



LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Informe de Ensayo Nº 1565323

MUESTREO BIOLÓGICO INVIERNO 2016

Solicitante:	UPM S.A
Dirección:	AV. ITALIA 7519 PISO 2, EDIFICIO BL - URUGUAY
Descripción de la muestra:	Monitoreo Biológico Agosto 2016- Río Uruguay
Identificación de las unidades de la muestra:	1005922 - Muestreo Biologico agosto 2016 - mejillones Nuevo Berlin 1005923 - Muestreo Biologico agosto 2016 - mejillones ubici 1005924 - Muestreo Biologico agosto 2016 - mejillones las cañas 986201 - F.B - 1.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986205 - F.B - 1.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986206 - F.B - 1.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986207 - F.B - 2.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986208 - F.B - 2.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986209 - F.B - 2.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986210 - F.B - 3.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986211 - F.B - 3.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986212 - F.B - 3.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986213 - Integrada FB - Muestreo Biologico agosto 2016 986214 - Blanco FB - Muestreo Biologico agosto 2016 986647 - N.B - 1.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986650 - N.B - 1.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986655 - N.B - 1.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986658 - N.B - 2.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986662 - N.B - 2.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986664 - N.B - 2.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986665 - N.B - 3.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986666 - N.B - 3.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986667 - N.B - 3.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986668 - Integrada NB - Muestreo Biologico agosto 2016 986669 - Blanco NB - Muestreo Biologico agosto 2016 986955 - L.C - 1.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986956 - L.C - 1.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986957 - L.C - 1.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986958 - L.C - 2.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986960 - L.C - 2.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986961 - L.C - 2.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986965 - L.C - 3.1 - Muestreo Biologico agosto 2016 986967 - L.C - 3.2 - Muestreo Biologico agosto 2016 986969 - L.C - 3.3 - Muestreo Biologico agosto 2016 986971 - Integrada L.C - Muestreo Biologico agosto 2016 986973 - Blanco LC - Muestreo Biologico agosto 2016
Procedencia de la muestra:	Muestreo realizado por técnicos del LATU



1893

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Avda. Italia 6201 / C.P. 11500 MONTEVIDEO - URUGUAY - Tel.: (598) 2601 3724*
Parque Industrial - Barrio Anglo - FRAY BENTOS - RIO NEGRO
Tel.: 4562 0638 / 0639 - www.latu.org.uy - atencionalcliente@latu.org.uy

METODOLOGÍA

Muestreo

El muestreo se realizó los días 16, 17 y 18 de agosto 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 %.

Los organismos de *Limnoperna fortunei* para análisis de EOX fueron colectados manualmente sobre sustratos duros de las zonas de Nuevo Berlín, Ubici y Las Cañas.

No se pudieron obtener muestras de clorofila en los sitios de Fray Bentos.

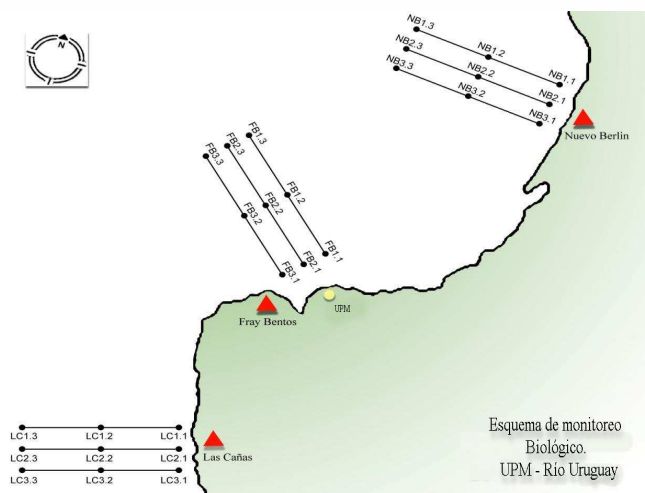


Figura 1. Esquema de la disposición de los puntos de muestreo.

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.MUA.300 basado en U.S. Geological Survey, National field manual for the collection of water-quality data: Techniques of Water-Resources Investigations, book 9, chaps. A1-A9.

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 (*): QuikChem Method 10-107-06-2-P
- 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 Utermhöl (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.

Informe de Ensayo Nº 1565323

- 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 (*):
 - cromo: ASTM D 3976 + EPA 3050-B + ITR.ESPEC.043 (Ref. ISO 11885:2007 ad.)
 - mercurio: PEC.ESPEC.010 (Ref. ASTM D 3976 + EPA 7471+ ISO 12846:12 ad.)

