

MUESTREO BIOLOGICO MARZO 2016

Solicitante:	UPM S.A
Dirección:	AV. ITALIA 7519 PISO 2, EDIFICIO BL - URUGUAY
Descripción de la muestra:	Monitoreo Biológico Marzo 2016- Río Uruguay
Identificación de las unidades de la muestra:	948297 - FB1.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948300 - FB1.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948301 - FB1.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948302 - FB2.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948303 - FB2.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948304 - FB2.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948305 - FB3.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948306 - FB3.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948307 - FB3.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948308 - Integrada FB - Muestreo biológico marzo 2016 948309 - LC1.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948310 - LC1.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948311 - LC1.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948312 - LC2.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948313 - LC2.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948314 - LC2.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948315 - LC3.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948316 - LC3.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948317 - LC3.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948432 - Blanco LC - Muestreo biológico marzo 2016 948433 - Integrada LC - Muestreo biológico marzo 2016 948434 - Blanco FB - Muestreo biológico marzo 2016 948435 - NB1.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948436 - NB1.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948437 - NB1.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948438 - NB2.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948439 - NB2.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948440 - NB2.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948441 - NB3.1 - Muestreo biológico marzo 2016 948442 - NB3.2 - Muestreo biológico marzo 2016 948443 - NB3.3 - Muestreo biológico marzo 2016 948444 - Blanco NB - Muestreo biológico marzo 2016 948445 - Integrada NB - Muestreo biológico marzo 2016 953535 - Bioacumulación LC - Muestreo biológico marzo 2016
Procedencia de la muestra:	Muestreo realizado por técnicos del LATU

METODOLOGÍA

Muestreo

El muestreo se realizó los días 1, 2 y 3 de marzo del año 2016, en un tramo del Río Uruguay inferior. Las muestras se obtuvieron en tres zonas (Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas) en cada una de las cuales se definieron tres transectas perpendiculares a la costa, con tres puntos cada una (Tabla 1).

En todos los sitios, se tomaron medidas *in situ* con el multiparámetros 6600, el que incluye los sensores de temperatura (°C), conductividad (µS/cm), pH, turbiedad (NTU) y penetración de la luz (PAR).

Las muestras de agua (químicas y de plancton) se obtuvieron en los tres puntos de las transectas centrales de cada zona y las de sedimentos (químicas y zoobentos) se obtuvieron en todos los puntos de las tres transectas. Las muestras de agua para análisis físico-químicos y fitoplancton fueron obtenidas directamente desde la superficie del agua (NORMA ISO 5667-3) mientras que las de zooplancton se obtuvieron con botella muestreadora tipo Van Dorn en sucesivas extracciones desde la superficie hasta 2 metros de profundidad (total 20 litros). Las muestras para análisis cuantitativo de fitoplancton fueron fijadas *in situ* con lugol (0,5 ml) y formol neutro. Para análisis de zooplancton se filtró con red de 63 µm. y se fijaron con formalina (10/100 ml de muestra) según PRD.MUA.007.

Las muestras de sedimento se obtuvieron con draga tipo Petite Ponar de 0,0232 m² de área (PRD.MUA.005). Las muestras de sedimento para análisis físicos y nutrientes (granulometría, materia orgánica, nitrógeno y fósforo) se tomaron en todos los puntos, mientras que para los análisis químicos de dioxinas, furanos, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs o PAHs), metales, PCBs y bioensayo toxicidad (*Daphnia magna*) se hicieron muestras integradas entre los puntos litorales de cada zona y se conservaron en frío. Las muestras para análisis físico-químicos fueron colocadas directamente en recipientes y conservadas en frío, mientras que las de zoobentos (tres réplicas integradas en cada punto) fueron tamizadas por un tamiz de 500 µm de abertura y se fijaron con alcohol al 70 %.

No se pudieron obtener organismos de *Limnoperna fortunei* para análisis de EOX en Nuevo Berlín y Fray Bentos.

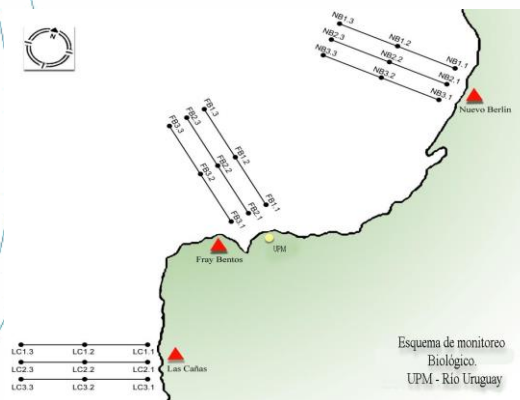


Figura 1. Esquema de la disposición de los puntos de muestreo.

Metodología de muestreo y ensayos realizados:

Muestreo – PRD.MUA.002, PRD.MUA.005, PRD.MUA.007 basados en ISO 5667:1991

Medidas *in situ* (*) – PEC.MAM.300

Ensayos realizados en agua:

Análisis físico-químicos

- Nitrito-Nitrato: PEC.PQAFB.015 basado en ISO 13395, APHA 4500 N y QuikChem Method 10-107-04-1- A
- Amonio (*): PEC.PQAR.612 basado en APHA 4500- NH₃ D Ammonia-Selective Electrode Method
- Nitrógeno total : PEC.PQAR.606 basado en ISO 11905-2:1997
- Fósforo soluble: PEC.PQAFB.014 basado en ISO 6878-2004.
- Fósforo total (*): PEC.PQAFB.013 basado en ISO 15681-2-2009, APHA 4500P-1999 y QuikChem Method 31-115-01-3-D
- Clorofila a (*): ISO 10260:1992

Análisis biológicos

- **Fitoplancton (*)**: La identificación taxonómica se realizó con microscopio óptico invertido Olympus CKX41 con una magnificación de 1000X. Los recuentos se realizaron el mismo siguiendo la metodología Utermöhl (1958). Se usaron cámaras de sedimentación de 25 ml de acuerdo a la concentración de organismos y el recuento fue realizado mediante una transecta diagonal para organismos pequeños menores de 5 µm y media o toda la cámara para las de mayor tamaño. Se contaron como mínimo 100 células de las especies más abundantes de modo que el intervalo de confianza fuese del 95 %, con un error de recuento inferior al 20 % (Lund *et al.* 1958).
- **Zooplancton (*)**: Las muestras se analizaron en cámara de Bogorov bajo microscopio invertido Arcano (100-400x) y los organismos de menor tamaño se contaron e identificaron en cámaras de Sedgewick-Rafter. Se contaron las muestras completas y los organismos fueron determinados con claves taxonómicas regionales a nivel específico, discriminándose en el caso de los copépodos los siguientes estadios: nauplio, copepoditos (calanoideos y ciclopoideos).

