Monitoreo del Estuario de Bahía Blanca 2023

PUERTO
BAHÍA BLANCA

PUERTO
BAHÍA BLANCA

“Monitoreo de la Ría de Bahía Blanca”

Verificación de Cumplimiento del

Plan de Monitoreo de la Ría de Bahía Blanca

“Dragado del Canal Interior del Puerto de Bahía Blanca”

Puerto de Ingeniero White - Provincia de Buenos Aires

LAURENT BUREAU
CONSULTORES EN INGENIERIA

I. Objetivo

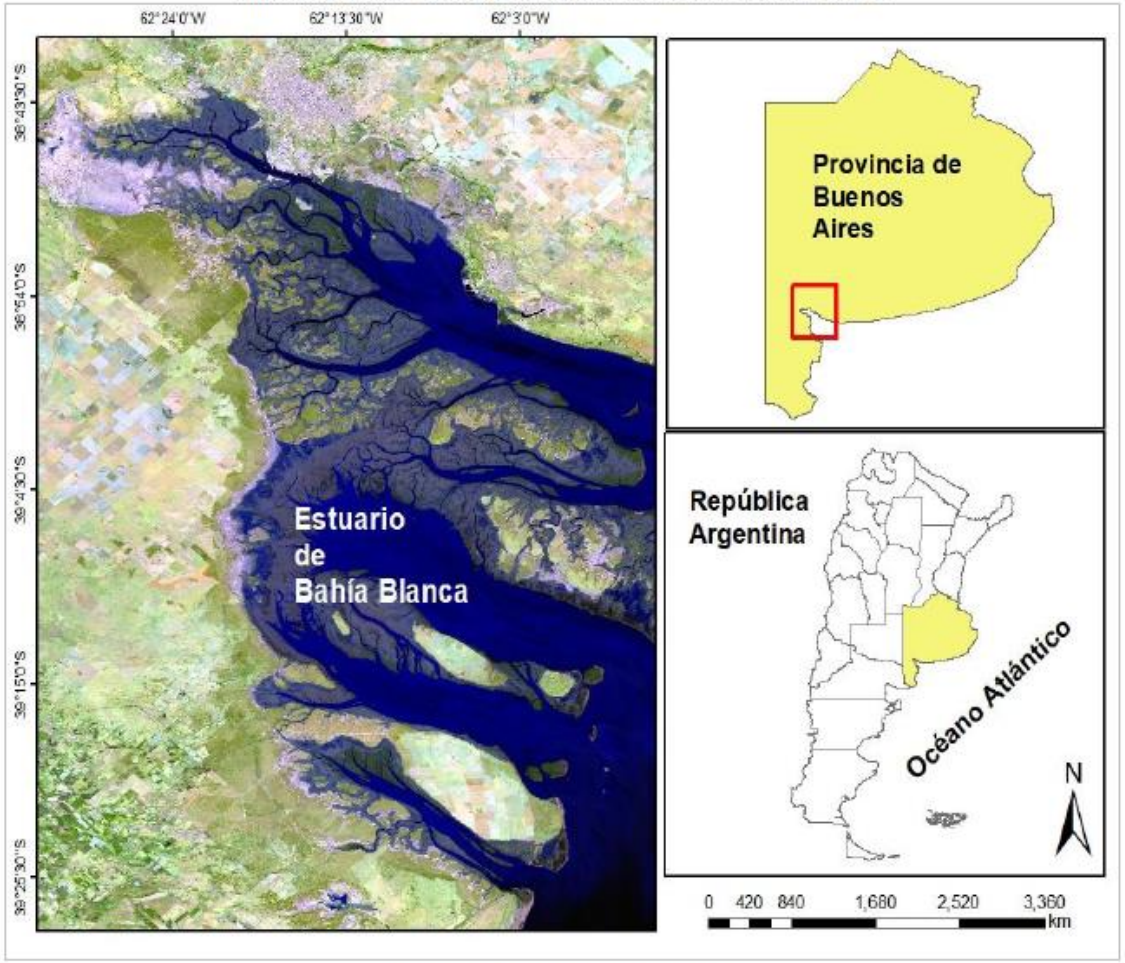
Este informe tiene como objetivo presentar los resultados del monitoreo ambiental de la Ría de Bahía Blanca en el marco de las operaciones de dragado ejecutadas por el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB) en 2023. La construcción de este informe se hizo siguiendo las directrices estipuladas en la Resolución 263/2019 OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible) Anexo I – Capitulo II – Articulo 15.

II. Informe Técnico

En este informe se presentan los resultados de los análisis químicos y granulométricos realizados en 16 puntos dentro del estuario de Bahía Blanca, establecidos en el marco del plan de monitoreo para las campañas de dragado ejecutadas en los canales del sistema de puertos del Estuario de Bahía Blanca. En la **Figura 1** se presenta la ubicación geográfica del estuario.

PUERTO
BAHÍA BLANCA

Figura 1. Ubicación geográfica del Estuario de Bahía Blanca.



Fuente: LAURENTBUREAU, 2023.

III. Metodología

La toma de muestras y determinaciones analíticas de parámetros químicos y granulométricos fueron realizados por IACA LABORATORIOS[1], (Certificado OPDS N° 10).

Muestreo

La toma de muestras fue realizada por personal de IACA LABORATORIOS[2] (Certificado OPDS N° 10) en presencia de personal del área de Seguridad y Medio Ambiente del CGPBB. Las determinaciones analíticas de parámetros químicos y granulométricos fueron realizadas por personal de IACA LABORATORIOS.

La campaña de muestreo fue realizada el 13/04/2023, a bordo de la lancha SANTIAGO perteneciente al CGPBB, con personal de IACA LABORATORIOS y del Área de Seguridad y Medio Ambiente del CGPBB. La embarcación zarpo desde Puerto Galván. Se tomaron muestras de agua y sedimento marino en 16 puntos. La descripción de cada punto y su ubicación en coordenadas geográficas se presentan en la **Tabla 7**, en el ítem correspondiente a los Puntos de Diagnostico. La **Figura 3** muestra la ubicación geográfica de los puntos de muestreo sobre una imagen satelital Landsat-8. En cada punto se extrajeron muestras de agua en superficie y sedimento, para un total de 32 muestras, 16 de agua y 16 de sedimentos marinos.