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:

- EOX(*): Según EPA 9023 modificado/Extracción según Martinsen et al. 1988.

RESULTADOS
Parámetros medidos *in situ* (*)

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

Estación	Rótulo	Fecha	Hora	Profundidad (m)	Disco Secchi (cm)	Coordenadas	
						Latitud	Longitud
Nuevo Berlín	NB 1.1	17/8/16	12:35	1,3	60	32° 58' 46,8"	58° 5' 4,6"
	NB 1.2		12:15	6,,3	60	32° 58' 51,4"	58° 5' 9,8"
	NB 1.3		12:00	8,6	60	32° 58' 49,7"	58° 5' 18,6"
	NB 2.1		13:04	2,8	50	32° 59' 13,0"	58° 4' 53,4"
	NB 2.2		13:23	5,8	50	32° 59' 18,9"	58° 5' 57,1"
	NB 2.3		11:25	7,4	60	32° 59' 18,1"	58° 5' 13,1"
	NB 3.1		13:50	1,9	50	32° 59' 30,4"	58° 4' 48,6"
	NB 3.2		14:10	5,1	SD	32° 59' 34,8"	58° 4' 52,7"
	NB 3.3		11:10	6,8	60	32° 59' 40,1"	58° 5' 5,0"
Fray Bentos	FB 1.1	16/8/16	11:40	1,6	50	33° 6' 30,4"	58° 15' 34,8"
	FB 1.2		11:20	9,6	60	33° 6' 25,6"	58° 15' 33,3"
	FB 1.3		11:00	14	60	33° 6' 18,3"	58° 15' 33,2"
	FB 2.1		12:20	0,9	50	33° 6' 35,4"	58° 15' 49,9"
	FB 2.2		11:55	11	50	33° 6' 28,5"	58° 15' 51,6"
	FB 2.3		10:50	13	60	33° 6' 19,4"	58° 15' 46,9"
	FB 3.1		12:45	1,1	50	33° 6' 40,5"	58° 15' 59,8"
	FB 3.2		01:20	4,8	50	33° 6' 32,0"	58° 16' 4,9"
	FB 3.3		10:15	15	60	33° 6' 20,7"	58° 16' 1,6"
Las Cañas	LC 1.1	18/8/16	13:38	3,3	60	33° 9' 25,1"	58° 21' 42,3"
	LC 1.2		13:56	2,6	60	33° 9' 20,7"	58° 21' 57,5"
	LC 1.3		10:45	9,2	60	33° 9' 19,3"	58° 22' 56,7"
	LC 2.1		13:12	2,5	60	33° 9' 49,4"	58° 21' 39,3"
	LC 2.2		12:49	3,2	60	33° 9' 48,8"	58° 21' 50,6"
	LC 2.3		11:24	7,7	60	33° 9' 42,2"	58° 22' 58,0"
	LC 3.1		12:28	2,2	70	33° 10' 1,2"	58° 21' 40,2"
	LC 3.2		12:11	3	60	33° 10' 1,1"	58° 21' 50,9"
	LC 3.3		11:49	7,1	60	33° 10' 5,3"	58° 23' 15,0"

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

Estación	Punto	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	pH	Turbiedad (NTU)
Nuevo Berlín	NB 1.1	15,6	72	9,6	7,8	12
	NB 1.2	15,4	72	9,6	7,8	11
	NB 1.3	15,3	73	9,6	7,7	11
	NB 2.1	15,5	73	9,8	7,7	11
	NB 2.2	15,4	72	9,6	7,8	16
	NB 2.3	15,2	73	9,6	7,6	10
	NB 3.1	15,5	73	9,6	7,8	11
	NB 3.2	15,4	72	9,6	7,8	11
	NB 3.3	15,2	74	9,6	7,5	11
Fray Bentos	FB 1.1	15,3	77	9,8	7,7	10
	FB 1.2	15,4	72	9,7	7,6	9
	FB 1.3	15,5	72	9,8	7,5	10
	FB 2.1	15,5	75	9,7	7,6	9
	FB 2.2	15,4	73	9,7	7,6	9
	FB 2.3	15,4	72	9,7	7,4	10
	FB 3.1	15,3	76	9,7	7,6	12
	FB 3.2	15,5	73	9,8	7,5	12
	FB 3.3	15,2	71	9,7	7,3	10
Las Cañas	LC 1.1	15,4	76	9,6	7,4	11
	LC 1.2	14,9	76	9,6	7,5	10
	LC 1.3	15,2	74	9,6	7,6	14
	LC 2.1	14,9	80	9,8	7,4	18
	LC 2.2	15,7	76	9,6	7,7	10
	LC 2.3	15,3	75	9,6	7,6	10
	LC 3.1	15,6	78	9,4	7,0	22
	LC 3.2	15,3	76	9,6	7,3	10
	LC 3.3	15,2	74	9,6	7,4	21

