



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

**INFORME DE CALIDAD DE AGUAS
ESTUARIO DEL RÍO GRANDE
TIERRA DEL FUEGO**

2008 - 2012



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

ÍNDICE:

Final de fórmula inesperado

II. Materiales y métodos:	3
a. Estaciones de monitoreo:.....	3
b. Parámetros estudiados:	4
c. Frecuencia de monitoreos:.....	6
d. Toma de muestras, tratamiento y determinación:.....	6
III. Resultados y Discusión:	8
1. Cromo total	9
2. Cromo +3	12
3. Cromo +6	14
4. Cinc	16
5. Cobre.....	19
6. Cadmio.....	22
7. Plomo	25
8. Mercurio.....	28
9. Manganeso	30
10. Hierro	33
11. Aluminio	36
12. Hidrocarburos	39
13. Fosfatos	42
14. Nitratos.....	44
15. Nitritos	47
16. Amonio	50
17. Sulfatos	53
18. Cloruros	56
19. Silicatos.....	59
20. Tricloro etileno	62
21. DBO5	64
22. DQO.....	67
23. Coliformes totales	70
24. Coliformes fecales	73
25. Pseudomonas aeruginosa	76
26. Enterococos fecales.....	78
27. Parametros analizados en cercania del Parque Industrial	80
28. Índice de Calidad de Agua WQI.....	81
V. Referencias:	86



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

I. Generalidades:

El presente informe muestra los resultados obtenidos en el periodo Octubre del 2008 hasta Septiembre del 2012, del **Programa de Monitoreo del cuerpo de agua** desarrollado por la Dirección General de Recursos Hídricos dependiente de la SDSyA en el marco del Plan conjunto MRG-SDSyA para la Gestión Hidro-Ambiental del Estuario del Río Grande. Entre las tareas realizadas en el mencionado programa, se encuentra el relevamiento de las descargas directas al curso de agua, la extracción de muestras de agua, la medición in situ de parámetros físico-químicos y el análisis de datos. En el año 2013, se realizó un monitoreo en el mes de noviembre de los cuales aún no se han recibido los análisis correspondientes.

A partir del incendio producido en el Parque Industrial de la ciudad de río Grande el mes de Julio del 2012, el cual afectó el depósito de la empresa operadora de residuos peligrosos, en la campaña de monitoreo realizada ese año se sumaron cuatro puntos, debido a que el sector de la calle Sarmiento y 25 de Mayo, es el área más sensible por su cercanía al río Grande y donde por pendiente natural el derrame afectó los canales naturales y artificiales que drenan hacia al río. El hidrocarburo derramado ocupó una gran superficie, llegando hasta la ribera y logrando escurrir a través de los canales intermareales que drenan directamente al río.

Con el fin de asegurar la trazabilidad de las muestras y la fidelidad de los resultados obtenidos, se adoptaron como norma general para todos los procedimientos los protocolos dispuestos por el "*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*", que reúne los métodos más recomendados por la comunidad científica internacional. Asimismo la elección de los laboratorios que prestaron servicios para las determinaciones químicas de las muestras de agua fueron hechas siguiendo el mismo criterio antes mencionado.

Las series temporales de resultados se exponen individualmente por parámetro, detallándose cuales fueron los criterios de adopción en cada caso, la frecuencia, el comportamiento exhibido y su estado respecto de los niveles guías establecidos en el Anexo II del Decreto Provincial N°1333/93, reglamentario de la Ley Provincial N° 55 de Medio Ambiente (de la cual la SDSyA es Autoridad de Aplicación), según el tipo de uso adoptado en los distintos tramos del Estuario, de acuerdo al siguiente detalle:

- **Estaciones ubicadas aguas abajo de la toma de agua:** Muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M11; se realiza la comparación con los niveles guía establecidos en las tablas N°4 y N°7, de "*Niveles guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales*" y "*Niveles guía de calidad de agua para recreación*" respectivamente. No se realiza la comparación con la Tabla 1 por cuanto no se trata de agua aprovechable para la potabilización y posterior uso para consumo humano, dada su condición de agua salobre.
- **Estación ubicada en la toma de agua de OSM:** Muestra M8, se realiza la comparación con los niveles guía establecidos en las tablas N°1 de "*Niveles guía de calidad de agua para fuentes de agua bebida humana con tratamiento convencional*", tabla N°2 de "*Niveles guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas dulces superficiales*" y la tabla N°7 de "*Niveles guía de calidad de agua para recreación*"
- **Estación ubicada en la Laguna de los Patos:** Muestra M9, se realiza la comparación con los niveles guía establecidos en la Tabla N°7 "*Niveles guía de calidad de agua para recreación*"
- **Estación ubicada en el caño de salida de la planta de tratamiento de efluentes cloacales Chacra XIII,** Muestra M10, se realiza la comparación con los niveles guía establecidos en la tabla de *Parámetros de Calidad de las descargas- límites permisibles (p/ descargar a conducto pluvial curso de agua).*
- **Estación ubicada en el Parque Industrial,** Muestras M13, M14, M15 y M16; se realiza la comparación con los niveles guía establecidos en las tablas N°4 y N°7, de "*Niveles guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales*" y "*Niveles guía de calidad de agua para recreación*"



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Materiales y métodos:

Descripción técnica de los monitoreos realizados:

a. Estaciones de monitoreo:

Con el objetivo de establecer un control integral, se definieron estaciones de monitoreo fijas, las que se incrementaron progresivamente a medida que se definieran necesidades concretas para ello.

De este modo en octubre de 2008 (previamente a la puesta en marcha del Plan), se inició el programa con seis (6) estaciones ubicadas sobre el estuario, finalizando con un total de doce (12) estaciones en septiembre de 2012, *Tabla N°1*.

Código de la estación	Mtra.	Nombre de la Estación	Ubicación	Fecha de inicio
AGP	M1	Muelle Viejo AGP	Muelle ubicado en la desembocadura del estuario	27/10/2008
PM	M2	Pte. Mosconi	Puente Gral. Mosconi Río Grande Margen Norte	27/10/2008
CAP	M3	Muelle CAP		27/10/2008
BP	M4	B. Perón	Perón y Cámpora al 520	27/10/2008
PICS	M5	Pque. Industrial Sarmiento	Sarmiento, Planta Mirgor	27/10/2008
CPI	M6	Canal Pque. Industrial	Canal Viejo Parque Industrial	10/12/2009
PR3	M7	Pte. Ruta 3	Puente Río Grande y Ruta N°3 Margen Norte	27/10/2008
OSM	M8	Toma de Agua	50 mtrs. antes de la toma de agua de OSM	06/04/2009
CNPI	M11	Canal nuevo Pque. Ind.	Canal nuevo Parque Industrial Calle 25 de mayo	25/03/2010
	M13	Canal de escurrimiento natural	Sector Parque Industrial	25/09/2012
	M14	Canal de escurrimiento natural	Sector Parque Industrial	25/09/2012
	M15	Canal de escurrimiento natural	Sector Parque Industrial	25/09/2012
	M16		Vereda de Petropool	25/09/2012

Tabla N°1 "Referencias de las Estaciones de Monitoreo"

Para la selección de los sitios de monitoreo se tuvieron en cuenta distintas condiciones, como el grado de ocupación, actividades socioeconómicas desarrolladas, descargas detectadas, grado de contaminación aparente y accesibilidad para las mediciones y toma de muestras. La mayoría de las estaciones de monitoreo están ubicada sobre la margen norte, debido a que allí se presenta la situación más desfavorable para la acumulación de posibles contaminantes teniendo en cuenta la dinámica del río (Figura N°1). Debido al incidente ocurrido, se sumaron otras estaciones de monitoreo, de los cuales fueran analizados determinados parámetros de acuerdo a la actividad que realizaba la empresa (Figura N°2).

Por este motivo y con el objetivo de estudiar el patrón de distribución de los parámetros en sentido transversal, se ha previsto para el año próximo, la realización de dos mediciones anuales a lo largo de 3 transectas (secciones El Tropezón, Canal nuevo Parque Industrial y Margen Sur) que definen las secciones transversales del río en dichas estaciones de monitoreo. Ello permitirá analizar la condición de la calidad de aguas del río en tramos intermedios y en proximidades de la margen sur.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS



Figura N°1 "Estaciones de Monitoreo"



Figura N°2 "Estaciones de Monitoreo producto del incendio"

b. Parámetros estudiados:

Los parámetros estudiados en cada estación de monitoreo se definieron según la problemática particular de cada punto, de acuerdo al tipo de actividades desarrolladas en su entorno, la peligrosidad que podrían representar para la salud humana, las especies que habitan o se encuentran en tránsito por el estuario y el comportamiento de dicho parámetro en monitoreos anteriores. Estos se detallan en la *Tabla N°2*.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

Parámetro	Muestra															
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M13	M14	M15	M16	
pH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Temperatura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Conductividad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Turbidez	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Sólidos Totales Sedim.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
OD	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
DBO5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
DQO	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Hidrocarburos totales						x			x		x	x	x	x	x	
Tricloetileno						x		x			x					
Cromo total	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Plomo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Hierro total	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x					
Aluminio	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Cadmio	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Mercurio	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Manganeso	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Cinc	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Cobre	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Calcio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Magnesio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Bact. Coliformes tot.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Bact. Coliformes Fec.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Pseudomonas aerug.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Enterococos fecales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Nitratos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Nitritos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Sulfatos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Cloruros	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Sílice	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
salinidad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
pH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Temperatura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Conductividad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Turbidez	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Sólidos Totales Sedim.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Naftaleno												x	x	x	x	
Acenaftileno												x	x	x	x	
Acenafteno												x	x	x	x	
Fluoreno												x	x	x	x	
Fenantreno												x	x	x	x	
Antraceno												x	x	x	x	
Fluoranteno												x	x	x	x	
Pireno												x	x	x	x	
Benzo(a)antraceno												x	x	x	x	
Criseno												x	x	x	x	
Benzo(b) fluoranteno												x	x	x	x	
Benzo(k) fluoranteno												x	x	x	x	
Benzo(a)pireno												x	x	x	x	
Dibenzo (a,h) antraceno												x	x	x	x	
Benzo(g,h,i) perileno												x	x	x	x	
Indeno (1,2,3-cd)pireno												x	x	x	x	

Tabla N°2 "Parámetros Químicos determinados por muestra"



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

c. Frecuencia de monitoreos:

Para la determinación de las fechas de las campañas se tomó en cuenta el cronograma de mínimas mareas mensuales, dado que la salinidad condiciona muchas de las determinaciones químicas requeridas. También se tuvo en cuenta la estación del año, ya que en época invernal la toma de muestras y la accesibilidad es sumamente dificultosa.

d. Toma de muestras, tratamiento y determinación:

Con el objeto de asegurar la calidad analítica de los datos tanto en la toma de muestras, la preparación de los envases, el proceso de acondicionamiento y el transporte, se siguieron los protocolos establecidos por el "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", métodos normalizados y en constante revisión, consensuados y resumidos por la American Public Health Association, American Water Works Association y la Water Pollution Control Federation, adoptado mundialmente a fin de asegurar la calidad analítica de los datos obtenidos en monitoreos de calidad de aguas.

Los parámetros físicos fueron medidos In situ por el personal técnico de la DGRH, en tanto que las determinaciones químicas fueron llevadas adelante en parte con la colaboración del Laboratorio Total Austral Cullen, el Laboratorio de Obras Sanitarias de la Municipalidad de Río Grande y los Laboratorios privados Induser y Corplab, para lo cual la SDSyA proporcionó los medios económicos necesarios.

La *Tabla N°3* detallan los protocolos adoptados para la toma de muestras, y en la *Tabla N°4* se detallan los protocolos adoptados para las determinaciones químicas, el instrumental utilizado o el laboratorio químico.

Parámetro	tipo de envase	tratamiento de conservación	conservación	Protocolo SM toma de muestra
Metales	polipropileno	ácido nítrico	cadena de frío	3010 B
Bacteriológicos	polipropileno estéril		cadena de frío	9060 A
Tricloroetileno	vidrio de borosilicato	ácido clorhídrico	cadena de frío	6230 B
DBO	vidrio de borosilicato		cadena de frío	5210 B
DQO	vidrio de borosilicato	ácido sulfúrico	cadena de frío	5220 A
nutrientes	vidrio de borosilicato	----	cadena de frío	4500

Tabla N°3 "Protocolos de tomas de muestra utilizados"

Parámetro	Unidad	Instrumento /Laboratorio	Protocolo
Oxígeno Disuelto	mg/l	Equipo multiparamétrico Horiba y Hanna	----
Conductividad	mS/cm	Equipo multiparamétrico Horiba y Hanna	----
Salinidad	%	Equipo multiparamétrico Horiba y Hanna	----
Sólidos Tot. Sedim.	g/l	Equipo multiparamétrico Horiba	----
Temperatura	°C	Equipo multiparamétrico Horiba	----
Turbidez	NTU	Equipo multiparamétrico Horiba	----
ORP	mV	Equipo multiparamétrico Horiba	----
Conductividad	mS/cm	Equipo multiparamétrico Hanna	----
Temperatura	°C	Equipo multiparamétrico Hanna	----
pH		Equipo multiparamétrico Hanna	----
hidrocarburos totales	ppm / ug/l	Total Austral - Cullen	SM4500-H+B-1995
pH		Total Austral - Cullen	----
Sulfatos	mg/l	Total Austral - Cullen	USEPA375.4
Hierro total	mg/l	Total Austral - Cullen	HACH8008
Salinidad como ClNa	g/l	Total Austral - Cullen	SM4500 Cl-b-1995
DBO	mg/l	Total Austral - Cullen	BODTRAK de HACH



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

Cinc	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 3005 A/7950 - SM3500 /3111 B
cobre	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 3020 A/7211 - SM3500 /3111 B
cadmio	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 3020 A/7131 - SM3500 /3111 B
plomo	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 3020 A/7421
mercurio	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 7470 A
manganeso	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 3005 A/7460 - SM3500 /3111 B
hierro	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 3005 A/7380
sílice disuelta y coloidal	mg/l	CorpLab / Induser	SM3111D
aluminio	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 3005 A/7020 - SM3500 /3111 D
cromo total	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 3020 A/7191 - SM3500 /3111 B
cromo hexavalente	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 7196
cromo trivalente	mg/l	CorpLab / Induser	EPA 7191 EPA7196 - SM3500 /3111 B
Amonio	mg/l	CorpLab / Induser	SM4500 - NH3F
Fosfato	mg/l	CorpLab / Induser	SM4110 B
DQO	mg/l	CorpLab / Induser	SM5220 D
Cloruros	mg/l	Lab.Obras Sanit. RG	no especificado
Sulfatos	mg/l	Lab.Obras Sanit. RG	no especificado
Nitritos	mg/l	Lab.Obras Sanit. RG	no especificado
Nitratos	mg/l	Lab.Obras Sanit. RG	no especificado
numero de colonias	Nº	Lab.Obras Sanit. RG	no especificado *
Bacterias Coliformes tot.	NMP	Lab.Obras Sanit. RG	NMP*
Bacterias Coliformes fec.	NMP	Lab.Obras Sanit. RG	NMP*
Pseudomonas aeruginosa	A / P	Lab.Obras Sanit. RG	no especificado
Bacterias Coliformes tot.	NMP	CorpLab / Induser	SM9213 F
Bacterias Coliformes fec.	NMP	CorpLab / Induser	SM9213 F
Pseudomonas aeruginosa	A / P	CorpLab / Induser	SM9221 B
Tricloro etileno	ug/l	CorpLab / Induser	EPA8260
Naftaleno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Acenaftileno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Acenafteno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Fluoreno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Fenantreno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Antraceno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Fluoranteno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Pireno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Benzo(a)antraceno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Criseno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Benzo(b) fluoranteno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Benzo(k) fluoranteno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Benzo(a)pireno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Dibenzo (a,h) antraceno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Benzo(g,h,i) perileno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310
Indeno (1,2,3-cd)pireno	µg/l	Lab. Induser	EPA3535 A/8310

Tabla N°4 "Referencia de niveles guía de calidad de agua y protocolos normalizados para cada parámetro medido"



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Resultados y Discusión:

Las series temporales de resultados se exponen individualmente por parámetro, detallándose cuales fueron los criterios de adopción en cada caso, la frecuencia, el comportamiento exhibido y su estado respecto de los niveles guías establecidos en el Anexo II del Decreto Provincial N° 1333/93, según el tipo de uso adoptado en los distintos tramos del Estuario y demás puntos de monitoreos fuera del río.