Ensayos de Laboratorio

Se Analizaron un total de 32 muestras (16 agua – 16 sedimentos). Los parámetros de pH, Oxígeno Disuelto (OD), temperatura y conductividad eléctrica (Cond) fueron medidos *in situ* utilizando un equipo multiparamétrico.

A continuación, en la **Tabla 2** se presenta el listado de los parámetros medidos en las muestras de agua y sedimentos marinos y, el método analítico implementado por el laboratorio para su análisis. Los límites de detección de las técnicas se encuentran documentadas en los protocolos para informe entregados por Laboratorio IACA anexados a este informe. Esta serie de analitos se establecieron en conformidad con lo estipulado en la **Resolución 263/2019 de la OPDS.**

Tabla 2 Parámetros analizados en laboratorio con la técnica implementada.

Parámetro	Método o Técnica Analítica	
	Agua	Sedimento
pH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	EPA 9045 D/SM 4500
Hidrocarburos C10 – C40	ISO 16703	ISO 16703
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos Totales)	EPA 8260 - SM 6200 B	EPA 8260
PAH (Antraceno, Benzo (a) antraceno, Benzo (ghi) perileno, Benzo (a) pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno (1,2,3-cd) pireno, Pireno y Fenantreno)	SM 6440 B Standart Methods 22 nd. Edition	EPA 8100
Plomo	EPA 6010 B	EPA 3050/ SM 3113 B
Cromo Total	EPA 6010 B	EPA 3050/ SM 3113 B
Cadmio	EPA 6010 B	EPA 3050/ SM 3113 B
Zinc Total	EPA 6010 B	EPA 3050/ SM 3113 B
Níquel Total	EPA 6010 B	EPA 3050/ SM 3113 B
Mercurio Total	EPA 6010 B	EPA 3050/ SM 3113 B
Cobre Total	EPA 6010 B	EPA 3050/ SM 3113 B
Estaño	EPA 6010 B	EPA 6010 B/ EPA 3050

Parámetro	Método o Técnica Analítica	
	Agua	Sedimento
Arsénico	EPA 6010 B	EPA 3050/ SM 3113 B
Sustancias Fenólicas	EPA 420 1	EPA 0420.1 (600/4-79-020)
PCB'S	-	EPA 8082 A
Solidos Suspendidos Totales	SM 2540 B Standard Methods 20 th. Edition	-
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Standard Methods 20 th. Edition	-
Solidos Totales Disueltos	SM 2540 C Standard Methods 20 th. Edition	-
Turbiedad	SM 2130 B Standard Methods 20 th. Edition	-
Oxígeno Disuelto	SM 4500 - O G Standard Methods 22 th. Edition	-
Demanda Química de Oxigeno	SM 5220 D Standard Methods 21 th. Edition	-
Demanda Bioquímica de Oxigeno	SM 5210 D Standard Methods 21 th. Edition	-
Compuestos Nitrogenados (NTK, Nitratos y Nitritos)	SM 4500 - N - E - B	-
Cianuros Totales	SM 4500 - CN E. Standard Methods 20 th. Edition	-
Sulfuros	SM 4500 - S2 - E. Standard Methods 20 th. Edition	-
Fosforo Total	SM 4500 - P C. Standard Methods 20 th. Edition	-
Materia Orgánica	-	IRAM 25971 -1
Grasas y Aceites	-	EPA 9071 A
Pesticidas Organoclorados	-	EPA 8081B/EPA 8141B
Granulometría	-	ASTM D-422/ IRAM 1505/ IRAM 1501

Fuente: IACA LABORATORIO, 2023.

En la **Tabla 3** se presenta el listado de los equipos implementados para el análisis de muestras de agua y sedimento. Incluye la marca del equipo, número de serie y para que matriz de análisis fue utilizado. En la **Tabla 4** los equipos implementados para la toma de muestra y medición de parámetros *in situ*.

Tabla 3 Equipos utilizados para análisis de muestras.

Nombre del Equipo	Marca/Modelo	N° de Serie	Tipo de Muestra	
			Agua	Sedimento
Cromatógrafo Gaseoso	Agilent Technologies 6890N	US10504020	X	X
Mufla con Control Digital Programable	ORL 18KW	200400	X	X
Espectrómetro de Emisión-ICP	Horiba Jobin Yvon JY2000-2	0990/1236 02072618 NE	X	X
Balanza Analítica Clase II	Scientech SA 120	6204	-	X
Espectrofotómetro UV-VIS	Merck Pharo 300 Spectroquant	-	X	X
Malla Granulométrica 0.063 mm	Zonytest	-	-	X
Malla Granulométrica 0.0039 mm	Zonytest	-	-	X

En la **Tabla 3** se presenta el listado de los equipos implementados para el análisis de muestras de agua y sedimento. Incluye la marca del equipo, número de serie y para que matriz de análisis fue utilizado. En la **Tabla 4** los equipos implementados para la toma de muestra y medición de parámetros *in situ*.

Tabla 4 Equipos utilizados para toma de muestra y análisis *in situ*.

Nombre del Equipo	Marca/Modelo	N° de Serie	Tipo de Muestra	
			Agua	Sedimento
Equipo Multiparamétrico	WTW Multi 3430-SET 6	1221011301	X	-
Recipientes de vidrio o plástico	--	--	X	X
Draga Metálica	--	--	-	X
Espátula de Homogenización	Merck Pharo 300 Spectroquant	--	-	X

Fuente: IACA LABORATORIO. 2023.

Campañas de Muestreo

Se realizarán 3 campañas anuales para el monitoreo de sedimento y agua en el área. La primera campaña se realizará entre los meses de enero y abril, la segunda campaña entre los meses de mayo y agosto y la Tercer campaña entre los meses de septiembre y diciembre de cada año. La cantidad de muestras o puntos por campaña será entre 11 y 15 mínimo y se tomará en cuenta las zonas de dragado consignadas en la Tabla 6. Cabe aclarar que se establecieron 23 puntos de monitoreo en relación a la obra de dragado y que por campaña se elegirán 12.

Tabla 6 Puntos de Monitoreo establecidos en relación a las obras de dragado.

