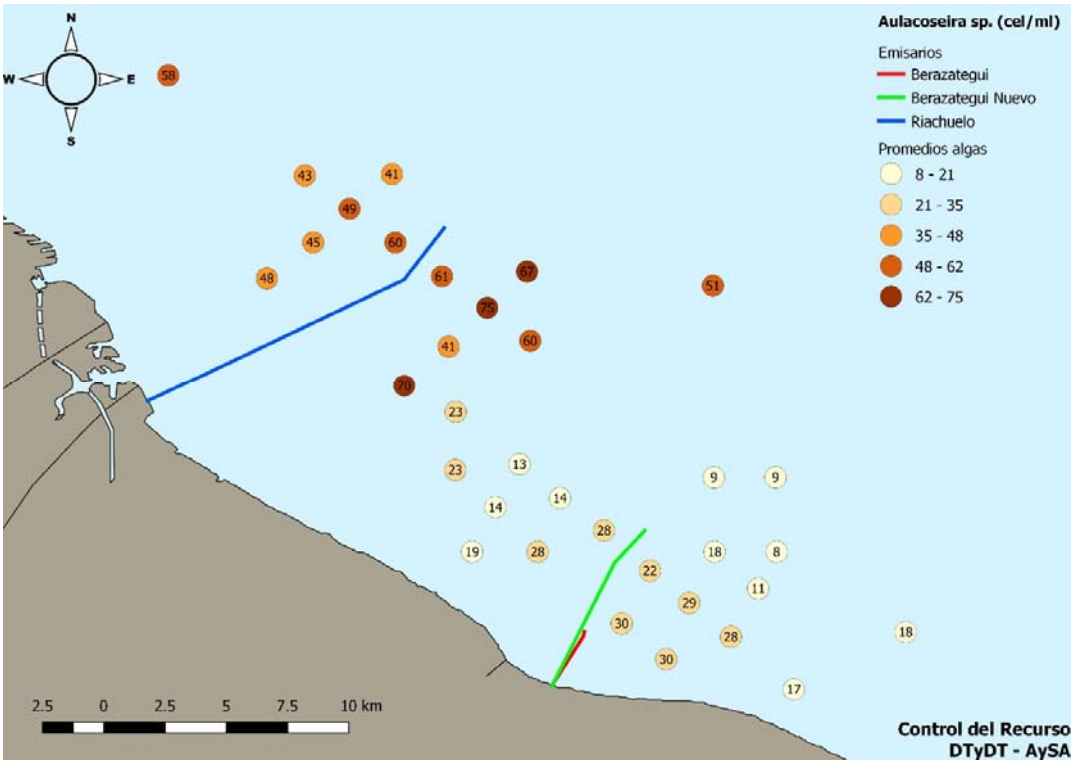


Figura 18. Promedios ambos emisarios. Aulacoseira sp. (cel/ml)

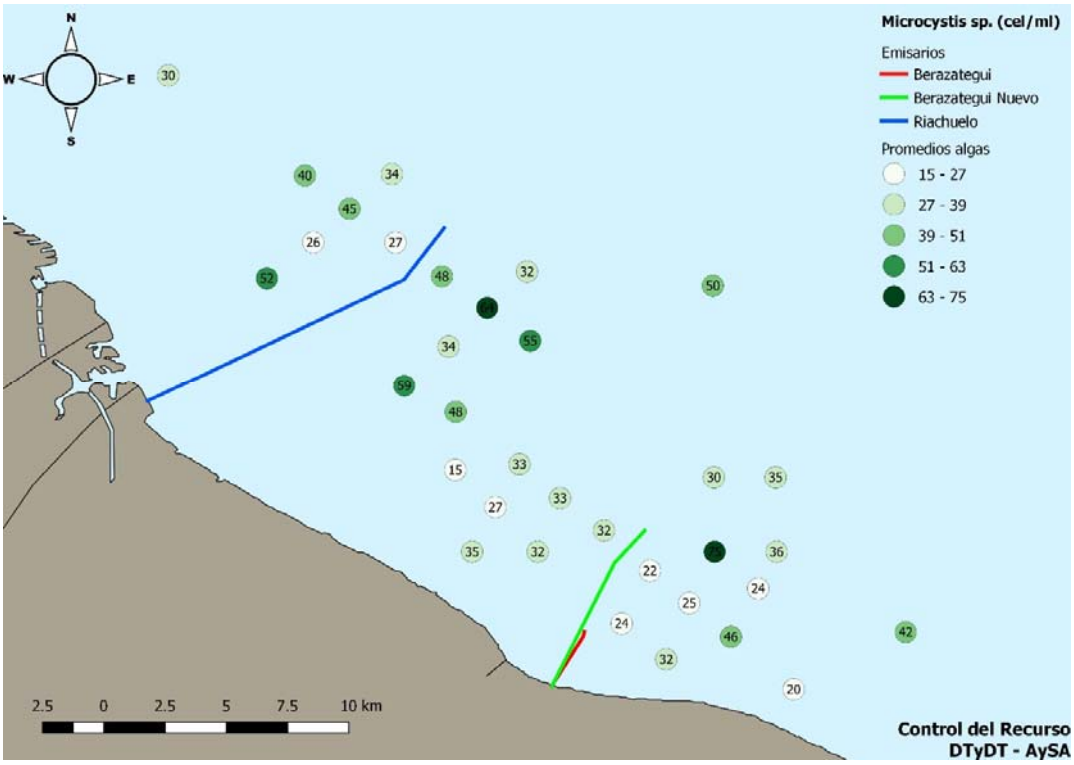


Figura 19. Promedios ambos emisarios. Microcystis sp. (cel/ml)

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Si analizamos la diversidad promedio de las especies encontradas observamos el mismo comportamiento, el agua de ingreso tiene una diversidad promedio de 4-5 especies. Al acercarnos a los puntos más costeros este número disminuye.

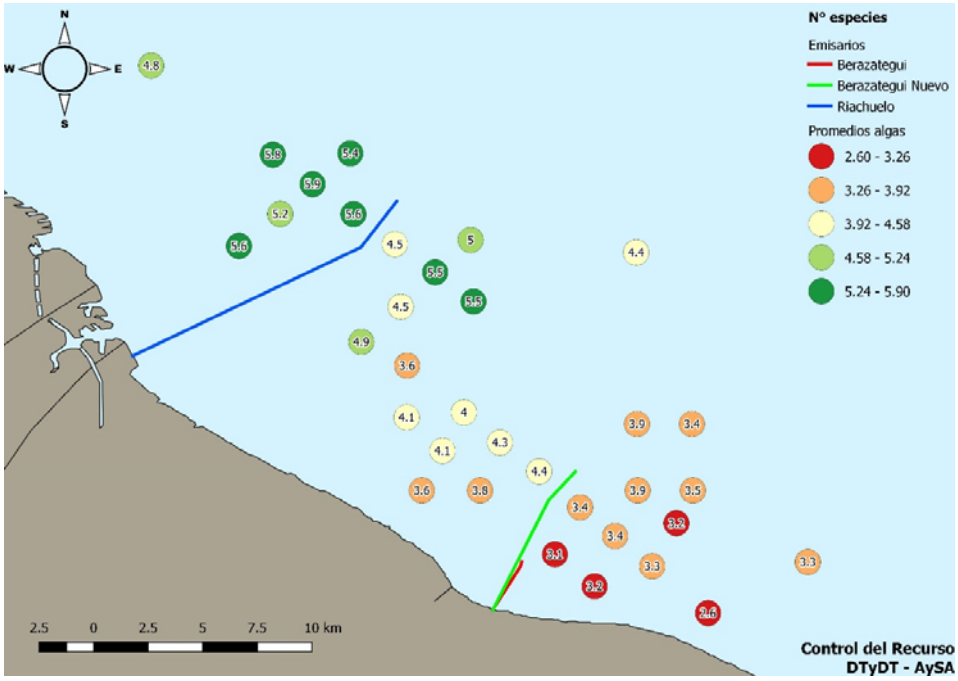


Figura 20 Promedio de especies algales encontradas por punto en ambos emisarios

Zooplancton

En la Tabla 6 se muestran las 13 taxa de zooplancton hallado en ambas zonas de estudio. La densidad del zooplancton fue baja en ambas zonas de estudio. *Las larvas del bivalvo Limnoperna fortunei, especie invasora, resultaron las más representativas de esta comunidad.*

Tabla 6. Especies de zooplancton halladas en ambas zonas de estudio.

Phylum	Taxa
Arthropoda	Cladocera
	Copepoda
	Insecta
Mollusca	Bivalvia
Annelida	Oligochaeta
Nematoda	Nemata
Protozoa	Cilliata
	Flagellata
	Rotifera
	Amoeba
	Tecameba

Del análisis de datos obtenidos, se desprende que las taxa hallados se distribuyen en ambas zonas de estudio sin presentar patrones evidentes ni particularidades salientes que puedan despertar un interés más allá del taxonómico.

La totalidad de datos se presenta en el anexo V.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Clorofila

Una forma indirecta de cuantificar la biomasa algal es mediante la determinación de clorofila a. Los valores encontrados de clorofila fueron entre bajos y altos para ambos emisarios (rango: <0,01 – 65mg/m3).

En la y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan los resultados de la correlación entre clorofila a y temperatura para ambas zonas: futuro emisario Riachuelo y futuro emisario Berazategui respectivamente. Para los muestreos realizados entre Junio de 2010 (invierno) y Diciembre de 2019 (verano) se detectaron correlaciones positivas pero bajas.

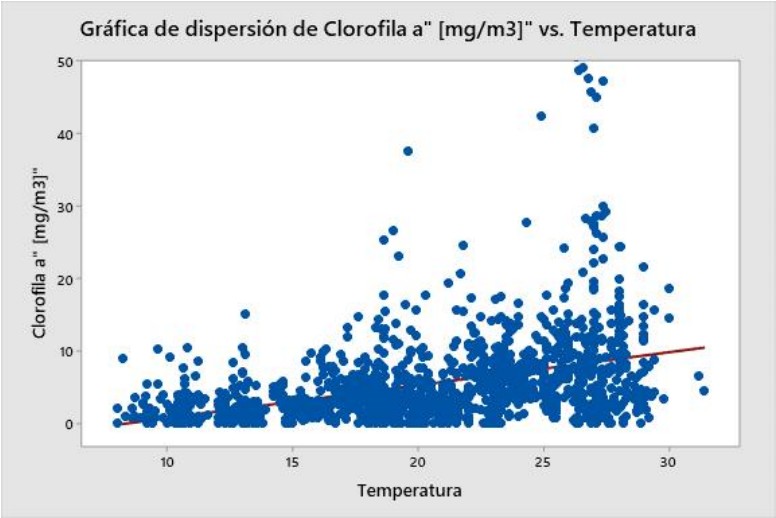


Figura 21. Correlación de la temperatura con la clorofila en Riachuelo. La recta representa la correlación positiva

Otra forma de apreciar la distribución de clorofila es a través histogramas, tal como se muestra en las Figura 22y Figura 23.

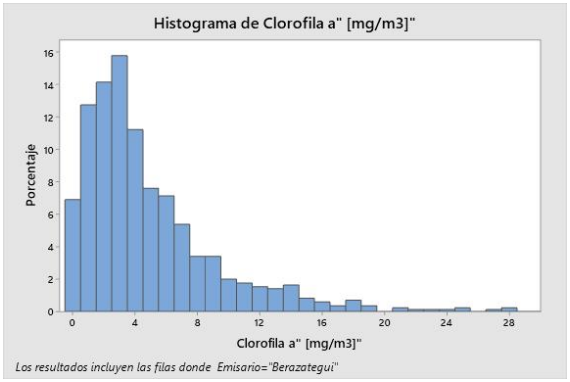


Figura 22. Distribución de Clorofila "a" (mg/m^3) en la zona del futuro emisario Berazategui.

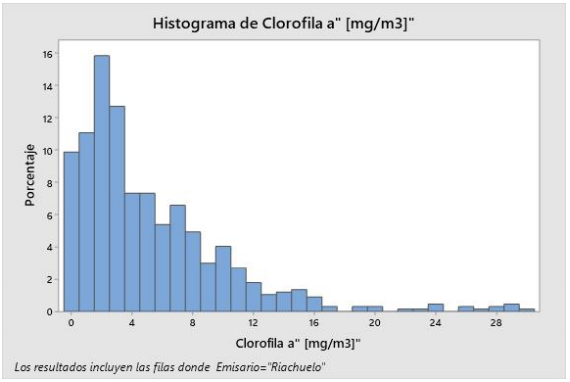


Figura 23. Distribución de Clorofila "a" (mg/m^3) en la zona del futuro emisario Riachuelo.

Para ambas distribuciones la mayoría de los valores hallados (53-54%) están contenidos en concentraciones entre 0 y 5ug/l de clorofila a.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Material Disuelto

Composición Mayoritaria

El agua de la zona de estudio, marcada por la calidad del Río Paraná, es un agua con pocas sales disueltas. Los iones mayoritarios son bicarbonato determinado como alcalinidad total y sodio. Además, presenta concentraciones de materia orgánica natural variable, que depende de los aportes de la cuenca alta, un porcentaje de saturación de oxígeno muy elevado, en general cercano al 100%, y un nivel de material particulado en suspensión variable (entre medio y alto) analizado a través de turbiedad y sólidos en suspensión totales.

Como indicador de la concentración general de sales disueltas, se presenta un gráfico con los valores promedios de conductividad y su desviación, para todos los puntos y todos los muestreos (Figura 24).

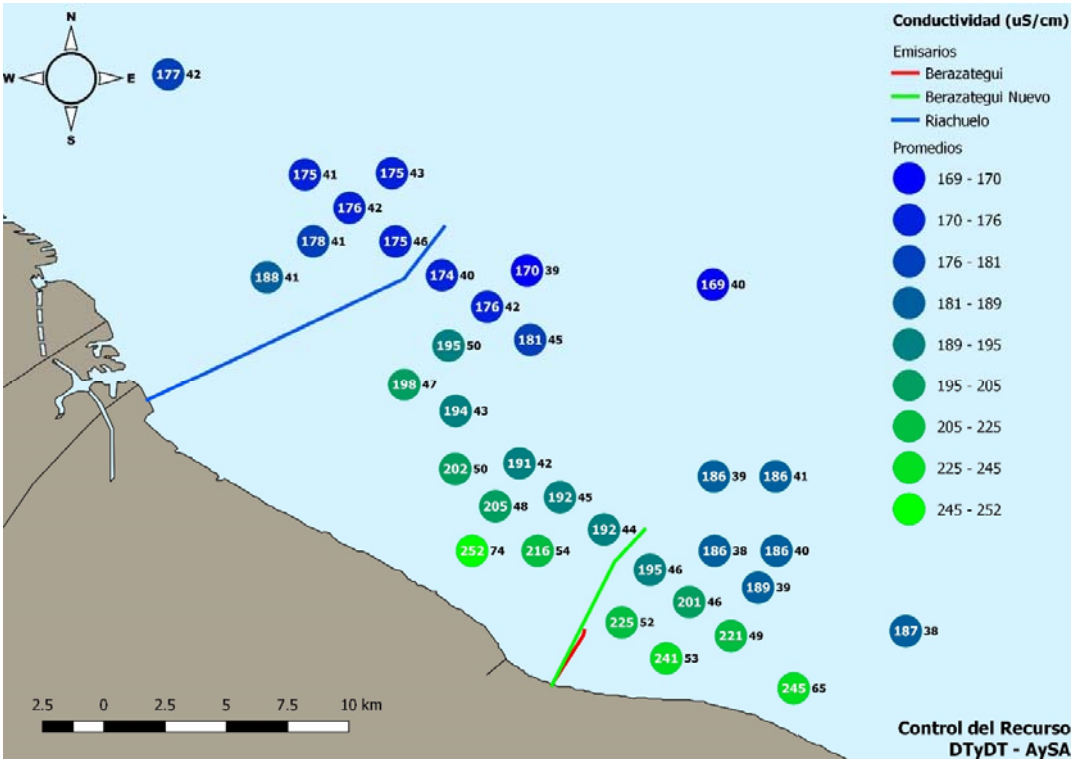
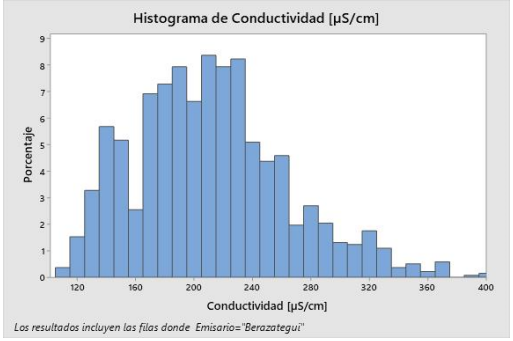


Figura 24. Promedio de conductividad y desvío estándar para todos los puntos de monitoreo y todas las campañas.