Ensayos realizados en sedimento:

Análisis físico-químicos

- Fósforo total (*): PEC.PQAR.703 basado en AOAC 10thEd (digestión) y QuikChem Method 31-115-01-3-D (desarrollo de color).
- Nitrógeno Kjeldahl (*): PEC.PQAR.704 basado en "The determination of Nitrogen according to Kjeldahl in soil", ASN 3313. Basado en P. J.m. Bremner and C.S. Mulvaney. Iowa State University Ames, Iowa. Methods of Soil Analysis. Part 2- Chemical and Microbiological Properties. Second Edition. Edited by A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney.ASA. SSSA, Inc. Publisher Madison, Wisconsin USA, pág. 595-599.
- Materia Orgánica (*): PEC.PQAR.702 basado en Soil Survey Laboratory Methods Manual, version 4.0, November 2004, pág 368.
- Granulometría (*): UOP Method 856-07: Particle size distribution of powders by laser light scattering.
- Dioxinas y furanos (*): Ensayo subcontratado a Pacific Rim Laboratories (Canadá). Método de referencia: SOP LAB01; EPA Method 1613b.
- EOX (*): EPA 9023:1996 Extractable organic halides (EOX) in solids.
- Ensayo de toxicidad aguda (*): bioensayo con *Daphnia magna* (crustáceo). Se determinó la concentración letal 50% (LC50, 48 h, 95 % de confianza) con punto final letalidad. Environment Canada EPS 1/RM/14. Second Edition, Dec. 2000.
- PAHs (*): Ensayo subcontratado a Pacific Rim Laboratories (Canadá). Método de referencia: SOP LAB03; EPA8270 modificada.
- PCBs (*): Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa.
- Metales (*): tratamiento de muestra según norma ASTM D 3976 (Reap.2005) adaptada, y digerida según método EPA 3051-A adaptado, aplicando ITR.ESPEC.100.
 - cromo por emisión (ICP-OES) según norma ISO 11885:2007 adaptada, aplicando instructivo de trabajo ITR.ESPEC.043
 - mercurio por absorción con generación de vapor frío (CVAAS) según protocolo de ensayo PEC.ESPEC.010 adaptado basado en norma ISO 12846:12.

Análisis biológicos:

Zoobentos: Los organismos fueron identificados y cuantificados bajo lupa estereoscópica Arcano y Olympus SZ hasta el nivel taxonómico de familia mediante el uso de claves.

Se calcularon la riqueza (R) de Margalef (1958) para fitoplancton, riqueza de especies para zooplancton y de familias para zoobentos, el índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') (Shannon-Weaver, 1949) y la equitatividad (E) de Pielou (1977) para las tres comunidades.

Ensayos realizados en bivalvos:

- EPA 9023 modificado/Extracción según Martinsen et al 1988.

RESULTADOS
Parámetros medidos *in situ* (*)

Tabla 1. Datos de las estaciones de muestreo (Marzo 2016).

Estación	Rótulo	Fecha	Hora	Profundidad (m)	Disco Secchi (cm)	Coordenadas		
						Latitud	Longitud	
Nuevo Berlín	NB 1.1	3/3/16	14:15	2,5	70	32° 58' 47,0"	58° 5' 4,9"	
	NB 1.2		14:04	7,9	70	32° 58' 50,1"	58° 5' 13,2"	
	NB 1.3		13:33	9	70	32° 58' 50,2"	58° 5' 20,3"	
	NB 2.1		12:00	3,5	70	32° 59' 12,0"	58° 4' 53,6"	
	NB 2.2		14:32	2,8	70	32° 59' 16,8"	58° 5' 1,0"	
	NB 2.3		13:06	7,2	70	32° 59' 19,3"	58° 5' 13,4"	
	NB 3.1		15:25	1,5	70	32° 59' 27,7"	58° 4' 47,9"	
	NB 3.2		15:40	7,8	80	32° 59' 32,4"	58° 4' 53,3"	
	NB 3.3		12:50	7,9	70	32° 59' 38,0"	58° 5' 6,6"	
Fray Bentos	FB 1.1	1/3/16	13:25	2,4	60	33° 6' 51,5"	58° 15' 55,1"	
	FB 1.2		13:00	10,9	60	33° 6' 41,4"	58° 18' 56,5"	
	FB 1.3		12:35	16,9	50	33° 6' 31,3"	58° 15' 55,7"	
	FB 2.1		14:40	2,1	60	33° 6' 58,5"	58° 15' 80,9"	
	FB 2.2		14:00	11	60	33° 6' 48,0"	58° 15' 8,3"	
	FB 2.3		12:05	17,1	40	33° 6' 32,5"	58° 15' 8,1"	
	FB 3.1		15:30	2,8	60	33° 6' 7,3"	58° 15' 9,7"	
	FB 3.2		15:10	11,1	60	33° 6' 54,1"	58° 16' 6,7"	
	FB 3.3		11:45	17,1	70	33° 6' 31,5"	58° 16' 5,8"	
Las Cañas	LC 1.1	2/3/16	11:25	3,8	40	33° 9' 24,8"	58° 21' 40,8"	
	LC 1.2		11:30	3,7	80	33° 9' 21,8"	58° 21' 54,3"	
	LC 1.3		08:10	10,4	SD	33° 9' 16,9"	58° 22' 58,1"	
	LC 2.1		11:00	2,8	80	33° 9' 50,9"	58° 21' 39,4"	
	LC 2.2		10:25	4,1	80	33° 9' 51,0"	58° 21' 50,1"	
	LC 2.3		08:45	9,1	40	33° 9' 43,4"	58° 23' 3,9"	
	LC 3.1		10:04	3,3	80	33° 10' 1,5"	58° 21' 37,8"	
	LC 3.2		09:45	3,9	80	33° 10' 3,1"	58° 21' 50,1"	
	LC 3.3		09:15	7,8	60	33° 10' 5,4"	58° 23' 15,1"	

Tabla 2. Resultados de los valores promedios de 5 lecturas de cada parámetro *in situ* y sus respectivos desvíos estándar (Marzo 2016).