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

	Punto	Aire	Superficie	1 metro	Medidas de fondo	
					Fondo	Profundidad (m)
Estación	NB 2.1	3079,5	1164,7	112,8	8,1	1,6
	NB 2.2	SR	SR	SR	SR	SR
	NB 2.3	3508,5	1531,8	164,2	15,6	1,8
	FB 2.1	2162,6	428,1	56,1	0,0	0,9
	FB 2.2	2176,9	621,4	27,4	5,1	1,7
	FB 2.3	1555,1	350,3	7,4	3,3	1,6
	LC 2.1	3211,6	108,9	134,3	31,0	1,6
	LC 2.2	31741,8	1015	129,7	31,0	1,7
	LC 2.3	3319,8	997,8	122	30,1	1,9

SR= sin registro

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 (Agosto 2016).

Unidad	Fósforo Soluble (como P)	Fósforo Total (como P) (*)	Clorofila-a (*)	Nitrito (como N)	Nitrato (como N)
	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(mg/l)
	L.D=13,0 LC=32,0	L.D=15,0 LC=36,0	LC=0,1	LD=0,013 LC=0,033	LD=0,0088 LC=0,022
NB 2.1	<32,0	65,6	1,5	<0,033	0,84
NB 2.2	<32,0	55,2	3,0	<0,033	0,84
NB 2.3	<32,0	41,1	3,0	<0,033	0,81
FB 2.1	<32,0	44,8	SD	<0,033	0,74
FB 2.2	35,9	47,1	SD	<0,033	0,76
FB 2.3	<32,0	63,1	SD	<0,033	0,78
LC 2.1	<32,0	62,1	<0,1	<0,033	0,76
LC 2.2	<32,0	62,1	<0,1	<0,033	0,79
LC 2.3	<32,0	56,1	1,5	<0,033	0,80

Nº de planilla: MAFB160986

LD= Límite de Detección

LC= Límite de Cuantificación

SD= sin dato

Tabla 5. Resultados de análisis químicos en agua en los puntos de la transecta central en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Agosto 2016).

Unidad	Nitrógeno total (como N) (mg/L)	Amonio (como N) (mgN/L) (*)
	LD=0,08	LD=0,06
NB2.1	1,30	0,05
NB2.2	1,12	0,10
NB2.3	1,23	0,15
LC2.1	1,22	0,12
LC2.2	1,25	0,08
LC2.3	1,31	0,12
FB2.1	1,22	0,18
FB2.2	1,24	0,16
FB2.3	1,26	0,16

Nº de planilla: PQAR 161189

Análisis químicos en sedimentos

Tabla 6. Resultados de los análisis de nutrientes de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Agosto 2016).

Unidades	P total (*)	P total (*)	Nitrógeno (*)	Nitrógeno (*)	M.O. (*)	M.O. (*)
	(mg P/kg) bh	(mg P/kg) bs	(mgN/kg) bh	(mgN/kg) bs	(g/100g) bh	(g/100g) bs
NB 1.1	20	26	216	288	0,90	1,23
NB 1.2	19	22	12	15	0,10	0,11
NB 1.3	20	25	14	17	0,15	0,19
NB 2.1	18	23	71	90	0,42	0,53
NB 2.2	9	10	14	17	0,19	0,22
NB 2.3	13	15	31	38	0,15	0,19
NB 3.1	26	34	66	84	0,40	0,51
NB 3.2	20	24	14	17	0,18	0,22
NB 3.3	14	17	12	14	0,11	0,14
FB 1.1	14	27	557	1031	1,78	3,99
FB 1.2	17	23	374	503	1,16	1,50
FB 1.3	14	20	273	394	1,43	2,20
FB 2.1	28	41	304	442	1,34	2,26
FB 2.2	19	27	495	720	1,61	2,46
FB 2.3	45	74	284	472	1,45	2,44
FB 3.1	16	25	658	1050	2,51	4,00
FB 3.2	18	37	750	1556	2,28	5,36
FB 3.3	18	22	14	17	0,48	0,62
LC 1.1	19	22	32	39	0,22	0,27
LC 1.2	18	23	103	129	0,50	0,64
LC 1.3	12	14	18	22	0,11	0,13
LC 2.1	11	13	151	188	0,87	1,14
LC 2.2	22	29	308	415	1,35	1,91
LC 2.3	40	49	40	49	0,26	0,33
LC 3.1	17	20	24	28	0,11	0,13
LC 3.2	36	76	328	707	1,13	2,33
LC 3.3	12	14	25	30	0,12	0,15