Otra forma de visualizar las variaciones de la composición mayoritaria en iones, es a través de los histogramas de conductividad; en las Figura 25 y



Lic. Martin Silvestri
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Figura **26**, se presentan las distribuciones de todos los puntos de muestreo y todas las fechas, para la zona Riachuelo y la de Berazategui.

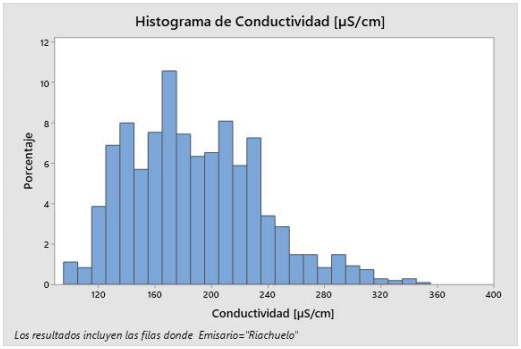


Figura 25. Distribución de Conductividad (uS/cm) en la zona del futuro emisario Riachuelo.

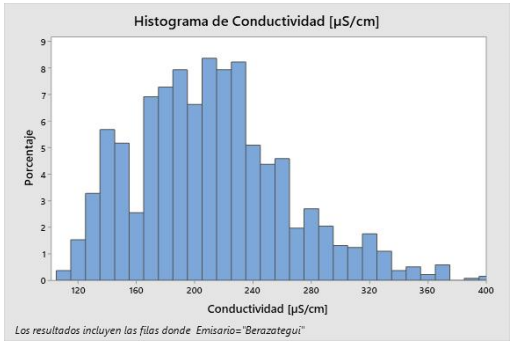


Figura 26. Distribución de Conductividad (uS/cm) en la zona del futuro emisario Berazategui.

Para la distribución en Riachuelo se observa una distribución bastante amplia, lo que sigue destacando la variabilidad de entrada del Paraná de las Palmas.

Berazategui presenta una media en conductividad un poco mayor a la encontrada en el zona Riachuelo, lo que indicaría una influencia difusa de aporte costero, apareciendo además valores más altos, atribuidos a los más cercanos a la costa y/o con influencia del emisario actual.

Presentando un ión específico como bicarbonatos, representado por alcalinidad, observamos la misma tendencia en la distribución que conductividad (Figura 27).

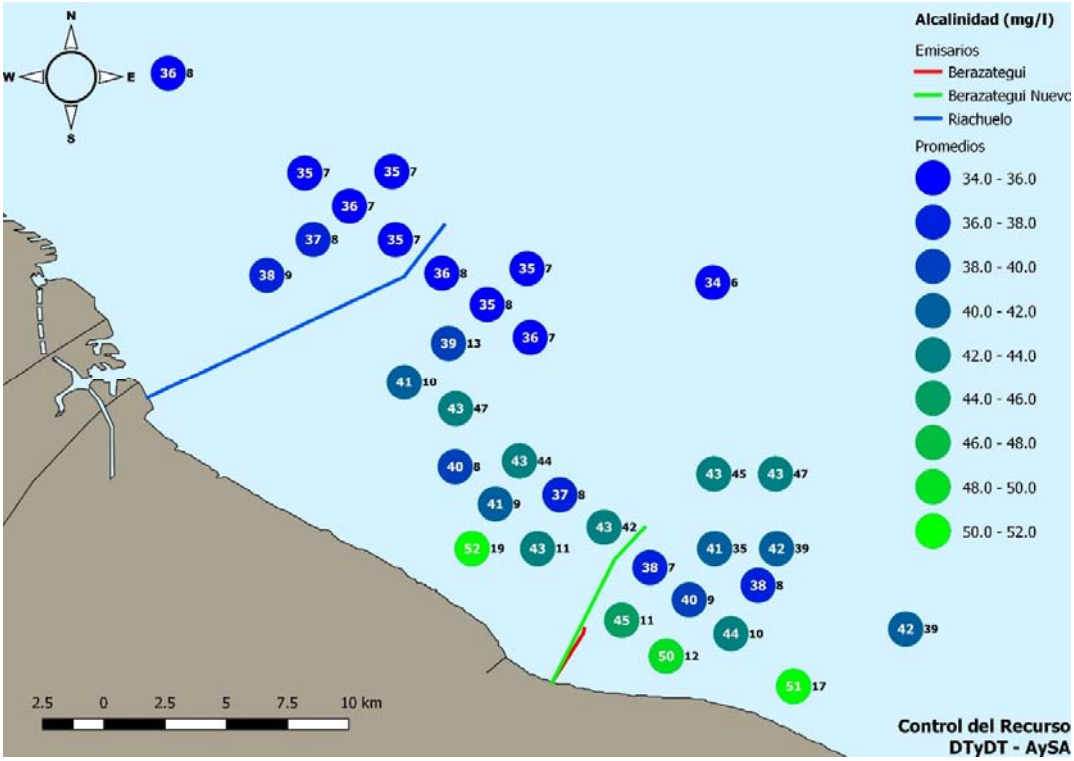


Figura 27. Promedio de alcalinidad y desvío estándar para todos los puntos de monitoreo y todas las campañas.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Se observa un alto nivel de Oxígeno Disuelto (Figura 28), expresado como Saturación de OD (para independizarse de la temperatura del cuerpo de agua). Según los resultados expresados en esta figura, sólo en los puntos más costeros se observa un decaimiento de este atributo, que aún sigue siendo un buen valor desde el punto de vista de calidad del cuerpo.

Los altos valores de OD, garantizan los estados oxidados de Hierro y Manganeso, la oxidación de Amonio a Nitrato y la de Sulfuros a Sulfatos. Como indicador químico de contaminación cloacal se presenta la distribución de Amonio en la zona, como promedio de todos los muestreos realizados. Los valores presentados como 0,04mg/l, corresponden a detectados como menores al límite de cuantificación <0,05mg/l (Figura 29).

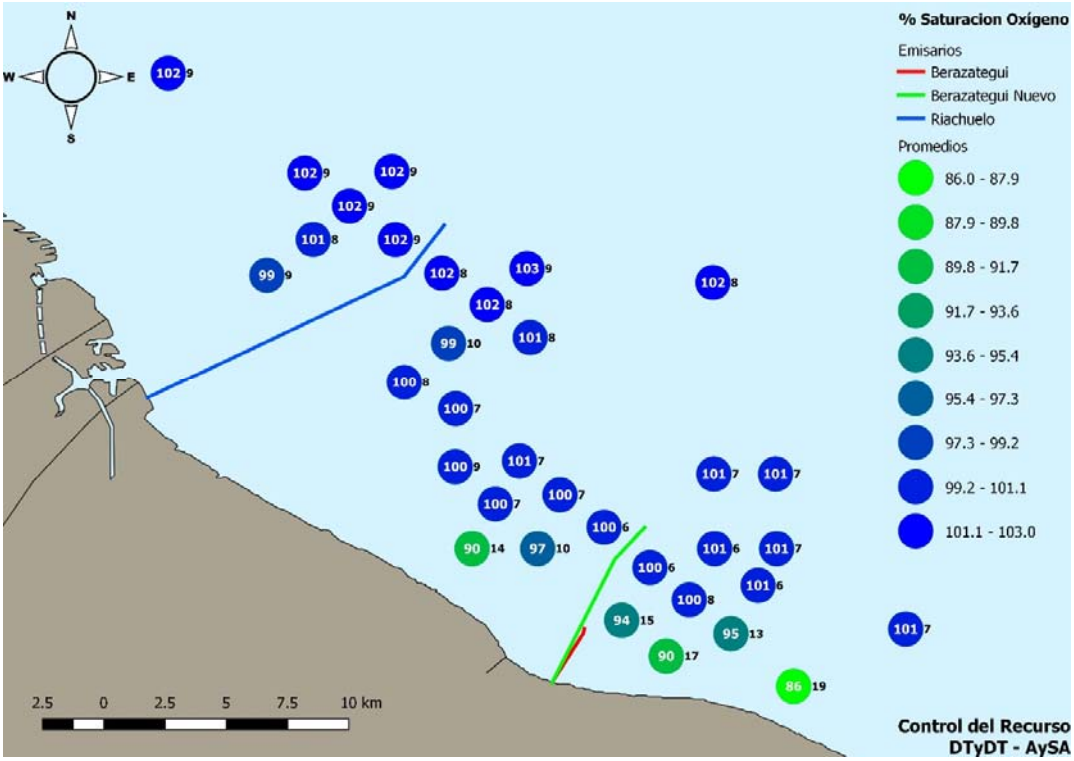


Figura 28. Promedio de saturación de OD y desvío estándar para todos los puntos de monitoreo y todas las campañas.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG 4881
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

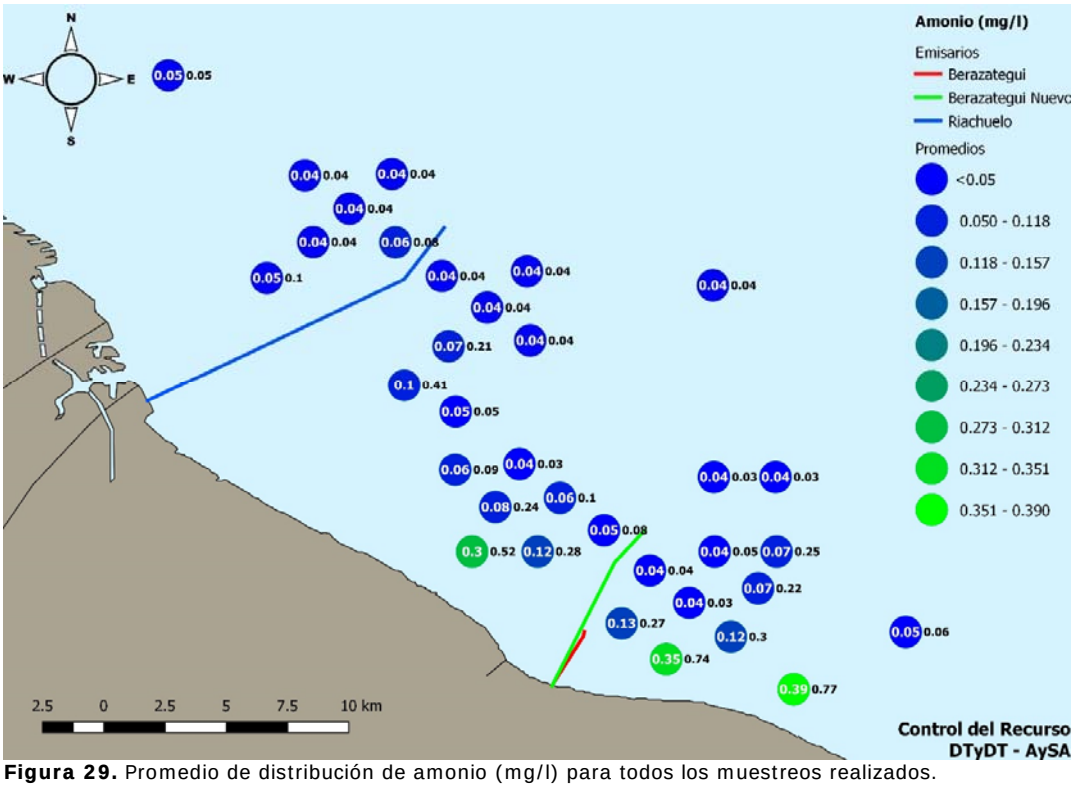


Figura 29. Promedio de distribución de amonio (mg/l) para todos los muestreos realizados.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Material Particulado

El material en suspensión es mayoritariamente de origen mineral correspondiente a arcillas de silicoaluminatos de hierro; la forma de medirlos es a través de la Turbiedad y de Sólidos Totales en Suspensión.

Las mediciones de Turbiedad dependen de la calidad que trae el Río desde la cuenca alta. En las Figura 30 y Figura 31, se presentan las distribuciones para la zona Riachuelo y la de Berazategui respectivamente.

Para la zona Riachuelo se distinguen dos modas, una centrada en unos 30-40NTU y la otra en 140NTU; indican diferentes patrones de comportamiento del Paraná.

La zona Berazategui, presenta una distribución similar, atenuado el máximo por el descenso de turbiedad en las zonas más costeras.

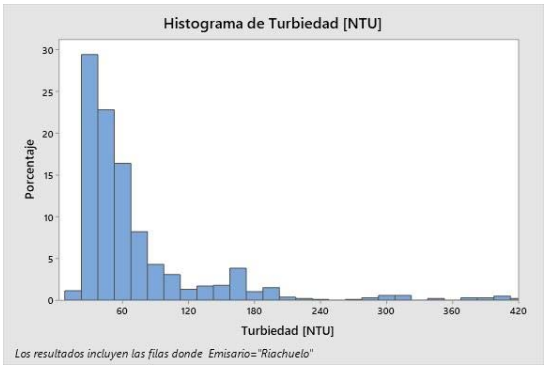


Figura 30. Histograma de distribución de resultados de la Turbiedad (NTU) en Riachuelo.

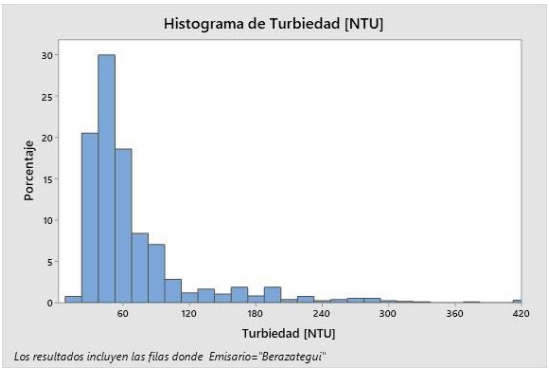


Figura 31. Histograma de distribución de resultados de la Turbiedad (NTU) en Berazategui.

Las dos formas de medición de material particulado en suspensión, guardan la relación indicada en la Figura 32.

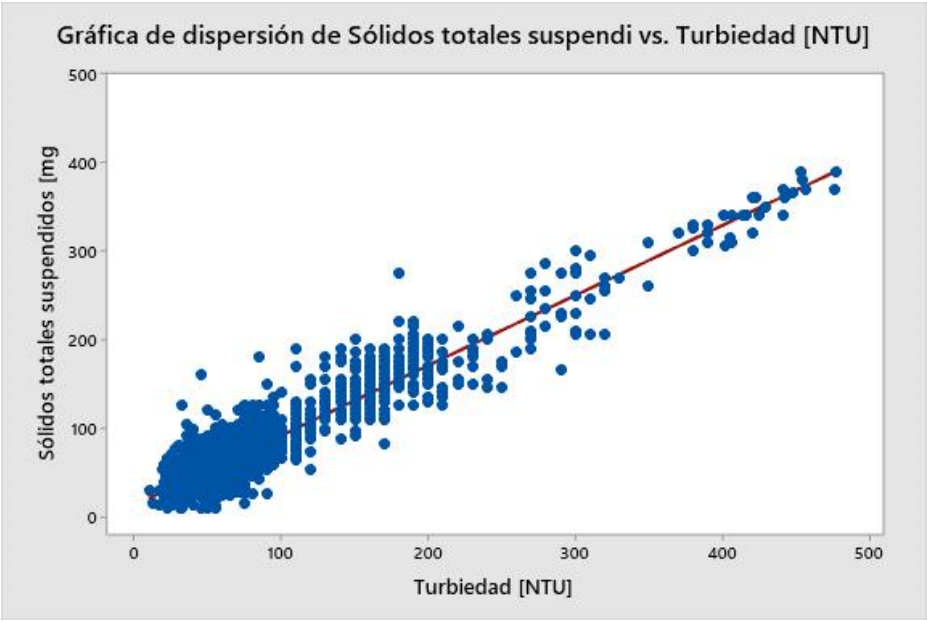


Figura 32. Correlación entre Sólidos Totales en Suspensión y Turbiedad para todos los muestreos de ambas regiones.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Metales Pesados

Origen Natural

Los metales pesados de origen natural, mayoritariamente Hierro y Aluminio, y en menor proporción Manganeso, por lo general se encuentran asociados a la fracción particulada y un 15/20% del total en la fracción soluble, que, por el alto nivel de Oxígeno Disuelto, se asumen estén en su estado Oxidado y en parte complejados con la materia orgánica natural (ácidos húmicos y fúlvicos).

Para el caso de Manganeso, cuyas concentraciones son muy bajas, en general menores al límite de cuantificación, <0,04mg/l, en caso de detectarse señal, alrededor de 0,1mg/l, siempre se encuentra asociada a la fracción particulada; no aparece en la fracción soluble.

Los dos metales más abundantes son Aluminio y Hierro que están asociados a la cantidad de material particulado. En las Figura 33, Figura 34, Figura **35** y Figura 36, se presentan las distribuciones de Al y Fe, que son semejantes en forma a las de Turbiedad (Figura 30 y Figura 31 para Berazategui). Tanto el Fe como el Al, al determinarse en la fracción total (muestra sin filtrar), se relacionan unívocamente con la turbiedad; de allí, las dos modas que se presentan en su distribución coinciden con las de turbiedad.