Estación	Punto	Temperatura		Conductividad		Oxígeno Disuelto		pH		Turbiedad	
		(°C)	±	(μS/cm)	±	(mg/l)	±		±	(NTU)	±
Nuevo Berlín	NB 1.1	26,7	0,07	62	0,00	7,3	0,02	7,8	0,01	17	0,2
	NB 1.2	26,7	0,03	62	0,00	7,5	0,02	7,6	0,01	16	0,1
	NB 1.3	26,6	0,15	62	0,00	7,7	0,06	7,6	0,01	16	0,5
	NB 2.1	26,3	0,01	63	0,00	7,4	0,03	7,4	0,01	16	0,1
	NB 2.2	26,5	0,14	62	0,00	7,5	0,02	7,8	0,01	16	0,2
	NB 2.3	26,2	0,23	62	0,45	7,7	0,14	7,7	0,01	16	0,2
	NB 3.1	26,8	0,01	63	0,00	7,4	0,01	7,5	0,03	16	0,1
	NB 3.2	26,6	0,16	62	0,00	7,5	0,07	7,6	0,02	17	0,2
	NB 3.3	26,4	0,02	62	0,00	7,5	0,01	7,7	0,01	16	0,3
Fray Bentos	FB 1.1	26,4	0,22	62	0,00	7,1	0,08	7,3	0,03	17	0,1
	FB 1.2	26,3	0,16	61	0,45	7,1	0,16	7,2	0,03	16	0,2
	FB 1.3	26,4	0,12	61	0,45	7,1	0,03	7,3	0,01	14	0,4
	FB 2.1	26,2	0,03	61	0,45	7,2	0,17	7,3	0,01	19	8,5
	FB 2.2	26,4	0,08	61	0,00	7,0	0,02	7,3	0,01	17	0,0
	FB 2.3	26,5	0,00	61	0,00	7,3	0,02	7,2	0,01	16	0,3
	FB 3.1	26,2	0,10	62	0,00	7,2	0,05	7,4	0,01	18	0,0
	FB 3.2	26,2	0,01	62	0,00	7,1	0,09	7,3	0,00	17	0,2
	FB 3.3	26,4	0,00	61	0,00	7,1	0,01	7,0	0,00	16	0,4
Las Cañas	LC 1.1	25,2	0,01	63	0,00	7,6	0,01	7,4	0,00	15	0,1
	LC 1.2	25,5	0,05	64	0,00	7,6	0,02	7,5	0,02	16	0,2
	LC 1.3	25,6	0,00	61	0,00	7,3	0,00	7,3	3,24	18	0,0
	LC 2.1	24,8	0,00	64	0,00	7,6	0,07	7,5	0,00	15	0,2
	LC 2.2	25,3	0,01	63	0,00	7,6	0,10	7,4	0,01	17	0,7
	LC 2.3	25,6	0,01	62	0,00	7,4	0,01	7,3	0,02	18	0,0
	LC 3.1	24,9	0,00	63	0,45	7,5	0,01	7,5	0,00	15	0,1
	LC 3.2	25,2	0,02	62	0,00	7,5	0,01	7,4	0,01	16	0,1
	LC 3.3	25,5	0,08	61	0,45	7,4	0,09	7,3	0,01	18	0,1

Tabla 3. Resultados del perfil PAR tomados *in situ* (Mayo 2016).

Punto	PAR ($\mu\text{moles/sec/m}^2$)			Medidas de fondo	
	Aire	Superficie	1 metro	Fondo	Profundidad (m)
NB 2.1	4071,3	1216,1	220,8	110,8	1,9
NB 2.2	1334,6	236,8	138,4	15,2	2,8
NB 2.3	3504,5	1085,7	328	108,0	1,8
FB 2.1	688,9	71,2	53,5	32,1	2,1
FB 2.2	1048,2	283,1	60,3	10,0	2,3
FB 2.3	1785,8	988,3	320	2,4	4,0
LC 2.1	3882,2	204,3	210	34,5	1,6
LC 2.2	4562,3	1145,2	110,4	32,8	2,3
LC 2.3	3060,6	727,1	9,8	6,0	1,5

Análisis químicos en aguas

Tabla 4. Resultados de análisis químicos en agua en los puntos de la transecta central en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Marzo 2016).

Unidad	Fósforo Soluble (como P)	Fósforo Total (como P) (*)	Clorofila-a (*)	Nitrito (como N)	Nitrato (como N)	Nitrógeno total (como N)	Amonio (como N) (*)
	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
	L.D=13,0	L.D=22,0		LD=0,013	LD=0,0088	LD=0,08	LD=0,01
	LC=32,0	LC=43,0	LC=0,1	LC=0,033	LC=0,013		
NB 2.1	54,6	81,7	1,5	ND	0,68	1,29	0,07
NB 2.2	47,8	93,3	3,0	<0,033	0,72	1,26	0,03
NB 2.3	<32,0	88,2	4,4	ND	0,60	1,05	0,07
FB 2.1	44,4	97,4	<0,1	ND	0,73	1,41	0,03
FB 2.2	47,8	92,3	<0,1	ND	0,78	1,16	0,05
FB 2.3	47,8	87,2	<0,1	ND	0,70	1,32	0,03
LC 2.1	47,8	94,1	<0,1	<0,033	0,70	1,27	0,09
LC 2.2	<32,0	93,7	1,5	ND	0,55	1,26	0,10
LC 2.3	49,5	97,3	1,5	ND	0,75	1,23	<0,02
N° de planilla	MAFB 160348	MAFB 160348	MAFB 160348	MAFB 160348	MAFB 160348	PQAR 160680	PQAR 160680

LD= Límite de Detección

LC= Límite de Cuantificación

Análisis químicos en sedimentos

Tabla 5. Resultados de los análisis de nutrientes de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Marzo 2016).