Ref.: Planillas de Datos PQAR 161189

bh: base húmeda

bs: base seca

Tabla 7. Resultados de los análisis de granulometría de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Agosto 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	10,9	63,8	12,2	13,1	<0,1
NB 1.2	<0,1	<0,1	4,0	86,7	9,3	<0,1	<0,1	<0,1
NB 1.3	<0,1	<0,1	0,1	21,8	77,4	0,7	<0,1	<0,1
NB 2.1	<0,1	<0,1	0,1	9,1	85,3	5,4	<0,1	<0,1
NB 2.2	<0,1	<0,1	4,5	85,6	9,9	<0,1	<0,1	<0,1
NB 2.3	<0,1	<0,1	0,5	38,3	60,9	0,4	<0,1	<0,1
NB 3.1	<0,1	<0,1	0,6	22,0	68,9	3,5	4,9	<0,1
NB 3.2	<0,1	0,2	17,9	73,7	8,1	<0,1	<0,1	<0,1
NB 3.3	<0,1	<0,1	1,2	51,3	47,5	<0,1	<0,1	<0,1
FB 1.1	<0,1	<0,1	<0,1	2,0	15,6	21,7	60,7	<0,1
FB 1.2	<0,1	<0,1	1,5	49,3	37,1	1,7	10,3	<0,1
FB 1.3	<0,1	<0,1	2,5	21,9	30,4	15,5	29,8	<0,1
FB 2.1	<0,1	<0,1	<0,1	4,7	43,4	19,7	32,3	<0,1
FB 2.2	4,6	<0,1	5,4	54,6	29,5	3,1	2,7	<0,1
FB 2.3	<0,1	<0,1	2,4	13,8	15,5	14,4	54,0	<0,1
FB 3.1	67,9	1,85	12,6	8,8	4,7	1,7	2,4	<0,1
FB 3.2	<0,1	<0,1	0,1	3,0	10,3	14,9	71,7	<0,1
FB 3.3	<0,1	<0,1	1,1	28,4	40,1	5,6	24,8	<0,1
LC 1.1	<0,1	<0,1	2,5	75,6	21,9	<0,1	<0,1	<0,1
LC 1.2	<0,1	<0,1	2,5	57,0	36,5	2,0	2,0	<0,1
LC 1.3	<0,1	<0,1	0,4	39,5	59,9	0,1	<0,1	<0,1
LC 2.1	<0,1	<0,1	1,5	32,2	48,3	7,7	10,4	<0,1
LC 2.2	<0,1	<0,1	<0,1	7,9	50,8	19,5	21,7	<0,1
LC 2.3	<0,1	<0,1	1,5	56,5	41,6	0,4	<0,1	<0,1
LC 3.1	<0,1	<0,1	3,9	79,0	17,1	<0,1	<0,1	<0,1
LC 3.2	<0,1	<0,1	1,8	10,0	18,8	16,1	53,3	<0,1
LC 3.3	<0,1	<0,1	0,5	42,8	56,3	0,4	<0,1	<0,1

Ref.: Planillas de Datos PQAR 161189

Tabla 8. Resultados de los análisis de EOX en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo: Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Agosto 2016).

Muestra compuesta puntos litorales	EOX (*) (µgCl/g (*) (bh)) LD: 3 µg Cl/g LC= 13 µg Cl/g
Nuevo Berlín	ND
Fray Bentos	ND
Las Cañas	ND

Ref.: Planillas de Datos PQAR 161189

Análisis de metales en sedimentos (*)

Tabla 9. 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 (Agosto 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
Integrada Nuevo Berlín	<10	ND
Integrada Fray Bentos	26	ND
Integrada Las Cañas	ND	ND

Ref.: Planilla Final Nº 161885

Análisis de PCBs en sedimentos (*)

Tabla 10. Resultado de la determinación de PCBs por Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa en sedimentos de los puntos litorales de cada zona de muestreo (Agosto 2016).

PCB	INTEGRADA NB	INTEGRADA FB	INTEGRADA LC	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° 16221

Dioxinas y furanos (*)

Tabla 11. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Nuevo Berlín (Agosto 2016).