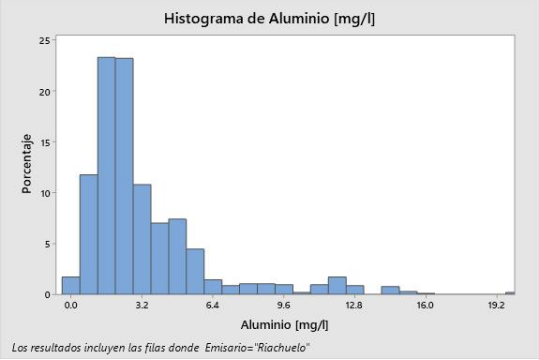


Figura 33. Histograma de distribución de Aluminio (mg/l) para todos los muestreos en Riachuelo.

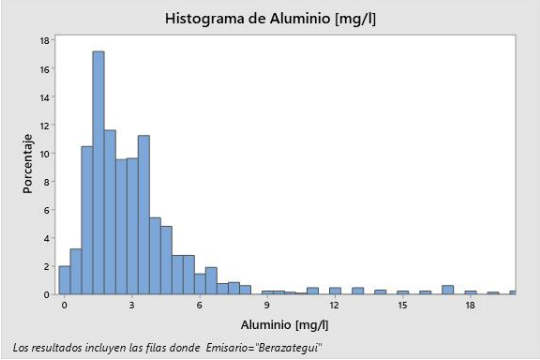


Figura 34. Histograma de distribución de Aluminio (mg/l) para todos los muestreos en Berazategui.

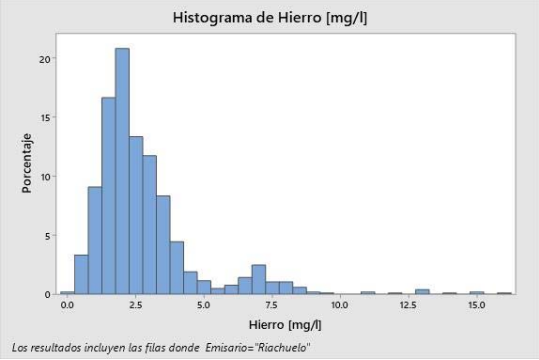


Figura 35. Histograma de distribución de Hierro para todos los muestreos en Riachuelo.

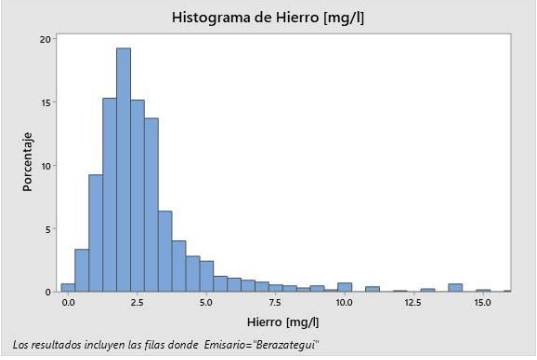


Figura 36. Histograma de distribución de Hierro para todos los muestreos en Berazategui.

Ajustando las relaciones de Hierro y Aluminio con Turbiedad, se obtienen las regresiones que se observan en las Figura 37 y Figura 38. Sólo se presentan los datos para la zona Riachuelo (la distribución en la zona Berazategui es la misma).

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS

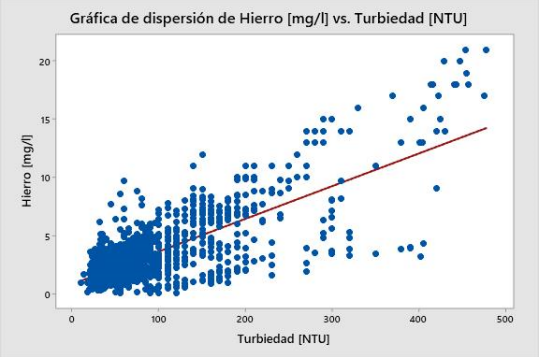


Figura 37. Relación de Hierro y Turbiedad para todos los muestreos sobre ambas regiones.

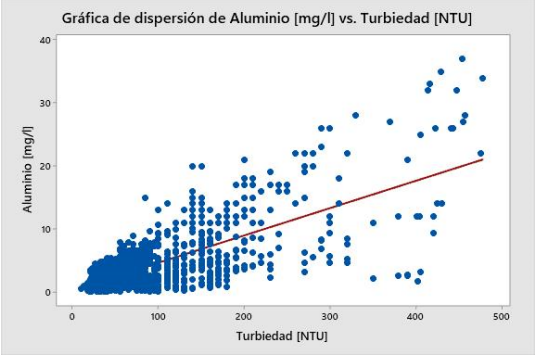


Figura 38. Relación de Aluminio y Turbiedad para todos los muestreos sobre ambas regiones.

La correlación de los datos para Turbiedad vs. Hierro total de ambas regiones, considerando todos los muestreos es del 81%. Por otro lado para el caso de Turbiedad vs Aluminio total es del 75%. Se puede apreciar una relación bastante lineal.

Origen Antropogénico

La situación observada para los metales pesados de origen natural se repite para el resto de los metales analizados; se puede asegurar que, de acuerdo a estos muestreos, en las fracciones solubles las concentraciones de esos metales son menores al límite de cuantificación.

Tabla 7. Concentración de Metales Pesados de Origen Antropogénico en la fracción soluble para todos los muestreos en zona Riachuelo y Berazategui.

Arsénico	*<10 ug/l*	**Cobre**	*<0,05 mg/l*
Cadmio	*<0,10 ug/l*	**Plomo**	*< 5 ug/l*
Cromo Total	*< 5 ug/l*	**Selenio**	*< 5 ug/l*
Cinc	*<0,05 mg/l*	**Mercurio**	*< 0,5 ug/l*

Sólo algunos valores resultaron mayores a los mostrados en Tabla 7.

En el análisis de la fracción total en la muestra total, sin previa filtración, el cromo es el metal que aparece en mayor abundancia, especialmente por su frecuencia de aparición.

Para la zona Riachuelo, alrededor del 81% de las muestras son menores al límite de cuantificación, en tanto en la zona Berazategui, el 88 % son menores. Dichos resultados se observan en las Figura39 y Figura 40.

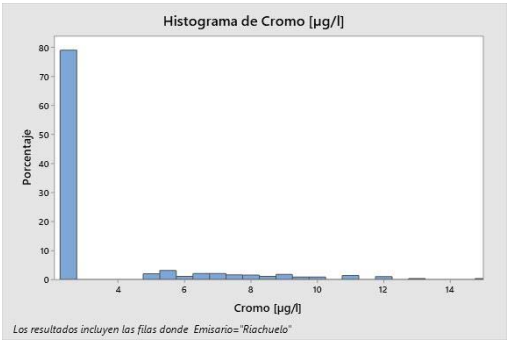


Figura39. Histograma de distribución de Cromo

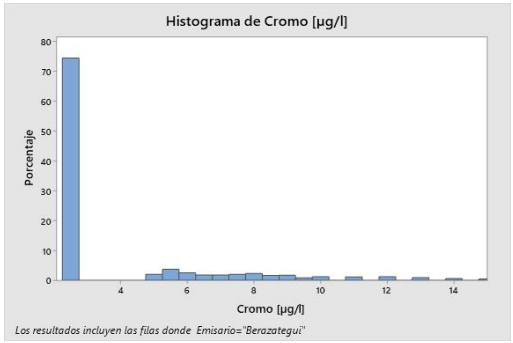


Figura 40. Histograma de distribución de Cromo

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 64

para todos los muestreos en Riachuelo. para todos los muestreos en Berazategui.

Estas distribuciones indicarían que la aparición de Cromo no está asociada a un impacto costero o efluente cloacal y que lo viene trayendo, en baja concentración y aleatoriamente el Río Paraná, sin descartar una contribución natural.

Los metales: Plomo, Cobre, Arsénico y Cadmio presentan valores por debajo del límite de cuantificación. Sin embargo, en unas pocas oportunidades, aparecen valores en bajo rango sin poder asociarlos a impactos costeros.

Para el caso del Selenio y el Mercurio, todas las muestras fueron menores a sus límites de cuantificación.

Materia Orgánica

Los parámetros de seguimiento de materia orgánica degradable son Demanda Biológica de Oxígeno, DBO y Demanda Química de Oxígeno, DQO.

En el 92% los casos, la DBO resultó menor a su límite de cuantificación <2mg/l; el 8% restante tuvo valores promedios de 3,2 mg/l. Esto indicaría, aún para zonas costeras, un poco aporte de materia orgánica degradable, como azúcares, grasas, etc. La materia orgánica natural abundante en el cuerpo del río, estimada en este caso a través de la medición de UV 254, es refractaria a la degradación bacteriológica.

En cuanto a los resultados de DQO, si bien, para este estudio, su límite de cuantificación es alto: 30mg/l, en solo el 17% de los muestreos el valor hallado fue mayor a este límite de cuantificación. Este 17% presento un promedio de 43,2 mg/l.
Si tenemos en cuenta el 100% de las muestras y consideramos los valores menores al límite de cuantificación como la mitad de dicho límite, el promedio general es de 19,8mg/l.

Nutrientes

Se consideran Nitratos, Nitritos, Amonio y Fósforo.

Nitratos

Los valores hallados están contenidos entre <2mg/l y 9,2mg/l, con la siguiente particularidad en su distribución:
El agua de entrada del Paraná tiene valores muy bajos, la mayoría menores al límite de cuantificación de 2mg/l, encontrándose algunos valores aislados que llegan a 4-6mg/l. Esta distribución es la mayoritaria para todo el sistema referenciado.

Los valores mayores de 2mg/l se presentan sólo en la zona Berazategui y en puntos influenciados por la franja costera o la descarga del Emisario Berazategui actual.

Nitritos

Los nitritos son poco estables y se encuentran en baja concentración ya que son productos intermediarios de la oxidación del amonio a nitrato. El proceso de oxidación de amonio a nitrato se denomina nitrificación, y esta catalizado por una variedad de microorganismos en ambientes con altos valores de Oxígeno Disuelto (se requieren 4mg de DO para oxidar 1mg de NH_4^+). Los valores de entrada al sistema son muy bajos, entre 0,01 a 0,05mg/l.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Las valores entre 0,10 a 1,70mg/l, corresponden, como el caso anterior, a zonas influenciadas por la franja costera o la descarga del emisario actual.

Amonio

Ya fue descripto en páginas anteriores.

Fósforo

En informes anteriores se planteó que el fósforo total estaba relacionado con la turbiedad o el material particulado, usando mayor cantidad de datos se observa que si bien presenta una correlación positiva, no guardan relación. Las concentraciones de entrada al sistema, variaron entre 0,05 a 6,5mg/l.
En las Figura 41 y Figura 42, se indican las frecuencias de distribución de fósforo total y su relación con la turbiedad en la zona de riachuelo.

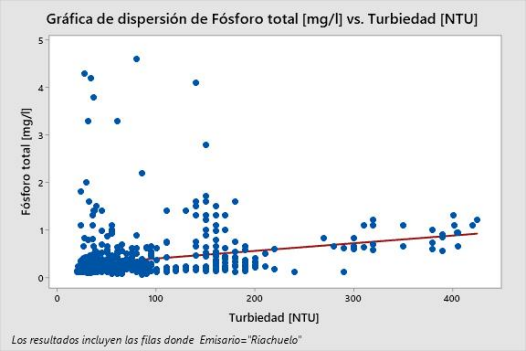


Figura 41. Gráfico de dispersión de fósforo total (mg/l) vs turbiedad (NTU).

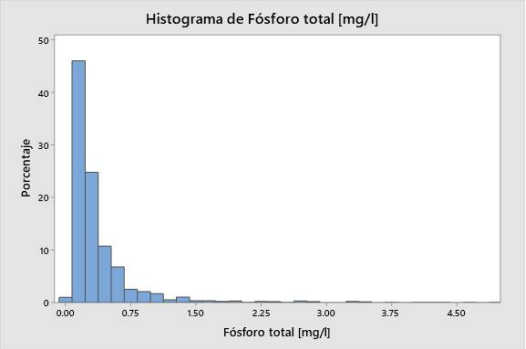


Figura 42. Gráfico de distribución de fósforo total (mg/l).

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof 83486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Contaminantes Antropogénicos

1. Se consideran en primer término un grupo de contaminantes tanto de uso industrial como doméstico, que podrían aparecer tanto en la cuenca alta como en el cuerpo del río y en sus zonas de impacto costero: Hidrocarburos, Grasas y Aceites, Sustancias Fenólicas y Sulfuros.

Para estos analitos, en la mayoría de los muestreos y puntos, los resultados fueron menores a sus límites de cuantificación (Solo se encontraron resultados mayores al límite de cuantificación en 12 ocasiones para Hidrocarburos totales y en 70 para Grasas y aceites, valores despreciables frente a un total de muestras cercano a los 2400). En la Tabla 8 se resumen los resultados.

Tabla 8. Promedio de contaminantes antropogénicos paratodos los puntos y todos los muestreos.

Hidrocarburos totales	*<0,4 mg/l*
Grasas y aceites	*<0,4 mg/l*
Sustancias Fenólicas	*<0,010 mg/l*
Sulfuros Totales	*<1 mg/l*

2. Los parámetros de origen industrial, más específicos, que se analizaron en todos los puntos y muestreos, figuran en la Tabla 9.

Tabla 9. Parámetrosde origen industrial en todos los puntos y en todos los muestreos.

Parámetro	Unidad	LQI	Parámetro	Unidad	LQI
Tricloroetileno	µg/l	5,0	**Plaguicidas organoclorados**		
Comp. Org. Volátiles (VOC)			DDT isómeros totales		1,0
Cloroformo		2,0	Clordano		0,1
Diclorobromometano		2,0	Heptacloro		0,04
Dibromoclorometano		1,0	Heptacloro epóxido		0,04
Bromoformo		1,0	αHexacloro ciclohexano	µg/l	0,04
THM totales		6,0	Lindano		0,04
Cloruro de vinilo		2,0	Aldrin		0,01
1,1 dicloroeteno		0,3	Dieldrin		0,01
1,1,1 tricloro etano		0,5	Hexaclorobenceno		0,01
Tetracloruro de carbono	µg/l	0,5	Metoxicloro		5,0
1,2 dicloroetano		1,0	**Herbicidas**		
Tricloroetileno		0,5	2,4-D	µg/l	20
Tetracloroetano		0,5	**Hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAP)**		
Tetracloroeteno		0,5	Benzo (a) pireno		0,01
1,4 diclorobenceno		0,1	**Bifenilos policlorados (PCB_S)**		
1,3 diclorobenceno		0,1	PCB_S	µg/l	0,5
1,2 diclorobenceno		0,3			
Comp. Org. Sintéticos (SOC)					
Benceno		2,5			
Tolueno		5,0			
Monoclorobenceno		2,5			
Etilbenceno	µg/l	5,0			
Estireno		5,0			
p-m Xileno		2,5			
o- Xileno		2,5			

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

En la mayoría de los casos, los valores hallados fueron menores al límite de detección indicado. Sólo se han detectado señales muy pequeñas de estos compuestos en la zona de Berazategui en muy pocas oportunidades (alrededor del 0,1% de las muestras resultaron positivas).

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648
IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Variabilidad del Paraná de las Palmas

Para analizar la variabilidad natural del Río Paraná, que constituye el agua de entrada al sistema que se está analizando, se seleccionaron dos transectas que siguen la dirección preferencial de la corriente y que atraviesan la zona de implantación de los dos futuros emisarios, Riachuelo y Berazategui (Figura 43).