Unidades	P total (*) (mg P/kg) bh	P total (*) (mg P/kg) bs	Nitrógeno (*) (mgN/kg) bh	Nitrógeno (*) (mgN/kg) bs	M.O. (*) (g/100g) bh	M.O. (*) (g/100g) bs
NB 1.1	100	172	1065	619	2,8	5,0
NB 1.2	10	12	12	10	0,1	0,1
NB 1.3	21	27	335	254	1,2	1,7
NB 2.1	61	81	190	143	1,0	1,4
NB 2.2	14	16	20	17	0,2	0,2
NB 2.3	7	8	14	12	0,1	0,1
NB 3.1	33	19	232	180	0,6	0,8
NB 3.2	33	40	31	26	0,1	0,2
NB 3.3	16	19	13	10	0,1	0,1
FB 1.1	28	49	441	767	1,5	2,2
FB 1.2	28	36	59	76	0,5	0,7
FB 1.3	26	38	348	520	2,0	3,2
FB 2.1	35	62	451	790	1,9	3,0
FB 2.2	59	85	300	430	1,8	2,7
FB 2.3	23	28	26	32	0,1	0,1
FB 3.1	27	65	493	1186	2,1	3,5
FB 3.2	60	141	724	1706	3,1	7,0
FB 3.3	55	67	47	57	0,2	0,3
LC 1.1	29	36	36	45	0,1	0,2
LC 1.2	74	96	45	58	0,3	0,4
LC 1.3	155	233	449	676	1,3	1,7
LC 2.1	89	119	182	244	1,4	1,8
LC 2.2	35	48	235	321	0,9	1,3
LC 2.3	8	10	20	24	0,3	0,3
LC 3.1	17	27	359	563	1,4	2,1
LC 3.2	56	111	400	800	1,2	2,1
LC 3.3	42	52	43	53	0,1	0,1

Ref.: Planillas de Datos PQAR 160680

bh: base húmeda

bs: base seca

Tabla 6. Resultados de los análisis de granulometría de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Marzo 2016).

	Grava (*) (g/100g)	Arena muy gruesa (*) (g/100g)	Arena gruesa (*)(g/100g)	Arena mediana (*)(g/100g)	Arena fina (*)(g/100g)	Arena muy fina (*) (g/100g)	Limo (*) (g/100g)	Arcilla (*) (g/100g)
NB 1.1	<0,1	<0,1	0,1	8,6	46,3	24,3	20,7	<0,1
NB 1.2	<0,1	<0,1	1,7	76,3	22,0	<0,1	<0,1	<0,1
NB 1.3	<0,1	<0,1	<0,1	8,6	64,1	10,1	17,2	<0,1
NB 2.1	<0,1	<0,1	<0,1	8,2	67,5	9,2	15,2	<0,1
NB 2.2	<0,1	<0,1	4,0	85,2	10,8	<0,1	<0,1	<0,1
NB 2.3	<0,1	<0,1	0,3	31,2	68,5	<0,1	<0,1	<0,1
NB 3.1	<0,1	<0,1	0,1	9,8	83,6	6,2	0,3	<0,1
NB 3.2	<0,1	<0,1	2,8	80,2	17,0	<0,1	<0,1	<0,1
NB 3.3	<0,1	<0,1	1,3	64,4	34,3	<0,1	<0,1	<0,1
FB 1.1	<0,1	<0,1	0,3	13,2	49,6	21,6	15,3	<0,1
FB 1.2	<0,1	<0,1	5,6	83,1	11,3	<0,1	<0,1	<0,1
FB 1.3	<0,1	<0,1	2,3	20,9	24,1	16,3	36,5	<0,1
FB 2.1	<0,1	<0,1	<0,1	7,4	54,3	20,1	18,2	<0,1
FB 2.2	<0,1	<0,1	1,4	13,9	28,0	12,6	43,7	0,4
FB 2.3	<0,1	<0,1	1,2	57,0	41,8	<0,1	<0,1	<0,1
FB 3.1	<0,1	<0,1	1,0	12,9	35,9	10,2	39,9	<0,1
FB 3.2	<0,1	<0,1	1,6	6,6	13,6	16,9	61,3	<0,1
FB 3.3	<0,1	<0,1	0,4	35,6	64,0	<0,1	<0,1	<0,1
LC 1.1	<0,1	<0,1	1,5	70,4	28,1	<0,1	<0,1	<0,1
LC 1.2	<0,1	<0,1	1,6	58,4	40,0	<0,1	<0,1	<0,1
LC 1.3	<0,1	<0,1	1,1	17,2	47,4	9,6	24,8	<0,1
LC 2.1	<0,1	<0,1	1,1	23,7	56,7	10,2	8,4	<0,1
LC 2.2	<0,1	<0,1	<0,1	7,7	62,6	16,6	13,2	<0,1
LC 2.3	<0,1	<0,1	0,4	42,2	57,4	<0,1	<0,1	<0,1
LC 3.1	<0,1	<0,1	2,2	22,4	29,0	14,2	32,3	<0,1
LC 3.2	<0,1	<0,1	0,4	8,7	37,2	15,7	38,1	<0,1
LC 3.3	<0,1	<0,1	0,5	41,5	57,5	0,5	<0,1	<0,1

Ref.: Planillas de Datos PQAR 160680

Tabla 7. Resultados de los análisis de EOX en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo: Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Marzo 2016).

