

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211**

MUESTREO BIOLÓGICO (FEBRERO 2013)

METODOLOGÍA

Muestreo

El muestreo se realizó los días 5, 6 y 7 de febrero del año 2013, 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).

Se tomaron medidas *in situ* con el multiparámetro YSI 6600 con Licor incorporado, el que incluye los sensores de temperatura (°C), conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxígeno disuelto (mg/l), pH y turbiedad (NTU). Mediante el uso del Licor se midieron perfiles en la columna de agua de la penetración de la luz con las medidas de la luz fotosintética activa (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 40 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 %.

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

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
- Zoobentos basado en PEC.MAM.200

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
- 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 "Determination of total phosphorous in brackish and fresh waters by flow injection analysis".
- 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 10th Ed pág.11(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

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

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 (*): Determinación por Espectrometría Atómica de cromo por emisión (ICP-OES) según norma ISO 11885:2007 adaptada, aplicando instructivo de trabajo ITR.ESPEC.043 y mercurio por absorción con generación de vapor frío (CVAAS) según protocolo de ensayo PEC.ESPEC.010 adaptado basado en norma ISO 12846:12. Ambas en muestra tratada según norma ASTM D 3976 (Reap.2005) adaptada, y digerida según método EPA 3051-A adaptado, aplicando ITR.ESPEC.100.

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.

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO N° 1320211**

RESULTADOS

Parámetros medidos *in situ* (*)

Tabla 1. Datos de las estaciones de muestreo (Febrero 2013).

Estación	Rótulo	Fecha	Hora	Profundidad (m)	Disco Secchi (cm)	Coordenadas	
						Latitud	Longitud
Nuevo Berlín	NB 1.1	7/2/13	17:00	0,9	60	32° 58' 48,2"	58° 5' 3,8"
	NB 1.2		16:32	6,6	60	32° 58' 50,6"	58° 5' 11,9"
	NB 1.3		16:15	8,2	60	32° 58' 51,9"	58° 5' 21,0"
	NB 2.1		17:20	1,2	50	32° 59' 11,3"	58° 4' 53,6"
	NB 2.2		18:05	3,9	60	32° 59' 18,2"	58° 5' 2,2"
	NB 2.3		15:45	7,8	80	32° 59' 18,8"	58° 5' 12,3"
	NB 3.1		18:55	2,3	40	32° 59' 28,9"	58° 4' 49,3"
	NB 3.2		18:35	3,9	60	32° 59' 34,6"	58° 4' 53,9"
	NB 3.3		14:15	7,3	60	32° 59' 39,5"	58° 5' 8,0"
Fray Bentos	FB 1.1	6/2/13	11:02	1,5	40	33° 6' 30,3"	58° 15' 33,4"
	FB 1.2		10:30	10,5	50	33° 6' 24,7"	58° 15' 33,3"
	FB 1.3		10:08	15,5	50	33° 6' 17,7"	58° 15' 34,7"
	FB 2.1		11:57	1,1	40	33° 6' 35,8"	58° 15' 51,4"
	FB 2.2		11:19	10	40	33° 6' 29,2"	58° 15' 51,6"
	FB 2.3		09:25	15,5	40	33° 6' 19,3"	58° 15' 48,1"
	FB 3.1		12:31	1,6	40	33° 6' 40,5"	58° 15' 58,9"
	FB 3.2		12:53	8,4	40	33° 6' 32,4"	56° 16' 0,2"
	FB 3.3		09:10	15,5	50	33° 6' 20,7"	58° 16' 3,2"
Las Cañas	LC 1.1	5/2/13	13:38	2,4	SR	33° 9' 24,7"	58° 21' 39,9"
	LC 1.2		14:15	2,5	SR	33° 9' 20,9"	58° 21' 53,9"
	LC 1.3		10:02	8,5	SR	33° 9' 22,9"	58° 22' 57,7"
	LC 2.1		13:15	1,8	SR	33° 9' 50,3"	58° 21' 39,3"
	LC 2.2		12:47	2,8	SR	33° 9' 50,3"	58° 21' 49,4"
	LC 2.3		10:19	7,5	SR	33° 9' 46,7"	58° 23' 2,3"
	LC 3.1		11:43	2,1	SR	33° 10' 2,5"	58° 21' 40,3"
	LC 3.2		12:22	2,5	SR	33° 10' 1,5"	58° 21' 50,8"
	LC 3.3		10:55	5,5	SR	33° 10' 8,3"	58° 23' 16,0"

Ref.: Registro de Muestreo Biológico UPM Reg. PL.MUA.06/V4 – 1320211.SR sin registro

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

Tabla 2. Resultados de los valores tomados *in situ* (Febrero 2013).