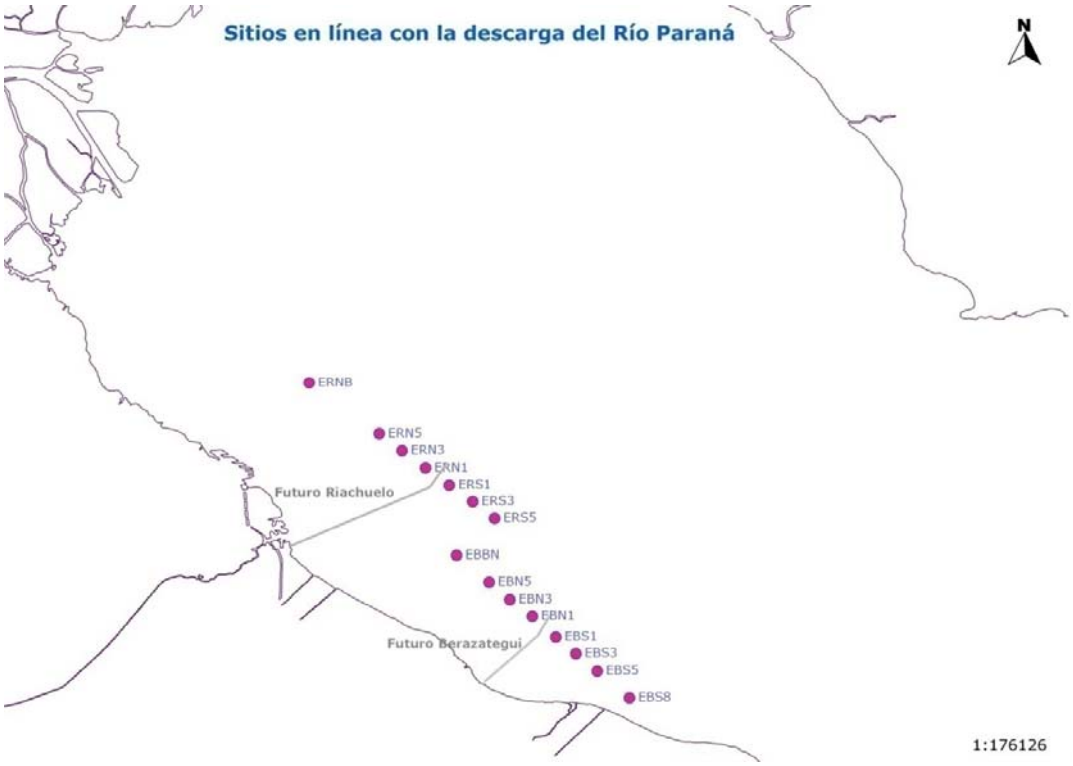


Figura 43. Transectas diseñadas para analizar la variabilidad del Río Paraná de las Palmas en la zona de Riachuelo y Berazategui.

En las Figura 44 y Figura 45 se grafican la conductividad y la alcalinidad, respectivamente, en función de las estaciones de monitoreo. Se puede apreciar que para cada fecha de muestreo ambos parámetros presentaron valores más bajos en la transecta correspondiente al Riachuelo y más elevados en la correspondiente a Berazategui. En general tanto la conductividad como la alcalinidad aumentaron al aproximarse a la zona costera y a la influencia del emisario actual. Estos resultados indicarían que los sitios de la transecta de Berazategui se encuentran más influenciados por la franja costera en forma más difusa, mientras que los del futuro emisario Riachuelo no, es decir estos últimos reflejarían la calidad del Río Paraná.

Lic. Martin Silvestri
Mat.Prof.BG 488
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

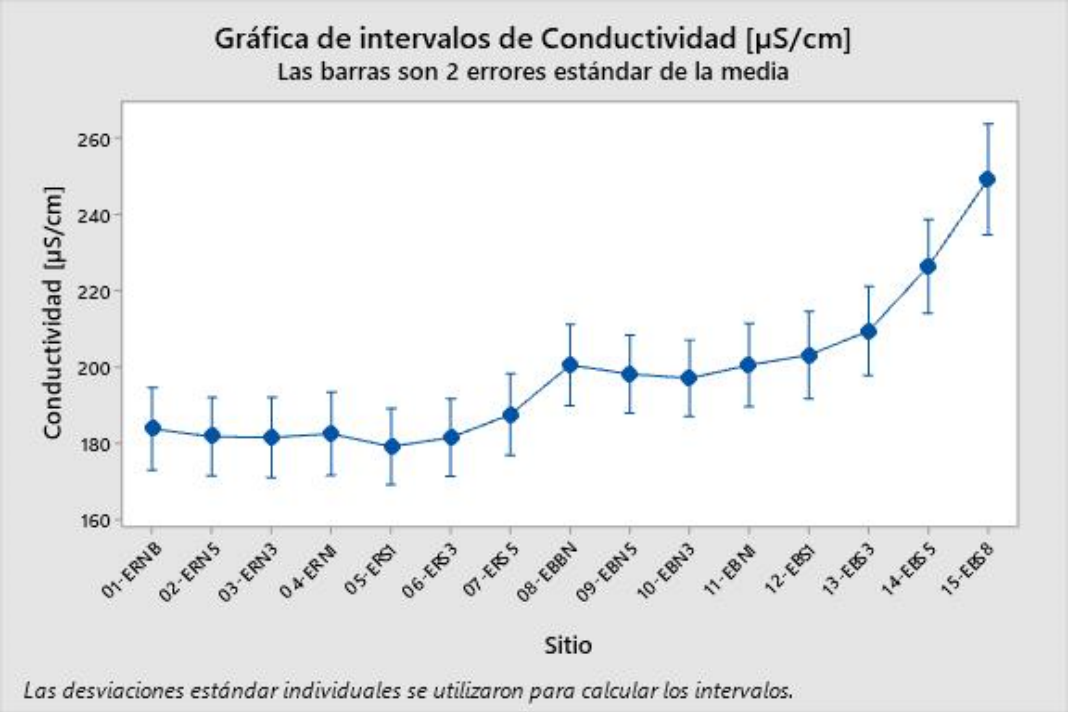


Figura 44. Resultados de Conductividad para las Transectas de análisis de la variabilidad del Río Paraná de las Palmas.

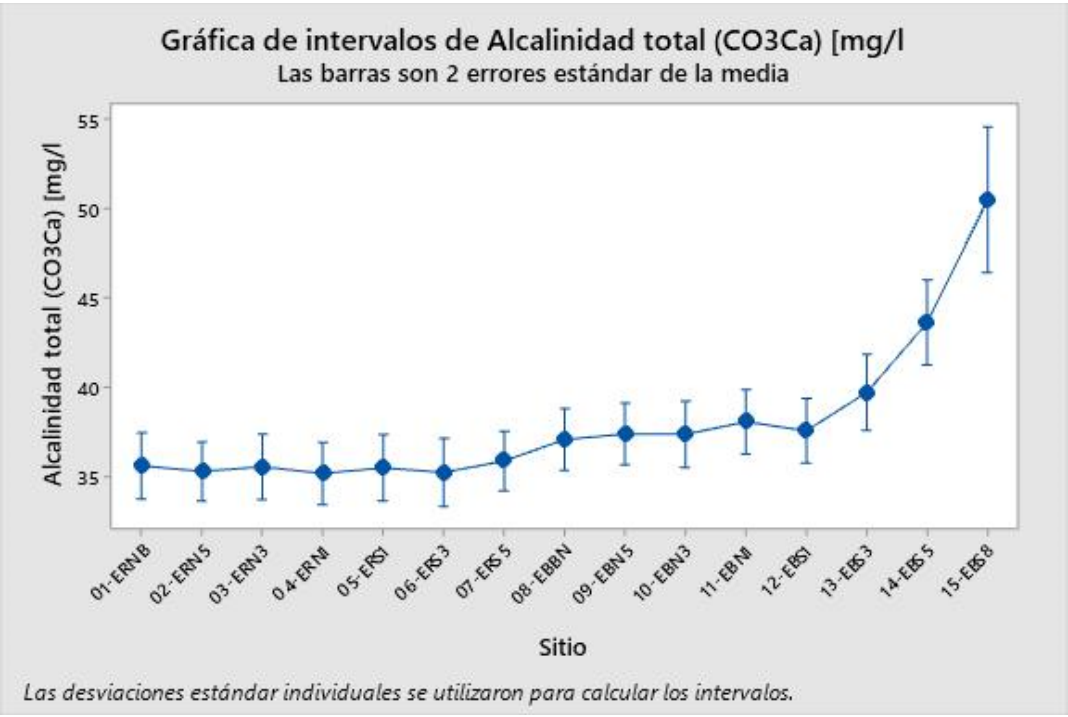


Figura 45. Resultados de Alcalinidad para las Transectas de análisis de la variabilidad del Río Paraná de las Palmas.

Por otro lado, en la Figura 46 se muestra la variabilidad de la materia orgánica natural, medida como absorbancia UV 254nm. Se puede apreciar en el gráfico una importante variabilidad de la materia orgánica, dependiente exclusivamente de lasvariaciones en la cuenca alta y un leve aumento en algunas fechas de muestreo en los puntos costeros.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

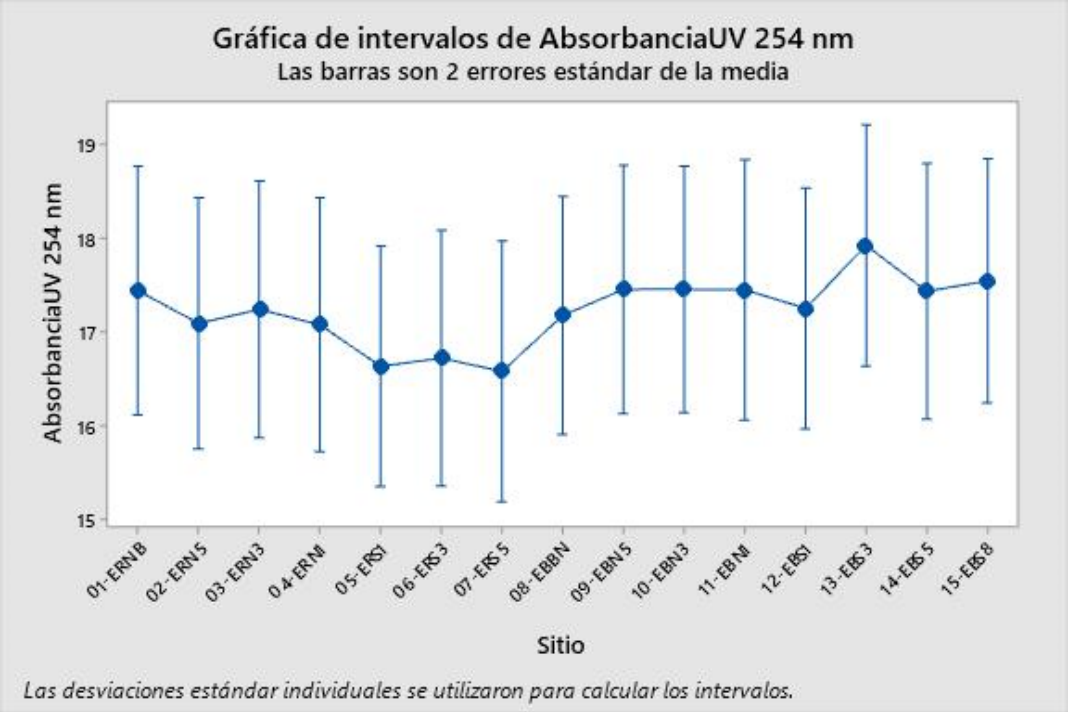


Figura 46. Resultados de Materia Orgánica Natural para las Transectas de análisis de la variabilidad del Río Paraná de las Palmas.

Las variaciones en material particulado se pueden seguir por el parámetro Turbiedad (Figura 47) y sus dos metales asociados Aluminio y Hierro. Nuevamente se evidencia el impacto costero en los sitios de la zona de Berazategui que presentan en general menor turbiedad en comparación con la de los de la zona del Riachuelo.

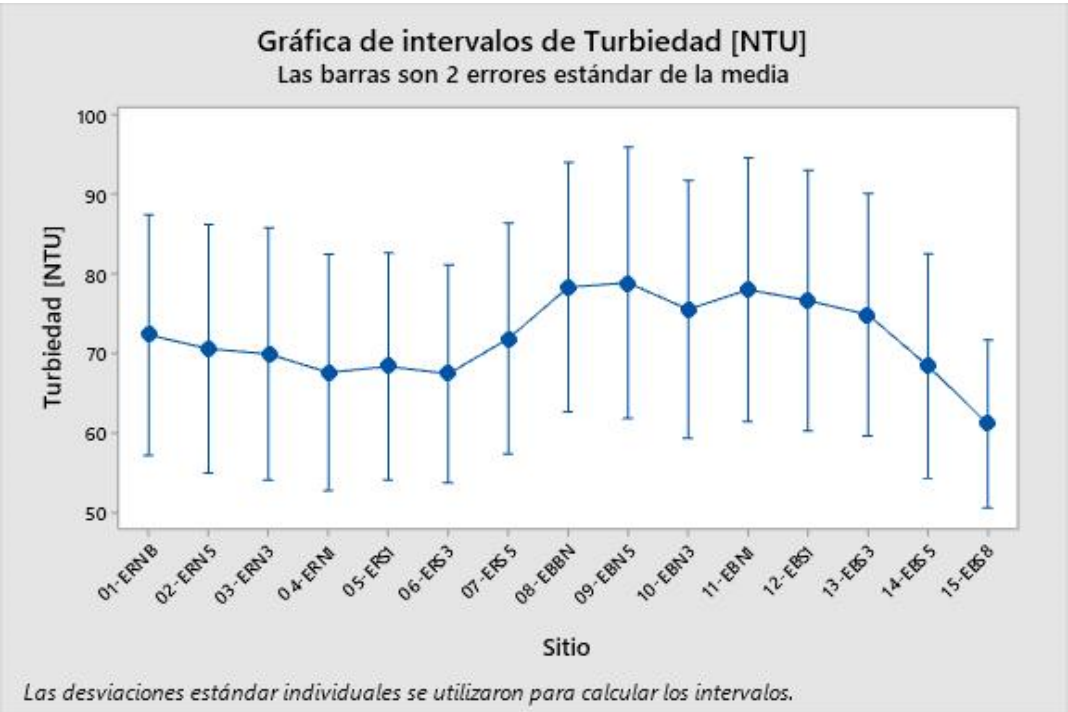


Figura 47. Turbiedad (NTU) en las estaciones de monitoreo.

Lic. Martín Zilioli
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Las concentraciones encontradas de aluminio y hierro (Figura 48 y Figura 49), siguen un patrón similar al de la turbiedad.

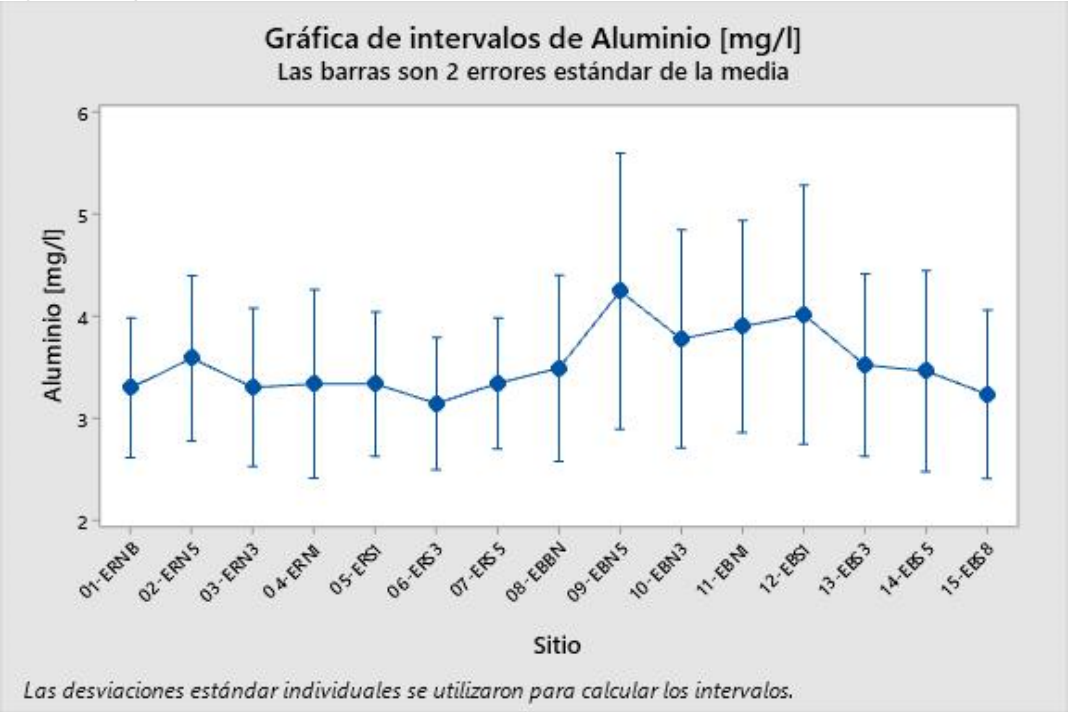


Figura 48. Aluminio (mg/l) en las estaciones de monitoreo.