Muestra compuesta puntos litorales	EOX (*) (como Cl) (µg/g) (LD: 14 µg Cl/g)
Nuevo Berlín	ND
Fray Bentos	ND
Las Cañas	ND

Ref.: Planillas de Datos PQAR 160680

Análisis de metales en sedimentos (*)

Tabla 8. Resultados de los análisis de metales en sedimentos (mg/Kg en base seca), en los puntos litorales de cada zona de muestreo Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Marzo 2016).

	Cromo (mg/kg base seca, fracción menor a 2 mm) LD:5,0 LC:10	Mercurio (mg/kg base seca, fracción menor a 2 mm) LD:0,10 LC:0,25
Nuevo Berlín	< 10	ND
Fray Bentos	18	ND
Las Cañas	ND	ND

Ref.: Planilla Final N° 160745

Análisis de PCBs en sedimentos (*)

Tabla 9. Resultado de la determinación de PCBs por Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa en sedimentos de los puntos litorales de cada zona de muestreo (Marzo 2016).

PCB	INTEGRADA LC	INTEGRADA FB	INTEGRADA NB	Límite de detección (ng/g de muestra)
28	ND	ND	ND	0,1
52	ND	ND	ND	0,1
101	ND	ND	ND	0,1
105	ND	ND	ND	0,1
118	ND	ND	ND	0,1
138	ND	ND	ND	0,1
153	ND	ND	ND	0,1
156	ND	ND	ND	0,1
180	ND	ND	ND	0,1

ND: no detectado

Ref.: Planilla Final N° 16057

Dioxinas y furanos (*)

Tabla 10. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Nuevo Berlín (Marzo 2016).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
Congeners	Conc.	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	76	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	7.3	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	86	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	68	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	94	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDD	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ND	0.7	70	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	ND	1	64	ND	0.001	ND	0.0003
Total Dioxin TEQ				0.00	0.51	0.00	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
Congeners	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	54	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	78	ND	0.015	ND	0.009
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	84	ND	0.15	ND	0.09
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	72	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	76	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	60	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	76	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	68	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	56	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	ND	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0003
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.33

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.00	0.91	0.00	0.99
---	--	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------

Tabla 11. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Fray Bentos (Marzo 2016).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
	Conc.	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	60	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	84	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	78	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	98	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDD	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ND	0.7	72	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	8.4	1	70	0.0084	0.0084	0.00252	0.00252
Total Dioxin TEQ				0.0084	0.52	0.0025	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	48	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	76	ND	0.015	ND	0.009
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	84	ND	0.15	ND	0.09
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	74	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	98	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	60	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	76	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	64	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	60	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	ND	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0003
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.33

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.0084	0.92	0.0025	0.99
----------------------------------	--	--	--	--------	------	--------	------

ND = none detected

Tabla 12. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Las Cañas (Marzo 2016).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
	Conc.	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	72	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	84	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	82	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	98	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDD	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ND	0.7	66	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	2	1	66	0.002	0.002	0.0006	0.0006
Total Dioxin TEQ				0.0020	0.31	0.00060	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	50	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	86	ND	0.015	ND	0.009
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	86	ND	0.15	ND	0.09
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	70	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	94	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	60	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	78	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	64	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	54	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	ND	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0003
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.33

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.0020	0.91	0.00060	0.99
----------------------------------	--	--	--	--------	------	---------	------

ND = none detected

Tabla 13. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en el blanco (Marzo 2016).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
	Conc.	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	60	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	86	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	78	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	86	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDD	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ND	0.7	56	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	ND	1	62	ND	0.001	ND	0.0003
Total Dioxin TEQ				0.00	0.51	0.00	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries	(ND=0)	(ND=DL)	(ND=0)	(ND=DL)
Congeners	ng/kg	ng/kg	%	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	46	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	86	ND	0.015	ND	0.009
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	92	ND	0.15	ND	0.09
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	1.9	0.5	68	0.19	0.19	0.19	0.19
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.87	0.5	86	0.087	0.087	0.087	0.087
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	60	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.54	0.5	72	0.054	0.054	0.054	0.054
Total HxCDF	3.4	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.83	0.7	58	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	46	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	0.83	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0003
Total Furan TEQ				0.34	0.58	0.34	0.52

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.34	1.09	0.34	1.17
----------------------------------	--	--	--	------	------	------	------

ND = none detected

Tabla 14. Acrónimos usados en resultados de dioxinas y furanos.

Acronyms used in reporting dioxins and furans:

TCDD = Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin
 PeCDD = Pentachlorodibenzo-*p*-dioxin
 HxCDD = Hexachlorodibenzo-*p*-dioxin
 HpCDD = Heptachlorodibenzo-*p*-dioxin
 OCDD = Octachlorodibenzo-*p*-dioxin

TCDF = Tetrachlorodibenzofuran
 PeCDF = Pentachlorodibenzofuran
 HxCDF = Hexachlorodibenzofuran
 HpCDF = Heptachlorodibenzofuran
 OCDF = Octachlorodibenzofuran

Acceptable recoveries for surrogates

EPA 1613

	Min (%)	Max (%)
¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDD	25	164
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDD	25	181
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDD	32	141
¹³ C ₁₂ -1,2,3,6,7,8-HxCDD	28	130
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	23	140
¹³ C ₁₂ -OCDD	17	157
¹³ C ₁₂ -2,3,7,8-TCDF	24	169
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDF	24	185
¹³ C ₁₂ -2,3,4,7,8-PeCDF	21	178
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8-HxCDF	26	152
¹³ C ₁₂ -1,2,3,6,7,8-HxCDF	26	123
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8,9-HxCDF	29	147
¹³ C ₁₂ -2,3,4,6,7,8-HxCDF	28	136
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	28	143
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	26	138

Análisis de PAHs (*)

Tabla 15. Resultados de los análisis de PAHs en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo y del blanco (Marzo 2016).