El tramo monitoreado se extiende desde la toma de agua de OSM hasta el muelle de AGP ubicado en la desembocadura del río, dicho tramo comprende las estaciones M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M11, M13, M14 y M15. La muestra M16, corresponde a la vereda de la empresa Petropool donde se produjo el incendio. El análisis de cada parámetro se separó en tres secciones:

- I. **Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos de cada parámetro respecto de los niveles guías de calidad de agua.** En relación a ello todas las estaciones, con excepción de la M8, fueron contrastadas con los valores de la tabla N°4 de "Niveles guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales" y la tabla N°7 de "Niveles guía de calidad de agua para recreación"; por su parte la estación M8 correspondiente a la toma de agua de OSM fue contrastada con la tabla N°1 "Niveles guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional", la tabla N°2 de "Niveles guías de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial" y la tabla N°7 de "Niveles guía de calidad de agua para recreación".
- II. **Análisis estadístico de correlación lineal simple.** Si bien el número de datos existentes en la serie temporal no es suficientemente grande, se aplicó estimativamente el coeficiente de correlación de Pearson con el fin de estimar la existencia de correlación de los parámetros en el tiempo. Dicho índice mide la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas independientemente y su resultado puede interpretarse de acuerdo a la siguiente grilla de resultados:
 - ✓ Si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta que indica una relación directa del parámetro en el tiempo. Esto significa un crecimiento del parámetro en el tiempo en una proporción constante.
 - ✓ Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva del parámetro a lo largo del tiempo, la que implica un crecimiento del parámetro en el tiempo.
 - ✓ Si $r = 0$ o cercano significa que posiblemente no exista relación lineal del parámetro con el tiempo.
 - ✓ Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa del parámetro a lo largo del tiempo, esta condición muestra un decrecimiento del parámetro a lo largo del tiempo.
 - ✓ Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta, ello significa un decrecimiento del parámetro en el tiempo en una proporción constante.
- III. **Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.** Para ello se ordenaron espacialmente las estaciones de acuerdo a su ubicación en el Estuario, ubicándose a la izquierda el punto más alejado de la desembocadura, o sea la estación M8 denominada Toma de Agua, y a la derecha el punto M1 ubicado en el Muelle AGP. Posteriormente se calcularon los promedios en cada estación de monitoreo y se graficó el resultado de las mismas.
- IV. **Conclusiones parciales.** Aquí se hace un breve resumen de los resultados obtenidos y su interpretación.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

1. Cromo total

I. Conclusiones parciales (**Cromo Total**)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro, en su gran mayoría, presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación.

Respecto a los niveles guía de calidad de agua, se puede observar que en la estación OSM, lugar en donde se extrae agua cruda para ser potabilizada en la Planta El Tropezón, el 4º monitoreo presentó un valor superior a la tabla N°2 de calidad de agua y el 6º monitoreo presentó valores superiores a los niveles guías establecidos en las tablas N° 1 y 2. No obstante, esta situación tuvo carácter eventual y no volvió a registrarse.

En tanto que en el sector estuarial comprendido entre las estaciones CPI y AGP, solo el 6º monitoreo presentó valores superiores al nivel guía de la tabla N°4, siendo también un caso eventual ya que no se volvió a registrar estos valores en otros monitoreos.

Análisis estadístico de correlación simple: se observa que las estaciones PR3 y CAP sufrieron un leve crecimiento temporal, mientras que las estaciones OSM, CPI, CNPI, PICS, BP, PM y AGP mostraron un decrecimiento de Cromo total en función del tiempo.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI y CNPI cercanas a la zona industrial y en la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Cromo Total*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

0.05 mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

0.002 mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

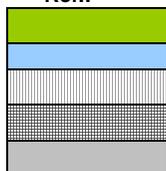
0.05 mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

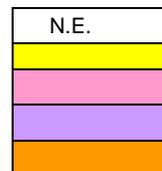
N.E. mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,002			0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,002	0,002			0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,002	0,002			0,002	0,002	0,002	0,002	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,003	0,002	0,003		0,003	0,003	0,002	0,011	0,003
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,002	0,002	0,002	0,007	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	0,08		0,12	0,09	0,09				0,12
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011	mg/l	Induser	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
12	11-04-2011	mg/l	Induser	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
13	04-10-2011	mg/l	Induser	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
14	17-11-2011	mg/l	Induser									
15	25-09-2012	mg/l	Induser	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,0025	0,002	0,003

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

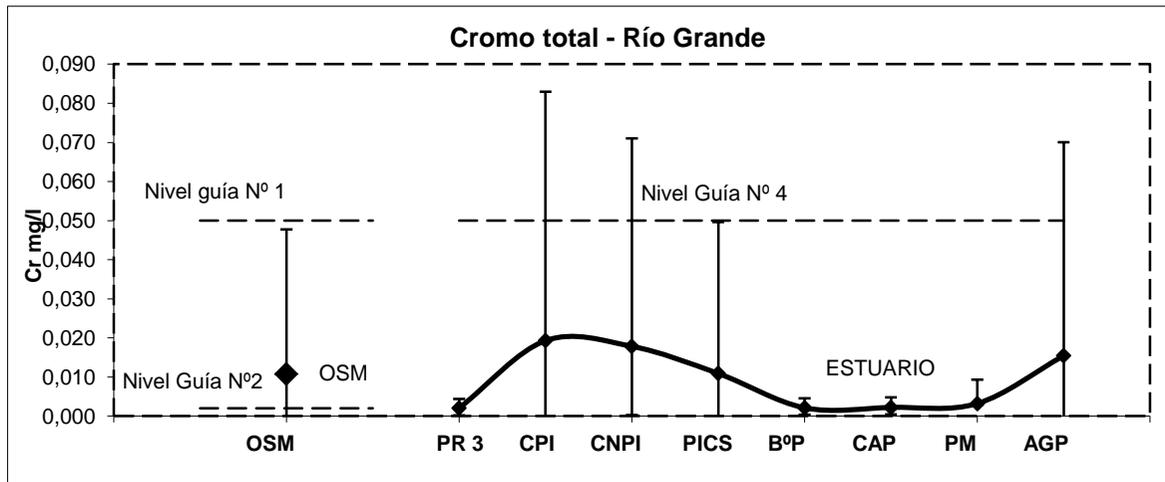


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Cromo Total)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,091	0,723	-0,279	-0,424	-0,025	-0,129	0,624	-0,038	-0,050

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

B°P Barrio Perón

CAP Muelle CAP

PR3 Puente Ruta Nº3

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PM Puente Gral. Mosconi

CPI Canal Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

2. Cromo +3

I. Conclusiones parciales (Cromo+3)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en su gran mayoría, presentan magnitudes cercanos al límite de detección del protocolo de determinación, e iguales entre sí, razón por la cual no resulta necesario su análisis estadístico.

Es preciso aclarar que los valores determinados en el 6º monitoreo son superiores al resto, dado que se empleó otro protocolo de ensayo con un nivel de detección distinto a los anteriores.

Respecto a los niveles guía de calidad de agua, se puede decir que ninguno de los valores resulta superior a los niveles guías establecidos por el Decreto Reglamentario N° 1333/93.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Cromo+3)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

N.E.



Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

N.E.



Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

N.E.



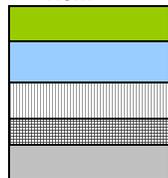
Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

N.E.

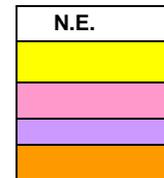


nº	Fecha	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	Induser		0,01			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	06-04-2009	Induser	0,01	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	27-05-2009	Induser	0,01	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01	
4	10-12-2009	Induser	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	25-03-2010	Induser	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	22-04-2010	Corplab	0,05		0,05	0,05	0,05				0,05
7	21-05-2010										
8	14-09-2010										
9	14-10-2010										
10	30-11-2010										
11	27-01-2011										
12	11-04-2011										
13	04-10-2011										
14	17-11-2011										
15	25-09-2012										

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E. nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

3. Cromo +6

I. Conclusiones parciales (Cromo+6)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en la gran mayoría de los puntos, presentan magnitudes cercanas al límite de detección del protocolo de determinación, e iguales entre sí, razón por la cual no resulta necesario su análisis estadístico.

Respecto a los niveles guía de calidad de agua, se puede decir que ninguno de los valores resulta superior a los niveles guías establecidos por la ley N°55.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Cromo+6)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **0,05**

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **N.E.**

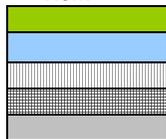
Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **0,05**

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **N.E.**



nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,01			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,01	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,01	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	22-04-2010											
7	21-05-2010											
8	14-09-2010											
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011											
12	11-04-2011											
13	04-10-2011											
14	17-11-2011											
15	25-09-2012											

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

4. Cinc

I. Conclusiones parciales (Cinc)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en la gran mayoría de los puntos, presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua, se puede observar que en la estación OSM, se presentó valores superiores a la tabla N°2 de calidad de agua y el 3°, 4° y 6°.

En tanto que en el sector estuarial, la estación PR3 presento valores superiores en el 3° y 4° monitoreo respecto al nivel guía de la tabla N°2 y solo la estación AGP del 6° monitoreo presentó valores superiores al nivel guía de la tabla N°4.

Estas situaciones no volvieron a registrarse en posteriores monitoreos.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que la estación PICS no presento cambios temporales mientras que en las otras estaciones sufrieron un decrecimiento respecto del tiempo transcurrido.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Cinc)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

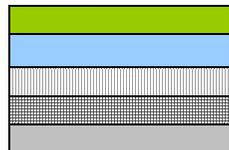
Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

1	
0,03	
0,17	
N.E.	

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,02			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,02	0,02			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,04	0,12			0,02	0,03	0,02	0,02	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,17	0,09	0,02		0,03	0,02	0,08	0,04	0,1
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,02	0,02	0,03	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	0,11		0,1	0,15	0,1				0,54
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011	mg/l	Induser	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
12	11-04-2011	mg/l	Induser	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	04-10-2011	mg/l	Induser	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
14	17-11-2011											
15	25-09-2012	mg/l	Induser	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

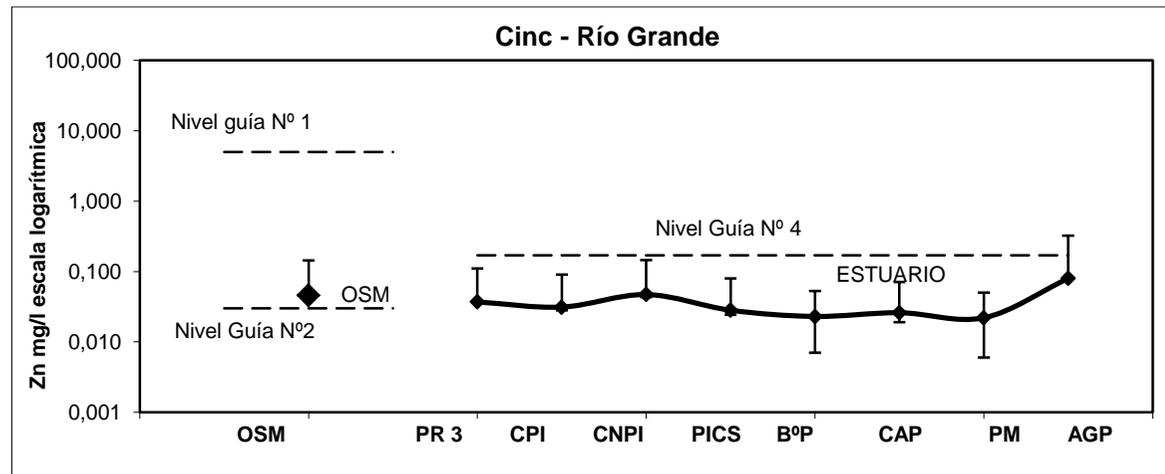


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Cinc)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,331	-0,380	-0,358	-0,626	-0,078	-0,102	-0,160	-0,160	-0,126

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

- | | | |
|--|---|--------------------------------|
| OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales | B°P Barrio Perón | CAP Muelle CAP |
| PR3 Puente Ruta N°3 | CNPI Canal Nuevo Parque Industrial | PM Puente Gral. Mosconi |
| CPI Canal Parque Industrial | PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento | AGP Muelle AGP |



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

5. Cobre

I. Conclusiones parciales (Cobre)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en la gran mayoría de los puntos, presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua, se puede observar que en la estación OSM, se presentó valores superiores a la tabla N°2 de calidad de agua y el 3°, mientras que en el 6° se presentó un valor que supera lo establecido por la tabla N° 1. Estas situaciones no volvieron a registrarse en posteriores monitoreos.

En tanto que en el sector estuarial, comprendido entre las estaciones PR3 y AGP, presentó valores superiores al nivel guía de la tabla N°2. La estación AGP en el 6° monitoreo presentó valores que superan lo establecido en la tabla N° 4, siendo también un caso eventual ya que no se volvió a registrar este valor en monitoreos posteriores.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa en las estaciones, que en las estaciones, OSM, PR3, CPI, CNPI y BP sufrieron decrecimiento en sus valores y las tres estaciones restantes experimentaron un incremento en sus magnitudes.