DIOXINS Congeners	Conc.	DL	Surrogate Recoveries
	ng/kg	ng/kg	%
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	70
Total TCDD	ND	0.2	
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	70
Total PeCDD	ND	0.3	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	102
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	78
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ND	0.5	-
Total HxCDD	ND	0.5	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ND	0.7	90
Total HpCDD	ND	0.7	
OCDD	ND	1	62
Total Dioxin TEQ			

I-TEQs	
(ND=0)	(ND=DL)
ng/kg	ng/kg
ND	0.2
ND	0.15
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.007
ND	0.001
0.00	0.51

WHO-TEQs (2005)	
(ND=0)	(ND=DL)
ng/kg	ng/kg
ND	0.2
ND	0.3
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.007
ND	0.0003
0.00	0.66

FURANS Congeners	ng/kg	DL	Surrogate Recoveries
	ng/kg	ng/kg	%
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	58
Total TCDF	ND	0.2	
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	72
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	80
Total PeCDF	ND	0.3	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	100
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	104
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	84
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	88
Total HxCDF	ND	0.5	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	90
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	68
Total HpCDF	ND	0.7	
OCDF	ND	1	-
Total Furan TEQ			

I-TEQs	
(ND=0)	(ND=DL)
ng/kg	ng/kg
ND	0.02
ND	0.015
ND	0.15
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.007
ND	0.007
ND	0.001
0.00	0.40

WHO-TEQs (2005)	
(ND=0)	(ND=DL)
ng/kg	ng/kg
ND	0.02
ND	0.009
ND	0.09
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.05
ND	0.007
ND	0.007
ND	0.0003
0.00	0.33

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent

0.00	0.91
-------------	-------------

0.00	0.99
-------------	-------------

ND - none detected

Tabla 12. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Fray Bentos (Agosto 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	64	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	68	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	102	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	70	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	2.8	0.7	74	0.028	0.028	0.028	0.028
Total HpCDD	2.8	0.7					
OCDD	13	1	52	0.013	0.013	0.0039	0.0039
Total Dioxin TEQ				0.041	0.54	0.032	0.68
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	52	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	0.87	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	52	ND	0.015	ND	0.009
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	72	ND	0.15	ND	0.09
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	102	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	82	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	78	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	84	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	1.5	0.7	86	0.015	0.015	0.015	0.015
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	62	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	2.8	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0003
Total Furan TEQ				0.015	0.41	0.015	0.34
Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.056	0.95	0.047	1.02

ND - none detected

Tabla 13. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Las Cañas (Agosto 2016).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
Congeners	Conc. ng/kg	DL ng/kg	Surrogate Recoveries %	(ND=0) ng/kg	(ND=DL) ng/kg	(ND=0) ng/kg	(ND=DL) ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	68	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	76	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	128	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	114	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	118	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 ng/kg	Surrogate Recoveries %	(ND=0) ng/kg	(ND=DL) ng/kg	(ND=0) ng/kg	(ND=DL) 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	86	ND	0.015	ND	0.009
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	82	ND	0.15	ND	0.09
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	134	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	110	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	86	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	110	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	128	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	82	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
---	--	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------

ND - none detected

Tabla 14. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en el blanco (Agosto 2016).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs (2005)	
Congeners	Conc. ng/kg	DL ng/kg	Surrogate Recoveries %	(ND=0) ng/kg	(ND=DL) ng/kg	(ND=0) ng/kg	(ND=DL) ng/kg
2,3,7,8-TCDD	ND	0.2	72	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	0.37	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	78	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	92	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	78	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	82	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 ng/kg	Surrogate Recoveries %	(ND=0) ng/kg	(ND=DL) ng/kg	(ND=0) ng/kg	(ND=DL) ng/kg
2,3,7,8-TCDF	ND	0.2	52	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	72	ND	0.15	ND	0.09
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	96	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	90	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	76	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	82	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	72	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	68	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
---	--	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------

ND - none detected

Tabla 15. Acrónimos usados en resultados de dioxinas y furanos.

Acronyms used in reporting dioxins and furans:

TCDD = Tetrachlorodibenzo- <i>p</i> -dioxin	TCDF = Tetrachlorodibenzofuran
PeCDD = Pentachlorodibenzo- <i>p</i> -dioxin	PeCDF = Pentachlorodibenzofuran
HxCDD = Hexachlorodibenzo- <i>p</i> -dioxin	HxCDF = Hexachlorodibenzofuran
HpCDD = Heptachlorodibenzo- <i>p</i> -dioxin	HpCDF = Heptachlorodibenzofuran
OCDD = Octachlorodibenzo- <i>p</i> -dioxin	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 16. Resultados de los análisis de PAHs en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo y del blanco (Agosto 2016).