Client ID:		FB	LC	NB			BLANK
		Integrada	Integrada	Integrada			
		Biologico	Biologico	Biologico			
		UPM	UPM	UPM			
PRL ID:		PR160931	PR160932	PR160933			PH160269B
Compound	DL						
	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g			µg/g
Naphthalene	0.001	0.004	0.003	0.004			0.006
Acenaphthylene	0.001	ND	ND	0.036			ND
Acenaphthene	0.001	ND	0.006	0.005			ND
Fluorene	0.001	ND	0.001	0.058			0.002
Phenanthrene	0.001	0.004	0.005	0.006			0.034
Anthracene	0.001	ND	ND	ND			ND
Fluoranthene	0.001	0.007	0.003	0.006			0.001
Pyrene	0.001	0.005	0.001	0.004			ND
Benzo(a)anthracene	0.001	0.003	ND	0.003			ND
Chrysene	0.001	0.004	ND	0.005			ND
Benzo(b+j)fluoranthene	0.001	0.006	ND	0.004			ND
Benzo(k)fluoranthene	0.001	0.002	ND	0.002			ND
Benzo(a)pyrene	0.001	0.005	ND	0.002			ND
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.001	0.004	ND	0.002			ND
Dibenz(a,h)anthracene	0.001	ND	ND	ND			ND
Benzo(ghi)perylene	0.001	0.006	0.001	0.002			ND
Surrogate Recoveries (%)							
d8-Naphthalene		90	84	98			96
d8-Acenaphthylene		90	78	80			36
d10-Acenaphthene		114	110	120			122
d10-Fluorene		108	112	112			122
d10-Phenanthrene		122	124	124			130
d10-Fluoranthene		122	128	126			126
d10-Pyrene		124	124	114			128
d12-Chrysene		92	86	104			120
d12-Benzo(b)fluoranthene		100	94	112			114
d12-Benzo(a)pyrene		86	92	82			72
d14-Dibenz(a,h)anthracene		94	92	98			116

ND - none detected

Bioensayo con *Daphnia magna* (*)

Tabla 16. Resultados de los bioensayos con *Daphnia magna* con elutriado de sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Marzo 2016).

	Bioensayo de toxicidad aguda con <i>Daphnia magna</i> (LC₅₀, 48 h) (%) (*)
Nuevo Berlín	>100%
Fray Bentos	>100%
Las Cañas	>100%

Ref.: Planillas de Datos PQAR 160680

Tabla 17. Resultado de EOX en bivalvos recolectados en Nuevo Berlín, Ubici y Las Cañas (Marzo 2016).

Unidad	EOX mgCl/kg (base húmeda)(*)
Nuevo Berlín	Sin muestra
Ubici	Sin muestra
Las Cañas	14

Ref.: Planillas de Datos PQAR 160680

**Análisis biológicos en aguas
Fitoplancton (*)**

Tabla 18. Resultados de los análisis de fitoplancton (Marzo 2016). Densidad de organismos (células/ml), Riqueza específica (Margalef, 1958), Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	NB1	NB2	NB3	FB1	FB2	FB3	LC1	LC2	LC3
CYANOPHYCEAE									
<i>Anabaena</i> sp.			5,60					1,20	
<i>Dolichospermum circinale</i>	4,32								
<i>Dolichospermum viguieri</i>	3,04	0,88						1,36	
Filamento s/d	14,32	14,96		43,33		4,56	919,45	19,04	2,64
<i>Microcystis aeruginosa</i>	6,72	12,08		26,64	2,40				
<i>Oscillatoria</i> s/d	39,36	16,00	5,92	4,32	10,00				
<i>Planktolyngbya</i> sp.	1,04								
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>catenata</i>	12,40		0,72	0,32					
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	14,32	6,00							
<i>Pseudanabaena</i> sp.	24,96			0,32					
CHLOROPHYCEAE									
<i>Actinastrum hantzschii</i>	6,08	1,28	1,92	0,80	0,96	0,40	1,04	0,48	1,28
<i>Closterium aciculare</i>	0,48							0,04	
<i>Closterium acutum</i>	0,96	0,16	0,32	0,48	0,08	0,24	0,16	0,12	0,16
<i>Closterium</i> sp. 5	0,08			0,16					
colonial s/d L=10	0,56	2,08	0,32			1,28			
colonial s/d L=3	2,16		0,88	4,08	1,92	1,20	4,08	0,32	0,32
colonial s/d L=5	2,32		0,32	0,32		0,80		2,00	
<i>Crucigenia</i> cf. <i>apiculata</i>	0,96								
<i>Crucigeniella</i> cf. <i>crucifera</i>		0,32							
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>arcuatus</i>	0,32								
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>denticulatus</i>						0,32			
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>ecornis</i>	1,28	0,16	0,48						
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>incrassatulus</i>	0,16		0,32	0,32	0,16		0,16		
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>orthodesmiformis</i>	0,16		0,32			0,16	0,32	0,32	
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>ovalternus</i>			0,32						
<i>Eudorina</i> cf. <i>elegans</i>	1,76								
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0,24		0,24		0,08	0,24		0,20	0,32
<i>Monoraphidium contortum</i>	0,16	0,24						0,04	0,16
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0,40						0,16		
<i>Monoraphidium irregulare</i>	0,32		0,40	0,32		0,08	0,32		0,48
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	0,32		0,08	0,24	0,08	0,64		0,04	0,08
<i>Pandorina morum</i>	2,80	1,84						0,28	
<i>Pediastrum duplex</i>	0,56			1,28	1,28				
<i>Pediastrum simplex</i>	16,70	0,56				0,64			
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		0,32							
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>bicaudatus</i>	0,48								
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>protuberans</i>	0,32								
<i>Schroederia setigera</i>				0,08					
<i>Selenastrum</i> cf. <i>gracilis</i>	0,24	10,24	0,32						
<i>Senedesmus</i> cf. <i>quadricauda</i>	0,32	0,96				0,96	0,32		0,32