Análisis espacial: Se observa una muy leve concentración en torno a las estaciones CPI, CNPI y PICS cercanas a la zona industrial y en la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Cobre)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **0.05** mg/l

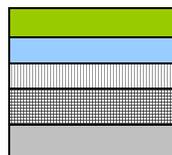
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **0.002** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **0.05** mg/l

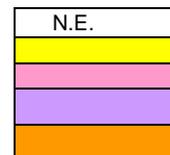
Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **N.E.** mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,002			0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,002	0,003			0,002	0,003	0,002	0,003	0,002
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,003	0,005			0,004	0,005	0,007	0,004	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,002	0,003	0,004		0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,002	0,002	0,002	0,006	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	0,12		0,03	0,04	0,02				0,13
7	21-05-2010											
8	14-09-2010											
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011											
12	11-04-2011											
13	04-10-2011	mg/l	Induser	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
14	17-11-2011											
15	25-09-2012	mg/l	Induser	0,002	0,02	0,003	0,002	0,003	0,003	0,005	0,004	0,025

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

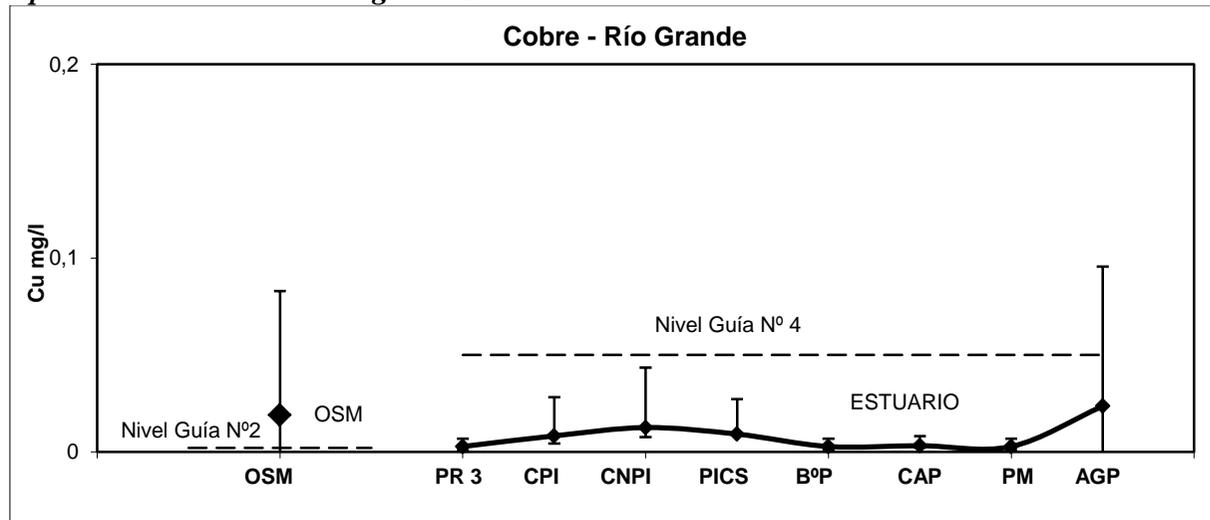


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Cobre)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,082	-0,433	-0,340	-0,604	0,808	-0,146	0,147	0,237	0,087

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales
PR3 Puente Ruta Nº3
CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón
CNPI Canal Nuevo Parque Industrial
PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP
PM Puente Gral. Mosconi
AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

6. Cadmio

I. Conclusiones parciales (Cadmio)

Análisis cualitativo: Se observa que todos los valores del parámetro, presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua, se puede observar que en la estación OSM, se presentó valores superiores a la tabla N°1 de calidad de agua en el 6° monitoreo.

Por otra parte, en las estaciones CAP y PM superaron los valores establecidos en la tabla N° 2 en los monitoreos 11° y 12°, mientras que AGP supero el valor establecido por dicha tabla en el monitoreo 11°.

Ambas situaciones no volvieron a registrarse en monitoreos posteriores.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que las estaciones OSM, PR3, CNPI, PICS y BP, no presentaron cambios temporales, en tanto que las estaciones CPI y AGP sufrieron un leve decrecimiento, mientras que la estación PM sufrió un leve crecimiento en función del tiempo.

Análisis espacial: Se observó un aumento de la concentración en torno a la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Cadmio)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

0,005 mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

0,0002 mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

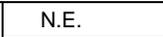
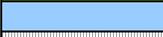
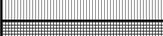
0,005 mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

NE mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,0002			0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,0002	0,0002			0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,0002	0,0002			0,0002	0,0002	0,001	0,0002	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,0002	0,0002	0,0002		0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,005
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,005
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	0,005		0,005	0,005	0,005				0,005
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,002
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011	mg/l	Induser	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0006	0,0005	0,006
12	11-04-2011	mg/l	Induser	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004	0,0005	0,002
13	04-10-2011	mg/l	Induser	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003
14	17-11-2011											
15	25-09-2013	mg/l	Induser	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002

Ref.:

	el valor de la variable es mayor que		N.E.	nivel guía no establecido hasta el momento
	el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)			el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
	el valor supera 2 de los niveles guías especificados			el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
	el valor supera 3 de los niveles guías especificados			el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
	sin datos			el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

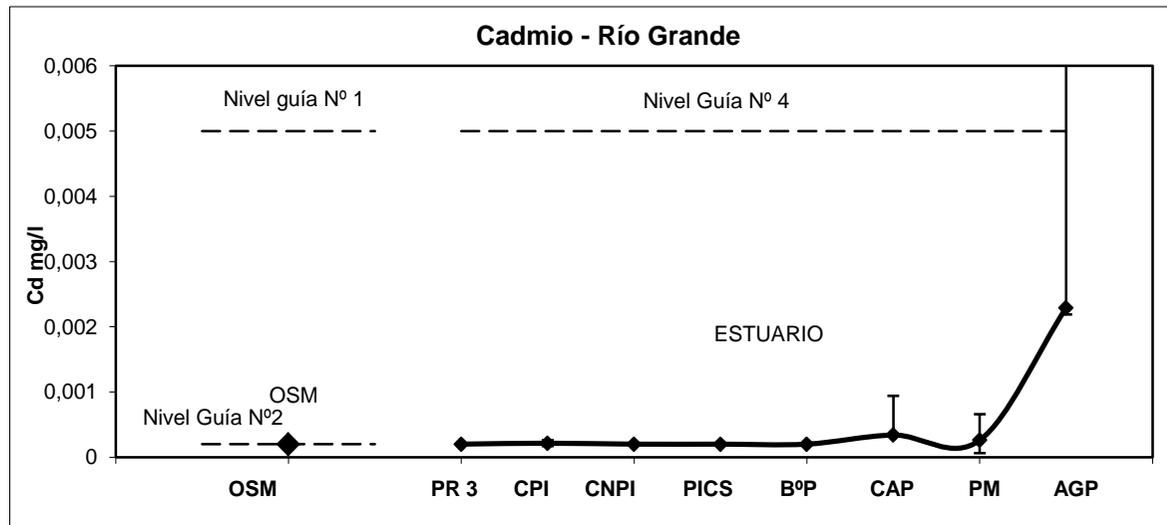


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Cadmio)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,000	0,000	-0,028	Datos insuf	0,000	0,000	-0,186	0,279	-0,069

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

7. Plomo

I. Conclusiones parciales (Plomo)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en la gran mayoría de los puntos, presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua se puede observar que en la estación OSM, Los monitoreos 4º, 6º y 8º presentaron valores superior a la tabla N°2 de calidad de agua, aunque resulta claro que son eventuales, por cuanto dichas situaciones no volvieron a presentarse en lo últimos monitoreos..

En tanto que en el sector estuarial comprendido entre las estaciones PR3 y AGP, solo 6ª monitoreo presentó valores superiores al nivel guía de la tabla N°4. En tanto que lo valores que superaron lo establecido por el nivel guía de la tabla N° 2, resultaron ser eventuales ya que en los monitoreos posteriores no se ha detectado valores que superen lo establecido.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que las estaciones PR3 y PICS, no presentaron cambios temporales, en tanto que las estaciones OSM, CPI, CNPI, CAP, PM y AGP sufrieron un decrecimiento y la estación BP posee un leve crecimiento.

Análisis espacial: Se registra un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI, CNPI y PICS y en la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Plomo*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **0,05** mg/l

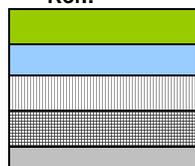
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **0,001** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **0,01** mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE** mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,001			0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,001	0,001			0,003	0,001	0,001	0,001	0,003
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,001	0,001			0,001	0,001	0,001	0,001	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,003	0,001	0,002		0,003	0,002	0,002	0,003	0,004
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	0,03		0,03	0,02	0,03				0,05
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,002	0,001	0,003	0,003	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,002	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
12	11-04-2011	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
13	04-10-2011	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
14	17-11-2011											
15	25-09-2012	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E. Nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

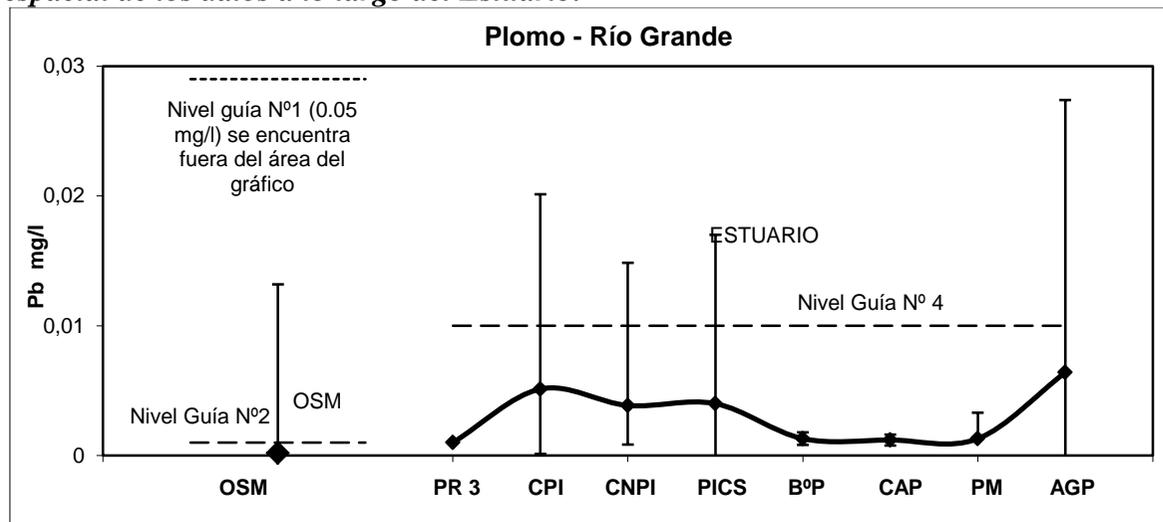


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Plomo)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,139	0,000	-0,341	-0,448	-0,093	0,077	-0,079	-0,124	-0,125

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta Nº3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

8. Mercurio

I. Conclusiones parciales (Mercurio)

Análisis cualitativo: Se observa que todos los valores del parámetro en los puntos de monitoreo, presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua se puede observar que todas las estaciones de monitoreo presentan valores inferiores a los niveles guías de calidad de agua. En este sentido es preciso aclarar que los niveles guías N°2 y °4 se encuentran por debajo del límite de detección de los equipos y protocolos de ensayos utilizados.

Dada la nula variación de los valores del parámetro, este no se ha analizado estadísticamente.



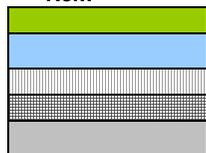
Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Mercurio*)

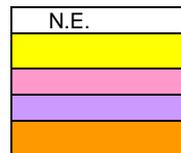
Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)	0,001	mg/l
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)	0,0001	mg/l
Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)	0,0001	mg/l
Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)	NE	mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,001			0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,001	0,001			0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,001	0,001			0,001	0,001	0,001	0,001	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
6	22-04-2010											
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
12	11-04-2011											
13	04-10-2011	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
14	17-11-2011											
15	25-09-2012	mg/l	Induser	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

9. Manganeseo

I. Conclusiones parciales (Manganeseo)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en la gran mayoría de los puntos, presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua, se puede observar que en la estación OSM, utilizada para la extracción de agua para la planta potabilizadora, el 6° monitoreo presentó un valor superior a la tabla N°1 y 2 de calidad de agua, de tal forma las estaciones correspondiente al sector estuarial también presentaron valores que superaron los establecidos en la tabla N° 2. Esta situación es coincidente con la realización del análisis en el Laboratorio Corp Lab, lo cual lleva a deducir que pudo tratarse de un problema en la calibración del instrumental, ya que los valores posteriores han arrojado resultados por debajo de lo establecido.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que la estación PICS no presentó cambios temporales, en tanto que las estaciones CPI, CNPI y AGP sufrieron un decrecimiento y las estaciones OSM, PR3, BP, CAP, y PM posee un leve crecimiento.