Compound	DL µg/g	Client ID:	NB Integrada Biologico UPM	LC Integrada Biologico UPM	FB Integrada Biologico UPM	BLANK
		PRL ID:	PR162350	PR162351	PR162352	
Naphthalene	0.001		0.031	0.004	0.008	0.006
Acenaphthylene	0.001		ND	0.010	ND	ND
Acenaphthene	0.001		ND	ND	ND	ND
Fluorene	0.001		0.005	ND	0.002	0.003
Phenanthrene	0.001		ND	0.003	0.007	ND
Anthracene	0.001		ND	ND	ND	ND
Fluoranthene	0.001		0.007	0.004	0.007	0.002
Pyrene	0.001		0.006	0.002	0.005	0.001
Benz(a)anthracene	0.001		ND	0.001	0.001	ND
Chrysene	0.001		ND	0.003	0.004	ND
Benzo(b+j)fluoranthene	0.001		0.002	0.002	0.004	ND
Benzo(k)fluoranthene	0.001		ND	ND	ND	ND
Benzo(a)pyrene	0.001		ND	ND	0.001	ND
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.001		ND	ND	0.002	ND
Dibenz(a,h)anthracene	0.001		ND	ND	ND	ND
Benzo(ghi)perylene	0.001		0.001	ND	0.004	ND

Surrogate Recoveries (%)

d8-Naphthalene	56	64	40	60
d8-Acenaphthylene	52	58	56	20
d10-Acenaphthene	64	68	66	66
d10-Fluorene	70	76	74	76
d10-Phenanthrene	64	56	56	64
d10-Fluoranthene	64	56	62	62
d10-Pyrene	60	54	60	60
d12-Chrysene	104	96	76	78
d12-Benzo(b)fluoranthene	100	96	94	90
d12-Benzo(a)pyrene	100	88	94	62
d14-Dibenz(a,h)anthracene	82	82	72	80

ND - none detected

Bioensayo con *Daphnia magna* (*)

Tabla 17. 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 (Agosto 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 161189

Bioacumulación en *Limnoperna fortunei*

Tabla 18. Resultados de análisis de EOX en tejido de bivalvo de la especie *Limnoperna fortunei*. (Febrero 2015).

Unidad	EOX ug Cl/g (*) (bh)
Nuevo Berlín	52
Fray Bentos	130
Las Cañas	101

LD= 8 ug Cl/g

LC= 26 ug Cl/g

Ref.: Planillas de Datos PQAR 161189

Análisis biológicos en aguas
Fitoplancton (*)

Tabla 19. Resultados de los análisis de fitoplancton (Agosto 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>Dolichospermum uruguayense</i>				2,7					
<i>Dolichospermum viguieri</i>				0,6					
Oscillatorial s/d		7,0	1,2						
<i>Pseudanabaena cf. catenata</i>		0,2				0,4	0,2		0,4
<i>Pseudanabaena sp.(mini)</i>									0,3
CHLOROPHYCEAE									
<i>Actinastrum hantzschii</i>			0,2						
<i>Closterium aciculare</i>								0,0	
<i>Closterium acutum</i>		0,2	0,1			0,2	0,0	0,1	0,1
<i>Chlorella sp.</i>				0,1					
colonial 3µ		0,1							
<i>Desmodesmus quadricauda</i>			0,3				0,2		
<i>Eudorina cf. elegans</i>			0,6						
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1		0,2	0,1	0,1
<i>Monoraphidium contortum</i>	0,4	0,2	0,1		0,0		0,0	0,2	0,0
<i>Monoraphidium gracile</i>	0,2			0,2					
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0,3	0,0		0,3	0,2	0,0		0,0	
<i>Monoraphidium komarkovae</i>		0,0	0,2				0,0	0,1	
<i>Pandorina morum</i>	1,3	1,0	2,4		0,5		0,3	1,2	1,0
<i>Scenedesmus ecornis</i>							0,3		
<i>Spermatozopsis cf. exsultans</i>		244,2	247,5	0,1			151,7	279,4	144,3
<i>Tetrasemis cordiliformis</i>	0,2			0,2	0,2	0,0			
<i>Tetraedron sp.</i>				0,1					
unicelular s/d L=3	0,1								0,2
unicelular s/d L=5								0,2	0,6
BACILLARIOPHYCEAE									
<i>A. granulata var. angustissima</i>	7,0	7,3	5,6	3,8	3,1	1,4	1,6	1,1	2,0
<i>Achnantheidium minutissimum</i>					0,0			0,1	0,1
<i>Aulacoseira distans</i>		4,4	0,8				0,1	1,3	0,2
<i>Aulacoseira granulata</i>		0,5	1,9		1,0	0,5		0,7	5,1
<i>Aulacoseira muzzanensis</i>			0,1	0,6	0,6	0,9			
céntrica sp. ~ 15µ		0,1	0,4				0,1		
céntrica sp. ~ 20µ								0,1	0,3
céntrica sp. 1 ~ 10µ	0,2	0,2	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4
<i>Cocconeis placentula</i>			0,0				0,0		
<i>Cymbella cf. cistula</i>		0,0							
<i>Denticula cf. kuetzingii</i>			0,0						
<i>Fragilaria acus</i>	0,9	0,8	0,4	0,1	0,6	0,3	0,0	0,3	0,6
<i>Fragilaria cf. capucina</i>		0,0				0,1		0,1	0,1
<i>Fragilaria cf. parasitica</i>				0,1					
<i>Frustulia sp.</i>							0,1		
<i>Gyrosigma spencerii</i>	0,1								
<i>Gomphonema cf. turris</i>						0,0	0,1		
<i>Melosira varians</i>		2,4	0,2	1,1	3,0	0,5			
<i>Navicula kuseliana</i>	0,4	0,2	0,1			0,3		0,2	0,2
<i>Navicula capitatoradiata</i>					0,0				