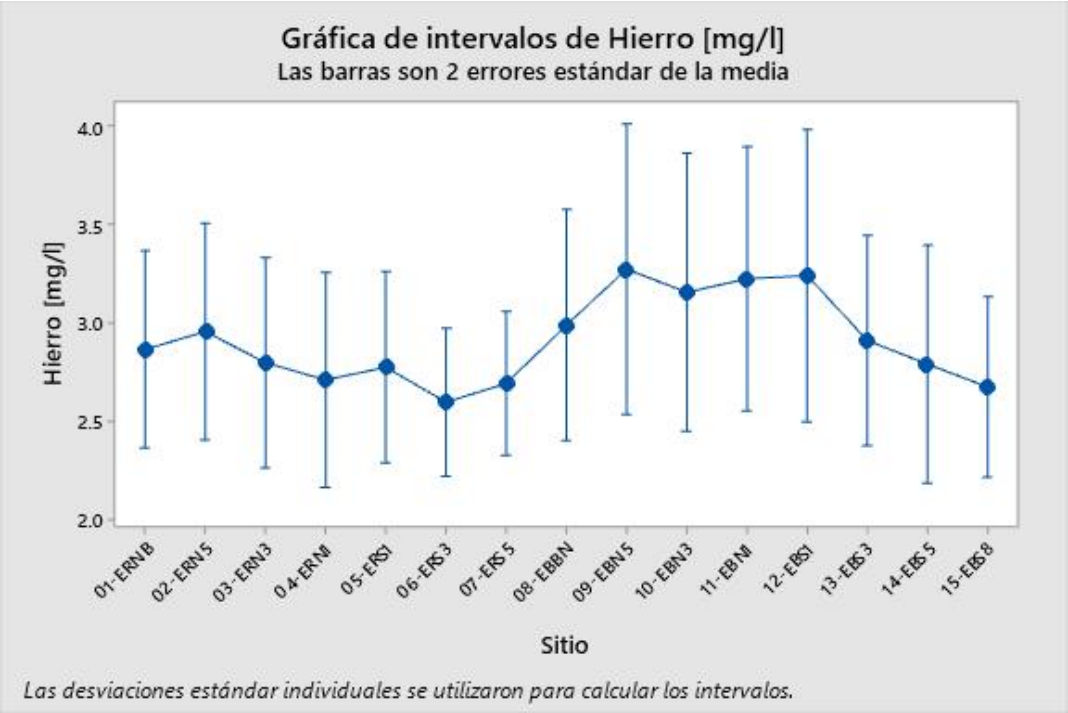


Figura 49. Hierro (mg/l) en las estaciones de monitoreo.

Como un indicador químico de contaminación cloacal, se puede seguir la evolución del amonio en el sistema presentado. La concentración de amonio es baja, en la mayoría de los casos, menor al límite de cuantificación (<0,05 mg/l) registrándoseun aumento de la misma en los sitios próximos a la costa (Figura 50).

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

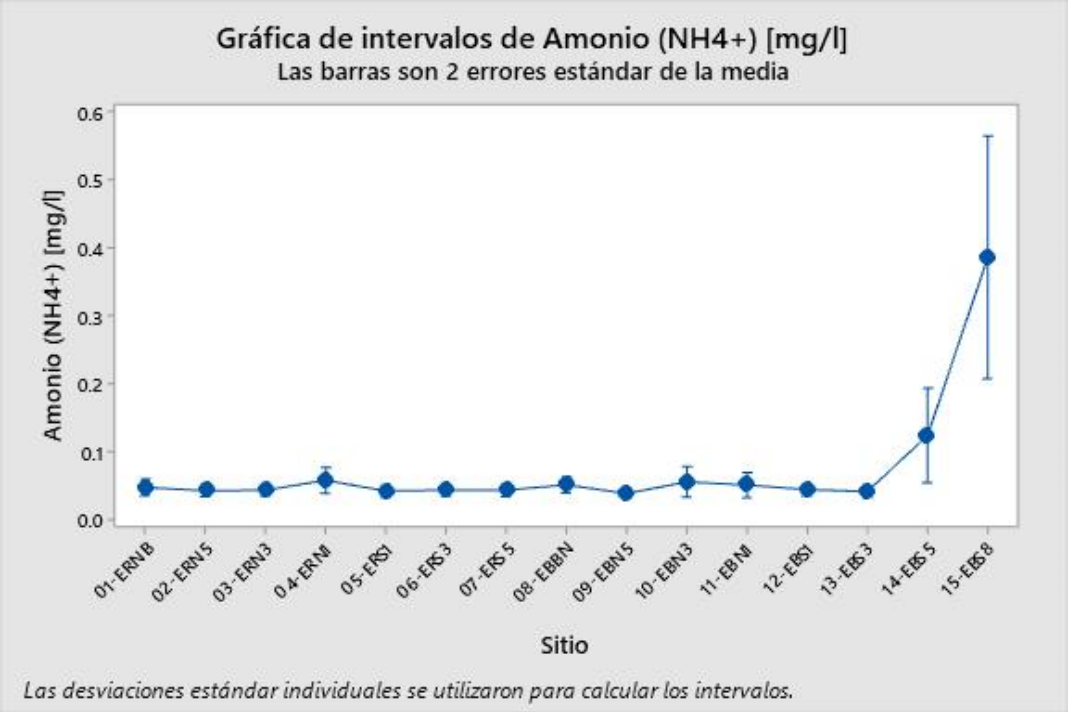


Figura 50. Amonio (mg/l) en las estaciones de monitoreo.

En la Figura 51 se presentan los resultados de cromo total; las concentraciones halladas fueron bajas, el 78% de las muestras se halló por debajo del límite de cuantificación y el valor más alto detectado fue de 34ug/l en el sitio costero EBS3, no pudiéndose hallar un patrón de comportamiento, siendo los valores aleatorios en tiempo y espacio. Los valores presentados menores a 5ug/l, corresponden a los detectados como menor al límite de cuantificación del método <5ug/l.

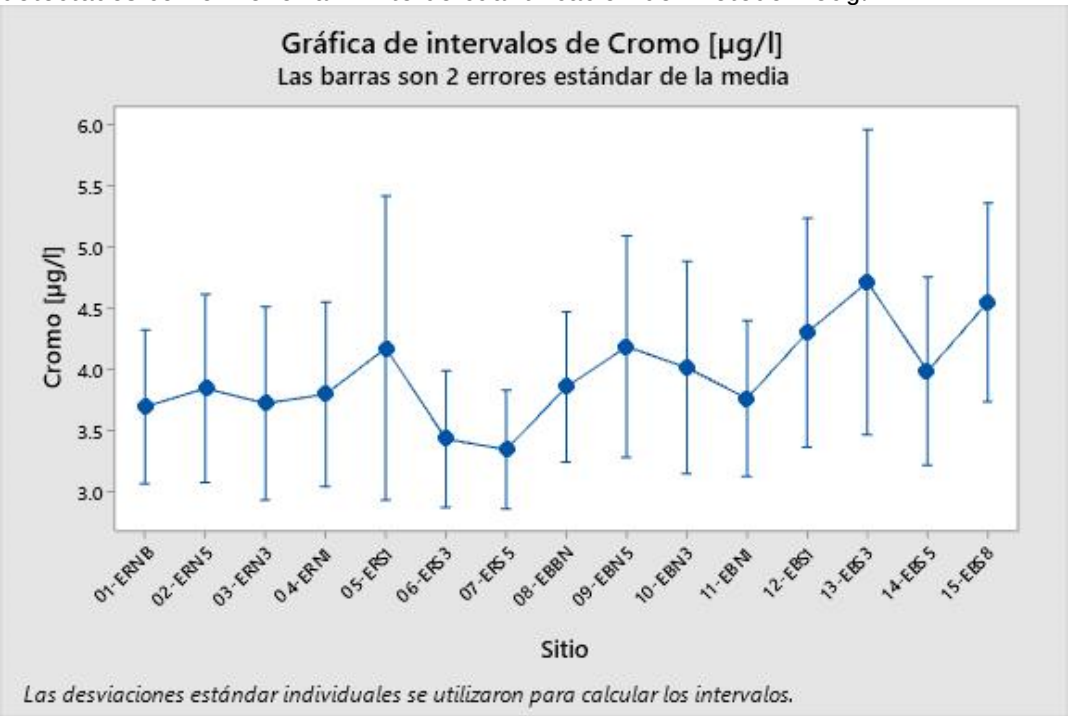


Figura 51. Cromo en las estaciones de monitoreo.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

ANÁLISIS DE SEDIMENTOS

Muestreo de Sedimentos

Por la naturaleza del Río de la Plata puede inferirse que la alta concentración de sólidos suspendidos se deba a *corrientes de turbidez,* las cuales mantienen los sedimentos en suspensión por la turbulencia o grado de mezcla en la vertical de la masa de agua. Estas corrientes son responsables de la erosión y la sedimentación en el lecho del río.
La sedimentación en sí constituye un registro fiel de las condiciones del medio ambiente y de los organismos que han existido a través de la historia. Cada capa sedimentaria, denominada *estrato*, revela las condiciones y los organismos que vivieron en un momento dado de esa historia. La naturaleza de los materiales que contienen los sedimentos puede variar desde depósitos muy blandos, como el aluvión de los ríos, hasta un material duro, como las piedras formadas por la acumulación continua de sales calcáreas.
Los diferentes estratos en general se diferencian por tamaño y tipo de sólidos y varían en concentración y tamaño en función de las características del cuerpo de agua; la secuencia de Bouma (Figura 52) explica la estructura típica de los lechos.

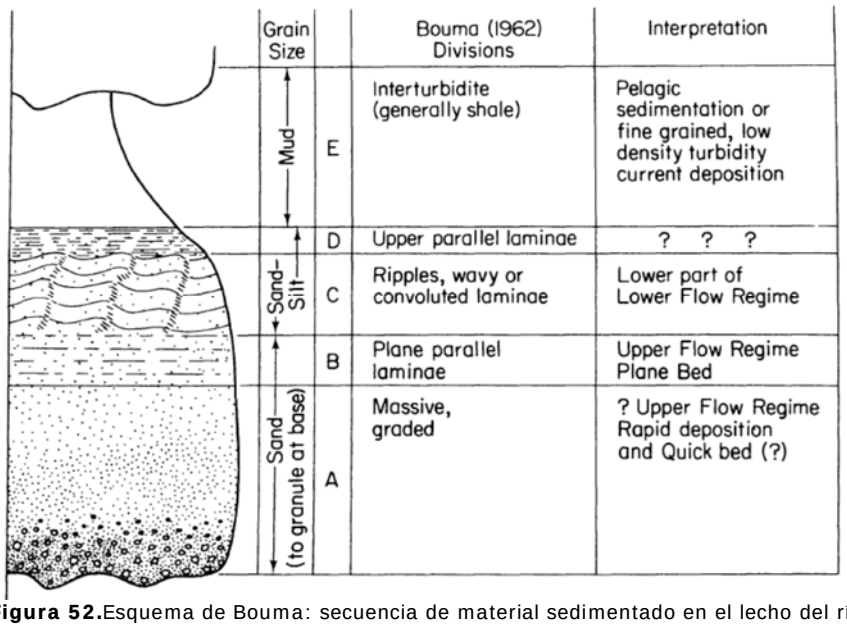


Figura 52. Esquema de Bouma: secuencia de material sedimentado en el lecho del río.

Los muestreos para este informe fueron tomados a unos 20cm de profundidad de la capa más superficial (E) y en contacto directo con el agua, tal cual se ve en la Figura 50. Ésta es una zona de lodos y posee en general un tamaño de grano muy fino. El método de extracción se realizó con una draga sacabocado (Figura 53).

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS



Figura 53. Draga sacabocado para extracción de sedimentos del fondo (izquierda) y muestra extraída desde el Barco Laboratorio Orión (derecha)

Dentro del estudio de calidad, para la línea de base en la zona de implantación de los futuros emisarios, se incluyeron ocho posiciones, cuatro para cada emisario para la toma de muestras de sedimentos. Los criterios de selección en la ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos fueron semejantes a los de calidad de agua.

Para cada emisario, dos puntos medianamente cercanos, aproximadamente a 1km aguas abajo de la línea de los futuros difusores, y otros dos más alejados, a unos 5km, siguiendo la dirección preferencial de la corriente.

Además, se tomaron blancos de entrada a cada uno de los sistemas, y puntos costeros que pudieran ser influenciados por los emisarios futuros, pero, se tiene la presunción que ya hoy se encuentren más contaminados.

En la Tabla 10, se detallan los puntos de muestreo y sus coordenadas geográficas.

Tabla 10: Puntos de Muestreo de Sedimentos para Riachuelo y Berazategui.

	Punto Muestreo	Coordenadas Geográficas
Emisario Riachuelo	SRNB	S34 31 13.7 W58 19 09.2
	SRS1	S34 35 38.0 W58 13 07.9
	SRSEB	S34 35 50.2 W58 07 10.1
	SRSOB	S34 39 54.4 W58 12 50.3
Emisario Berazategui	SBBN	S34 38 37.7 W58 12 49.7
	SBBS	S34 43 28.3 W58 02 55.5
	SBS1	S34 42 07.3 W58 08 33.2
	SBS8	S34 44 43.8 W58 05 23.4

En la Figura 54 se muestra el mapa con la ubicación de los puntos de muestreo.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS



Figura 54. Puntos de Muestreo de Sedimentos para Riachuelo y Berazategui.

Todos los puntos se muestrearon en coincidencia con los muestreos de agua. La totalidad de los datos se encuentra en el anexo VI.

En la siguiente Tabla 11 se muestran determinaciones realizadas.

Tabla 11 Parámetros analizados sobre los sedimentos muestreados en los puntos de monitoreo.

pH	m y p Xileno	2,4-D
Cianuros totales	o-Xileno	Aldrin
Sustancias fenólicas	Fluoranteno	Clordano
Materia seca (MS)	Benzo (b) fluoranteno	DDT isómeros totales
Selenio	Benzo (k) fluoranteno	Dieldrin
Arsénico	Benzo (a) pireno	Heptacloro epóxido
Níquel	Benzo (ghi) perileno	Heptacloro
Plata	Indeno (1,2,3 cd) pireno	Hexaclorobenceno
Cadmio	PCB_S	Lindano
Cromo total	Hidrocarburos	Metoxicloro
Plomo	Escherichia coli	Cinc
Cobre	Estreptococos fecales	Mercurio
	Anaerobios esporulados sulfito reductores	

Lic. Martín Schiavini
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Compuestos Orgánicos Antropogénicos

En general, las concentraciones encontradas para este tipo de compuestos fueron muy bajas y por debajo del límite de cuantificación (LC) de los diferentes analitos.

En la Tabla 12, se presentan los límites utilizados.

Tabla 12Límites de cuantificación utilizados en la medición de compuestos orgánicos antropogénicos en sedimentos.

Herbicidas		*Plaguicidas Clorados*	
2,4-D [mg/Kg MS]	<0.05	Aldrin [mg/Kg MS]	<0.05
Policíclicos Aromáticos		alfa-HCH [mg/Kg MS]	<0.05
Benzo(a)pireno [mg/kg MS]	<0.050	Clordano [mg/Kg MS]	<0.1
Benzo(b)fluoranteno [mg/kg MS]	<0.050	DDT (total isómeros) [mg/Kg MS]	<0,1
Benzo(g,h,i)perileno [mg/kg MS]	<0.050	Dieldrin [mg/Kg MS]	<0,05
Benzo(k)fluoranteno [mg/kg MS]	<0.050	Endosulfan [mg/Kg MS]	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pireno [mg/kg MS]	<0.050	Endrin [mg/Kg MS]	<0,05
Plaguicidas Organofosforados		Heptacloro [mg/Kg MS]	<0,05
Malatión [mg/Kg MS]	<0,05	Heptacloroepóxido [mg/Kg MS]	<0,05
Metilparatión [mg/Kg MS]	<0,05	Hexaclorobenceno [mg/Kg MS]	<0,05
Paratión [mg/Kg MS]	<0,05	Lindano (gamma-HCH) [mg/Kg MS]	<0,05
Bifenilos Poli clorados		Metoxicloro [mg/Kg MS]	
PCB totales (en MS) [µg/g MS]	<0.5		
Sustancias fenólicas (en MS) [mg/Kg MS]	<0.50	Hidrocarburos totales (en MS) [g/kg MS]	<0.1
Cianuros (HCN en MS) [mg/kg MS]	<1.2	o-Xileno [mg/kg MS]	<2.5
		p-Xileno + m-Xileno [mg/kg MS]	<2.5

A continuación, se detallan la proporción de valores con señal positiva y la distribución de aquellas determinaciones con alta incidencia:

Tabla 13: Porcentaje de valores de contaminantes orgánicos antropogénicos por encima de los límites de cuantificación utilizados en muestras de sedimentos.