Análisis espacial: Se observó un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI, CNPI del sector estuarial y AGP ubicada en la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

I. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Manganeso*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **0,1 mg/l**

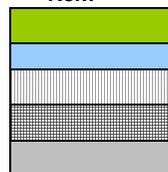
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **0,1 mg/l**

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **NE mg/l**

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE mg/l**

n°	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0			0,05	0,05	0,03	0,03	0,03
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,03	0,04			0,06	0,04	0,05	0,04	0,05
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,03	0,03			0,06	0,13	0,005	0,07	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0	0	0		0,03	0	0	0	0,03
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0	0	0,05	0,51	0	0,03	0	0,03	0
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	0,29		0,45	0,18	0,32				5,68
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,05	0,05	0,06	0,12	0,06	0,06	0,06	0,08	0,05
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011	mg/l	Induser	0,05	0,05	0,15	0,09	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05
12	11-04-2011	mg/l	Induser	0,09	0,1	0,11	0,08	0,09	0,14	0,06	0,08	0,05
13	04-10-2011	mg/l	Induser	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
14	17-11-2011	mg/l	Induser	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
15	25-09-2012	mg/l	Induser	0,05	0,05	0,07	0,055	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

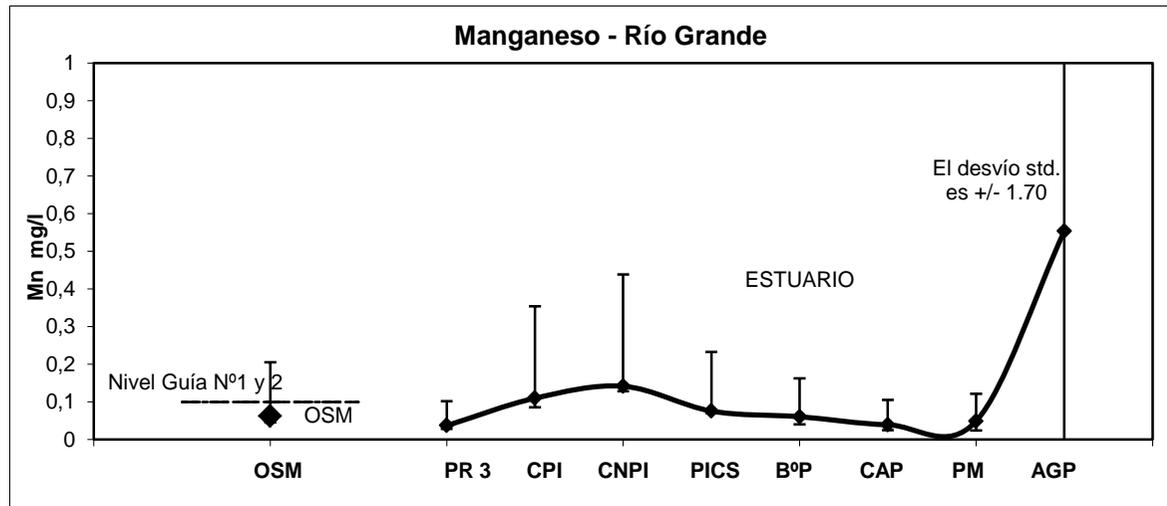


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Manganeso)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,036	0,618	-0,236	-0,680	-0,032	0,044	0,238	0,589	-0,118

III. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

10. Hierro

I. Conclusiones parciales (**Hierro**)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en su gran mayoría presentan magnitudes altas.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua, se puede observar que en la estación OSM, utilizada para la extracción de agua para la planta potabilizadora, el 8°, 10°, 11°, 13°, 14° y 15° monitoreo presentó un valor superior a la tabla N°1 de calidad de agua. No obstante, la concentración presentada no puede considerarse preocupante, sino más bien una condición natural de las aguas de Tierra del Fuego, tal como se viene informando. Se destaca que a nivel mundial, normalmente hasta 1 mg/l se considera un límite aceptable para el Fe. Por esta razón, puede considerarse que todos los valores están por debajo de dicho límite.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa una evolución temporal creciente en todas las estaciones monitoreadas, especialmente evidente en el monitoreo 13°.

Análisis espacial: Se observó un aumento de la concentración en torno a la estación PR3 y en la estación CAP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Hierro*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

0,3 mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

NE mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

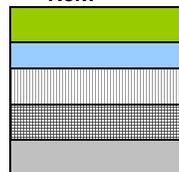
NE mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

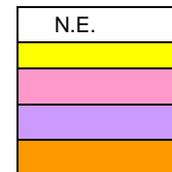
NE mg/l

nº	Fecha	Lab.	Unid.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	Total	mg/l		0,28			0,63	0,3	0,46	0,3	0,23
2	06-04-2009	Total	mg/l	0,25	0,2			0,2	0,21	1,1	0,3	0,6
3	27-05-2009	Total	mg/l	0,24	0,16			0,15	0,15	0,2	0,09	
4	10-12-2009	Total	mg/l	0,1	0,1	0,1		0,2	0,06	0,08	0,08	0,03
5	25-03-2010	Total	mg/l	0,28	0,33	0,18	0,14	0,35	0,38	0,44	0,31	0,45
6	22-04-2010											
7	21-05-2010	Total	mg/l	0,15	0,11	0,32	0,2	0,18	0,25	0,2	0,3	0,4
8	14-09-2010	Total	mg/l	0,6	0,6		1,54	0,7	0,6	0,7	0,42	0,31
9	14-10-2010	Total	mg/l	0,28	0,3	0,32	0,58	0,36	0,1	0,29	0,3	0,93
10	30-11-2010	Total	mg/l	0,5	1,25	0,5	0,24	0,16	0,13	0,17	2	0,95
11	27-01-2011	Total	mg/l	0,32	0,33	0,49	0,3	0,34	0,36	0,35	0,33	0,1
12	11-04-2011	Total	mg/l	0	7	0	0	0	0	4,5	0	0
13	04-10-2011	Induser	mg/l	1,66	1,65	1,92	1,67	2,11	1,9	2,13	2,01	1,48
14	17-11-2011	Induser	mg/l	0,42	1,1	0,95	0,98	1,24	0,94	0,85	0,8	0,73
15	25-09-2012	Induser	mg/l	0,53	0,58	0,85	0,48	0,65	0,69	1,03	0,86	0,64

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.

nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

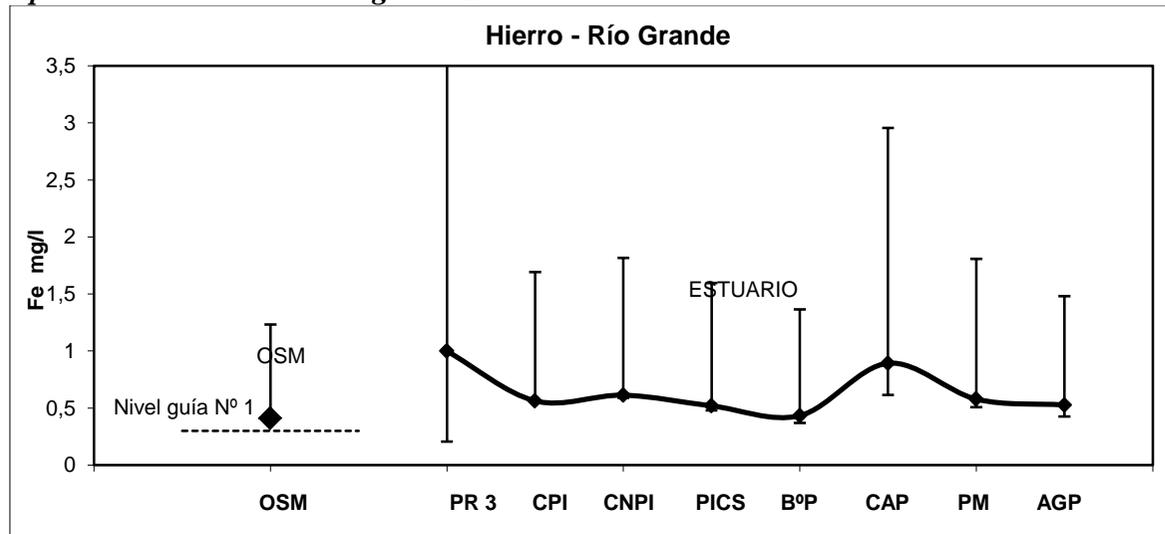


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Hierro)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,446	0,323	0,633	0,284	0,451	0,520	0,353	0,473	0,380

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

11. Aluminio

I. Conclusiones parciales (Aluminio)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en su gran mayoría presentan magnitudes altas, las cuales de manera natural pueden superar los valores impuestos por la Ley Provincial.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua, se puede observar que en la estación OSM, utilizada para la extracción de agua para la planta potabilizadora, todos los análisis arrojaron valores superiores a los niveles guías establecidos en las tablas N°1 y 2. Se ha informado oportunamente que el Aluminio es un componente natural en las aguas de Tierra del Fuego y que en las concentraciones presentadas no es perjudicial para la salud. No obstante, se continúa investigando el posible origen de este elemento.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que la estación OSM no presentó cambios temporales, en tanto que las estaciones CPI, CNPI PICS, BP, CAP,PM y AGP sufrieron un decrecimiento, mientras que la estación PR3 posee un leve crecimiento en función del tiempo.

Análisis espacial: Se observó un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI y CNPI, cercana a la zona industrial y en la estación CAP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Aluminio*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **0,2** mg/l

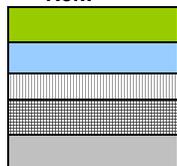
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **0,005** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **NE** mg/l

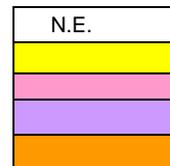
Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE** mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,44			0,82	0,9	0,7	1,05	0,95
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,26	0,66			1,55	1,58	1,71	1,51	0,76
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,28	0,27			1,54	2,67	1,37	1,7	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,66	0,71	1,05		1,08	1,15	0,93	0,97	0,4
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,2	0,43	2,24	8,2	2,14	1,36	1,55	0,65	0,84
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	3,8		10,7	20,2	3,6				85,4
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,4	0,8	1	1,8	1	1,1	1	1,5	0,2
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011	mg/l	Induser	0,81	0,96	2,63	1,31	1,63	1,22	1,14	0,93	0,2
12	11-04-2011	mg/l	Induser	1,2	1,9	2	1	1,35	2,77	1,1	1,2	0,36
13	04-10-2011	mg/l	Induser	1,2	1,07	1,05	0,91	1,3	1,06	0,95	1,04	1,02
14	17-11-2011	mg/l	Induser	0,25	0,85	0,57	0,6	1	0,6	0,78	0,43	0,57
15	25-09-2012	mg/l	Induser	0,88	1,135	1,135	1,215	0,99	0,86	1,13	0,95	0,49

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E. nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

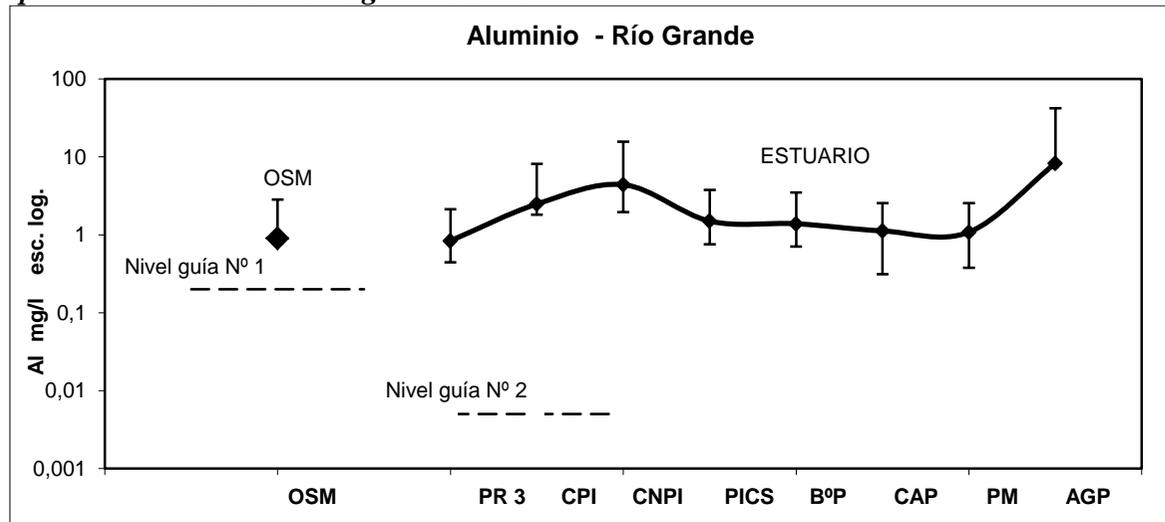


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Aluminio)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,065	0,654	-0,390	-0,634	-0,159	-0,279	-0,261	-0,456	-0,119

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

12. Hidrocarburos Totales

I. Conclusiones parciales (**Hidrocarburos Totales**)

Análisis cualitativo: Se observa que la aparición de hidrocarburos en agua es de manera esporádica y puede responder a diversos orígenes de orden antrópicos. En la estación CPI, se detectó un valor que superó el límite permisible en el 5°, 8°, 9° y 15° monitoreos, en este sentido es importante destacar que se pudieron observar monitoreos donde la presencia de hidrocarburos se manifestó en todo el estuario.

En el monitoreo N°9 se puede observar que la mayor concentración se produce en torno a la estación PICS (Parque Industrial Calle Sarmiento) desde donde se nota una distribución aguas arriba y aguas abajo. Por su parte en el monitoreo N°10 se observa la mayor concentración en torno a la estación PM (Puente Gral. Mosconi) desde donde aparentemente se distribuye hacia el estuario aguas arriba y aguas abajo según el régimen de mareas. En el monitoreo 15° se detectaron Hidrocarburos Totales en los puntos BP y AGP ubicados próximos a la desembocadura producto del arrastre de contaminantes que han quedado en sectores bajos e inundables durante el derrame ocasionado por el incendio del mes de Julio.

En los análisis realizados en el laboratorio Induser, el límite de detección es de 0.5 mg/L, por lo cual debemos tener en cuenta este valor en los monitoreos 13°, 14° y 15°.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que la estación CPI, sufrió un leve decrecimiento a lo largo del tiempo monitoreado, mientras que las estaciones OSM, PR3 CNPI PICS, BP, CAP, PM y AGP poseen un crecimiento en función del tiempo.

Análisis espacial: Se observó un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI, BP y AGP, la razón de este incremento en la concentración de HTP se encuentra directamente relacionado al incendio producido el mes de Julio del 2012 en el Parque Industrial de la ciudad de Río Grande, el cual afectó al sector del estuario del río principalmente en la desembocadura (AGP).