Estación	Punto	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	pH	Turbiedad (NTU)	Caudal (m ³ /s)
Nuevo Berlín	NB 1.1	26,4	62	8,2	7,6	12	2077
	NB 1.2	27,3	62	8,2	7,4	12	
	NB 1.3	27,8	62	8,9	7,8	13	
	NB 2.1	27,2	61	8,6	7,5	12	
	NB 2.2	27,4	61	8,0	7,3	12	
	NB 2.3	27,4	61	8,6	7,5	12	
	NB 3.1	27,3	61	8,5	7,3	12	
	NB 3.2	27,1	61	8,1	7,0	12	
	NB 3.3	27,4	61	8,3	7,4	12	
Fray Bentos	FB 1.1	26,5	60	7,9	7,3	16	2610
	FB 1.2	26,5	62	7,8	7,2	14	
	FB 1.3	26,5	74	7,7	7,2	15	
	FB 2.1	26,7	66	7,8	7,3	13	
	FB 2.2	26,7	67	7,7	7,3	15	
	FB 2.3	26,5	67	7,7	7,2	19	
	FB 3.1	26,8	66	7,9	7,3	14	
	FB 3.2	26,7	67	7,7	7,3	13	
	FB 3.3	26,6	61	7,6	7,1	14	
Las Cañas	LC 1.1	27,1	60	7,9	7,2	15	1649
	LC 1.2	27,1	60	7,9	7,3	15	
	LC 1.3	25,4	56	8,1	6,9	15	
	LC 2.1	26,3	60	7,9	7,1	15	
	LC 2.2	26,4	60	7,9	7,2	14	
	LC 2.3	25,5	57	7,7	7,2	15	
	LC 3.1	26,0	61	8,2	7,2	14	
	LC 3.2	26,1	60	7,9	7,2	15	
	LC 3.3	26,6	57	7,7	7,2	15	

Ref.: Registro de Muestreo Biológico UPM Reg. PL.MUA.06/V4 – 1320211.

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

Tabla 3. Resultados del perfil PAR tomados *in situ* (Febrero 2013).

Estación	Punto	PERFIL PAR				
		Aire	Superficie	1 metro	Medidas de fondo	
					Fondo	Profundidad (m)
Nuevo Berlín	NB 1.1	4007,8	1874,0	247,6	247,6	0,6
	NB 1.2	511,1	124,8	34,8	0,3	5,6
	NB 1.3	554,8	74,5	34,7	1,4	6,8
	NB 2.1	3663,1	1228,2	44	44,0	0,8
	NB 2.2	3812,0	1730,0	57,4	13,4	2,9
	NB 2.3	945,8	258,7	54,6	3,1	5,9
	NB 3.1	3220,0	1028,0	18,6	16,4	1,3
	NB 3.2	3485,0	1292,0	150,8	42,8	2,5
	NB 3.3	653,7	137,8	32,8	1,7	6,3
Fray Bentos	FB 1.1	3844,2	1081,2	118,9	118,9	1,0
	FB 1.2	3378,6	1149,0	140,8	12,1	1,0
	FB 1.3	3519,7	1119,4	690,4	14,5	6,8
	FB 2.1	3919,2	1323,8	395,8	395,8	1,0
	FB 2.2	3528,4	1422,3	225,8	8,2	9,5
	FB 2.3	4058,9	919,4	320,8	6,1	14,0
	FB 3.1	4033,5	1840,3	468,3	293,6	1,5
	FB 3.2	3990,4	1748,2	328,9	9,8	0,0
	FB 3.3	3602,8	550,0	315,4	19,4	13,0
Las Cañas	LC 1.1	3871,0	1802,4	206,5	27,4	2,0
	LC 1.2	3815,7	1381,2	134,8	71,4	2,0
	LC 1.3	4090,6	617,8	109,3	24,6	7,5
	LC 2.1	3890,1	1304,8	403,3	94,7	1,5
	LC 2.2	4004,8	1616,8	429,3	101,3	2,0
	LC 2.3	4587,6	1130,4	374,8	8,2	5,8
	LC 3.1	3860,9	1066,2	193,2	65,2	2,0
	LC 3.2	4010,7	1280,4	330,8	71,9	2,0
	LC 3.3	4139,8	1011,6	192,8	6,2	5,0

Ref.: Registro de Muestreo Biológico UPM Reg. PL.MUA.06/V4 – 1320211.

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

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 (Febrero 2013).