Punto	Lugar	Latitud	Longitud
1	Posta 3	38°46'52.76"S	62°18'47.87"O
2	Posta 1 y 2	38°47'1.21"S	62°18'27.33"O
3	Sitio 2/3 Moreno	38°47'1.58"S	62°18'5.98"O
4	Sito 5 Galván	38°47'4.08"S	62°17'57.16"O
5	Sito 6 Galván	38°46'59.88"S	62°17'57.68"O
6	Circulo Giro Galván	38°47'17.49"S	62°17'50.90"O
7	Dreyfus	38°47'12.62"S	62°17'39.58"O
8	Mega	38°47'16.36"S	62°17'22.97"O
9	Profertil	38°47'20.41"S	62°17'4.68"O
10	Patagonia Norte	38°47'27.21"S	62°16'39.79"O
11	ACC MMC	38°47'23.54"S	62°16'24.28"O
12	Cargill	38°47'31.30"S	62°16'14.83"O
13	TBB Sitio 9	38°47'33.75"S	62°16'1.11"O
14	Toepfer	38°47'44.86"S	62°15'39.26"O
15	Piedrabuena	38°47'52.12"S	62°15'28.31"O
16	Puerto Rosales	38°55'26.16"S	62° 4'17.99"O
17	Base Puerto Belgrano	38°54'14.86"S	62° 5'59.57"O
18	Vaciadero E	38°57'3.47"S	62° 3'18.65"O
19	Vaciadero B	39°10'59.22"S	61°37'50.41"O
20	Vaciadero A	39° 1'23.73"S	61°49'57.54"O
21	Km5 (Boya 30) Cabeza Buey Limite Reserva	38°49'33.56"S	62°13'29.81"O
22	Km 19 (Boya 23)	38°54'47.99"S	62° 7'28.05"O
23	Zona Reserva Natural	38°57'17.15"S	62° 3'30.42"O

Fuente: CGPBB, 2021.

Figura 2. Puntos de Monitoreo en el Ámbito del CGPBB (Del 1 al 15). Imagen: Google Earth.

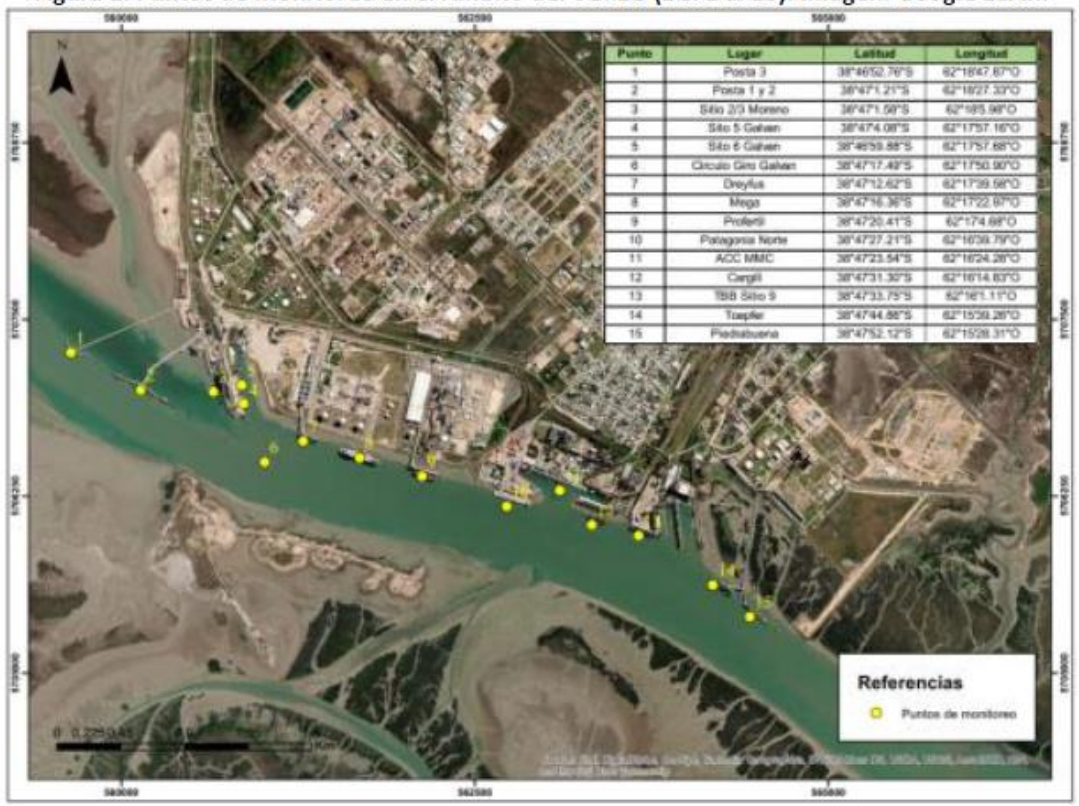
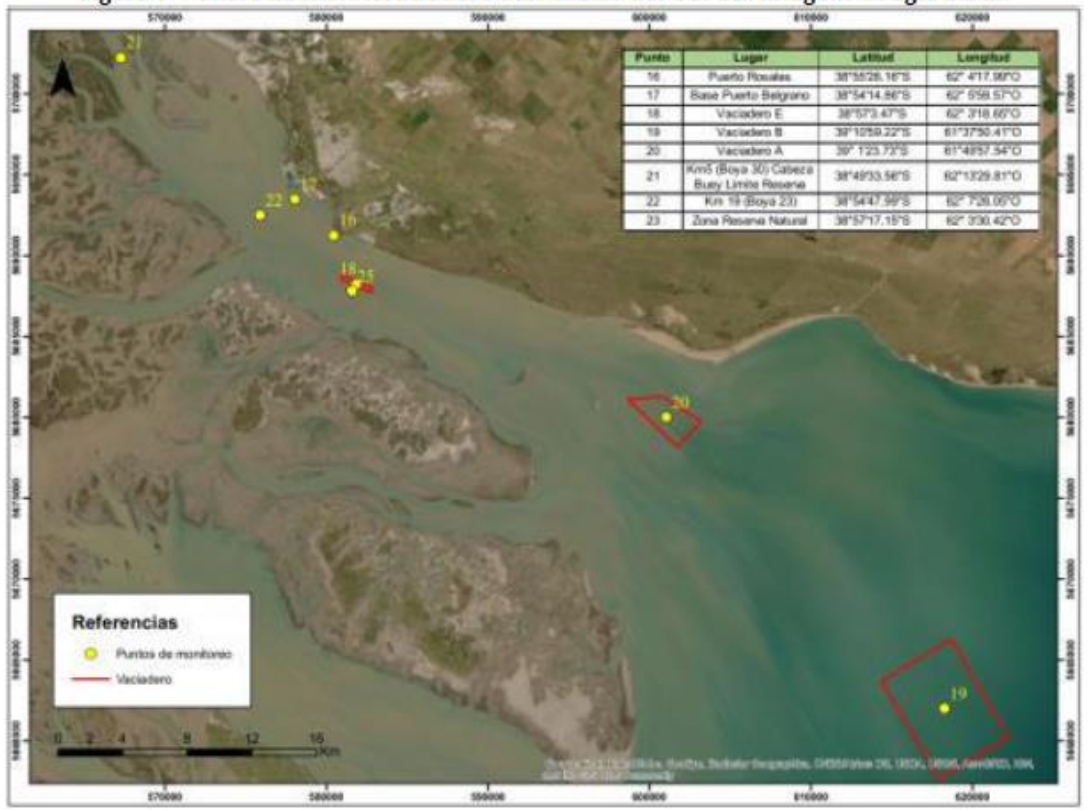