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Hidrocarburos*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **NE** mg/l

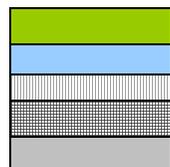
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **NE** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **NE** mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **0,3** mg/l

n°	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/L	Lab. Cullen		0		0	0	0	0	0	
2	06-04-2009	mg/L	Lab. Cullen	0	0		0	0	0	0	0	
3	27-05-2009	mg/L	Lab. Cullen		0	0		0	0	0	0	
4	10-12-2009	mg/L	Lab. Cullen					0	0	0	0	
5	25-03-2010	mg/L	Lab. Cullen	0	0	21,6	0	0	0	0	0	0
6	22-04-2010	mg/L	Lab. Cullen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	21-05-2010	mg/L	Lab. Cullen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	14-09-2010	mg/L	Lab. Cullen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	14-10-2010	mg/L	Lab. Cullen	0,4	1,5	0,7	0,6	3,8	1,1	9,4	3,7	0,8
10	30-11-2010	mg/L	Lab. Cullen	0,5	0	0,7	0,1	0,1	0,2	0,1	1	0,6
11	27-01-2011	mg/L	Lab. Cullen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	11-04-2011	mg/L	Lab. Cullen	0	7	0	0	0	4,5	0	0	0
13	04-10-2011	mg/L	Induser	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
14	17-11-2011	mg/L	Induser	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
15	25-09-2012	mg/L	Induser	0,5	0,5	2,6	0,5	0,5	60,5	0,5	0,5	61,5

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

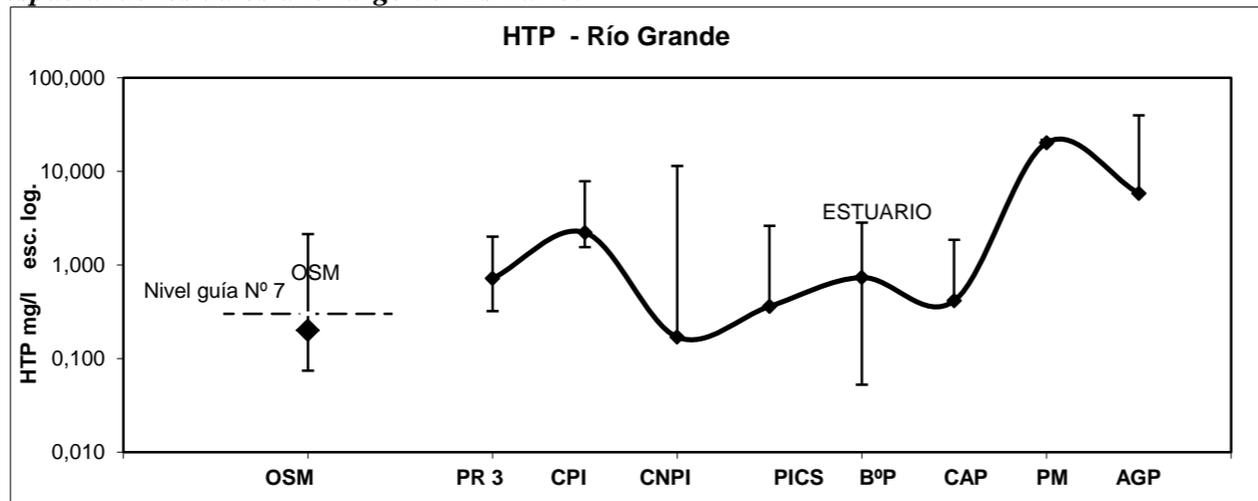


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Hidrocarburo Total)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,686	0,258	-0,176	0,653	0,203	0,108	0,221	0,221	0,701

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales
PR3 Puente Ruta N°3
CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón
CNPI Canal Nuevo Parque Industrial
PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP
PM Puente Gral. Mosconi
AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

13. Fosfatos

I. Conclusiones parciales (Fosfatos)

Análisis cualitativo: Se observa que la gran mayoría de los valores del parámetro son iguales al nivel de detección, a excepción de la estación de monitoreo AGP de la desembocadura dónde presentó un valor de 10.6 mg/l.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Fosfatos*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) NE mg/l

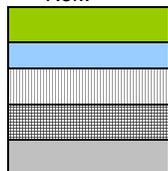
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) NE mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) NE mg/l

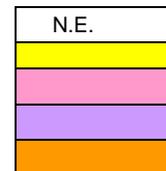
Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) NE mg/l

Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
27-10-2008											
06-04-2009	mg/l	Induser	3	3			3	3	3	5,1	3
27-05-2009	mg/l	Induser	3	3			3	3	3	3	
10-12-2009	mg/l	Induser	3	3	3		3	3	3	3	3
25-03-2010	mg/l	Induser	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22-04-2010	mg/l	Corplab	0,5			0,5					0,5
21-05-2010											
14-09-2010											
14-10-2010											
30-11-2010											
27-01-2011											
11-04-2011	mg/l	Induser	3	3	3	3	3	3	3	3	3
04-10-2011	mg/l	Induser	1	1	1	1	1	1	1	1	10,6
17-11-2011	mg/l	Induser	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25-09-2012	mg/l	Induser	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

14. Nitratos

I. Conclusiones parciales (Nitratos)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro, en su gran mayoría, presentan magnitudes bajas e inferiores al nivel guía de la tabla N°1 de agua para bebida humana con tratamiento convencional.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que en las estaciones CPI CNPI sufre un decrecimiento y en el resto de las estaciones se puede apreciar un leve incremento temporal. No obstante se destaca que los valores determinados son muy inferiores a los establecidos por los niveles guías de calidad de agua.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI y CNPI cercanas a la zona industrial y en la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Nitratos)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **10** mg/l

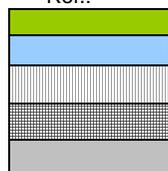
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) NE mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) NE mg/l

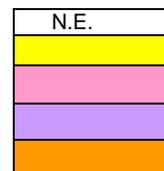
Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) NE mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,3			0,1	0,1	0,1	0,1	0,7
2	06-04-2009	mg/l	Induser		0,6			0,5	0,5	0,5	0,5	1,2
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,7	0,7			0,4	0,3	0,2	0,5	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,6	0,7	0,6		0,6	0,5	0,5	0,5	1,2
5	25-03-2010	mg/l	Induser	3	0,9	0,9		0,9	0,8	1,6	0,7	2,6
6	22-04-2010	mg/l	Induser	1,1	3,8	3,8	2,2	0,9	0,9	0,9	2,9	1
7	21-05-2010	mg/l	Induser	2,7	0,7	3,4	3,1	0,6	0,6	2,8	3,9	1
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,4	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2	0,1	0,5
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011											
12	11-04-2011	mg/l	Induser	5	5	5	5	5	5	5,8	5,6	28,4
13	04-10-2011	mg/l	Induser	1	1	1	1	1	1	1	1	6,7
14	17-11-2011	mg/l	Induser	1	1	2	4,2	1	1	1	10,4	58,5
15	25-09-2012	mg/l	Induser	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

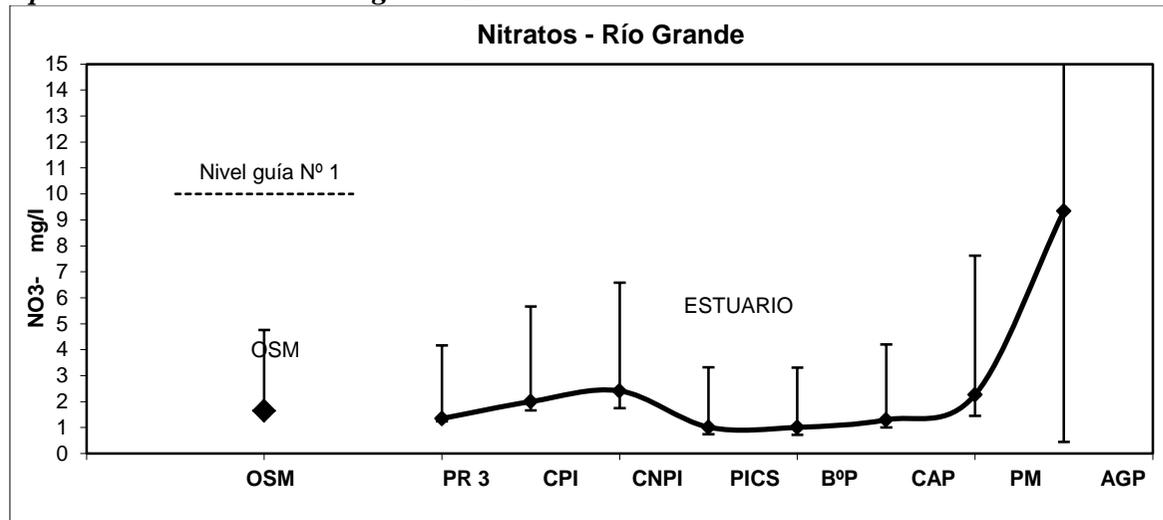


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Nitratos)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,033	0,238	-0,076	-0,097	0,367	0,382	0,308	0,448	0,436

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales
PR3 Puente Ruta N°3
CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón
CNPI Canal Nuevo Parque Industrial
PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP
PM Puente Gral. Mosconi
AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

15. Nitritos

I. Conclusiones parciales (Nitritos)

Análisis cualitativo: *Se observa que todos los valores del parámetro se encuentran por debajo de los niveles guías establecidos para cada tipo de uso.*

Análisis estadístico de correlación simple: *Se observa que en la estación OSM, no se presentaron cambios temporales, en tanto que las estaciones CPI y CNPI sufrieron un decrecimiento y las estaciones PR3, PICS, BP, CAP, PM y AGP manifiestan un leve crecimiento.*

Análisis espacial: *Se observa un aumento de la concentración en torno a la estación AGP de la desembocadura.*



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Nitratos)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

1 mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

0,06 mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

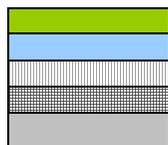
NE mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

NE mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		0,013			0,013	0,012	0,011	0,013	0,018
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,025	0,011			0,015	0,015	0,015	0,016	0,026
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,013	0,014			0,015	0,013	0,012	0,012	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	0,031	0,024	0,024		0,023	0,024	0,025	0,024	0,03
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,022	0,026	0,026		0,027	0,026	0,024	0,024	0,031
6	22-04-2010	mg/l	Induser	0,027	0,025	0,025	0,027	0,026	0,029	0,027	0,03	0,042
7	21-05-2010	mg/l	Induser	0,036	0,051	0,027	0,026	0,03	0,025	0,029	0,023	0,04
8	14-09-2010	mg/l	Induser	0,006	0,006	0,006	0,012	0,009	0,008	0,008	0,01	0,056
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011											
12	11-04-2011											
13	04-10-2011											
14	17-11-2011											
15	25-09-2012											

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

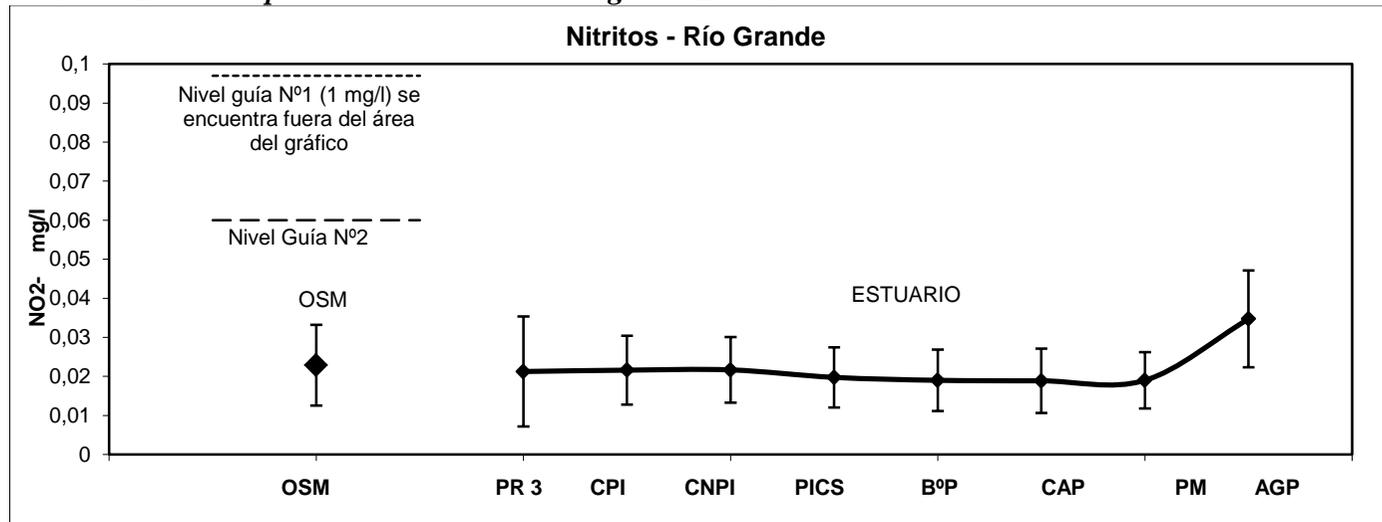


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Nitritos)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,051	0,373	-0,753	-0,992	0,395	0,380	0,419	0,392	0,897

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales
PR3 Puente Ruta N°3
CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón
CNPI Canal Nuevo Parque Industrial
PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP
PM Puente Gral. Mosconi
AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

16. Amonio

I. Conclusiones parciales (Amonio)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en su gran mayoría presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación.

Respecto de los niveles guía de calidad de agua, se puede observar que en la estación OSM, utilizada para la extracción de agua para la planta potabilizadora, el 4° monitoreo presentó un valor superior a la tabla N°2 de calidad de agua y el 6° monitoreo presentó valores superiores a los niveles guías establecidos en las tablas N° 1 y 2.

En tanto que en el sector estuarial comprendido entre las estaciones PR3 y AGP, solo el 6° monitoreo presentó valores superiores al nivel guía de la tabla N°4.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que todas las estaciones no presentaron cambios temporales, en tanto que se observa un aumento de la concentración en torno a la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Amonio)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) mg/l

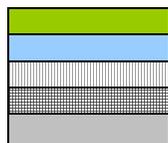
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **1,37** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **0,4** mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE** mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008											
2	06-04-2009	mg/l	Induser	0,05	0,05			0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
3	27-05-2009	mg/l	Induser	0,05	0,05			0,05	0,05	0,05	0,05	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	5,07	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5	25-03-2010	mg/l	Induser	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	0,1			1					0,1
7	21-05-2010											
8	14-09-2010											
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011											
12	11-04-2011											
13	04-10-2011											
14	17-11-2011											
15	25-09-2012											

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E. nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

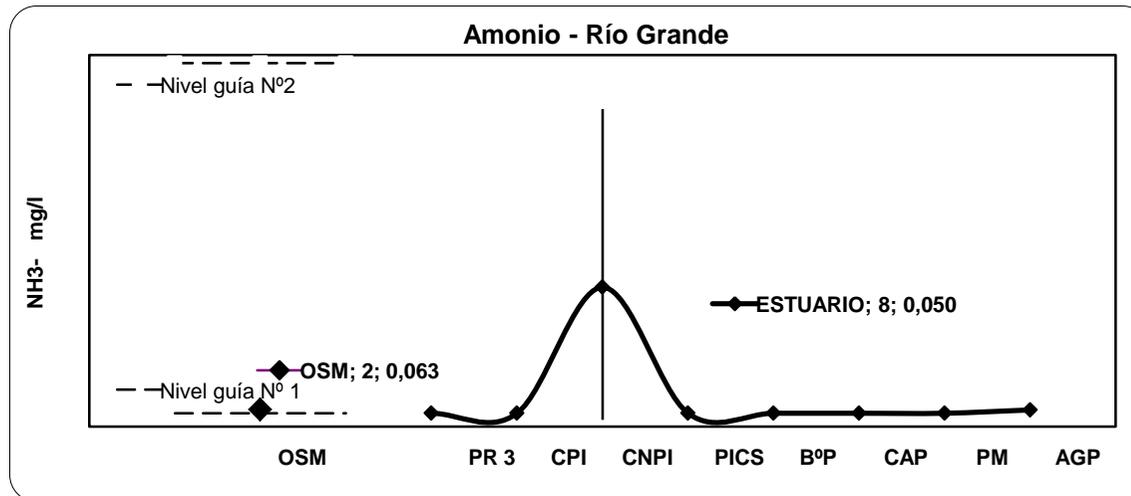


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Amonio)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,166	0,000	datos insuf.	datos insuf.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,521