Sitio	Amonio (como N) (mg/l) (*) LD:0,01	Nitrato (como N) (mg/l)(*) LD:0,0061	Nitrito (como N) (*) (mg/l) LD:0,011	Fósforo Soluble (como P) (µg/l) L.D=13,0	Nitrógeno total (como N) (mg/l)	Fósforo total (como P) (*) (µg/l) L.D= 22 µg/l	Clorofila a (*) (µg/l)
NB2.1	0,1	0,48	ND	ND	1,01	ND	7,4
NB2.2	<0,02	0,52	ND	<32	0,94	<43	5,9
NB2.3	ND	0,51	ND	<32	0,91	<43	10,4
FB 2.1	ND	0,49	ND	<32	0,86	ND	5,9
FB2.2	ND	0,50	ND	<32	0,88	<43	3,0
FB2.3	<0.02	0,49	ND	<32	0,89	<43	4,4
LC2.1	ND	0,49	ND	<32	0,96	<43	4,4
LC2.2	ND	0,49	ND	<32	0,86	<43	3,0
LC2.3	ND	0,50	ND	<32	0,87	<43	3,0

Ref.: Planilla de Datos N°MAFB130106
 Ref.: Planilla de Datos PQAR N° 130256

LD= Límite de Detección
 LC= Límite de cuantificación
 ND= No detectable

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO N° 1320211

Análisis químicos en sedimentos

Tabla 5. Resultados de los análisis de nutrientes de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Febrero 2013).

	Fósforo total (*) Base húmeda	Fósforo total (*) Base seca	Nitrógeno (*) Base húmeda	Nitrógeno (*) Base seca	Materia Orgánica (*) Base húmeda	Materia Orgánica (*) Base seca
	(mg P/kg)	(mg P/kg)	(mgN/kg)	(mgN/kg)	(g/100g) bh	(g/100g) bs
NB 1.1	64	86	21	28	0,4	0,5
NB 1.2	23	29	<7	<7	0,1	0,1
NB 1.3	252	412	178	290	1,7	2,7
NB 2.1	141	233	277	459	1,9	3,4
NB 2.2	40	50	<7	<7	0,1	0,1
NB 2.3	26	34	<7	<7	0,1	0,2
NB 3.1	347	702	284	574	2,9	5,9
NB 3.2	77	99	<7	<7	0,3	0,4
NB 3.3	20	25	<7	<7	0,1	0,1
FB 1.1	147	288	527	1030	1,6	3,3
FB 1.2	428	795	305	567	1,4	2,2
FB 1.3	58	73	60	76	0,3	0,3
FB 2.1	139	217	307	479	0,8	1,2
FB 2.2	246	431	651	1141	1,5	2,6
FB 2.3	280	648	471	1090	1,9	4,8
FB 3.1	953	1255	353	465	1,5	2,1
FB 3.2	393	861	596	1306	2,0	4,8
FB 3.3	378	847	487	1092	2,2	5,4
LC 1.1	63	82	<7	<7	0,3	0,4
LC 1.2	115	162	99	139	0,7	1,0
LC 1.3	37	48	11	15	0,2	0,2
LC 2.1	37	47	<7	<7	0,2	0,2
LC 2.2	52	66	55	70	0,6	0,8
LC 2.3	56	73	<7	<7	0,4	0,5
LC 3.1	11	14	<7	<7	0,1	0,1
LC 3.2	56	71	<7	<7	0,4	0,5
LC 3.3	36	47	35	45	0,1	0,2

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR N° 130256

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO N° 1320211**

Tabla 6. Resultados de los análisis de granulometría de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Febrero 2013).

	Grava (*)	Arena muy gruesa (*)	Arena gruesa (*)	Arena mediana (*)	Arena fina (*)	Arena muy fina (*)	Limo (*)	Arcilla (*)
	(g/100g)	(g/100g)	(g/100g)	(g/100g)	(g/100g)	(g/100g)	(g/100g)	(g/100g)
NB 1.1	<0,1	<0,1	1,2	33,9	61,2	3,4	0,4	<0,1
NB 1.2	<0,1	<0,1	4,7	82,9	12,3	<0,1	<0,1	<0,1
NB 1.3	<0,1	<0,1	<0,1	5,3	51,2	15,0	28,0	0,4
NB 2.1	<0,1	<0,1	<0,1	1,6	38,8	19,9	39,4	0,4
NB 2.2	<0,1	<0,1	2,9	75,4	21,6	<0,1	<0,1	<0,1
NB 2.3	<0,1	<0,1	0,6	42,8	56,7	<0,1	<0,1	<0,1
NB 3.1	<0,1	<0,1	<0,1	2,0	24,9	26,6	46,2	0,4
NB 3.2	<0,1	1,1	23,9	64,5	10,3	0,3	<0,1	<0,1
NB 3.3	<0,1	<0,1	2,9	69,3	27,8	<0,1	<0,1	<0,1
FB 1.1	<0,1	<0,1	<0,1	1,8	18,9	22,9	56,0	0,4
FB 1.2	65,8	<0,1	0,8	7,2	10,1	3,2	12,8	<0,1
FB 1.3	<0,1	<0,1	7,1	63,6	1,2	1,2	27,0	<0,1
FB 2.1	<0,1	<0,1	0,2	11,4	58,3	10,0	20,2	<0,1
FB 2.2	25,4	<0,1	2,6	16,7	18,6	8,5	28,1	0,3
FB 2.3	<0,1	<0,1	0,4	8,8	30,8	17,0	43,0	<0,1
FB 3.1	62,9	0,2	1,7	5,2	10,2	11,4	8,4	<0,1
FB 3.2	<0,1	<0,1	1,4	8,3	26,8	15,3	48,0	0,1
FB 3.3	<0,1	<0,1	0,2	3,0	15,0	17,9	63,6	0,4
LC 1.1	<0,1	<0,1	6,6	65,9	17,3	3,7	6,5	<0,1
LC 1.2	15,5	<0,1	1,6	24,8	35,6	6,3	16,2	<0,1
LC 1.3	<0,1	<0,1	0,9	56,7	42,4	<0,1	<0,1	<0,1
LC 2.1	<0,1	<0,1	4,0	64,9	29,9	1,1	<0,1	<0,1
LC 2.2	<0,1	0,4	9,3	26,4	24,8	13,8	25,3	<0,1
LC 2.3	<0,1	<0,1	1,3	55,4	43,0	0,3	<0,1	<0,1
LC 3.1	4,3	<0,1	5,1	80,5	10,0	<0,1	<0,1	<0,1
LC 3.2	<0,1	<0,1	4,9	50,6	34,9	4,0	5,7	<0,1
LC 3.3	<0,1	<0,1	1,2	57,7	41,1	<0,1	<0,1	<0,1