Grupo	**% valores mayor al LC**	
	Berazategui	**Riachuelo**
Herbicidas	0.00 %	0.00 %
Policíclicos Aromáticos	0.95 %	0.96 %
Plaguicidas Organofosoforados	0.00 %	0.00 %
Bifenilos Poli clorados	0.00 %	0.00 %
Sustancias fenólicas	33.01 %	36.82 %
Cianuros	0.00 %	0.00 %
Plaguicidas Clorados	0.00 %	0.00 %
Hidrocarburos totales	25.71 %	24.34 %
Xilenos	0.24 %	0.44 %

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-456
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

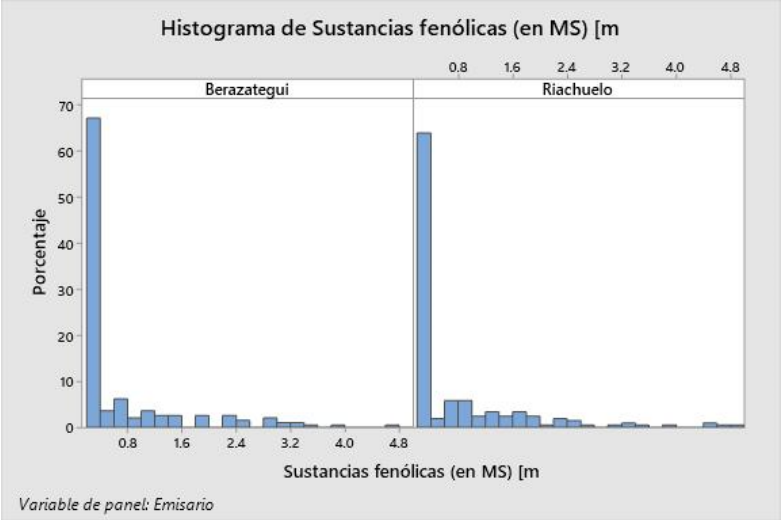


Figura 55. Histograma de Sustancias Fenólicas en sedimentos - Ambos Emisarios

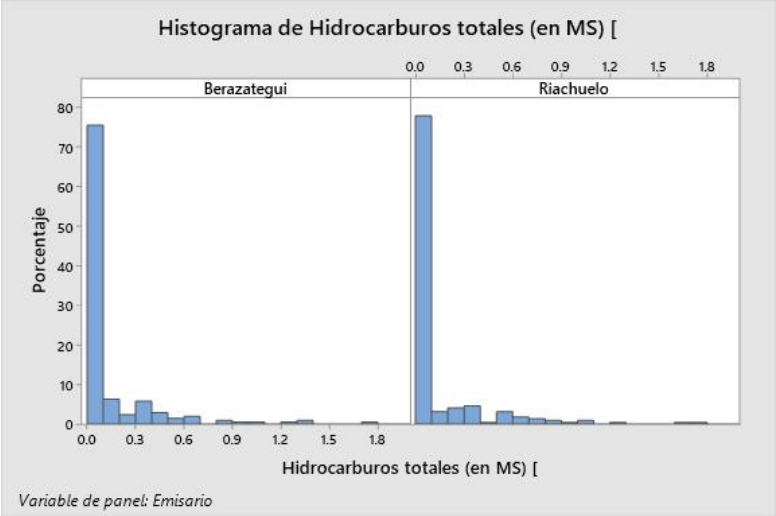


Figura 56. Histograma de Hidrocarburos Totales en sedimentos - Ambos Emisarios

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Bacteriología

En la Figura 53 y Figura 54 se muestran mapas con el promedio y el desvío estándar de la densidad de E. coli (NMP/gMS) y bacterias anaerobias esporuladas sulfito reductoras (NMP/gMS) respectivamente. Se puede observar que la densidad de bacterias esporuladas supera ampliamente a la de E. coli en todos los sitios de monitoreo. Esto se debe a que, al ser las esporas estructuras de resistencia, sobreviven más que las formas vegetativas. En cuanto a E. coli su mayor concentración se halla en el sitio costero próximo a Punta Colorada (media: 30.258 NMP/gMS; desvío: 92.371 NMP/gMS) en coincidencia con lo encontrado en agua superficial.

Es de destacar la baja concentración de E. coli en la mayoría de los puntos muestreados, destacándose sólo con alta concentración el más próximo a la costa, en la zona frente a Punta Colorada, SBS8, que coincide con la calidad más degradada de su columna de agua, coincidiendo este punto con mayor acumulación de bacterias esporuladas.

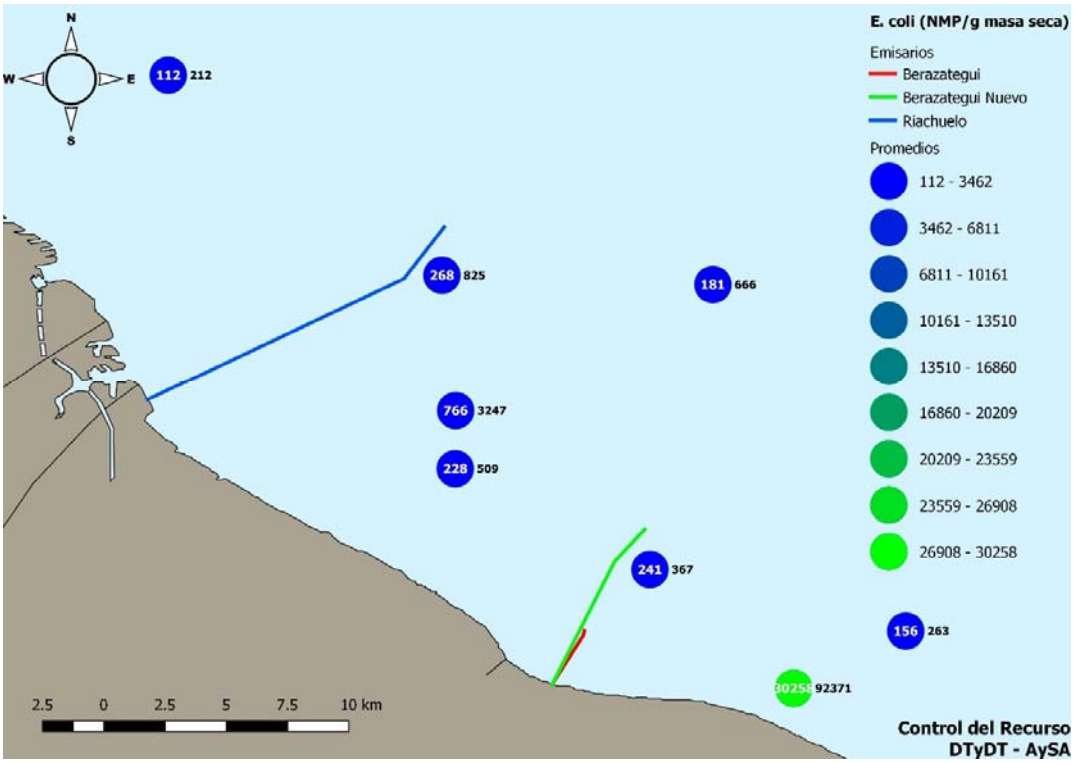


Figura 57. Mapa con densidad de E. coli (NMP/gMS). Dentro del círculo se muestra la media y a la derecha el desvío estándar.

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

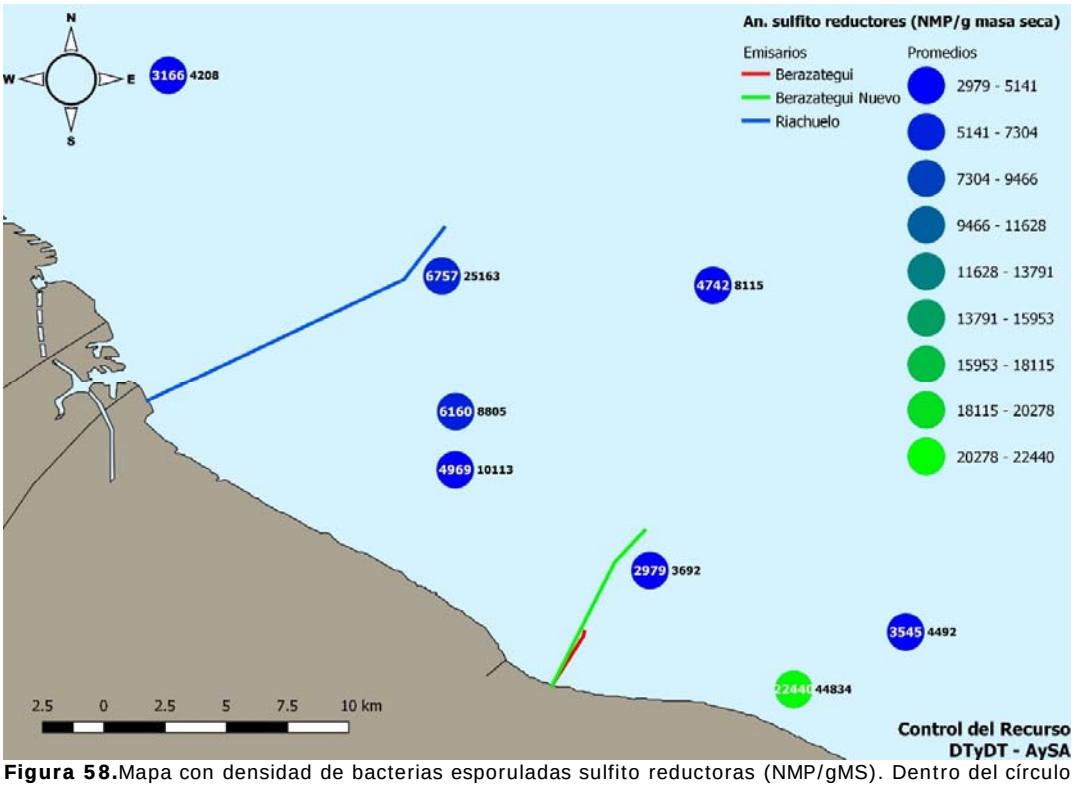


Figura 58. Mapa con densidad de bacterias esporuladas sulfito reductoras (NMP/gMS). Dentro del círculo se muestra la media y a la derecha el desvío estándar.

Metales

Hasta el año 2018 se encontraban valores de metales en general menores a los límites de cuantificación utilizados no pudiéndose establecer una línea de base (exceptuando los niveles de Cadmio, llamativamente más altos a los históricamente documentados)
A partir de dicho año se trabajó en mejorar la técnica disminuyendo los límites de cuantificación. Los valores presentados en la Tabla 14 corresponden al periodo 2018-2019.

Tabla 14.Límites de Cuantificación de Metales en Sedimentos. Porcentajes de muestras con valores superiores a dichos límites.

Analito	LC [mg/KgMS]	Muestras con niveles mayores al LC		Promedios (mg/Kg MS)	
		Riachuelo	Berazategui	Riachuelo	Berazategui
Plata	<5	0%	0%	-	-
Arsénico	<2	92%	100%	5.3	5.5
Cadmio	<0.2	100%	100%	1.8	2.0
Cromo	<1	100%	100%	17.7	21.0
Cobre	<5	95%	100%	16.2	20.3
Mercurio	<0.1	0.00 %	0.00 %	-	-
Níquel	<10	97 %	95%	14.0	14.4
Plomo	<2	100%	100%	11.2	13.5
Selenio	<5.0	0.00 %	0.00 %	-	-
Cinc	<0.3	100%	100%	56.1	58.9

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

A continuación en la Figura 59se muestra la distribución de los metales encontrados en mayor abundancia.

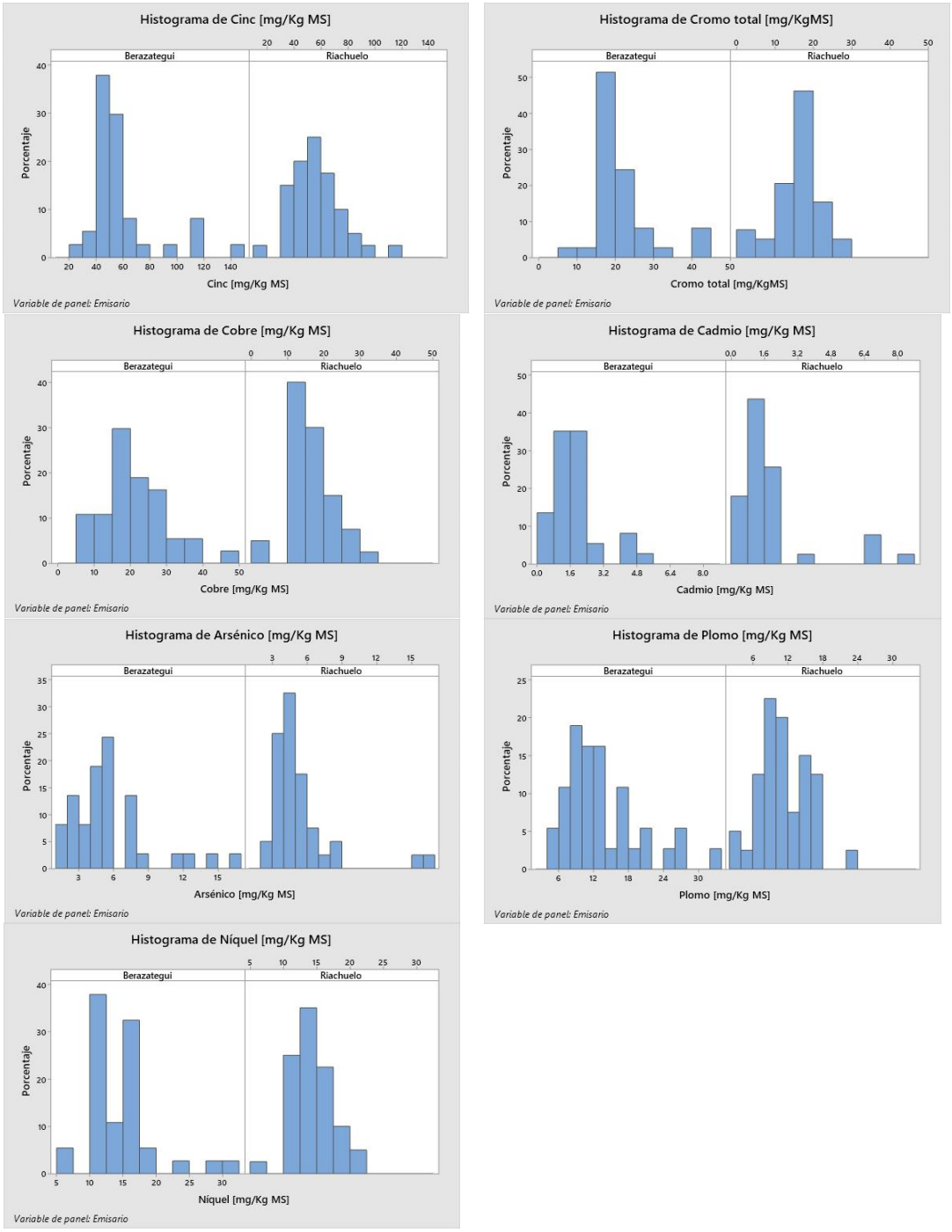


Figura 59. Histograma de Metales en sedimentos en sedimentos - Ambos Emisarios

A simple vista no se aprecia una diferencia notable entre ambos sitios, pero si observamos en las Figura 60, Figura 61 y Figura 62la distribución espacial tomando como ejemplo Arsénico, Cromo y Plomo, se observa una mayor concentración en los puntos costeros en la zona del Emisario Berazategui. Esto se corresponde con lo

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS
Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS-648

anteriormente observado en cuanto a calidad de agua y bacteriología en agua y sedimentos.

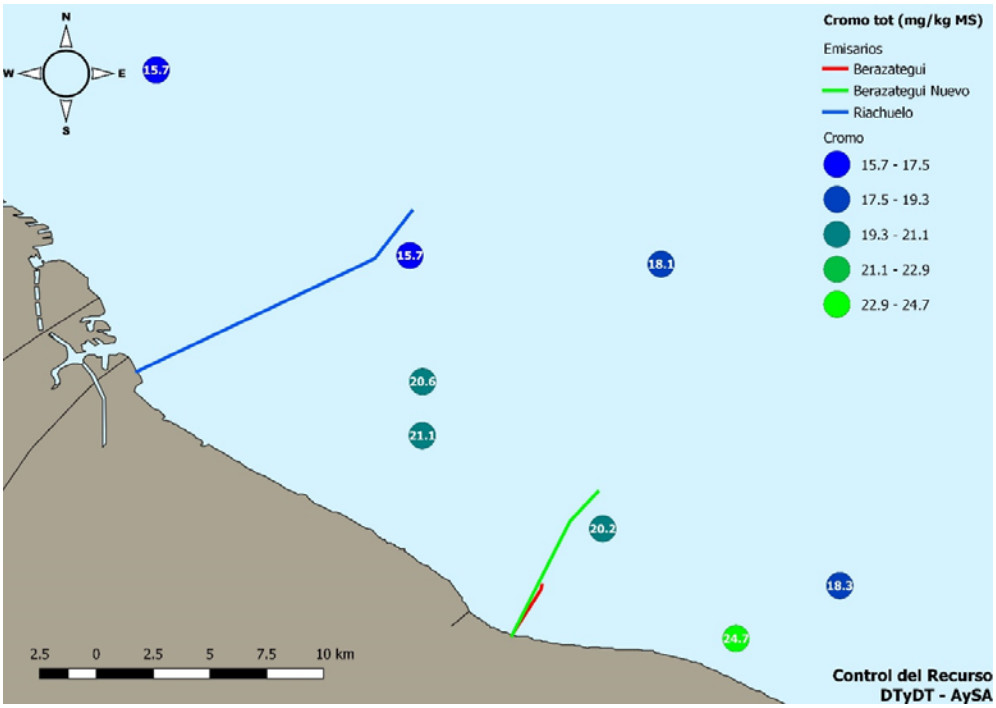


Figura 60 Promedio de distribución de Cromo total en sedimentos para todos los muestreos realizados.