Continuación de tabla 18

<i>Spermatozopsis cf. exsultans</i>	51,80	27,75		103,00	42,50	146,15	27,75	7,40	81,40
<i>Tetraëdron</i> sp.	0,16							0,04	
unicelular s/d						0,08			
unicelular s/d L=5					0,16				
BACILLARIOPHYCEAE									
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	32,00	12,08	9,60	11,2	13,36	14,64	5,12	13,40	12,00
<i>Achnantheidium minutissimum</i>				0,16	0,08			0,12	
<i>Aulacoseira cf. muzzanensis</i>				0,32				0,64	0,32
<i>Aulacoseira distans</i>	1,92	0,72	2,56	0,96	1,52		0,16	2,32	
<i>Aulacoseira granulata</i>	9,84	12,56	11,52	10,64	2,64	16,48	0,64	6,04	6,88
<i>Aulacoseira herzogii</i>					0,40		0,24		0,64
céntrica sp. ~ 15µ	0,48	0,08		0,16		0,08		0,48	0,96
céntrica sp. ~ 20µ	0,24		0,08	0,08	0,08	0,16	0,16	0,36	0,16
céntrica sp. ~ 50µ								0,28	0,96
céntrica sp. 1 ~ 10µ	0,32	0,32	0,16	0,08	0,16		0,24	0,56	0,56
<i>Cocconeis placentula</i>					0,08				
<i>Cymbella cistula</i>						0,08			
<i>Eunotia</i> sp.			0,08						
<i>Fragilaria cf. crotonensis</i>	0,16		0,08						
<i>Fragilaria cf. gculardi</i>						0,08	0,16		
<i>Gomphonema</i> sp. 3					0,08				
<i>Gyrosima</i> sp.		0,16							
<i>Melosira varians</i>	1,44		0,08	0,08	0,16	0,72	0,24		0,64
<i>Navicula kuseliana</i>	0,16			0,08				0,04	
<i>Navicula</i> sp. 4	0,08		0,32		0,08	0,16	0,16		0,08
<i>Navicula</i> sp.3							0,16		
<i>Navicula</i> sp.5				0,08					
<i>Nitzschia acicularis</i>		0,16	0,08			0,08			
<i>Nitzschia cf. fruticosa</i>	1,28		0,32			0,32			
<i>Nitzschia cf. hungarica</i>				0,08					
<i>Nitzschia palea</i>	0,08	0,56	0,16	0,16	0,56	0,32			0,08
<i>Pennada</i> sp. 7	0,08					0,32		0,04	
<i>Pennada</i> sp. 8			0,96	0,16			0,16		
<i>Pennada</i> sp. 2		0,40	0,16	0,64		0,16	0,08	0,08	
<i>Pennada</i> sp. 5	0,08								
<i>Placoneis cf. gracile</i>	0,08		0,08						
<i>Sellaphora</i> sp.	0,16	0,16							
<i>Surirella ovalis</i>				0,08					
CRYPTOPHYCEAE									
<i>Chroomonas</i> sp.	57,35	90,65	59,20	22,2	11,10	29,60	51,80	12,95	0,72
<i>Cryptomonas cf. erosa</i>	435,25	296,00	414,40	220,15	83,25	244,20	686,35	99,90	151,70
<i>Cryptomonas cf. marssonii</i>	23,60	188,40	55,50	11,10	5,55	3,60	4,72	86,95	1,76
<i>Cryptomonas cf. ovata</i>	1,76	0,16	1,85	3,70	1,85	0,08	0,40		0,16
<i>Cryptomonas cf. reflexa</i>	2,16	3,70	12,95	3,70	1,85	1,12	1,12	3,70	0,32
EUGLENOPHYCEAE									
<i>Euglena cf. gaumei</i>	0,56	0,32	0,08				0,08		
<i>Euglena cf. sanguinea</i>	0,08			0,08			0,16	0,04	
<i>Lepocinclis cf. ovum</i>								0,08	0,08
<i>Phacus onyx</i>			0,08						
<i>Phacus ovum</i>	0,08								
<i>Strombomonas cf. fluviatilis</i>				0,08		0,08	0,08		

Continuación de tabla 18

<i>Strombomonas</i> cf. <i>longicauda</i>	0,08								
<i>Strombomonas</i> cf. <i>verrucosa</i>	0,08								
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>bacillifera</i>			0,32						
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>oblonga</i>	0,24	0,24	0,48	0,08	0,08	0,08		0,08	0,40
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>planctonica</i>	0,56	0,08	1,36	0,08			0,08	0,16	0,16
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>rugulosa</i>	1,76	0,32	0,88	0,40	0,64	0,56		0,12	0,16
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>scabra</i>					0,08				
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>superba</i>	0,08		0,16	0,08	0,24			0,04	
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>tuberculata</i>			0,08						
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>verrucosa</i>	1,12	0,40	0,64	0,08				0,12	0,16
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>vovocina</i>	1,12	0,08	0,40	0,08		0,16		0,08	0,08
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>vovocinopsis</i>	0,32	0,24							
DINOPHYCEAE									
<i>Ceratium</i> cf. <i>furcoides</i>			0,08					0,04	
Flagelado L=50									0,08
Peridinal sp.1	0,80	0,32	1,12		0,16	0,24	0,32	0,20	0,16
Quiste flagelado	20,35	9,25	3,70		0,56	0,72	0,48	0,32	0,16
RAPHIDOPHYCEAE									
<i>Gonyostomum</i> cf. <i>Semen</i>		0,08				0,08			
Densidades totales (células/ml)	808	713	598	473	184	472	1707	262	267
Riqueza (total de taxones)	71	42	49	45	35	40	33	42	35
Riqueza (Margalef)	10,46	6,24	7,51	7,14	6,52	6,33	4,30	7,36	6,09
Equitatividad	0,48	0,48	0,33	0,46	0,51	0,37	0,27	0,47	0,35
Diversidad (Shannon)	2,94	2,59	1,83	2,55	2,63	1,97	1,38	2,53	1,78
N° planilla	842	845	847	853	854	855	848	849	852

Zooplankton (*)