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR N° 130256

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211**

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 (Febrero 2013).

Muestra compuesta puntos litorales	EOX (*) (como Cl) (µg/g) (LD= 11 µg/g)
Nuevo Berlín	No detectable
Fray Bentos	No detectable
Las Cañas	No detectable

Ref.: Planillas de Datos NºPQAR130256

Bioensayo con *Daphnia magna* (*)

Tabla 8. 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 (Febrero 2013).

	Bioensayo de toxicidad aguda con <i>Daphnia magna</i> (LC ₅₀ , 48 h) (%)
Nuevo Berlín	> 100%
Fray Bentos	> 100%
Las Cañas	> 100%

Ref.: Planillas de Datos NºPQAR130256

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 (Febrero 2013).

	Cromo (mg/Kg base seca, fracción menor a 2 mm)	Mercurio (mg/Kg base seca, fracción menor a 2 mm)
Nuevo Berlín	20	< 0,10
Fray Bentos	15	< 0,10
Las Cañas	< 5	< 0,10

Ref.: Planilla Final Nº 130353

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

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 (Febrero 2013).

PCB	Fray Bentos integrado 693026-2	Nuevo Berlín Integrado 693282-2	Las Cañas Integrado 692785-2	Límite de detección (ng/g de muestra)
28	ND	ND	ND	0,2
52	ND	ND	ND	0,2
101	ND	ND	ND	0,2
105	ND	ND	ND	0,2
118	ND	ND	ND	0,2
138	ND	ND	ND	0,2
153	ND	ND	ND	0,2
156	ND	ND	ND	0,2
180	ND	ND	ND	0,2

ND: no detectado
Ref.: Planilla Final Nº 13082

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211**

Dioxinas y furanos (*)

Tabla 11. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Nuevo Berlín (Febrero 2013).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	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	80	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	9.9	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	106	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	84	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	85	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	117	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	2.2	1	104	0.0022	0.0022	0.00022	0.00022
Total Dioxin TEQ				0.0022	0.51	0.00022	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs	
		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	68	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	0.34	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	96	ND	0.015	ND	0.015
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	102	ND	0.15	ND	0.15
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	80	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	79	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	84	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	102	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	96	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	ND	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0001
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.40

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.0022	0.91	0.00022	1.06
---	--	--	--	---------------	-------------	----------------	-------------

ND - none detected

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211**

Tabla 12. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Fray Bentos (Febrero 2013).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	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	80	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	2.8	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	111	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	96	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	119	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	6.2	1	114	0.0062	0.0062	0.00062	0.00062
Total Dioxin TEQ				0.0062	0.51	0.00062	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	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	65	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	101	ND	0.015	ND	0.015
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	106	ND	0.15	ND	0.15
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	93	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	91	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	81	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	89	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	85	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	96	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	ND	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0001
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.40

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent				0.0062	0.91	0.00062	1.06
---	--	--	--	---------------	-------------	----------------	-------------

ND - none detected

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211**

Tabla 13. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Las Cañas (Febrero 2013).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	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	85	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	121	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	93	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	130	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	ND	1	124	ND	0.001	ND	0.0001
Total Dioxin TEQ				0.00	0.51	0.00	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	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-TCDF	ND	0.2	66	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	111	ND	0.015	ND	0.015
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	114	ND	0.15	ND	0.15
Total PeCDF	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ND	0.5	99	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	86	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	101	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	110	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	96	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	ND	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0001
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.40

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent	0.00	0.91	0.00	1.06
---	-------------	-------------	-------------	-------------

ND - none detected

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211**

Tabla 14. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en el blanco (Febrero 2013).