Continuación Tabla 19.

<i>Navicula</i> sp. 1			0,2						
<i>Navicula</i> sp. 3		0,1	0,2				0,4		
<i>Nitzschia acicularis</i>		0,3	0,3				0,1	0,0	0,2
<i>Nitzschia palea</i>	0,6	0,8	0,5	0,6	0,3	0,3		0,0	0,1
<i>Pennada</i> sp. 4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1			
<i>Pinnularia</i> sp. 4		0,0							
<i>Pinnularia acrosphenia</i>				0,1					
<i>Placoneis</i> sp.		0,0							
<i>Sellaphora</i> sp.		0,1	0,0	0,2			0,4	0,0	
<i>Skeletonema potamos</i>	0,3	0,8	1,4	3,2	0,4	4,7	3,4	3,2	4,8
<i>Surirella apiculata</i>					0,0				
<i>Sirirella guatemalensis</i>						0,0			
<i>Thalassiosira</i> sp.		0,2					0,0	0,1	0,0
<i>Ulnaria ulna</i>		0,0	0,1				0,0	0,0	
CRYSOPHYCEAE									
<i>Kephyrion</i> sp.						0,0			
<i>Mallomonas</i> sp.						0,0		0,1	
<i>Synura</i> cf. <i>uvella</i>	1,3	2,6	3,2	0,6	0,3	0,4	0,7	0,4	1,1
CRYPTOPHYCEAE									
<i>Chroomonas</i> sp.						0,1	0,1	0,4	0,2
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>erosa</i>	7,4	340,2	277,5	103,6	20,4	90,7	218,3	192,4	159,1
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>marssonii</i>	1,6	1,2	2,8	0,7	7,4	1,2	0,8	11,1	31,5
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>ovata</i>	0,1		0,2		0,1	0,1	0,2	0,3	0,2
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>reflexa</i>	0,2	0,3	0,6	0,3	0,3	0,9	0,1	0,7	1,8
EUGLENOPHYCEAE									
<i>Euglena</i> cf. <i>gaumei</i>		0,0	0,1	0,2	0,0		0,1		0,0
<i>Lepocinclis acus</i>		0,0							
<i>Lepocinclis oxyuris</i>		0,0							
<i>Lepocinclis</i> cf. <i>playfairiana</i>	0,1								
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>hispida</i>								0,0	
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>oblonga</i>									0,2
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>planctonica</i>		0,0	0,0					0,0	0,0
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>rugulosa</i>	0,1	0,8	0,9				0,6	1,2	0,5
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>superba</i>									0,0
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>verrucosa</i>		0,1					0,2	0,1	
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>volvocina</i>		0,0	0,1				0,0	0,1	0,2
DINOPHYCEAE									
<i>Peridinium</i> sp.1		0,4	0,6	0,2		0,1	0,2	0,3	0,1
Densidades totales (células/ml)	23	617	552	120	39	104	381	496	356
Riqueza (total de taxones)	22	42	39	26	23	26	34	37	35
Riqueza (Margalef)	6,68	6,38	6,02	5,22	6,01	5,39	5,55	5,80	5,79
Equitatividad	0,67	0,26	0,27	0,23	0,52	0,21	0,24	0,26	0,35
Diversidad (Shannon)	2,97	1,42	1,42	1,07	2,37	0,96	1,24	1,36	1,82
Nº planilla	889	888	887	891	892	893	886	884	883

Zooplancton (*)