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales
PR3 Puente Ruta Nº3
CPI Canal Parque Industrial

BºP Barrio Perón
CNPI Canal Nuevo Parque Industrial
PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP
PM Puente Gral. Mosconi
AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

17. Sulfatos

I. Conclusiones parciales (Sulfatos)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro aguas arriba (OSM y PR3) presentan magnitudes bajas y estas se van incrementando progresivamente hacia la desembocadura.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que las estaciones no presentaron cambios temporales, en tanto que las estaciones PR3, CPI, PICS, PM y las estaciones OSM, CNPI, BP Y CAP sufrieron un decrecimiento.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno a la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Sulfatos)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **NE** mg/l

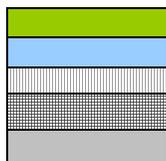
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **NE** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **NE** mg/l

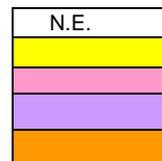
Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE** mg/l

n°	Fecha	Unid.	Lab./área	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Lab. Cullen		0			8	21	47	37	610
2	06-04-2009	mg/l	Lab. Cullen	2	6			20	34	105	62	110
3	27-05-2009	mg/l	Lab. Cullen	2	3			49	125	175	500	
4	10-12-2009	mg/l	Lab. Cullen	1	1	26		6	36	105	84	1400
5	25-03-2010	mg/l	Lab. Cullen	0	1	19	35	22	60	20	40	780
6	22-04-2010	mg/l	OSM	6	6	32	33	26	41	66	72	70
7	21-05-2010	mg/l	Lab. Cullen	0	0	34	16	14	25	71	49	800
8	14-09-2010	mg/l	Lab. Cullen	0	0	16	0	13	37	72,5	92,5	83
9	14-10-2010	mg/l	Lab. Cullen	1	1	14	67	13	117	67	68	17
10	30-11-2010	mg/l	Lab. Cullen	2	2	14	24	19	40	155	0,13	12
11	27-01-2011	mg/l	Lab. Cullen	4	2	38	22	18	30	85	70	122
12	11-04-2011											
13	04-10-2011											
14	17-11-2011											
15	25-09-2012											

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

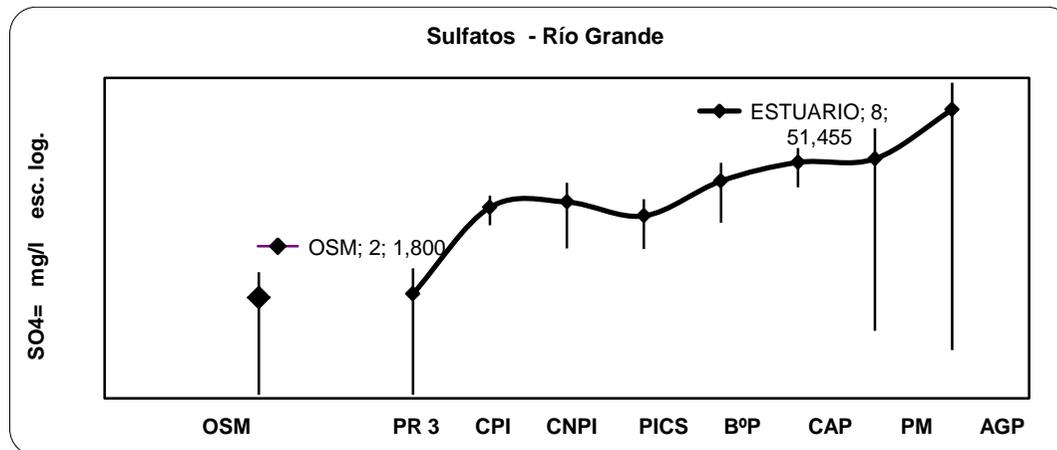


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Sulfatos)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,048	-0,187	-0,131	-0,023	-0,174	0,007	-0,051	-0,334	-0,363

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

18. Cloruros

I. Conclusiones parciales (Cloruros)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro aguas arriba (OSM y PR3) presentan magnitudes bajas y se va incrementando progresivamente hacia la desembocadura.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que todas las estaciones menos la CPI no presentaron cambios temporales, en tanto que la estación CPI sufrió un incremento en sus valores temporales.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI (canal parque industrial) y AGP (desembocadura).



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (Cloruros)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

NE mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

NE mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

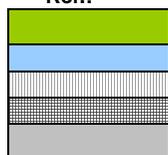
NE mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

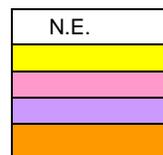
NE mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab./área	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	OSM		10			45	99	380	419	1000
2	06-04-2009	mg/l	OSM	10	13			270	474	939	733	1000
3	27-05-2009	mg/l	OSM	12	12			163	1000	1000	1000	
4	10-12-2009	mg/l	OSM	7	8	172		80	240	500	500	500
5	25-03-2010	mg/l	OSM	9	9	133		82	98	656	495	1000
6	22-04-2010	mg/l	OSM	9	8	175	173	130	224	368	495	1000
7	21-05-2010	mg/l	OSM	10	9	203	72	65	172	500	346	500
8	14-09-2010	mg/l	OSM	10	11	238	85	65	139	418	394	500
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011											
12	11-04-2011											
13	04-10-2011											
14	17-11-2011											
15	25-09-2012											

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

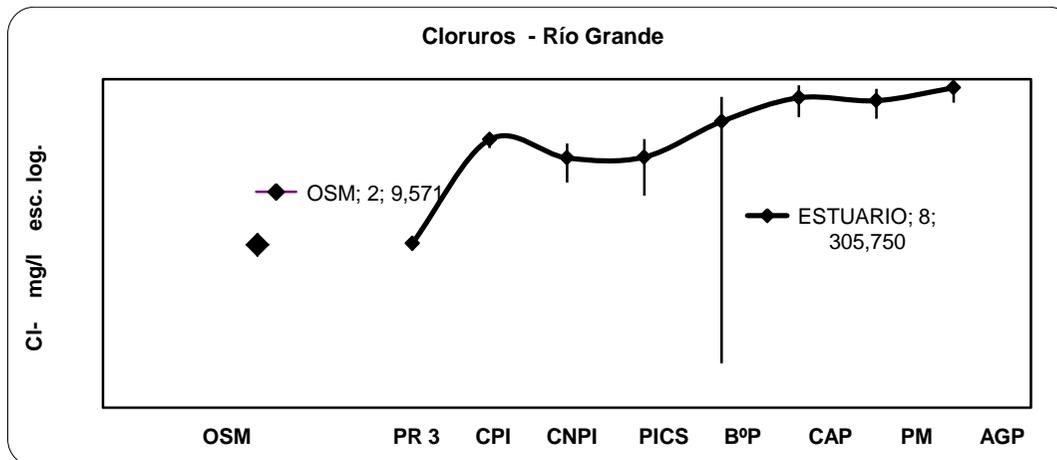


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Cloruros)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,322	-0,442	0,759	-0,561	-0,331	-0,383	-0,392	-0,471	-0,557

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

19. Silicatos

I. Conclusiones parciales (Silicatos)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en su gran mayoría presentan magnitudes bajas.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que las estaciones OSM, PR3, PICS, BP, CAP, PM y AGP presentaron un leve crecimiento.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno a la estación CPI, aparentemente por la presencia de sedimento en el agua.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Silicatos*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

NE mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

NE mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

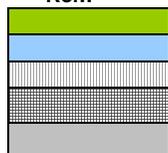
NE mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

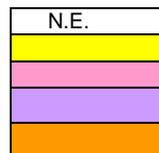
NE mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	mg/l	Induser		6			6,8	6,9	6,8	7,6	5,9
2	06-04-2009	mg/l	Induser	6,3	5,4			8,4	7,4	7,9	8,2	5
3	27-05-2009	mg/l	Induser	5	5			5	6	5	5	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	5	5	5		5	5	5	5	5
5	25-03-2010	mg/l	Induser	11,1	11,1	19,8	17,1	17,3	12,9	14,7	13,4	5,6
6	22-04-2010											
7	21-05-2010											
8	14-09-2010											
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011											
12	11-04-2011											
13	04-10-2011											
14	17-11-2011											
15	25-09-2012											

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

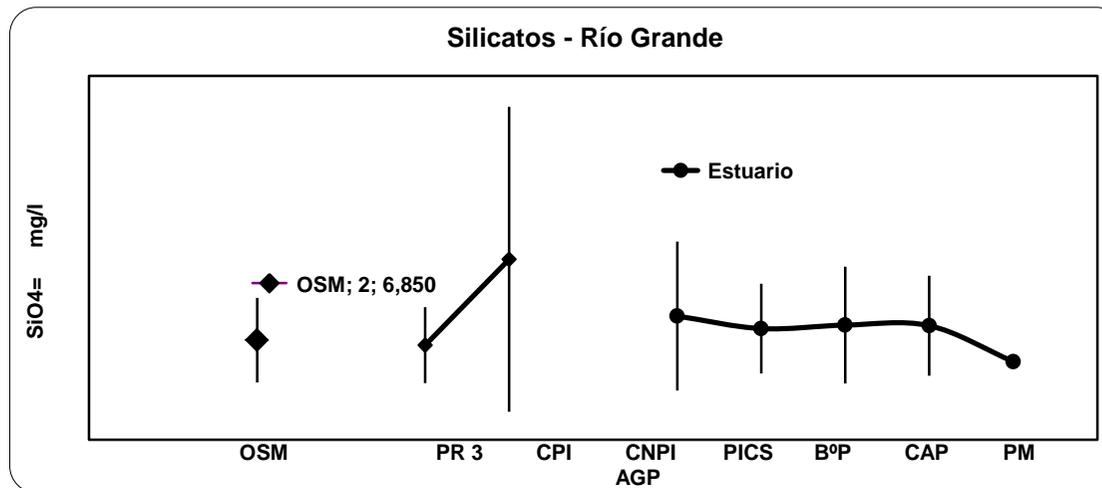


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Silicatos)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,646	0,570	datos insuf	datos insuf.	0,545	0,475	0,513	0,399	-0,353

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

20. *Tricloro etileno*

I. *Conclusiones parciales (Tricloro etileno)*

La determinación de compuestos orgánicos volátiles como Tricloroetileno (TCE) en las estaciones del Parque Industrial se debe a que este es ampliamente utilizado en la industria. En los puntos en donde se tomaron muestras del parámetro, se pudo comprobar su presencia, debido al vertido de efluentes industriales con insuficiente o nulo tratamiento (Pluvial de salida de calle de 25 de Mayo).



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Tricloro estileno*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **NE** mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **NE** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **NE** mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE** mg/l

nº	Fecha	unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008											
2	06-04-2009											
3	27-05-2009											
4	10-12-2009											
5	25-03-2010	mg/l	Corplab			14,5						
6	22-04-2010	mg/l	Corplab				1					
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser			0,01	0,01					
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011											
12	11-04-2011											
13	04-10-2011											
14	17-11-2011											
15	25-09-2012											

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

21. DBO5

I. Conclusiones parciales (DBO5)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en su gran mayoría presentan magnitudes bajas, incrementándose en el monitoreo 15°.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que en todas las hubo un leve crecimiento de la demanda biológica de oxígeno en función al tiempo transcurrido.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI y CNPI cercanas a la zona industrial y en la estación AGP cercana a la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (DBO5)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

NE mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

NE mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

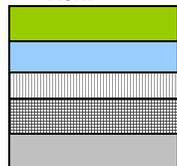
NE mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

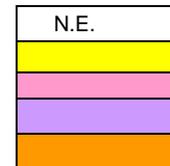
NE mg/l

nº	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008											
2	06-04-2009	mg/l	Lab. Cullen	2,4	1			4,6	2,4	1,6	4	1,4
3	27-05-2009	mg/l	Lab. Cullen	0	0			0,2	0	1	0,1	
4	10-12-2009	mg/l	Lab. Cullen	5	12	5		6	12	10	10	9
5	25-03-2010	mg/l	Lab. Cullen	13	0	0	13	0	1	2	1	4
6	22-04-2010	mg/l	Lab. Cullen	0	2	29	16	1	1	0	0	0
7	21-05-2010	mg/l	Lab. Cullen	0	0	0	2	1	1	0	0	1
8	14-09-2010	mg/l	Lab. Cullen	0	0,2	2	1,4	0	9,4	0	0,2	0,6
9	14-10-2010	mg/l	Lab. Cullen	1,4	1,2	0	2,6	0	0	0	0,2	0,2
10	30-11-2010	mg/l	Lab. Cullen	6	2,8	2	1,1	1,6	0,4	0	4	2
11	27-01-2011	mg/l	Lab. Cullen	0		0	0	1,4	2,4	1,6		
12	11-04-2011	mg/l	Induser	5	5	5	5	5	5	5	5	7,5
13	04-10-2011	mg/l	Induser	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	17-11-2011	mg/l	Induser	5	5	5	5	5	5	5	5	12
15	25-09-2012	mg/l	Induser	8,4	7,2	46	12	28	15,6	20,6	13	39

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.

nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

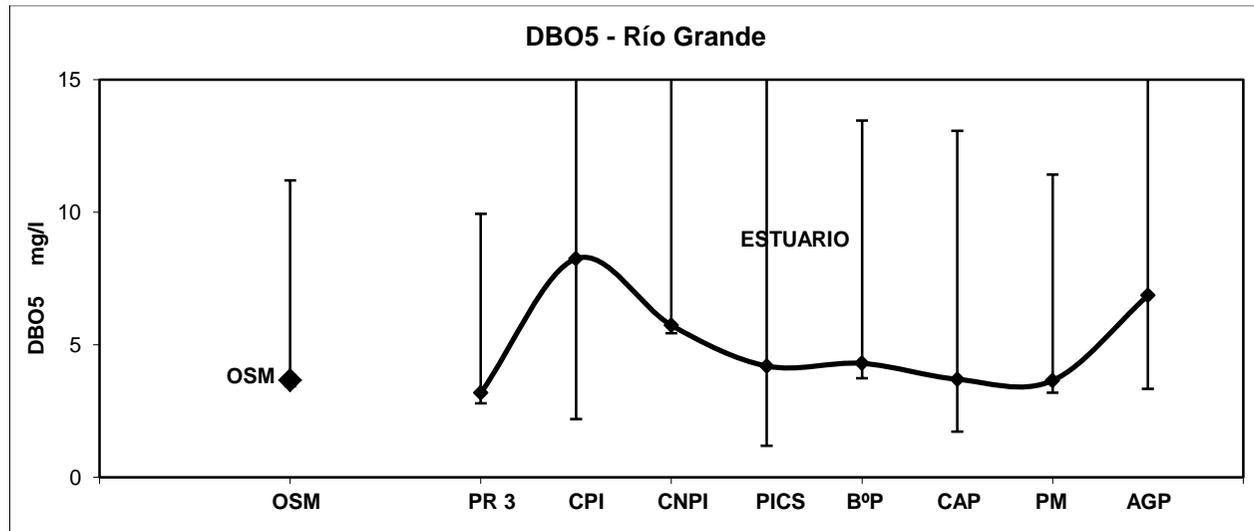


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (DBO5)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	0,332	0,396	0,493	0,020	0,626	0,493	0,587	0,527	0,704