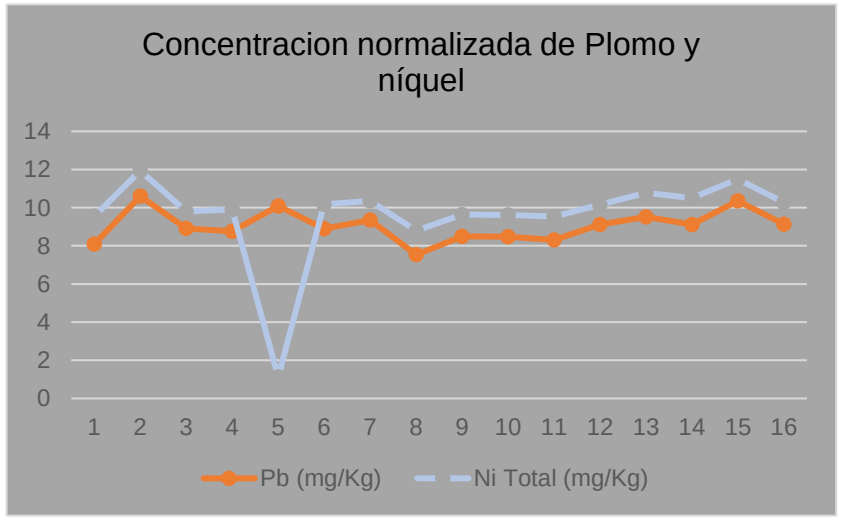
Figura 3. Puntos de Monitoreo Fuera del Ámbito del CGPBB. Imagen: Google Earth.

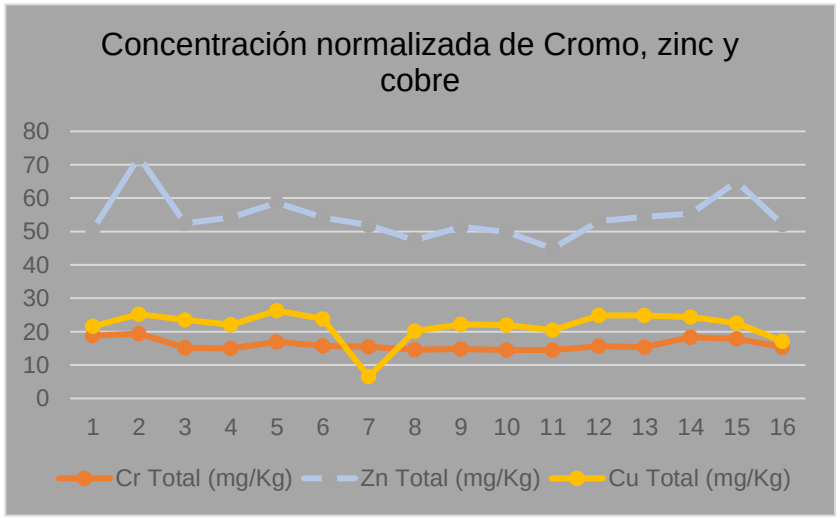


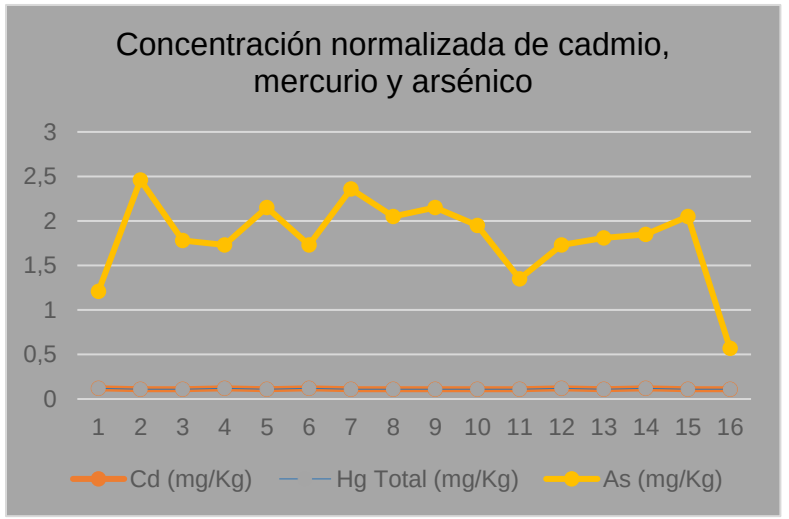
PUERTO
BAHÍA BLANCA

Resultados

Se presentan los resultados normalizados de los análisis realizados a las muestras de sedimentos y su evaluación basada en los criterios establecidos por la norma española (RGDM, 1994). Los análisis quimiométricos realizados en sedimentos se llevaron a cabo sobre el total de las muestras. Para metales pesados y arsénico, las concentraciones fueron normalizadas mediante la ecuación estipulada en el Art. 18 de la Resol 263/2019 – Anexo I.







VI. Interpretación de Resultados

Sedimentos Marinos

Los metales pesados evaluados y el Arsénico fueron detectables en todos los puntos de monitoreo. El Cadmio presentó valores no detectables en todos los puntos al igual que el Mercurio Total, está información puede ser constatada en los protocolos para informe entregados por laboratorios IACA, anexados a este documento. Los resultados ND, reportados para metales pesados y Arsénico, fueron normalizados con el límite de detección del método

Ninguna de las concentraciones detectadas superó el Nivel I de categorización. Todos los sedimentos monitoreados resultaron de Categoría A, según el Art. 20 – Anexo I de la Resol. 263/2019.