DIOXINS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	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	86	ND	0.2	ND	0.2
Total TCDD	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDD	ND	0.3	97	ND	0.15	ND	0.3
Total PeCDD	ND	0.3					
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ND	0.5	81	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ND	0.5	82	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	112	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDD	ND	0.7					
OCDD	ND	1	98	ND	0.001	ND	0.0001
Total Dioxin TEQ				0.00	0.51	0.00	0.66

FURANS				I-TEQs		WHO-TEQs	
	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	71	ND	0.02	ND	0.02
Total TCDF	ND	0.2					
1,2,3,7,8-PeCDF	ND	0.3	88	ND	0.015	ND	0.015
2,3,4,7,8-PeCDF	ND	0.3	91	ND	0.15	ND	0.15
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	80	ND	0.05	ND	0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	0.5	82	ND	0.05	ND	0.05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ND	0.5	80	ND	0.05	ND	0.05
Total HxCDF	ND	0.5					
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ND	0.7	88	ND	0.007	ND	0.007
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ND	0.7	99	ND	0.007	ND	0.007
Total HpCDF	ND	0.7					
OCDF	ND	1	-	ND	0.001	ND	0.0001
Total Furan TEQ				0.00	0.40	0.00	0.40

Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent		0.00	0.91	0.00	1.06
---	--	-------------	-------------	-------------	-------------

ND - none detected

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211**

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

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211**

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 (Febrero 2013). (PR130360 corresponde a Nuevo Berlín, PR130361 a Fray Bentos y PR130362 a Las Cañas).

Compound	Client ID:	Nuevo Berlin febrero 2013	Fray Bentos febrero 2013	Las Canas febrero 2013			Blank
	PRL ID:	PR130360	PR130361	PR130362			PH130349B
	DL mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg			mg/kg
Naphthalene	0.001	0.004	0.004	0.004			0.007
Acenaphthylene	0.001	ND	ND	ND			ND
Acenaphthene	0.001	ND	ND	ND			ND
Fluorene	0.001	0.002	0.002	0.001			0.001
Phenanthrene	0.001	0.009	0.008	0.006			0.008
Anthracene	0.001	0.001	ND	ND			ND
Fluoranthene	0.001	0.004	0.005	0.001			0.001
Pyrene	0.001	0.003	0.003	ND			ND
Benz(a)anthracene	0.001	0.001	0.001	ND			ND
Chrysene	0.001	0.003	0.002	ND			ND
Benzo(b+j)fluoranthene	0.001	0.005	0.003	ND			ND
Benzo(k)fluoranthene	0.001	0.001	ND	ND			ND
Benzo(a)pyrene	0.001	ND	ND	ND			ND
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.001	0.002	0.001	ND			ND
Dibenz(a,h)anthracene	0.001	ND	ND	ND			ND
Benzo(ghi)perylene	0.001	0.002	0.001	ND			ND

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO N° 1320211

Tabla 17. Información complementaria del análisis de PAH.

Acceptable recoveries for Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Standards in Environmental Samples

	Surrogate Recovery	
	Min (%) [*]	Max (%)
Naphthalene-d8	0	135
Acenaphthylene-d8	15	135
Acenaphthene-d10	15	135
Fluorene-d10	30	135
Phenanthrene-d10	30	135
Fluoranthene-d10	30	135
Pyrene-d10	30	135
Chrysene-d12	30	150
Benzo(b)fluoranthene-d12	30	150
Benzo(a)pyrene-d12	30	150
Dibenz(a,h)anthracene-d14	30	150

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO N° 1320211

Análisis biológicos en aguas
Fitoplancton

Tabla 18. Resultados de los análisis de fitoplancton (Febrero 2013). Densidad de organismos (células/ml), Riqueza específica (Margalef, 1958), Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