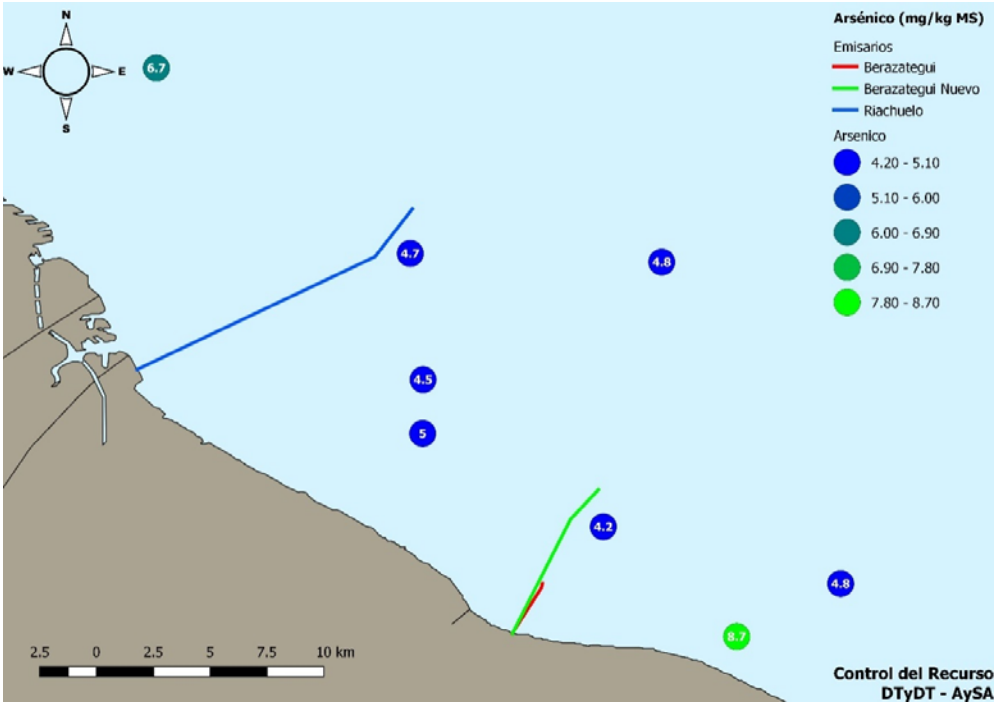


Figura 61 *Promedio de distribución de Arsénico en sedimentos para todos los muestreos realizados.*

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

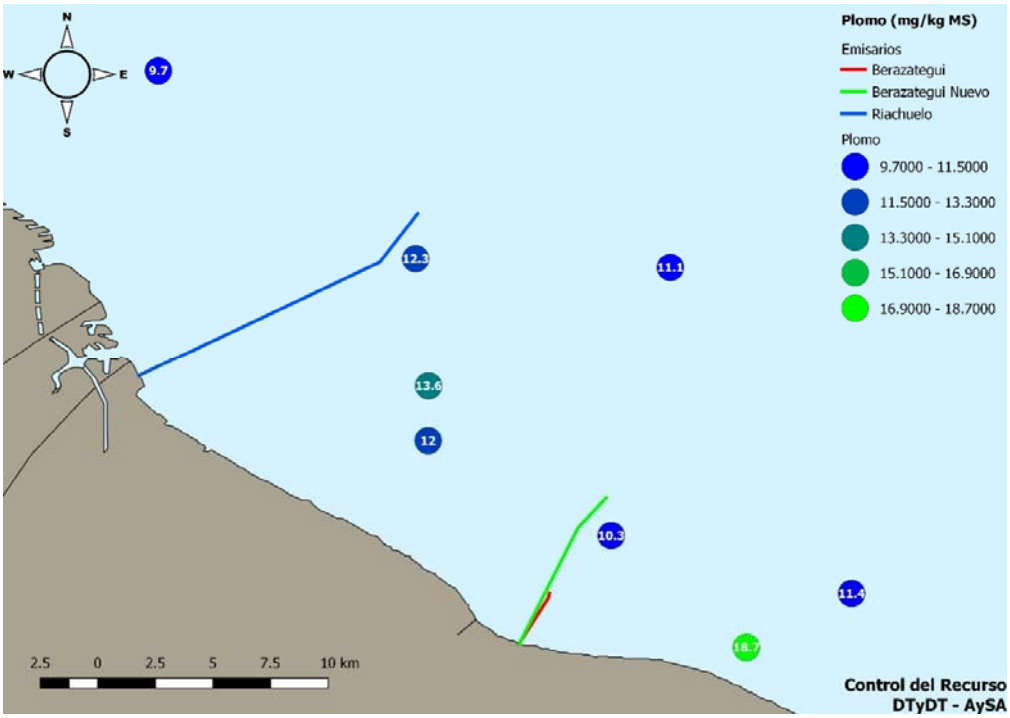


Figura 62 Promedio de distribución de Plomo en sedimentos para todos los muestreos realizados.

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Anexo X

Actores de interés identificados

Lic. Martin Silvestri
Mat Prof BG-486
RUPAYAR OPDS 648

Lic. Marcelo Tesei
RUPAYAR OPDS 1310

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Organismos Nacionales, Provinciales e interjurisdiccionales

Actor	Referente	Contacto
NACIONALES		
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Ministro Juan Cabandié Viceministro Sergio Federovisky	Teléfono: (54-11) 4348-8200 Correo electrónico: info@ambiente.gob.ar
Gabinete del Agua En la órbita del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. **INA, ENOHSA, APLA, ERAS, COHIFE, AySA, ORSEP**	Secretario de Recursos Hídricos Ar. Carlos Rodríguez	Teléfono: (011) 4349-8559 / 4349-7510 secprivadassrh@gmail.com
	ENOHSA Lic. Enrique Cresto	Teléfono: (011) 4117-6500 // Fax. 4117-6611
	APLA Ing. Alfredo Guller, Gerente de Planif Técnica y económica	contacto@apla.gob.ar (54-011) 4815-9229/9339 Int. 126/129
	ORSEP. Ing. Rodolfo E. Dalmati (presidente)	Teléfono: (011) 5032-7792 Correo electrónico: orsep@orsep.gob.ar
	INA. Ing. Juan Carlos Bertoni (presidente)	Tel.(54 11)4480-9162 Tel.(54 11)4480-0094 E−mail: ina@ina.gob.ar
Ministerio de Obras Públicas / Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica (SIPH) **SIPH - Dirección Nacional de Agua Potable y Saneamiento**	Arq. Carlos Augusto Rodríguez	Teléfono: (011) 4349-8559 / 4349-7510 Correo electrónico: secprivadassrh@gmail.com
Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS) Organismo autárquico e interjurisdiccional, con capacidad de derecho público y privado. Controla el cumplimiento de las obligaciones a cargo de AySA.	Lic. Walter Mendez Presidente	walter.mendez@eras.gov.ar
INTERJURISDICCIONALES		
Defensor del Usuario (ERAS)	Defensora de los Usuarios Dra Ana Carolina Herrero	anacarolina.herrero@eras.gov.ar
Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) Ente autónomo, autárquico e interjurisdiccional. Conjuga el trabajo con los tres gobiernos con competencia en el territorio: Nación, PBA y CABA.	Martín Sabbatella - Presidente Daniel Guillermo Larrache - Dirección Ejecutiva de Gestión Bruno De Alto - Dirección General Ambiental	presidencia@acumar.gob.ar
PROVINCIALES		
Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires	Guido Lorenzino	unidad.defensor@defensorba.org.ar Conmutador: +54 221 512 8200 Whatsapp: +54 9 221 358 1323
Autoridad del Agua PBA (ADA)	Ing. Luis Siri Presidente	presidencia@ada.gba.gov.ar
	Lic. Sebastián Álvarez Hayes Vicepresidente	vicepresidencia@ada.gba.gov.ar

Funcionarios municipales

Actor	Referente/cargo	Referente/nombre	conacto
		MUNICIPALES	
Almirante Brown	Intendente	Mariano Cascallares	Teléfono: 011-4214-0500 Dirección: Rosales 1312, Adrogué
	Secretaría de Política Ambiental y Hábitat	Ignacio Manuel Villaronga	
	Secretaría de Salud	Dr. Walter Eraclio Gómez	
	Secretaría de Infraestructura, Planificación y Servicios Públicos	Arq. Fernando Lorenzo	
	Subsecretaría de infraestructura	Arq. Gabriela Fernández	
	Subsecretaría de desarrollo y planificación urbana territorial	Ing. Pablo F. Scibilia	jefaturadegabinetemda@gmail.com
Avellaneda	Intendente	Alejo Chornobroff	Teléfono 5227-7350 Mail: sospavellaneda@gmail.com
	Secretaría de Desarrollo Territorial y Hábitat	Arq. Guillermo Bruno Pesce	
	Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Hábitat	Arq. Paloma Inés Wolowski	
	Secretaría de Obras y Servicios Públicos	Gastón Darío Seillán	
	Subsecretaría de Infraestructura	Darío Eduardo Palik	
	Subsecretaría de Obras Públicas	Jorge Luis Boffetti	
	Subsecretaría de Gestión de Residuos	José Roberto Bianqueri	
	Secretaría de Salud	Virginia González Algañaraz	Teléfono 2078-2000 Mail: secsalud@mda.gob.ar
	Secretaría de Producción y Política Ambiental	Mgtr. Ing. Lucas Gabriel Giménez	Dirección: San Martín 1351 – Planta baja Teléfono 2078-2021/2022 Mail: produccionypa@mda.gob.ar
Esteban Echeverria	Intendente	Fernando Grey	Conmutador: 43676200
	Secretaría de Obras y Servicios Públicos	Carlos Andrés Maidana Legal	planificacionurbanaee@hotmail.com
	Secretaría de Salud	Gabriel Emiliano Ive	Sofía T. Santamarina 455, Monte Grande Esteban Echeverría. CP1842
	Subsecretaría de Medio Ambiente	Angel Varchetta	Conmutador: 43676200
Ezeiza	Intendente	Alejandro Granados	Avellaneda 51, J.M. Ezeiza Teléfono: 4885-9000
	Secretaría de Obras Públicas	Ing. Diego Arena	darena@ezeiza.gob.ar
	Secretaría de Salud	Carlos Casero	ccasero@ezeiza.gob.ar
	Secretaría de Higiene Urbana	Julio Carrizo	jcarrizo@ezeiza.gob.ar
	Secretaría de Medio Ambiente	Gustavo Boccaccio	gboccaccio@ezeiza.gob.ar
Florencio Varela	Intendente	Andrés Watson	25 de Mayo 2725 Florencio Varela C.P.: 1888 / (+5411) 4237-1601 contacto@varela.gob.ar
	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable	Beatriz Domingorena	
	Secretaría de Obras, Servicios Públicos y Planificación Urbana	Diego Hernán Trejo	
	Secretaría de Salud	Ruben Alejandro Trepichio	
La Matanza	Intendente	Fernando Espinoza	011 4651 0101 / 09
	Secretaría de Obras Públicas	Ing. Héctor Turquié	Dirección: Almafuerte 3050 1º P. Tel: 4651-0869
	Secretaría de Planeamiento Urbano	Arq. Mariana Todarello	4651-0101/09 int.135 planeamiento@lamatanza.gov.ar
	Secretaría de Salud Pública	Dr. Horacio TUR Dra. Gabriela ALVAREZ	Tel: 4651-0740 y 4441-6788
Lanús	Intendente	Nestor Grindetti	Hipolito Yrigoyen 3863 Lanús Oeste. 0-800-333-5268 lanusenlinea@lanus.gob.ar
	Secretaría de Desarrollo Urbano	Carlos Ortíz	
	Secretaría de Espacios y Servicios Públicos	Gastón Cochello	
	Secretaría de Salud	Gustavo Sieli	
Lomas de Zamora	Intendente	Martín Insaurralde	Molina Arrotea 1185 Teléfono: 2054-0666 al 69
	Secretaría de Salud	Mariano Ortega Soler	
	Secretaría de Obras y Servicios Públicos	Emiliano Piergiovanni	Manuel Castro 220, Lomas de Zamora Teléfono: 2054-0716/4239-9641
	Secretaría de Medio Ambiente	Emiliano Baloira	
Quilmes	Intendente	Mayra Mendoza	Alberdi 500 0800-999-5656
	Secretaría de Salud	Jonatan Konfino	
	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra Pública	Cecilia Soler	

Actores de la Sociedad Civil - CMR

Actor	contacto
Asociación de Defensa de los Derechos de los Usuarios y Consumidores (ADDUC)	bassano@calz.com.ar adduc3@gmail.com
Asociación Coordinadora de Usuarios, Consumidores y Contribuyentes (ACCUC)	011 6629-5795 asociacionacucc@gmail.com
La Cámara Empresaria de Medio Ambiente (CEMA) Organización integrada por compañías que proveen bienes y servicios para la preservación del ambiente y la mejora de la calidad de vida. Tiene 25 años y nuclea 65 empresas líderes en distintos campos ambientales.	info@camarambiental.org.ar mgc@camarambiental.org.ar Avda. Pte. R. S. Peña 730 Piso 7°, Oficina "71". (54 11) 4328-8092 (54 11) 5237-4027/4028 (54 11) 3678-3108 (Celular)
Proyecto Agua Segura	Teléfono: +54 (011) 4703-4352 Email: info@aguasegura.com.ar Dirección: Av. Cabildo 4039, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Fundación Aguas Seguras	Email: info@fundacionaguas.org Dirección: Sarmiento 767 5°20, CABA
Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN)	Sánchez de Bustamante 27 (C1173AAA) – Piso 1 – Capital Federal, Argentina4865-1707 (int. 163) | Mail: info@farn.org.ar
Asociación Civil por la Igualdad y la Justicia (ACIJ)	Tel (5411) 4381-2371 Av. de Mayo 1161, 1° piso. (C1085ABB) Bs As, Argentina
Sindicatura de Usuarios	https://www.argentina.gob.ar/eras/sindicatura-de-usuarios
Fundación metropolitana	54-11-6091 – 7550 / 7551 Bartolomé Mitre 811 piso 2 (C1036AAO) Ciudad de Buenos Aires
Fundación Ciudad	Galileo 2433 Planta Baja (C1425EJA) Buenos Aires (54 -11) 4803 - 5557 / (54 -11) 4806 - 8294
Observatorio del derecho a la ciudad	(011) 15 3655-3465 https://observatoriociudad.org/
Fundación Greenpeace Argentina	Dirección: Zabala 3873, C1427 CABA Teléfono: 0810-888-4733
Centro de Estudios Legales y Sociales (CELS)	Piedras 547 1er piso -C1070AAK- Ciudad de Buenos Aires. [+54 11] 4334 4200
Asociación Vecinos de La Boca	Wenceslao Villafañe 454, C1160 AEJ, Buenos Aires asocveclaboca@speedy.com.ar
Asociación Ciudadana por los Derechos Humanos (ACDH)	Callao 741 1° 1023 Buenos Aires, Argentina correoacdh@gmail.com
Foro Hídrico de Lomas de Zamora	forohidricolomas@gmail.com http://forohidricolomas.blogspot.com/
Foro Río de la Plata	https://www.fororiodelaplata.com.ar/