Calidad del Agua

En cuanto a la evaluación de la calidad del agua de las muestras estudiadas, de acuerdo a **Resolución 263/2019 OPDS – Anexo I – Capitulo III – Articulo 19,** se implementó como norma de referencia nacional, el Decreto 831/93[13], el cual presenta en su Tabla 3 – Niveles Guía de Calidad del Agua para Protección de Vida Acuática. Aguas Saladas Superficiales y la Tabla 4 -- Niveles Guía de Calidad del Agua para Protección de Vida Acuática. Aguas Salobres Superficiales.

Para los parámetros medidos que no se encuentran dentro de la norma nacional mencionada, se implementó la **Guía Conama para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas. Gobierno De Chile - Comisión Nacional Del Medio Ambiente – IV CRITERIOS NACIONALES ESPECÍFICOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS MARINAS Y ESTUARINAS.** Considera tres clases de calidad que se indican a continuación:

- **Clase 1: Muy buena calidad**. Indica agua apta para la conservación de comunidades acuáticas, para la desalinización de agua para consumo humano y demás usos definidos, cuyos requerimientos de calidad sean inferiores a esta clase.
- **Clase 2: Buena Calidad**. Indica un agua apta para el desarrollo de la acuicultura y actividades pesqueras extractivas y para los usos comprendidos en la Clase 3.
- **Clase 3. Regular Calidad.** Indica un agua apta para actividades portuarias, navegación u otros usos de menor requerimiento en calidad del agua.

Para una mejor interpretación de los resultados se presentan los resultados en gráficos de barra, se graficaron en función de su ubicación geográfica dentro del área, siendo P1 el punto más externo sobre el Canal Principal y P16 el más interno ubicado cerca de Puerto Galván (Posta 3).

Figura 7 Temperatura medida in situ en cada punto de monitoreo.

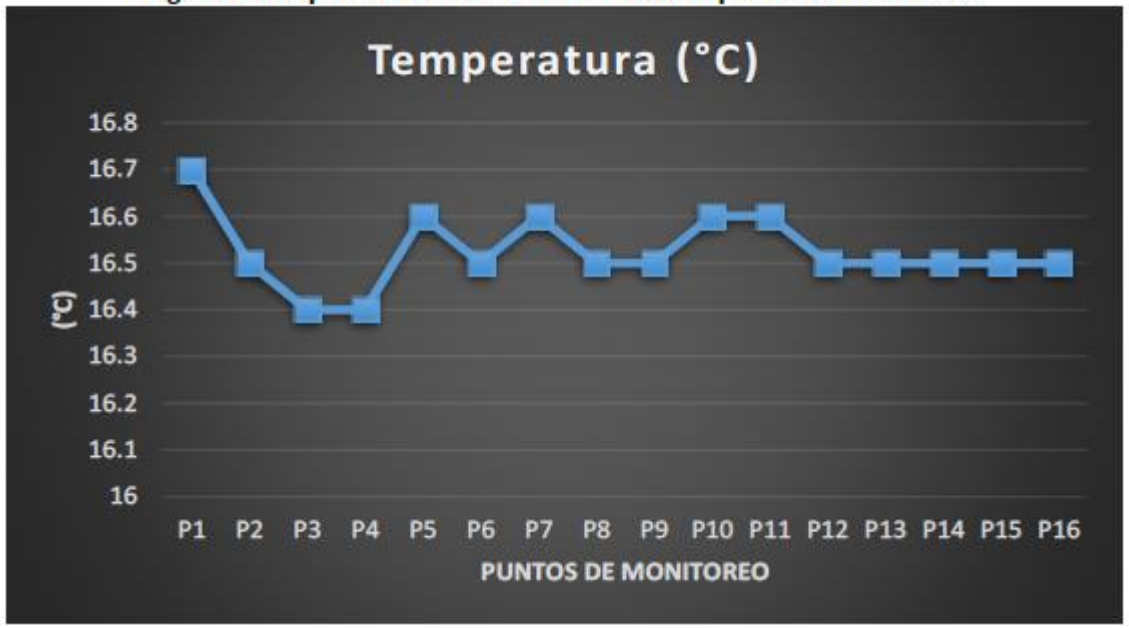


Figura 8 Valores de pH medidos sobre el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca.

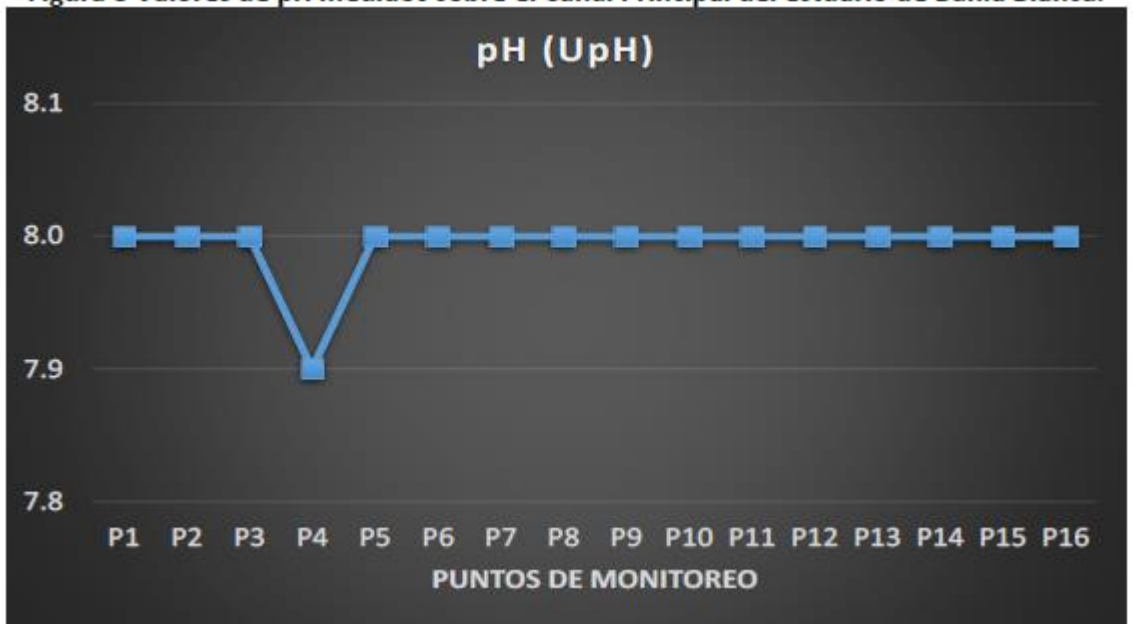


Figura 9 Valores de Turbidez (Turb.) medidos sobre el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca.
Fuente: LAURENTBUREAU, 2023.