TAXA	NB1	NB2	NB3	FB1	FB2	FB3	LC1	LC2	LC3
CYANOPHYTA									
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>circinale</i>	21,6		48,3						
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>crassum</i>		70,2	79,8				14,4		
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>uruguayense</i>	9,6	6,9	70,1		29,1		72,8	4,3	10,4
<i>Dolichospermum</i> sp. 1		30,2		3,6	60,9	24,2	8,7		2,6
<i>Dolichospermum</i> sp. 2		19,0							
<i>Merismopedia minutissima</i>			1,3						
<i>Microcystis aeruginosa</i>			15,4					9,6	
<i>Microcystis wesenbergii</i>	89,6	201,6	503,0		108,0	141,6	32,5	8,0	152,0
<i>Phormidium</i> sp.		11,2				8,6	6,7	7,4	
<i>Planktothrix isothrix</i>				10,6					
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>catenata</i>			5,0						
CHLOROPHYTA									
<i>Actinastrum hantzschii</i>	1,6	1,9	4,2	0,6		2,6	0,3	1,3	
<i>Chlamydomonas</i> cf. <i>duplex</i>		3,7		0,2		3,7		1,9	
<i>Closterium acutum</i>	1,1		1,0	3,7	1,9	0,6	0,6	2,6	1,2
<i>Closterium</i> sp. 1									0,1
<i>Closterium</i> sp. 2		0,1					0,2		
<i>Closteriopsis</i> cf. <i>longissima</i>	0,1								
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>				1,9					1,9
<i>Crucigeniella</i> sp.	1,3						1,3		
<i>Desmodesmus bicaudatus</i>									0,3
<i>Desmodesmus denticulatus</i>			0,6					0,3	
<i>Desmodesmus intermedius</i>			7,4						
<i>Desmodesmus opoliensis</i>			0,3					0,3	0,3
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>quadricauda</i>	0,6		0,3		0,6	0,5	0,3	0,6	1,1
<i>Dictyosphaerium</i> cf. <i>tetrachotomum</i>	11,5	29,6	16,0	9,0		3,5	3,5	33,6	4,5
<i>Eudorina</i> cf. <i>elegans</i>	6,1		8,0	3,8		1,9			
<i>Eutetramorus fottii</i>	0,6	1,3				0,6	0,6		0,3
<i>Gonium pectorale</i>	1,3								
<i>Micractinium bornhemiense</i>			2,9						
<i>Micractinium pusillum</i>			12,2	4,2					
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0,2		0,5	3,7		1,1	2,9		1,9
<i>Monoraphidium contortum</i>				1,9			7,4	0,5	0,1
<i>Monoraphidium flexuosum</i>			0,4						
<i>Monoraphidium griffithii</i>							0,1		
<i>Monoraphidium minutum</i>								0,2	
<i>Oocystis</i> sp.							0,3		0,3
<i>Pandorina morum</i>		3,8	47,4	1,3	6,4	2,6	1,3	7,7	
<i>Paradoxia multisetata</i>		3,7							0,3
<i>Pediastrum simplex</i>							1,2		
<i>Pediastrum tetras</i>			0,6						
<i>Planctonema lauterbornii</i>			1,2						0,6
<i>Pseudoschroederia antillarum</i>	0,1						0,1	0,2	
<i>Pyramimonas</i> sp.	0,1								
<i>Scenedesmus acuminatus</i>								0,6	
<i>Scenedesmus</i> sp.	0,3								

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

Continuación Tabla 4. Resultados de los análisis de fitoplancton (Febrero 2013). Densidad de organismos (células/ml), Riqueza específica (Margalef, 1958), Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

<i>Schroederia setigera</i>	0,2	5,6	0,2	1,9		0,1	0,2		
<i>Selenastrum bibraianum</i>				0,3					
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>						1,4			
<i>Tetrastrum</i> sp.							0,6		1,0
<i>Volvox</i> sp.			16,0	64,0					16,0
Chlorococcal s/d		6,2					4,8		
<i>Tetraselmis</i> sp.	20,4	35,2	94,4	20,4	0,3	7,4		1,9	
Volvocal unicelular sp.1				1,0		16,7			
Volvocal unicelular sp.2	38,9		64,8	1,7		0,1	0,5	0,5	
BACILLARIOPHYTA									
<i>Amphora</i> sp.									0,2
<i>Aulacoseira granulata</i>	2,2	3,3	7,4	24,1	2,2	0,5	1,3	0,5	1,5
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	161,0	99,9	72,2	62,9	107,3	114,7	148,0	73,4	177,6
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>	1,9	3,6	2,2			0,6	0,6	1,4	2,0
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>ambigua</i>				11,1	2,8				2,6
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>distans</i>	4,0	7,4	4,6	3,7	4,3	4,6	4,9	2,6	5,8
<i>Aulacoseira herzogii</i>	0,3	0,2		0,2					1,0
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>muzzanensis</i>	0,8	0,6	0,6	0,2	11,1	3,8	4,6	0,3	1,8
<i>Skeletonema potamos</i>	20,4				0,6	0,5	7,4	3,0	0,3
<i>Achnanthes</i> cf. <i>inflatagrandis</i>							0,1		
<i>Cymbella</i> sp.									0,1
<i>Epithemia</i> sp.	0,1								
<i>Eunotia</i> sp.	0,1	0,1							
<i>Fragilaria crotonensis</i>						3,7			
<i>Fragilaria</i> sp.	0,2								0,2
<i>Gomphonema</i> sp.				0,1					
<i>Navicula</i> sp.	0,2	1,9		1,9	0,2	0,1	0,3	0,2	1,0
<i>Nitzschia</i> cf. <i>acicularis</i>				0,1	0,1	0,2	0,6	0,5	1,6
<i>Nitzschia reversa</i>		0,1							
<i>Nitzschia</i> sp.							0,2	0,2	
<i>Staurosira/ Staurosirella</i> sp.								0,6	
<i>Surirella apiculata</i>				0,1					0,1
<i>Surirella guatemalensis</i>			0,1			0,1		0,1	
<i>Surirella splendida</i>	0,1								
<i>Synedra/ Tabularia/ Ulnaria</i> sp.						0,3		0,1	
Céntrica sp.1	16,7	14,8	20,4	1,9	1,9	0,9	0,5		
Céntrica sp.2				5,6	5,6			1,2	
Pennada sp.1	2,7		0,1						
Pennada sp. 2	0,3					0,1			
Pennada sp. 3			0,2						
Pennada sp.4				1,9			0,2	0,6	2,4
CRYPTOPHYTA									
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>erosa</i>	77,7	122,1	447,7	114,7	59,2	35,2	46,3	61,1	55,5
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>marssonii</i>	3,7	7,4	14,8	7,4	3,7		5,6	9,3	9,3
<i>Cryptomonas</i> sp.1	33,3	7,4	25,9	3,7	7,4	1,9	0,6		0,6
Cryptophyceae s/d						1,9			
<i>Plagioselmis</i> cf. <i>nanoplanctonica</i>	109,2	164,7	366,3	75,9	88,8	107,3	31,5	72,2	59,2