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

Anexo XI
Acreditación del Representante Legal

CECBA - LEY404 GCBA
LEGALIZACION
200313 0802216
13/03/2020 14:48:13

FOLIO 252. PRIMERA COPIA. PODER GENERAL JUDICIAL: "AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A." (AySA S.A.) a Teófilo Francisco Ramón MEANA ALCONADA y otros**.- ESCRITURA NÚMERO SETENTA Y NUEVE.-** En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Capital de la República Argentina, a los doce días del mes de marzo de dos mil veinte, ante mí, Escribano Autorizante, comparece la persona que se identifica y expresa sus datos personales como se detalla a continuación: **Malena GALMARINI**, argentina, nacida el 5 de mayo de 1975, casada; titular del Documento Nacional de Identidad número 24.495.483, con domicilio en la calle Tucumán 752, de esta Ciudad, persona de mi conocimiento, conforme los términos del artículo 306, inciso b), del Código Civil y Comercial de la Nación. **INTERVIENE**: En nombre y representación y en su carácter de Presidente del Directorio de **"AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A."**, CUIT 30-70956507-5, con domicilio en la calle Tucumán 752, de esta Ciudad, justificando la existencia legal de su representada y el carácter invocado con la siguiente documentación: **a)** Estatutos Sociales otorgados el 12 de abril de 2006, ante el escribano General de Gobierno de la Nación, Natalio Pedro Etchegaray, formalizado por escritura número 60, obrante al folio 205, del Registro del Estado Nacional a su cargo, y su complementaria de incorporación número 66, de fecha 20 de abril de 2006, otorgada ante el mencionado Notario Natalio Pedro Etchegaray, en el Registro a su cargo, inscriptas en la Inspección General de Justicia en forma conjunta el 25 de abril de 2006, bajo el número 6195 del Libro 31 de Sociedades por Acciones; **b)** Acta de Asamblea Especial, de fecha 12 de diciembre de 2019, de elección de Autoridades; **c)** Acta de Directorio N° 248, de fecha 12 de diciembre de 2019, de distribución de cargos, **d)** Acta de Directorio Nº 240 de fecha 13 de agosto de 2019, donde se autoriza el presente otorgamiento y **e)** Acta de Directorio N° 249, de fecha 23 de enero de 2020, donde se autoriza el presente otorgamiento. La documentación relacionada en sus originales ha

tenido a la vista, con facultades suficiente para este acto. La documentación mencionada en el punto a), en fotocopia debidamente autenticada, se encuentra agregada al folio 1124, de este Registro Notarial, protocolo del año 2014, la mencionada en los puntos b) c) en copia certificada se encuentra agregada al folio 19 de este protocolo corrientes y la mencionada en el punto d) y e) en copia debidamente autenticada se encuentra agregada al folio 214 y 221 de este protocolo corriente. Y la compareciente en el carácter invocado y acreditado, afirmando la plena vigencia de su designación y con facultades suficientes para el acto, **DICE** que otorga **PODER GENERAL JUDICIAL** a favor de **Teófilo Francisco Ramón MEANA ALCONADA**, titular del Documento Nacional de Identidad número 16.247.291 y/o **Luciano Alejandro PANTANALI**, titular del Documento Nacional de Identidad número 21.850.580 y/o **Giselle Cynthia SIMEONE**, titular del Documento Nacional de Identidad número 34.924.853 y/o **Fernando Carlos ISOLA**, titular del Documento Nacional de Identidad número 30.440.443 y/o **Martín Alfredo SCOTTO**, titular del Documento Nacional de Identidad número 20.861.518 y/o **Rodolfo Mariano TATA**, titular del Documento Nacional de Identidad número 17.839.406, para que actuando en nombre y representación de "AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS SOCIEDAD ANONIMA" (AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A.), actuando en forma individual uno cualesquiera de ellos realice los siguientes actos: **a) ADMINISTRACIÓN:** Administrar y explotar los establecimientos industriales, comerciales, y en general todos los bienes muebles, inmuebles, fondos de comercio y semovientes que actualmente posee o que en el futuro ingresaren a su patrimonio, por cualquier causa, razón o título, con facultad para hacer y pagar los gastos comunes propios de la explotación y administración y los que se originen por la refacción y/o conservación y las cargas, tasas, expensas e impuestos de cualquier naturaleza que los graven, hacer o aceptar delegaciones, amortizaciones, subrogaciones o renuncias de derechos, [illegible]

su cargo el cumplimiento y reconocer, desconocer o extinguir total o parcialmente obligaciones de cualquier naturaleza, anteriores o posteriores al presente mandato; retirar la correspondencia epistolar y telegráfica y los valores, giros, certificados, cargas y encomiendas consignadas a su nombre, enviados desde el exterior o el interior, por vía aérea, terrestre, fluvial o marítimo, suscribiendo los avisos, recibos y demás resguardos que se le exijan; contratar seguros por cualquier clase de riesgo y abonar primas, así como aprobar o impugnar liquidaciones e intervenciones y gestionar todo lo referente al cobro de las sumas aseguradas, por vía judicial o extrajudicial, inclusive ante el Instituto Nacional de Reaseguros, nombrar empleados, fijando sus remuneraciones y/o despedirlos y en general celebrar toda clase de contratos relacionados con la administración bajo cualquier forma y condición.- Representarla ante las reuniones de consorcio de dicho inmueble, en toda clase de asambleas ordinarias y/o extraordinarias, pudiendo asistir al respectivo acto asambleario con voz y voto, con facultad para aceptar o rechazar las decisiones que allí se adopten y formular mociones de toda índole. **b) GESTIONES ADMINISTRATIVAS:** Gestionar ante las Administraciones públicas y autoridades nacionales, provinciales y municipales y sus dependencias y reparticiones en general, Ministerios y Secretarías de Estado, Legislaturas, Municipalidades, Aduanas, Correos y Telecomunicaciones, Empresas de Telecomunicaciones, Correo Argentino, Obras Sanitarias de la Nación, Aguas Argentinas S.A., Aysa S.A., Metrogás, Edenor S.A., Edesur S.A., Telecom, Telefónica Argentina, y/o como resulten denominarse en última instancia, Direcciones Generales de Catastro, de Rentas o Recaudaciones Fiscales, Dirección General Impositiva, Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP), por cualquier trámite que pudiera corresponder, como así también Código de Oferta de Transferencia de Inmuebles (COTI) Resolución General 2371/07 de la Administración Federal de Ingresos Públicos, gestionando los correspondientes certificados si correspondiere, y

N 024658583

si fuere el caso declarar que ejercitará la opción establecida en el artículo 14 de la Ley 23.905, Resolución 2141/06 por Impuesto a la Transferencia de Inmuebles, o Artículo 67 párrafo 2º de la Ley 20.628 Resolución 2139/06 por Impuesto a las Ganancias, firmando las declaraciones juradas que corresponda, Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSES), Cajas de Jubilaciones, Dirección de Geodesia y Catastro, Receptorías, Oficinas de Tierras, Registro de Comercio, Propiedades, Mandatos, Cámara de Alquileres, Empresas de Transportes Nacionales, Provinciales, Particulares y Mixtas, Tribunal de Faltas, y de todas las instituciones con sus actuales denominaciones y/o el que resulte posteriormente, en toda clase de asuntos de su competencia, con facultad para presentar escritos, títulos, justificativos y documentos de toda índole, formular peticiones y reclamaciones, solicitar exenciones en el pago de los impuestos y/o contribuciones, prórrogas de plazos, pago en cuotas, presentarse en toda clase de licitaciones, acompañando pliegos y efectuando y retirando los depósitos que se exijan; asistir a audiencias relacionadas con asuntos laborales o de arrendamientos, aparcerías y en general a las destinadas a eliminar diferendos, establecer base y celebrar convenios colectivos de trabajo, aceptar resoluciones e interponer contra las mismas reclamaciones y recursos administrativos y/o jerárquicos, pedir desgloses y realizar cuantos más actos, gestiones y diligencias fueren necesarias para el desempeño de su cometido.- **Para que con referencia a los automotores** puedan realizar los siguientes actos: Comparecer ante el Tribunal Municipal de Faltas de la Ciudad de Buenos Aires, sus organismos equivalentes de jurisdicción Provincial, Nacional o Municipal dentro y fuera de la República Argentina en relación a las infracciones en que el o los automotores hubieran tenido participación, con las más amplias facultades, incluida la de interponer recusaciones y recursos de cualquier tipo. Presentar toda clase de denuncias ante la Compañía Aseguradora del Automotor, con motivo de robos, hurtos y daños [illegible]

cualquier tipo, vinculados, ocasionados o de cualquier modo relacionados con cualquier automotor quedando incluidas dentro de las facultades otorgadas, la de presentar denuncias y toda clase de peticiones ante las autoridades policiales, nacionales o provinciales que pudiera intervenir. A TAL EFECTO faculta a la parte mandataria, para presentarse ante las reparticiones de la administración pública de cualquier fuero o jurisdicción, Dirección General de Rentas de la Capital Federal, compañías de Seguros, autoridades policiales, Tribunales Municipales de Faltas, Registro Nacional de Propiedad Automotor, Registro de Créditos Prendarios y todas las demás reparticiones públicas o privadas que pudieran corresponder, para efectuar la transferencia de cualquier vehículo, cobrar y percibir el importe de la venta que libremente se pacte, otorgar recibos, abonar impuestos, aranceles multas y efectuar reinscripciones, cambio de radicación, verificaciones, presentar y/o firmar Formularios de Transferencias, formularios 08 y/o los que pudieran corresponder con referencia a la transferencia y/o adquisición de automotores, hacer levantar comprobaciones, otorgar la posesión, suscribir autorizaciones para conducir bajo la responsabilidad civil y penal de quien resulte autorizado, constituir domicilios especiales, hacer declaraciones juradas y/o simples, suscribir Formularios de denuncia de venta, y para que realice todos los trámites conducentes al mejor desempeño en esta parte del mandato.- **c) INTERVENCIÓN EN JUICIOS:** Intervenir en defensa de sus intereses, en todos los juicios y causas de cualquier naturaleza, fuero o jurisdicción que actualmente tengan o le ocurran en el futuro, inclusive Tribunales de Faltas, de Trabajo y Municipales de Faltas, y en que pueda tener interés como parte actora, demandada, tercerista o interesada, o en cualquier otro carácter, con facultad para presentarse ante los Señores Jueces, y Tribunales competentes en todas las instancias, ya sea en los juicios principales y/o en sus incidentes, con escritos, títulos, escrituras, documentos, testigos y cuántos justificativos y medios de prueba fueren menester, iniciar y

contestar demandas, reconvenir y contestar reconvenciones, poner y absolver posiciones, prorrogar y declinar jurisdicciones, decir de nulidad, apelar, desistir, interpelar, prestar y exigir juramentos estimatorios o no, fianzas, cauciones, arraigos, y demás garantías, oponer y rechazar excepciones, producir toda clase de informaciones, proponer y aceptar la designación de toda clase de peritos, fijar puntos de pericia y aceptar o rechazar sus cometidos, iniciar y proseguir ejecuciones, pedir la venta de los bienes de sus deudores o su quiebra o concurso preventivo y aceptar personalmente para el mandante cargos de Síndico o Miembro de Comisiones de Vigilancia, o proponer a otras personas para desempeñar tales cargos, asistir a audiencias, juicios verbales, juntas de acreedores y de verificación y graduación de créditos, aceptar, observar, impugnar o rechazar créditos, concordatos, cesiones de bienes, adjudicaciones, reconocer o desconocer firmas o documentos, pidiendo cotejos y ofreciendo documentos indubitados, hacer, aceptar o impugnar consignaciones y oblaciones, pedir el libramiento de cédulas, mandamientos, intimaciones, oficios y exhortos y diligenciarlos o designar las personas encargadas de su diligenciamiento, querellar criminalmente a toda persona que atente contra la parte mandante y/o sus intereses, solicitar y trabar embargos preventivos o definitivos, inhibiciones y demás medidas precautorias o conservatorias, y su levantamiento, solicitar desalojos, lanzamientos, desahucios, secuestros, aplicación de penas y multas, conceder esperas y quitas, transar, celebrar toda clase de arreglos y convenciones judiciales o extrajudiciales, comprometer en árbitros y amigables componedores, aceptando designaciones de terceros para el caso de disidencia, reconocer o desconocer obligaciones anteriores o posteriores al presente mandato, pedir la rescisión de contratos o su cumplimiento, hacer cargos por daños y perjuicios y demandar indemnizaciones, deducir tercerías e interdictos; interponer recursos de inconstitucionalidad e inaplicabilidad de cualquier ley o decreto y demás recursos legales y desistir de

ellos; oponer e interrumpir prescripciones; renunciar a prescripciones adquiridas, cobrar y percibir judicial y/o extrajudicialmente las sumas que se les adeuden; dar recibos y cartas de pago; dar y tomar posesión de bienes y valores a nombre de la parte otorgante, firmando las actas e instrumentos correspondientes, ratificar, aclarar, confirmar y registrar actos jurídicos y contratos, solicitar testimonios, inscripciones, reinscripciones y anotaciones en los Registros que correspondan, otorgar protestas y protestos, concurrir a las audiencias en las Cámaras Paritarias de Conciliación y Arbitraje del Fuero Laboral y realizar cuantos más actos, gestiones fueren necesarias para el mejor cumplimiento en esta parte del mandato. Aceptar herencias con o sin beneficio de inventarios, aceptar legados y deudas, solicitar declaratoria de herederos, producir pruebas e informaciones, prorrogar y declinar jurisdicciones, proponer toda clase de peritos, inventariadores, tasadores y demás que sean necesarios, solicitar nombramiento de administradores, intervenir en los juicios e incidentes en que la sucesión sea parte, inclusive ante las autoridades Nacionales, Provinciales o Municipales para efectuar cualquier trámite referente a los bienes de acervo hereditario, y efectuar todos los actos que sean pertinentes, reconocer o desconocer deudas, poner y absolver posiciones, prestar y exigir juramentos y cauciones, decir de nulidad parcial o total, recusar, tachar, apelar, desistir, celebrar arreglos y transacciones, firmando las actas respectivas, nombrar árbitros, arbitradores y terceros para el caso de discordia, sometiéndose a la decisión de los mismos, solicitar desalojos y lanzamientos, otorgar recibos y cartas de pago, inclusive realizar todos los trámites correspondientes a las inscripciones en los Registros respectivos, y practicar cuantos más actos, trámites, gestiones y diligencias sean conducentes al mejor desempeño del presente mandato. **INTERVENCIÓN DE LA PARTE MANDANTE Y REVOCACIÓN DEL PRESENTE MANDATO**: Este mandato no se tendrá por revocado, mientras la parte mandante no manifiesta esa intención por escritura pública debida-

N 024658585

mente notificada a la parte mandataria, aunque interviniese por medio de otros apoderados en alguno de los negocios o actos precitados. **EL PRESENTE NO PODRA SER SUSTITUIDO EN FORMA TOTAL NI PARCIAL. La COMPARECIENTE** manifiesta que: **a)** Ha sido debidamente asesorada; **b)** No se encuentra en trámite de restricción, ni restringida su capacidad jurídica para el presente otorgamiento; y **c)** Respecto de resolución de la Unidad de Información Financiera que establece la "Nómina de Personas Expuestas Políticamente", cuyo contenido asegura conocer, manifiesta que por ser presidente de una empresa estatal, se encuentra incluida y/o alcanzada dentro de la misma. Impongo a la compareciente de la posibilidad de efectuar la lectura por sí misma y de los alcances legales de la presente instrumentación. **LEO** la presente a la compareciente, quien la otorga y firma de conformidad, ante mí, doy fe. **Malena GALMARINI. MARTIN FACUNDO BUASSO**.- Esta mi sello.- **CONCUERDA** con su escritura matriz que paso ante mí al folio 252 del Registro 362 de mi Adscripción, doy fe.- **PARA EL MANDANTE** expido **PRIMERA COPIA**, extendida en cinco sellos de actuación notarial numerados correlativamente del N024658582 al presente, que firmo y sello en el lugar y fecha de su otorgamiento.-

MARTIN FACUNDO BUASSO
MAT. 5311
ESCRIBANO

COLEGIO DE ESCRIBANOS
CIUDAD DE BUENOS AIRES
CAPITAL FEDERAL - REPUBLICA ARGENTINA

LEGALIZACION

LEY 404

L 015435106

EL COLEGIO DE ESCRIBANOS de la Ciudad de Buenos Aires, Capital Federal de la República Argentina, en virtud de las facultades que le confiere la ley orgánica vigente, LEGALIZA la firma y sello del escribano MARTIN FACUNDO BUASSO obrantes en el documento anexo, presentado en el día de la fecha bajo el N° 200313080216/2 La presente legalización no juzga sobre el contenido y forma del documento.

Buenos Aires, viernes 13 de marzo de 2020

IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

ESC. MARIA CRISTINA DEYMONNAZ
COLEGIO DE ESCRIBANOS
LEGALIZADORA

G O B I E R N O DE LA P R O V I N C I A DE B U E N O S A I R E S
2021 - Año de la Salud y del Personal Sanitario

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número: IF-2021-01219891-GDEBA-SSTAYLOPDS

LA PLATA, BUENOS AIRES
Jueves 14 de Enero de 2021

Referencia: Estudio de Impacto Ambiental Plan Director de Saneamiento Obras Básicas en la Cuenca Matanza Riachue
lo

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 412 pagina/s.

Digitally signed by GDE BUENOS AIRES
DN: cn=GDE BUENOS AIRES, c=AR, o=MINISTERIO DE JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS BS AS, ou=SUBSECRETARIA DE GOBIERNO DIGITAL, serialNumber=CUIT 30715471511
Date: 2021.01.14 14:43:02 -03'00'

María Fernanda Oyola
Subsecretaria
Subsecretaría Técnica, Administrativa y Legal
Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible

Digitally signed by GDE BUENOS AIRES
DN: cn=GDE BUENOS AIRES, c=AR, o=MINISTERIO DE JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS BS AS, ou=SUBSECRETARIA DE GOBIERNO DIGITAL, serialNumber=CUIT 30715471511
Date: 2021.01.14 14:43:09 -03'00'