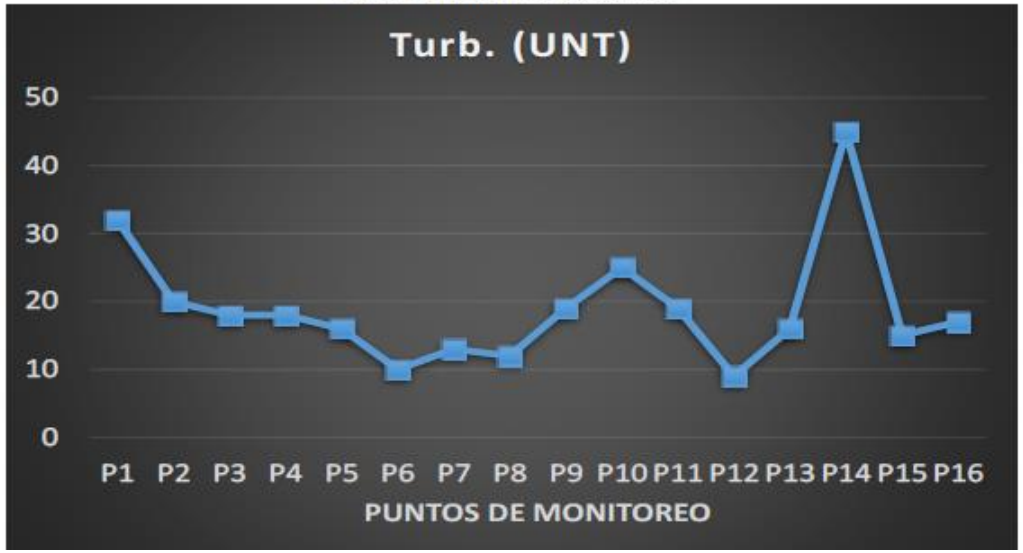


Figura 10 Valores de Solidos Suspendidos Totales (SST) medidos sobre el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca.

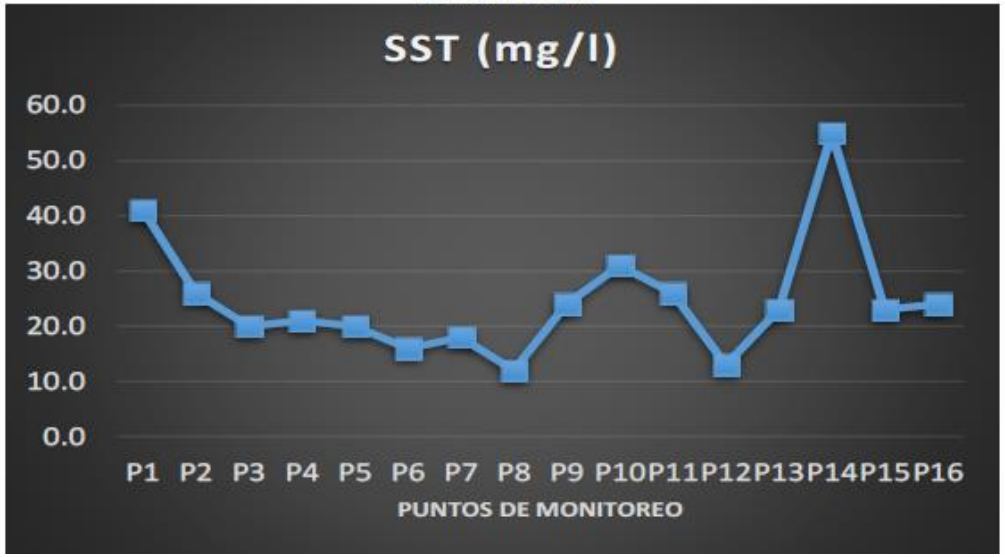


Figura 12 Valores de Oxígeno Disuelto (OD) medidos sobre el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca.

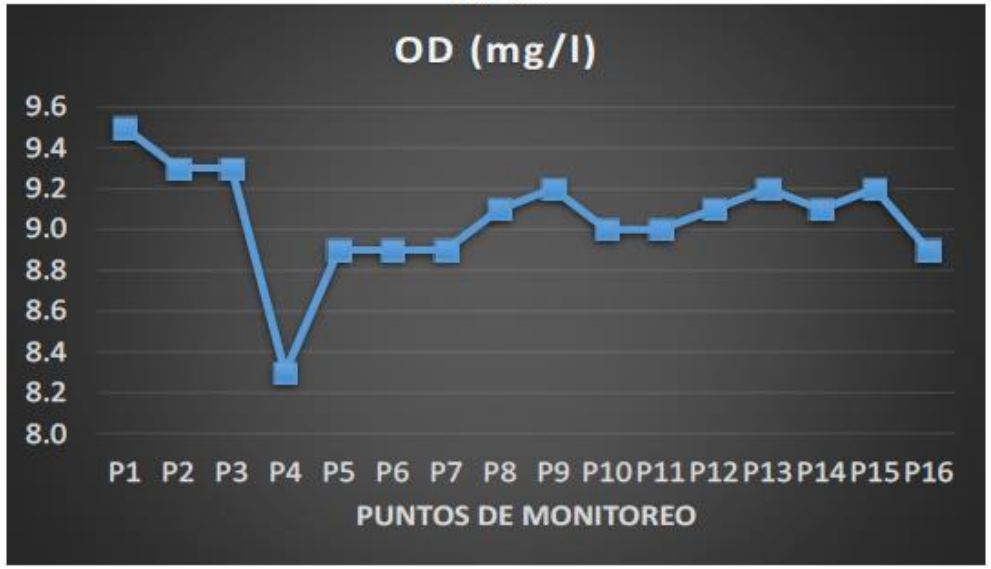


Figura 13 Comparación del comportamiento de los valores de temperatura del agua (°C) y OD medidos sobre el canal principal del estuario de Bahía Blanca.