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

Continuación Tabla 18. Resultados de los análisis de fitoplancton (Febrero 2013). Densidad de organismos (células/ml), Riqueza específica (Margalef, 1958), Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

CRYSOPHYTA									
<i>Goniochloris cf. fallax</i>	0,1								
<i>Mallomonas sp.</i>		9,3		7,4		1,9		0,1	
EUGLENOPHYTA									
Euglenoideo sp.1	0,3	3,7	0,3			0,1	0,1	0,1	0,2
Euglenoideo sp.2					0,1				
<i>Euglena sp.</i>			0,1						
<i>Lepocinclis oxyuris</i>	0,1								
<i>Lepocinclis cf. salina</i>	0,1								
<i>Phacus cf. orbicularis</i>	1,9								
<i>Strombomonas cf. girardiana</i>								0,1	
<i>Strombomonas cf. ovalis</i>	0,1		0,1	0,1		0,1			
<i>Strombomonas cf. scabra</i>		3,7	0,4	5,6					0,1
<i>Strombomonas cf. treubii</i>			0,1						0,1
<i>Strombomonas cf. triquetra</i>		0,1							
<i>Strombomonas cf. urceolata</i>			0,1						
<i>Trachelomonas cf. hispida</i>		1,9							
<i>Trachelomonas planctonica</i>			0,2	0,1				0,2	
<i>Trachelomonas cf. rugulosa</i>	1,9		3,7		0,1	0,1			
<i>Trachelomonas cf. volvocinopsis</i>					0,1	0,1		0,1	
<i>Trachelomonas sp. 1</i>					0,1			0,1	0,3
DINOPHYTA									
<i>Ceratium cf. rhomboide</i>	0,2	0,5	0,6	0,2	0,1	0,3		0,3	0,6
<i>Peridinium cf. wisconsinense</i>	0,2		0,1						
Peridinal sp.1				0,2				1,9	0,2
Peridinal sp.2	24,1	14,8	5,4			0,2			
Peridinal sp.3	3,7								
Peridinal sp.4			0,1						
Peridinal sp.5					0,2			0,1	
quiste de dinoflagelado		1,9							
Densidades totales (células/ml)	672	890	1984	462	503	501	411	312	516
Riqueza (total de taxones)	49	37	52	41	27	42	43	42	41
Riqueza (Margalef)	7,37	5,30	6,72	6,52	4,18	6,60	6,98	7,14	6,40
Equitatividad	0,63	0,68	0,58	0,66	0,64	0,56	0,58	0,60	0,50
Diversidad (Shannon)	3,55	3,54	3,32	3,56	3,03	3,01	3,15	3,22	2,70