Tabla 20. Resultados de los análisis de zooplancton (Agosto 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>Eucyclops sp.</i>							0,03		
Copepodito				0,03					
Cyclopoida				0,10					
Nauplio	0,05	0,03					0,05	0,03	
Rotíferos									
<i>Ascomorpha sp.</i>									0,05
<i>Hexarthra sp.</i>		0,05				0,08		0,08	
<i>Keratella cochlearis</i> sp.			0,05		0,10				
<i>Keratella tropica</i>	0,2	0,1		0,53	0,25		0,08	0,1	0,13
<i>Lecane sp.</i>						0,05			
<i>Ploesoma truncatum</i>				0,05					
<i>Polyarthra remata</i>		0,05		0,13					0,05
<i>Synchaeta sp.</i>				0,08					
<i>Trichocerca sp.</i>			0,03				0,05		
Abundancia total (ind l-1)	0,25	0,23	0,08	0,90	0,35	0,13	0,20	0,20	0,23
Riqueza taxa	2	4	2	6	2	2	4	3	3
Equitatividad	0,72	0,92	0,92	0,73	0,86	0,97	0,95	0,89	0,91
Diversidad (Shannon)	0,72	1,84	0,92	1,88	0,86	0,97	1,91	1,41	1,44

Análisis biológicos en sedimentos
Zoobentos

Tabla 21. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Nuevo Berlín (Agosto 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		2			67	20	7	1	8
Corbiculidae				2			2		
Cochliopidae	16			2			5		
Chironomidae	19	1	1	10	7	3	1	9	1
Ceratopogonidae	2								
Gomphidae	4		1						
Leptoceridae	2								
Naididae	5						4	1	
Lymnocytheridae	2								
Otros									
Hydracarina	3							1	
Nematodo	1			1					
Total individuos	54	3	2	15	74	23	19	12	9
Total individuos /m²	776	43	29	216	1063	330	273	172	129
Riqueza de familias	9	2	2	4	2	2	5	4	2
Equitatividad	0,79	0,92	1,00	0,71	0,45	0,56	0,89	0,60	0,50
Diversidad de Shannon	2,51	0,92	1,00	1,43	0,45	0,56	2,08	1,21	0,50

Tabla 22. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Fray Bentos (Agosto 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		1579			590	5	13	180	1
Corbiculidae							1		
Hyriidae					1				
Cochliopidae		1			3		13		
Ampullariidae		1			1				
Ancylidae		1			3				
Corbiculidae		1							
Chironomidae	1	2	2	8	1	1	9		4
Baetidae		1							
Naididae		2			2		1		
Alluroididae		1							
Dugesidae		1							
Shaeromatidae					1				
Otros									
Nematodo								1	
Total individuos	1	1590	2	8	602	6	37	181	5
Total individuos /m²	14	22845	29	115	8649	86	532	2601	72
Riqueza de familias	1	10	1	1	8	2	5	2	2
Equitatividad	0,00	0,02	0,00	0,00	0,06	0,65	0,79	0,05	0,72
Diversidad de Shannon	0,00	0,08	0,00	0,00	0,19	0,65	1,84	0,05	0,72

Informe de Ensayo N° 1565323

Tabla 23. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Las Cañas (Agosto 2016). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos m⁻²), 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	34			39	16		1	68	1
Corbiculidae	1			3	1		1	2	
Cochliopidae	8			2	17			13	
Chironomidae	23	1	2	1		2	11	2	3
Gomphidae	1								
Naididae						1			
Lumbriculidae		1							
Otros									
Insecto alado adulto			1					1	
Total individuos	67	2	3	45	34	3	13	86	4
Total individuos /m²	963	29	43	647	489	43	187	1236	57
Riqueza de familias	5	2	2	4	3	2	3	5	2
Equitatividad	0,68	1,00	0,92	0,38	0,73	0,92	0,49	0,43	0,81
Diversidad de Shannon	1,57	1,00	0,92	0,76	1,16	0,92	0,77	1,01	0,81

ND: no detectado

Número de planilla: MAMB UPM 1565323.54

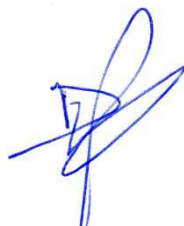
La inclusión del logo UKAS (United Kingdom Accreditation Service) en el presente informe, demuestra el reconocimiento de la competencia técnica del laboratorio para la realización de los ensayos incluidos en el alcance de la acreditación obtenida y el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 17025 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 Informe de Ensayo 1565323 en Montevideo a los diecisiete días del mes de noviembre de dos mil dieciséis.



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