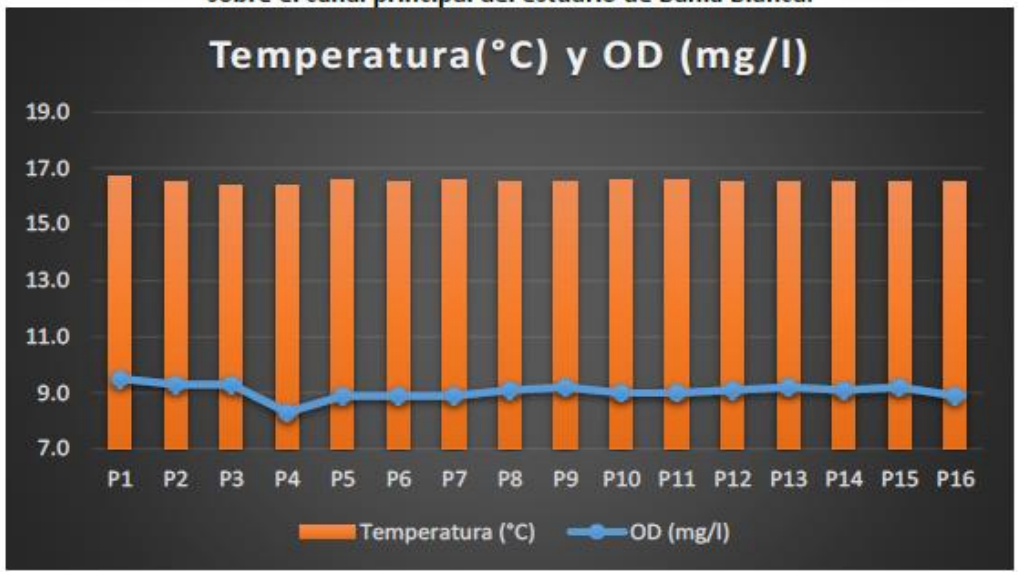


Figura 14 Valores de Fosforo Total (P_{TOTAL}) medidos sobre el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca.

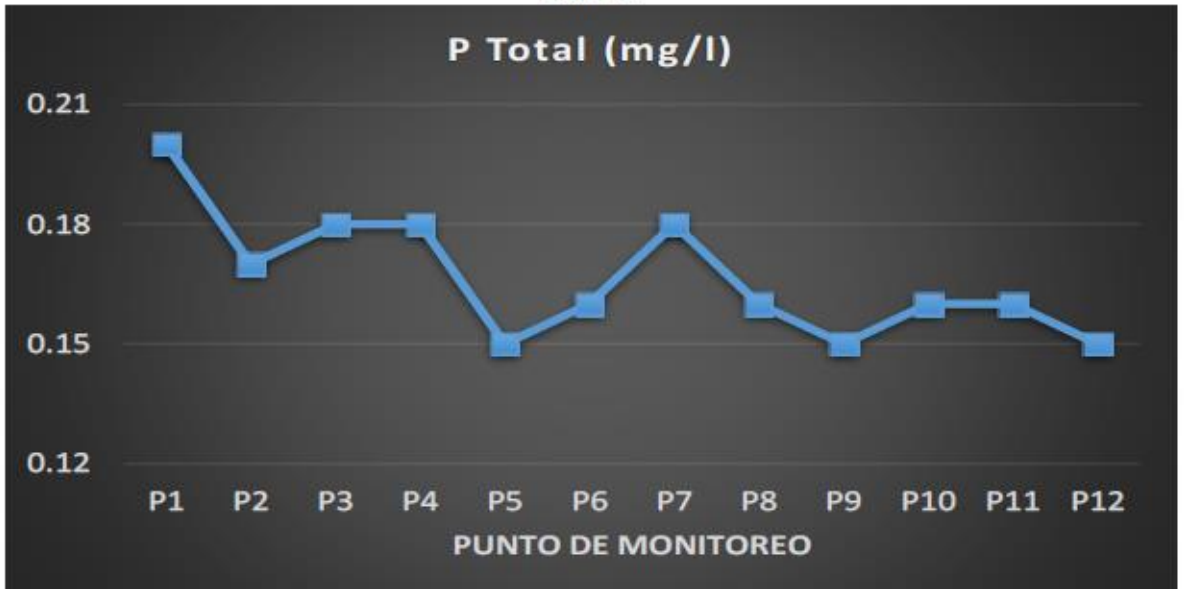


Figura 15 Valores de Nitratos (NO_3) medidos sobre el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca.

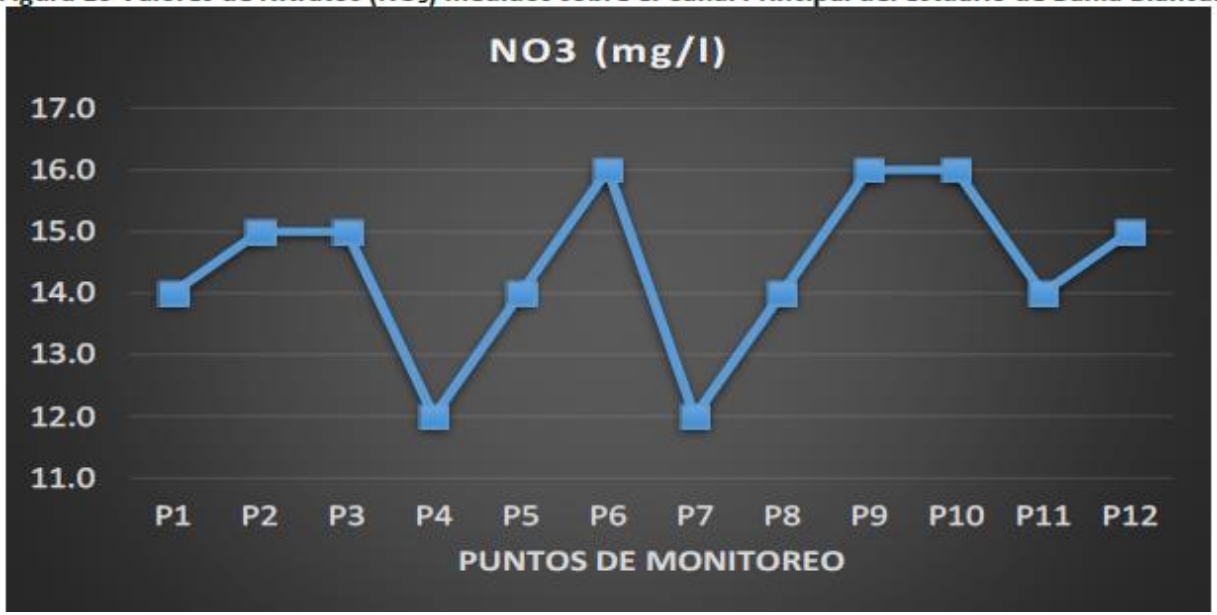


Figura 16. Valores de Conductividad (Cond.) medidos sobre el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca.