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

22. DQO

I. Conclusiones parciales (DQO)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro en su gran mayoría, presentan magnitudes bajas a excepción de aquellas muestras tomadas en la estación AGP donde su valor es superior a las anteriores, incrementando los mismos en el monitoreo 15° luego del incendio del mes de Julio del 2012.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que las estaciones OSM, CPI, CNPI, y AGP sufrieron un decrecimiento y las estaciones PR3, PICS, BP, CAP y PM manifiestan un leve crecimiento.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno a las estaciones CPI y CNPI cercanas a la zona industrial y en la estación AGP de la desembocadura.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (DQO)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **NE** mg/l

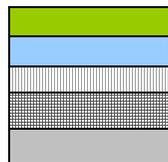
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **NE** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **NE** mg/l

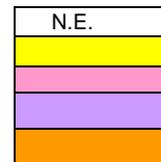
Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE** mg/l

n°	Fecha	Unid.	Lab.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008											
2	06-04-2009	mg/l	Induser	15	15			15	15	19	15	443
3	27-05-2009			26	27			35	38	44	58	
4	10-12-2009	mg/l	Induser	653	15	109		15	15	15	15	15
5	25-03-2010	mg/l	Induser	15	19	46	126	62	34	55	43	225
6	22-04-2010	mg/l	Corplab	50			50					50
7	21-05-2010											
8	14-09-2010	mg/l	Induser	37	38	40	45	40	39	36	39	85
9	14-10-2010											
10	30-11-2010											
11	27-01-2011	mg/l	Induser	15	21	16	19	18	15	16	17	65
12	11-04-2011											
13	04-10-2011	mg/l	Induser	21,1	20,8	22,8	21,9	20,5	22,8	25,1	32,5	49,6
14	17-11-2011											
15	25-09-2012	mg/l	Induser	58,9	64,5	76,2	53,5	99,5	147	104	112	148

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
el nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

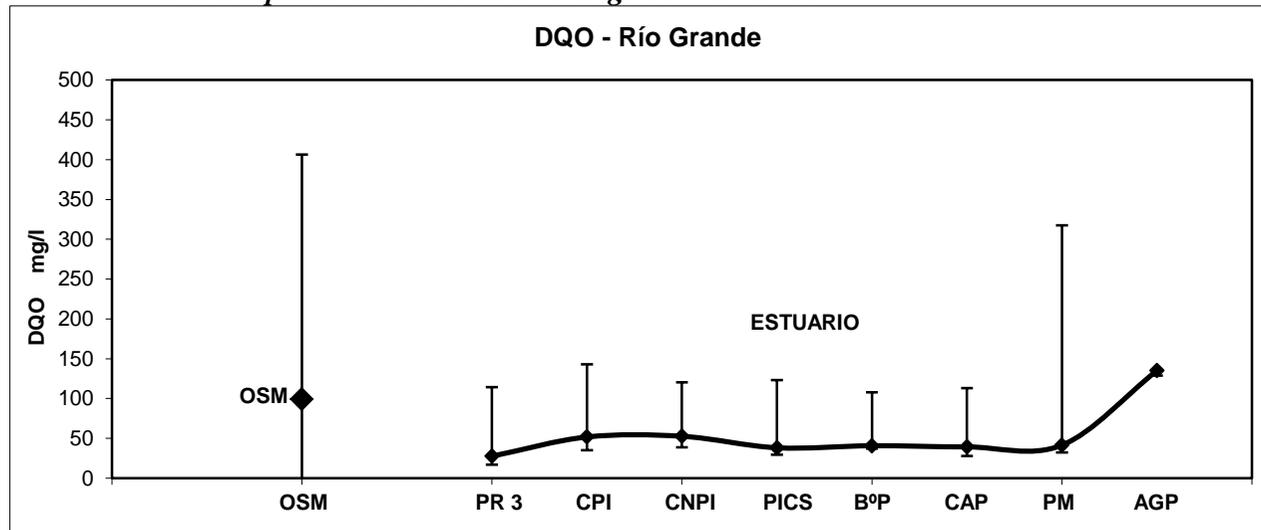


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (DQO)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,177	0,697	-0,189	-0,417	0,567	0,675	0,563	0,587	-0,415

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales
PR3 Puente Ruta N°3
CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón
CNPI Canal Nuevo Parque Industrial
PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP
PM Puente Gral. Mosconi
AGP Muelle AGP

"Las Islas Malvinas, Georgias y Sandwich del Sur son y serán Argentinas"



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

23. Coliformes totales

I. Conclusiones parciales (*Coliformes totales*)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro se van incrementando a medida que se acerca la desembocadura y en la zona comprendida entre CPI y BP, relacionada muy probablemente con los efectos antrópicos de la urbanización ubicada en la margen de dicho sector.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que las estaciones OSM, PR3, CNPI y CAP sufrieron un decrecimiento, en tanto que las estaciones CPI, PICS, BP, PM y AGP manifiestan un leve crecimiento.

Análisis espacial: Se observa un aumento de la concentración en torno a las estaciones cercanas a la zona industrial y la zona urbanizada del Barrio Perón.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Coliformes totales*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **NE** mg/l

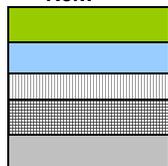
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **NE** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **NE** mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE** mg/l

nº	Fecha	unid.	Laboratorio	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	NMP	OSM		240			240	240	240	240	240
2	06-04-2009	NMP	OSM	240	240			240	240	240	240	240
3	27-05-2009	NMP	OSM	33	240			240	240	240	240	
4	10-12-2009	NMP	OSM	33	240	240		240	240	240	240	240
5	25-03-2010	NMP	corplab	46	94	94		140	540	280	170	110
6	22-04-2010	NMP	corplab	8	17	48	430	430	430	170	1600	430
7	21-05-2010	NMP	OSM	240	240	240	240	240	240	240	240	240
8	14-09-2010	NMP	Induser	15		23	110000	15000	4300	43		240
9	14-10-2010	NMP	Induser	9	23	4	9300	4300	430	23	2300	9300
10	30-11-2010	NMP										
11	27-01-2011	NMP	Induser	4	43	930	110000	110000	1500	240	930	3
12	11-04-2011	NMP	Induser	150	150	110000	230	230	46000	230	4300	9300
13	04-10-2011	NMP	Induser	3	3	21000	3	900	900	3	900	1500
14	17-11-2011	NMP	Induser	43	9	1100	1100	1100	1100	460	43	23
15	25-09-2012	NMP	Induser	9	9	110000	43	1100	110000	150	7500	700

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

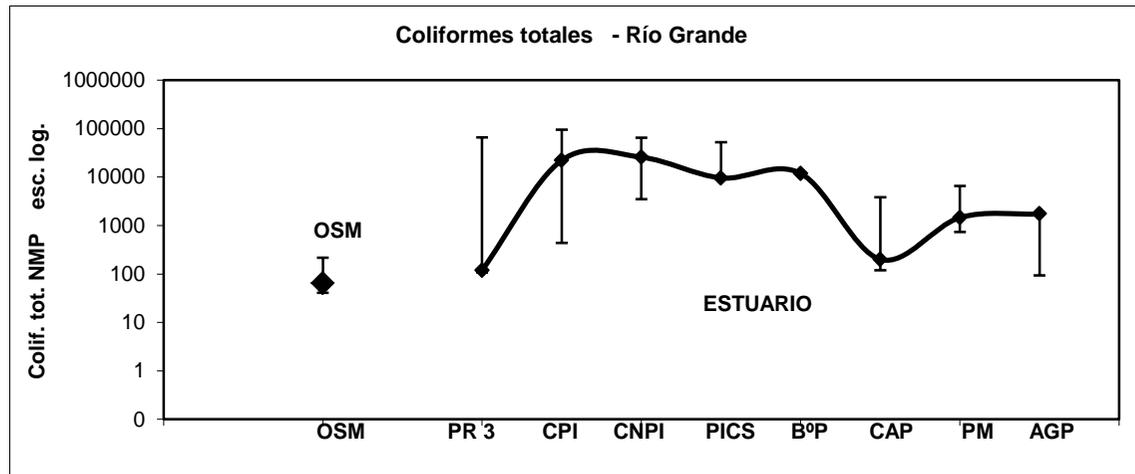


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (Coliformes totales)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,372	-0,776	0,638	-0,254	0,130	0,609	-0,150	0,640	0,187

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

24. Coliformes fecales

I. Conclusiones parciales (*Coliformes fecales*)

Análisis cualitativo: Se observa que los valores del parámetro, fluctúa a lo largo del estuario, siendo mayor en las zonas del CNPI (canal nuevo del parque industrial), en la zona del Barrio Perón y en la zona del Puente Gral. Mosconi.

Análisis estadístico de correlación simple: Se observa que las estaciones OSM, PR3, CNPI y CAP sufrieron un decrecimiento, mientras que las estaciones CPI, PICS, BP, PM y AGP se incrementa sus valores en función del tiempo transcurrido.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Coliformes fecales*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

NE mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

NE mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

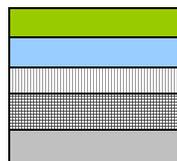
NE mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

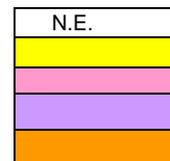
NE mg/l

nº	Fecha	Unid.	Laborat.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	NMP	OSM		240			120	120	120	120	120
2	06-04-2009	NMP	OSM	232,26	211			120	120	120	120	15,88
3	27-05-2009	NMP	OSM	33	240			15,88	29,01	29,1	68,06	
4	10-12-2009	NMP	OSM	16,5	46,83	9,6		9,6	21,82	15,88	120	120
5	25-03-2010	NMP	corplab	46	94	94		140	540	280	170	110
6	22-04-2010	NMP	OSM	10	5	0	6,33	9,6	3,16	3,84	29,01	9,6
7	21-05-2010	NMP	OSM	23,74	25,37	0	0	0	11,43	0	9,6	9,6
8	14-09-2010	NMP	Induser	9		9	1500	210	1500	43		240
9	14-10-2010	NMP	Induser	3	23	3	2100	750	430	9	2300	210
10	30-11-2010											
11	30-11-2010	NMP	Induser	4	23	240	150	93	93	93	75	3
12	27-01-2011	NMP	Induser	150	28	930	23	230	9300	230	4300	930
13	04-10-2011	NMP	Induser	3	3	7500	3	3	900	3	900	400
14	17-11-2011	NMP	Induser	9	4	20	15	240	460	9	7	4
15	25-09-2012	NMP	Induser	4	3	64	3	150	110000	3	3	150

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E.
el nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7

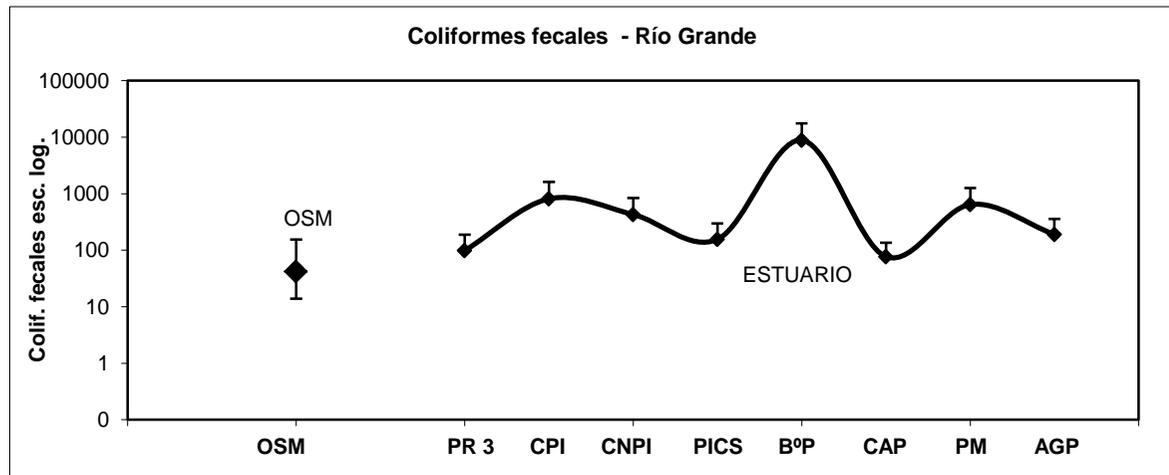


Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

III. Análisis estadístico de correlación lineal simple (*Coliformes fecales*)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,398	-0,897	0,330	-0,324	0,190	0,577	-0,242	0,227	0,278

IV. Análisis espacial de los datos a lo largo del Estuario.



Ref.

OSM Toma de agua Obras Sanitarias Municipales

PR3 Puente Ruta N°3

CPI Canal Parque Industrial

B°P Barrio Perón

CNPI Canal Nuevo Parque Industrial

PICS Parque Industrial - Calle Sarmiento

CAP Muelle CAP

PM Puente Gral. Mosconi

AGP Muelle AGP



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

25. *Pseudomonas aeruginosa*

I. Conclusiones parciales (*Pseudomonas aeruginosa*)

Dadas las características del parámetro, en donde se determina la presencia o ausencia de este tipo de bacterias, los valores obtenidos no son comparables estadísticamente, razón por la que se evaluó la frecuencia de aparición. En este sentido la mayor frecuencia de aparición se manifestó en las estaciones denominadas PM (Puente Gral. Mosconi) y AGP (Muelle AGP).



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Pseudomonas aeruginosa*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1)

NE mg/l

Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2)

NE mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4)

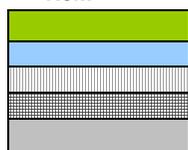
NE mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7)

NE mg/l

nº	Fecha	Laborat.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008	OSM		0			P	P	0	P	P
2	06-04-2009	OSM	0	0			0	0	0	0	P
3	27-05-2009	OSM	0	0			0	0	0	0	
4	10-12-2009	OSM	0	0	0		0	0	0	0	0
5	25-03-2010	Corplab	0	0	0		0	0	0	P	0
6	22-04-2010	Corplab	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	21-05-2010	OSM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	14-09-2010	Induser			0	0	P	P	0		0
9	14-10-2010	Induser	0	0	0	0	0	P	0	P	P
10	30-11-2010	Induser	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	27-01-2011										
12	11-04-2011	Induser	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	04-10-2011	Induser									
14	17-11-2011	Induser									
15	25-09-2012	Induser									

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

26. *Enterococos fecales*

I. Conclusiones parciales (Enterococos fecales)

Dada las características del parámetro, en donde se determina presencia / ausencia de este tipo de bacterias, los valores obtenidos no son comparables estadísticamente, razón por la que se evaluó la frecuencia de aparición. En este sentido la mayor frecuencia de aparición se manifestó en las estaciones denominadas PICS (Parque industrial calle Sarmiento), BP (Barrio Perón), PM (Puente Gral. Mosconi) y AGP (Muelle AGP).