Tabla 19. Resultados de los análisis de zooplankton (Marzo 2016). Densidad de organismos por litro (Org/litro), Riqueza de taxa, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	NB 2.1	NB 2.2	NB 2.3	FB 2.1	FB 2.2	FB 2.3	LC 2.1	LC 2.2	LC 2.3
Copépodos									
<i>Acanthocyclops robustus</i>		0,05							
Copepodito Calanoida	0,10			0,05					
Copepodito Cyclopoida	0,10	0,10		0,05	0,10	0,05	0,05		
Nauplio	0,25	0,20		0,20		0,15	0,25	0,10	0,20
Cladóceros									
<i>Bosmina longirostris</i>						0,10			
<i>Bosminopsis deitersi</i>						0,35		0,15	
<i>Ceriodaphnia</i> sp.				0,10					
Rotíferos									
<i>Brachionus havanaensis</i>	0,45			0,10					
<i>Filinia longiseta</i>		0,05							
<i>Lecane tenuistea</i>	0,05								
<i>Lecane</i> sp.	0,05	0,10			0,10				
<i>Keratella cochlearis</i> sp.	0,10		0,05	0,05					
<i>Plationus patulus</i>						0,15		0,10	
<i>Ploesoma truncatum</i>					0,20				
<i>Polyarthra vulgaris</i>							0,10	0,10	
<i>Trichocerca</i> sp.			0,05				0,05		
Meroplancton									
Larva <i>Limnoperna fortunei</i>	0,85	4,30	1,15	3,20	1,05	1,50	0,30	0,55	4,00
Larva Insecta	0,50								
Larva Chironomidae	0,05								
Abundancia total (ind l⁻¹)	2,50	4,80	1,25	3,75	1,45	2,30	0,75	1,00	4,20
Riqueza taxa	10	6	3	7	4	6	5	5	2
Equitatividad	0,80	0,27	0,30	0,34	0,63	0,64	0,85	0,81	0,28
Diversidad (Shannon)	2,67	0,70	0,48	0,95	1,26	1,65	1,97	1,88	0,28

Análisis biológicos en sedimentos
Zoobentos

Tabla 20. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Nuevo Berlín (Marzo 2016). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m²), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	NB 1.1	NB 1.2	NB 1.3	NB 2.1	NB 2.2	NB 2.3	NB 3.1	NB 3.2	NB 3.3
Mytilidae		1		9	1	30	2	1	
Corbiculidae				1			1		
Cochliopidae				2			1		
Lithoglyphidae							1		
Ampullariidae							1		
Chironomidae	1	4	8	1	5	7	4	1	
Ceratopogonidae		1					1		
Alluroididae							2		
Naididae	1	2		1	1	1	3		
Cytheridae							1		
Otros									
Pupa díptero							1		
Total individuos	2	8	8	14	7	38	18	2	ND
Total individuos /m²	29	115	115	201	101	546	259	29	ND
Riqueza de familias	2	4	1	5	3	3	11	2	
Equitatividad	1,00	0,88	0	0,70	0,72	0,54	0,94	1,00	
Diversidad de Shannon	1,00	1,75	0	1,63	1,15	0,86	3,24	1,00	

Tabla 21. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Fray Bentos (Marzo 2016). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m²), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	FB 1.1	FB 1.2	FB 1.3	FB 2.1	FB 2.2	FB 2.3	FB 3.1	FB 3.2	FB 3.3
Mytilidae	1	107	7		1038	61	3	5	675
Cochliopidae	1			9		1			
Lithoglyphidae				2					
Ancylidae					1				
Chironomidae	3			9	3	14	5	7	9
Leptoceridae		1							
Naididae				10	4		1		1
Otros									
Hydracarina								1	
Nematodo				1					
Pupa díptero						1			
Total individuos	5	108	7	31	1046	77	9	13	685
Total individuos /m²	72	1552	101	445	15029	1106	129	187	9842
Riqueza de familias	3	2	1	5	4	4	3	3	3
Equitatividad	0,87	0,08	0,00	0,85	0,04	0,44	0,85	0,82	0,07
Diversidad de Shannon	1,37	0,08	0,00	1,98	0,08	0,88	1,35	1,30	0,12

Tabla 22. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Las Cañas (Marzo 2016). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m²), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	LC 1.1	LC 1.2	LC 1.3	LC 2.1	LC 2.2	LC 2.3	LC 3.1	LC 3.2	LC 3.3
Mytilidae	3	75		207	445		1	23	33
Corbiculidae		2		7	2				
Cochliopidae	1			12	5		50	1	
Ampullariidae		1					2		
Chironomidae		2		2	3		12	2	2
Elmidae				1					
Caenidae				1					
Naididae		1		1			5		1
Otros									
Nematodo							2		
Pupa díptero						1			
Total individuos	4	81	0	231	455	1	72	26	36
Total individuos /m²	57	1164	0	3319	6537	14	1034	374	517
Riqueza de familias	2	5	0	7	4	1	6	3	3
Equitatividad	0,81	0,23	0,00	0,24	0,09	0,00	0,56	0,39	0,31
Diversidad de Shannon	0,81	0,52	0,00	0,68	0,19	0,00	1,44	0,62	0,49

ND: no detectado

Número de planilla: MAMB UPM1471319.39

Suplemento de Informe de Ensayo N° 1526335

La inclusión del logo UKAS (United Kingdom Accreditation Service) en el presente informe, demuestra el reconocimiento de la competencia técnica del laboratorio para la realización de los ensayos incluidos en el alcance de la acreditación obtenida y el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 17025 como Laboratorio de Ensayo."

(*) Los ensayos marcados con asterisco no están incluidos en el alcance de la acreditación otorgada por el Organismo Acreditador UKAS.

La fecha de realización de cada ensayo figura en la planilla correspondiente a la cual hace referencia este informe. Los datos sobre el solicitante y la muestra se encuentran en la carátula del presente informe. Los resultados del ensayo se refieren exclusivamente a la muestra ensayada. Este Informe sólo podrá ser reproducido parcial o totalmente con la autorización previa escrita del LATU.

El presente informe sólo será válido en su versión electrónica firmada digitalmente.

Se expide el presente Suplemento de Informe de Ensayo que anula y sustituye el Informe de Ensayo N° 1526335 en Montevideo a los veintitrés días del mes de junio de dos mil dieciséis.



Ing. Quím. Daniel Volpe
Gerente de Análisis, Ensayos y Metrología
LATU