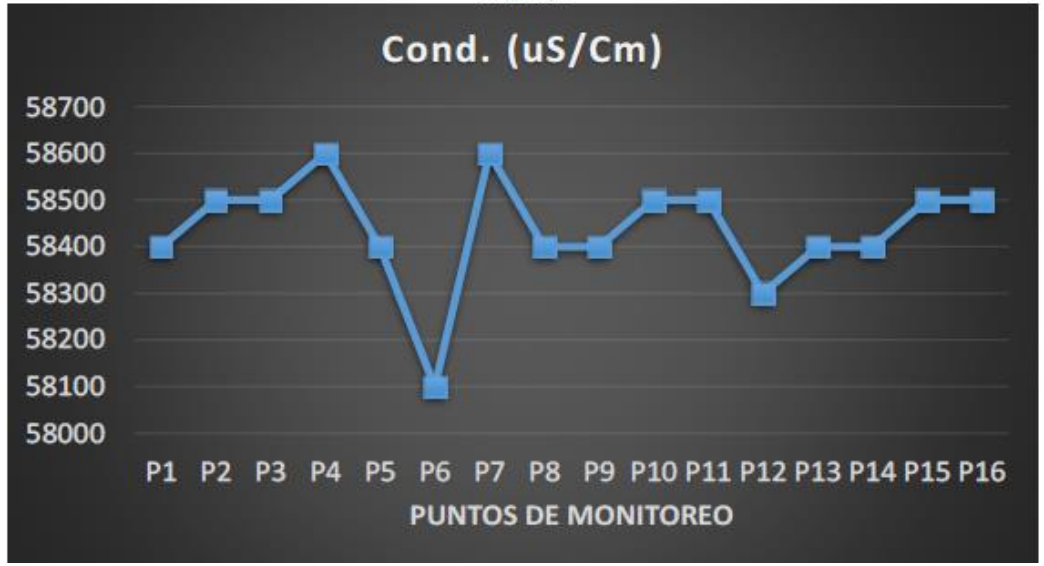
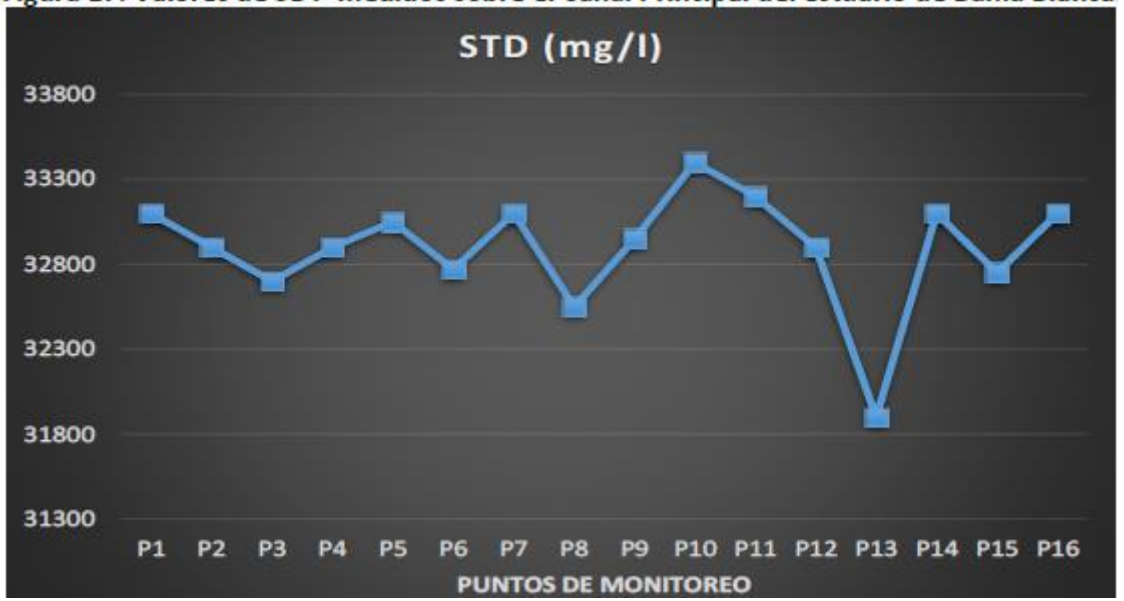


Figura 17. Valores de SDT medidos sobre el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca



Conclusiones

La temperatura superficial del agua presentó valores entre 16.4 °C y 16.7°C en el Punto 1. Los valores coinciden con la tendencia estacional reportada en los informes de monitoreo presentados por CTE/IADO en los últimos años.

Los valores de pH medidos se presentaron en general dentro de los valores históricos para el estuario.

Los valores de turbidez presentados en este estudio se encuentran dentro de los rangos reportados para la zona interna del estuario según informes previos de los años 2002 – 2018.

Las concentraciones de OD medidas oscilaron entre los 8.3 mg/l en el Punto 4 (Terminal Bahía Blanca Sitio 9) y 9.5 mg/l en el Punto 1 (Canal Principal Boya 30). No se observaron variaciones significativas entre los diferentes puntos de monitoreo, dichos valores se encuentran dentro del rango histórico reportado para el estuario.

Los valores de Fosforo total y Nitratos, se encuentran dentro del rango dinámico esperado para este ambiente y reportados de acuerdo a los informes CTE/IADO de los últimos años (2014, 2015, 2016, 2017- 2018).

Los valores de conductividad medidos en el área de estudio variaron entre 58100 uS/Cm y 58600 uS/Cm. No se observaron variaciones significativas entre los diferentes puntos de monitoreo. Dichos valores se encuentran dentro del rango histórico reportado para el estuario.

Los Solidos Totales Disueltos (STD) se refieren a la concentración total de sustancias disueltas en la columna de agua. Los valores medidos oscilan entre 32550 y 33400 mg/l. Los valores se encuentran dentro del rango histórico reportado para el estuario.

PUERTO
BAHÍA BLANCA

CONECTADO AL MUNDO, UNIDO A VOS.

www.puertobahiablanca.com