Número de planilla: MAMF UPM 1320211.140-148

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO N° 1320211

Zooplancton

Tabla 19. Resultados de los análisis de zooplancton (Febrero 2013). 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>		0,13	0,23			0,03		0,10	
<i>Notodiaptomus incompositus</i>	0,03	0,03		0,13				0,23	
Copepodito Calanoida			0,07				0,07		0,20
Copepodito Cyclopoida	0,10	0,07	0,07			0,10	0,27	0,20	0,13
Nauplio	0,20	0,20	0,20	0,47	0,33	0,27	0,57	0,23	0,33
Cladóceros									
<i>Bosmina hagdmani</i>							0,13		
<i>Bosmina longirostris</i>									0,07
<i>Bosminopsis deitersis</i>	0,10	0,10	0,10	0,13			0,37		
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	0,27								
<i>Diaphanosoma fluviatile</i>						0,07			
Rotíferos									
Ascomorpha sp.							0,03		
<i>Brachionus calyciflorus</i>			0,07				0,10		0,10
<i>Brachionus falcatus</i>	0,07	0,07	0,03	0,13	0,03	0,03			
<i>Brachionus havanensis</i>	0,30	0,33					0,37		
<i>Brachionus patulus</i>				0,37					
<i>Euchlanis dilatata</i>									
<i>Filinia longiseta</i>	0,10	0,10							
<i>Filinia terminalis</i>									
<i>Keratella cochlearis cochlearis</i>	0,03			0,10					
<i>Keratella cochlearis</i> sp.		0,07	0,07	0,07		0,07		0,03	
<i>Keratella tropica</i>			0,10				0,13	0,07	0,03
<i>Lecane luna</i>								0,03	
<i>Ploesoma truncatum</i>				0,13	0,07				
<i>Polyarthra vulgaris</i>		0,10							
<i>Pompholyx complanata</i>									
<i>Synchaeta</i> sp.		0,03	0,20	0,17				0,10	
<i>Trichocerca</i> sp.				0,03	0,03				0,07
Meroplancton									
Larva <i>Limnoperna fortunei</i>	1,30	4,57	1,37	1,93	1,10	2,00	5,50	1,93	2,47
Abundancia total (ind l⁻¹)	2,50	5,80	2,50	3,67	1,57	2,57	7,53	2,93	3,40
Riqueza taxa	10	12	11	11	5	7	10	9	8
Equitatividad	0,71	0,39	0,69	0,69	0,54	0,44	0,48	0,58	0,51
Diversidad (Shannon)	2,35	1,41	2,40	2,40	1,25	1,24	1,59	1,84	1,52

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

Análisis biológicos en sedimentos

Zoobentos

Tabla 20. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Nuevo Berlín (Febrero 2013). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m²), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
Mytilidae		27	8	1	1		11	1	1
Corbiculidae				1					
Hydrobiidae	1	1		2	1	1	1		1
Chironomidae	1	1	1	6	1			3	
Leptoceridae									
Glossiphoniidae						1			
Naididae	5	1	1	2				1	3
Otros									
Pupa díptero			1						
Total individuos	7	30	11	12	3	2	12	5	5
Total individuos /m²	101	435	159	174	43	29	174	72	72
Riqueza de familias	3	4	4	5	3	2	2	3	3
Equitatividad	0,72	0,31	0,64	0,84	1,00	1,00	0,41	0,86	0,86
Diversidad de Shannon	1,15	0,63	1,28	1,96	1,58	1,00	0,41	1,37	1,37

Número de planilla: MAMB UPM
1320211.29

Tabla 21. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Fray Bentos (Febrero 2013). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m²), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

	FB	FB	FB	FB	FB	FB	FB	FB	FB
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
Mytilidae		178	40	1	20	83	123	2	188
Corbiculidae		1							
Hydrobiidae	2		9	40	1	1	24	6	1
Chironomidae	6		1	8	7			1	
Leptoceridae	1					1			
Glossiphoniidae									
Naididae	9			5			2		
Otros									
Pupa díptero									
Total individuos	18	179	50	54	28	85	149	9	189
Total individuos /m²	261	2594	725	783	406	1232	2159	130	2739
Riqueza de familias	4	2	3	4	3	3	3	3	2
Equitatividad	0,81	0,05	0,51	0,58	0,64	0,12	0,46	0,77	0,05
Diversidad de Shannon	1,61	0,05	0,82	1,15	1,02	0,18	0,74	1,22	0,05

Número de planilla: MAMB UPM
1320211.29

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ENSAYO Nº 1320211

Tabla 22. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Las Cañas (Febrero 2013). 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		9		2		4		1	
Corbiculidae	2	4		3	2		3		
Hydrobiidae	9	50		91	3		8	12	
Chironomidae				5		1			
Leptoceridae									
Glossiphoniidae									
Naididae		2		3				3	
Otros									
Pupa díptero									
Total individuos	11	65	nd	104	5	5	11	16	nd
Total individuos /m²	159	942		1507	72	72	159	232	
Riqueza de familias	2	4		5	2	2	2	3	
Equitatividad	0,68	0,54		0,34	0,97	0,72	0,85	0,64	
Diversidad de Shannon	0,68	1,09		0,78	0,97	0,72	0,85	1,01	

nd: No detectado

Número de planilla: MAMB UPM 1320211.29

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 con su firma original.

Se expide el presente Informe de Ensayo en Montevideo, a los veintinueve días del mes de mayo de dos mil trece.

Ing. Quím. Daniel Volpe

Gerente Análisis, Ensayos y Metrología