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

II. Diagnóstico cualitativo de la serie temporal de datos respecto de los niveles guías de calidad de agua (*Enterococos fecales*)

Nivel guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (tabla N°1) **NE** mg/l

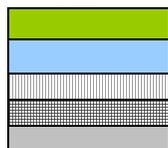
Nivel guía de calidad de agua para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (tabla N°2) **NE** mg/l

Nivel guía de la calidad de agua para protección de vida acuática, aguas salobres superficiales (tabla N°4) **NE** mg/l

Niveles guía de calidad de agua para recreación (tabla N°7) **NE** mg/l

nº	Fecha	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	B°P	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008		0			P	0	0	0	0
2	06-04-2009	0	0			P	P	0	P	P
3	27-05-2009	0	0			0	0	P	P	
4	10-12-2009	P	0	0		P	0	0	P	P
5	25-03-2010	0	0	0		0	0	0	0	0
6	22-04-2010	0	0	0	0	0	0	0	P	P
7	21-05-2010	0	0	0	P	P	P	0	P	P
8	14-09-2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	14-10-2010	0	0	P	0	P	0	0	0	
10	30-11-2010									
11	27-01-2011									
12	11-04-2011									
13	04-10-2011									
14	17-11-2011									
15	25-09-2012									

Ref.:



el valor de la variable es mayor que
el valor de la variable es menor que (limitado por el nivel de detección)
el valor supera 2 de los niveles guías especificados
el valor supera 3 de los niveles guías especificados
sin datos



N.E. nivel guía no establecido hasta el momento
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°1
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°2
el valor supera el nivel guía especificado en la tabla N°4
el valor supera el nivel guía establecido en la tabla N°7



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

27. Parámetros analizados en cercanía del Parque Industrial

PARAMETROS	UNID	NG. C.A. dulce	NG. C.A. Salada	LAB.	M13	M14	M15	M16
Hidrocarburos totales	ppm	0,3	0,3	Lab. Induser	< 0,5	28,2	< 0,5	21,9
Zinc	mg/l	5	0,0002	Lab. Induser	0,11	0,07	< 0,02	0,38
Cadmio	mg/l	0,005	0,005	Lab. Induser	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Plomo	mg/l	0,05	0,01	Lab. Induser	0,002	0,007	< 0,001	0,003
Mercurio	mg/l	0,001	0,0001	Lab. Induser	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Manganeso	mg/l	0,1	NE	Lab. Induser	0,93	1,28	<0,05	0,38
Aluminio	mg/l	0,2	1,5	Lab. Induser	4,86	7,94	<0,10	0,23
Cromo Total	mg/l	0,05	NE	Lab. Induser	0,018	0,028	0,006	0,002
DQO	mg/l	NE	NE	Lab. Induser	121	342	58,4	237
Naftaleno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,12
Acenaftileno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Acenafteno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Fluoreno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Fenantreno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02
Antraceno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranteno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Pireno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)antraceno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Criseno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(b) fluoranteno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k) fluoranteno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pireno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,h) antraceno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i) perileno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno (1,2,3-cd)pireno	µg/l	NE	NE	Lab. Induser	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

La toma de muestras se realizó en el sector sobre el río Grande y sectores próximos al parque industrial de la ciudad, lugares por donde circuló el líquido proveniente del derrame de contaminantes causado por el siniestro que afectó la planta de dicha empresa. Cabe aclarar que los puntos monitoreados fuera del río, fueron definidos en lugares afectados por el derrame durante el siniestro y donde quedaron rastros del paso de contaminantes por el lugar.

Los valores de hidrocarburos totales superan el límite permisible por el nivel guía de calidad de agua de la tabla N° 7 son los punto M14 (cercanía al Parque Industrial) y M16 (sobre la vereda de Petropool, al igual que los parámetros de Aluminio y Manganeso que son componentes naturales en las aguas de Tierra del Fuego y que en las concentraciones presentadas no es perjudicial para la salud. No obstante, se continúa investigando el posible origen de este elemento.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

Índice de Calidad de Agua WQI

a. Descripción del parámetro y sus características generales.

A fin realizar una caracterización general de la calidad de las aguas del estuario del río Grande, se ha empleado el índice de calidad de agua WQI_{NSF} . Este Índice de Calidad de Agua (WQI) fue desarrollado en 1970 por la Fundación de Sanidad Nacional (NSF) de los Estados Unidos (Krenkel y Novotny, 1980), el mismo consiste en asignar un valor a la calidad del agua entre 0 y 100 (Tabla 1), obtenido matemáticamente a partir de la agrupación de nueve parámetros (pH, OD, NO₃, DBO₅, PO₄, ST, DT, ColF, turbidez,) los mismos que reciben su valor de influencia individual sobre el total índice mediante el uso de ecuaciones lineales.

La Fundación de Sanidad Nacional de EU (NSF), en un esfuerzo por idear un sistema para comparar ríos de varios lugares del país, creó y diseñó este Índice estándar llamado “WQI” (Water Quality Index) que en español se conoce como Índice de Calidad de Agua (ICA). Este índice es ampliamente utilizado en el mundo y tiene la ventaja de poder emplearse para medir los cambios en la calidad de agua en puntos particulares de ríos a través del tiempo, pudiendo así realizar una caracterización general de la calidad y además poder compararlo con la calidad de agua de diferentes ríos alrededor del mundo.

De acuerdo a lo antes mencionado se clasifican los diferentes puntos monitoreados del río, de acuerdo al valor tomado por el índice de calidad de agua según el siguiente cuadro:

Tabla 1.

Calidad de Agua	Color	Valor de WQI (ICA)
Calidad excelente ®		91-100
Calidad buena (B)		71-90
Calidad media (R)		51-70
Calidad mala (M)		26-50
Calidad muy mala (MM)		0-25



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

b. Cálculo del índice de calidad de agua (WQI)

nº	Fecha	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
1	27-10-2008		71			68	70	70	66	70
2	06-04-2009	70	70			69	67	70	64	76
3	27-05-2009	75	70			71	67	72	72	
4	10-12-2009	70	61	72		71	62	65	59	62
5	25-03-2010	63	73	72		71	69	67	70	67
6	22-04-2010	80	82	76	54	81	85	86	78	79
7	21-05-2010	79	80	92	89	92	80	92	81	82
8	14-09-2010	80	83	75	60	67	56	71	80	72
9	14-10-2010	83	73	84	58	65	69	78	60	
10	30-11-2010									
11	27-01-2011	87	60	73	75	72	73	74		
12	11-04-2011	69	71	66	73	68	64	67	64	54
13	04-10-2011	79	79	65	79	79	66	79	66	60
14	17-11-2011	72	76	68	68	61	60	72	64	45
15	25-09-2012	62	60	42	57	59	53	67	68	58

c. Análisis estadístico del índice de calidad de agua (WQI)

Var. Estad.	OSM	PR3	CPI	CNPI	PICS	BºP	CAP	PM	AGP
I. Pearson	-0,10	-0,06	-0,76	-0,09	-0,26	-0,06	-0,06	-0,07	-0,63



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

d. Conclusiones parciales.

El índice de calidad de agua presenta valores entre buenos y regulares en la mayoría de los puntos muestreados a lo largo del estuario, y a lo largo del tiempo. Todas las estaciones presentaron una disminución en el Índice de Calidad del Agua, principalmente la estación denominada Canal Parque Industrial.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
Dirección General de Recursos Hídricos

IV. Conclusiones finales:

Los resultados obtenidos de los monitoreos, permiten observar claramente que la margen norte del estuario presenta problemas de contaminación biológica. Los análisis particulares de cada punto indican la presencia de bacterias aerobias del tipo de las Pseudomonas y Coli fecales, entre otras, producto de las descargas de agua residuales sobre la margen norte del río.

Los resultados de los distintos muestreos, permiten observar la presencia de altos niveles de bacterias coliformes totales y en particular, coliformes fecales en los puntos de control, así como de bacterias Enterococos fecales y Pseudomona Aeruginosa en los puntos de control ubicados aguas abajo del puente de Ruta 3, indicando claramente que la margen norte del estuario presenta un alto nivel de contaminación biológica y probablemente orgánica, aunque no vinculada a nutrientes por cuanto los valores resultantes de estos últimos son bajos (posiblemente por la dinámica de mareas a la cual se encuentra sometido el estuario, que permite la dilución de gran parte de los agentes contaminantes).

Por otra parte, el alto contenido de coliformes fecales en los puntos del Puente de Ruta 3 y Toma de agua OSM (ubicados aguas arriba de los vertidos domiciliarios) permite inferir la existencia de contaminación difusa en las partes altas y medias de la cuenca, por la presencia del ganado.

Con respecto a hidrocarburos, no se observa la presencia permanente de los mismos en ninguno de los puntos de control, aunque se observa que la aparición de hidrocarburos en agua es de manera esporádica y puede responder a diversos orígenes de orden antrópicos, como por ejemplo los efluentes líquidos provenientes de talleres o lavaderos que vuelcan de manera irregular a los pluviales que vierten al río. En cuanto a los valores arrojados en el monitoreo realizado el 25-09-2012 mostraron una alza en los puntos cercanos a la desembocadura producto del incendio ocurrido en el mes de Julio del 2012 en el Parque Industrial de la ciudad de Río Grande. Debido a su dinámica continua en el flujo de agua, el río Grande no demuestra valores significativos de metales pesados. En cambio sí se detectaron Hidrocarburos Totales en los puntos AGP y BP ubicados próximos a la desembocadura. Esto posiblemente fue debido al arrastre de contaminantes que han quedado en sectores bajos e inundables durante el derrame.

El análisis estadístico de correlación simple, permitió observar que los incrementos temporales en los parámetros analizados, se ven reflejados en su mayoría a partir de la Estación de Monitoreo Nro. 6°, denominada Canal Parque Industrial (CPI), en dirección hacia los puntos ubicados aguas abajo de esta estación de monitoreo.

En el análisis cualitativo, se observa que los valores de los parámetros en su gran mayoría presentan magnitudes bajas y cercanas al límite de detección del protocolo de determinación. Dentro de los parámetros que no están incluidos dentro de esta gran mayoría, tenemos parámetros como el Hierro y el Aluminio, los cuales presentan magnitudes elevadas, las cuales por causas de origen natural pueden superar los valores impuestos por la ley. Sin embargo la existencia de elevadas concentraciones de los iones mencionados, puede estar asociado o vinculado a la gran cantidad de residuos sólidos utilizados como relleno o chatarra depositada sobre la llanura de inundación del río Grande.

La determinación de compuestos orgánicos volátiles como Tricloetileno (TCE) en las estaciones del Parque Industrial se debe a que este es ampliamente utilizado en la industria y en los puntos donde se tomaron muestras del parámetro, se pudo comprobar su presencia debido a la existencia de vertidos de efluentes industriales



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
Dirección General de Recursos Hídricos

con insuficiente o nulo tratamiento sobre el denominado canal nuevo del parque industrial (CNPI) el cual descarga directamente a la margen norte del río Grande.

Sera de suma importancia la incorporación de los datos correspondientes al monitoreo realizado en el mes de Noviembre del presente año, a fin de continuar con el análisis estadístico y verificar como fue la variación de los datos a un año del incidente ocurrido en el Parque Industrial.



Provincia de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur
República Argentina
SECRETARÍA DE DESARROLLO
SUSTENTABLE Y AMBIENTE
Dirección General de Recursos Hídricos

V. Referencias:

- ✓ *Legislación Ambiental – Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur*
- ✓ *“Fisicoquímica y Microbiología de los Medios Acuáticos, Tratamiento y Control de Calidad de Aguas” - Rafael Marín Galvín – Ediciones Díaz De Santos - 2003*
- ✓ *“Standard Methods For the Examination of Water” - APHA, AWWA, WPCF - Ediciones Díaz De Santos - 1992*
- ✓ *“Ingeniería de las Aguas Residuales – Tratamiento, Vertido y Reutilización – 3ºEd.” – Metcalf y Eddy, Inc. – Ed. Mc Graw-Hill - 1995*
- ✓ *Código Alimentario Argentino - Capítulo XII – Bebidas Hídricas, Agua y Agua gasificada – Artículo 982 – (Res Conj. SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007) (Modificación vigente desde 7 junio de 2007)*
- ✓ *Hidrología y Variables Climáticas del Territorio de Tierra del Fuego” - Iturraspe, Rodolfo; Sottini, Roberto; Schroder, Carlos; Escobar, Julio - Grupo de Hidrología - CONICET CADIC – Febrero de 1989*
- ✓ *“Ordenamiento hídrico de las cuencas de fuentes aptas para provisión de agua potable a la ciudad de Ushuaia”. Urciuolo, A. e Iturraspe, R., (2005). Actas XX Congreso Nacional del Agua, Mendoza, Mayo 2005. Ed: Irrigación Edita. ISBN: 978-987-22143-0-2 Publicado en CD.*
- ✓ *OMS, 2003: Chromium in drinking-water. Documento de referencia para la elaboración de las Guías de la OMS para la calidad del agua potable. Ginebra (Suiza), Organización Mundial de la Salud (WHO/SDE/WSH/03.04/4).*
- ✓ *<http://www.lenntech.es/periodica/elementos/cr.h>*
- ✓ *“Monitoreo del estuario del río Grande”- Noir G., Lofiego R., (2009) - Informe Dirección Gral. de Recursos Hídricos. En: Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente de Tierra del Fuego, Página: www.recursoshidricostdf.com.ar*
- ✓ *“Calculating NSF Water Quality Index”.- Wilkes University Center for Environmental Quality Environmental Engineering and Earth Sciences, (2007). En: <http://www.water-research.net/watrqualindex/index.htm>*
- ✓ *Krenkel, P.A., and Novotny, V., (1980). Water Quality Management, pp. 46-59, Academic Press, Inc.*
- ✓ *“Evaluación hidro-ambiental del estuario del río Grande de Tierra del Fuego” - Lofiego R., Noir G., Urciuolo A., Iturraspe R. (2009). Trabajo enviado al CONAGUA 2009, (aceptado).*
- ✓ *“Química del Agua” - José G. Catalan Lafuente – 2da. Edición, Editorial Bellisco – 1981.*