

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

Nombre del solicitante: UPM S.A  
Dirección: CEBOLLATI 1474 (PLANTA BAJA)  
Número de muestra (LATU):714010-714011-714012-714013  
Fecha de muestreo: 16/05/13

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Extracción de la muestra para análisis microbiológicos: por parte de técnico del Departamento de Microbiología, LATU, según ITR.MIC.051.

Fecha de muestreo: 16-05-2013

Identificación de las unidades de la muestra para los análisis microbiológicos: - cuatro muestras –

714010- Las Cañas, latitud 33°09'51,3, longitud 58°21'38,90; 07:39hs

714011-Nuevo Berlín, latitud 33°06'26,9, longitud 58°15'44,1; 10:32hs

714012- Puente Internacional San Martín, latitud 33°05'53,9, longitud 58°14'11,70; 11:29hs

714013-UPM, latitud 33°02'03,20, longitud 58°07'05,30; 12:50hs

Métodos: coliformes totales (NMP) y coliformes termotolerantes (fecales) de acuerdo a PEC.MIC.030 basado en ISO 9308-2:1990 "Water Quality - Detection and enumeration of coliform organisms, thermotolerant coliform organisms and presumptive Escherichia coli".Part 2: Multiple tube (most probable number).

Estación	Coliformes totales (NMP) (/100 ml)	Colif. term. a 44,5 C (fecales) (/100 ml)
NUEVO BERLÍN	78	45
NUEVO BERLÍN	78	20
NUEVO BERLÍN	170	45
NUEVO BERLÍN	230	45
NUEVO BERLÍN	68	20
PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	170	45
PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	230	20
PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	78	45
PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	130	20
PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	220	68
LAS CAÑAS	1300	490
LAS CAÑAS	790	330
LAS CAÑAS	2400	790
LAS CAÑAS	1300	1300
LAS CAÑAS	790	490
UPM	78	20
UPM	45	45
UPM	140	45
UPM	140	45

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

UPM	78	20
Ref.: Planilla de datos N° FB410-429/2013		

ANÁLISIS Y ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS

Descripción de la muestra: CUATRO unidades de agua del río Uruguay.

Extracción de las muestras para análisis físicoquímicos y medidas in situ. Realizados por técnico del LATU.

Identificación de las unidades de la muestra: Las Cañas, Nuevo Berlín, Puente Internacional San Martín, UPM.

Fecha de muestreo: 16-05-2013 Horas de muestreo: 07:39 Las Cañas, 10:32 Nuevo Berlín, 11:29 Puente Internacional San Martín, 12:50 UPM. Fecha de recepción en LATU: 16-05-2013

Fecha de análisis de DBO: 17-05-2013. Condiciones de acuerdo con ITR.PQAR006, anexo 1: "Presentación de muestras para análisis de DBO".

Unidad	NUEVO BERLÍN	PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	LAS CAÑAS	UPM	Método	Límites del decreto
Latitud (*)	33°06'26,9	33° 05'53,9	33°09'51,3	33°02'03,20	Equipo de navegación	-----
Longitud (*)	58°15'44,1	58°14'11,70	58°21'38,90	58°07'05,30	Equipo de navegación	-----
Sólidos disueltos totales (mg/l)	85,5	83,0	85,5	90,0	PEC.PQAR004 basado en APHA 2540 C	-----
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	3,3	3,2	4,0	12,4	PEC.PQAR006 basado en APHA 2540 D, equivalente a ISO 11923. Filtro microfibrá Whatman 934-AH C	-----
Cloruros(*) (como Cl) (mg/l)	1,20	1,21	1,26	1,14	PEC.PQAR113 basado en ISO 10304/2007	-----
Sulfatos(*) (como SO <sub>4</sub> ) (mg/l)	0,77	0,77	1,53	0,85	PEC.PQAR113 basado en ISO 10304/2007	-----
Nitrógeno total (como N) (*) (mg/l)	0,52	0,50	0,53	0,58	Como la suma de NKT+nitratos+nitritos	-----
Amonio (como N) (*) (mg/l)	0,04	0,02	0,03	0,02	PEC.PQAR612 basado en APHA 4500	-----

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

					NH3-D	
Sílice Reactiva Soluble (como SiO <sub>2</sub> ) (*) (mg/l)	16,9	16,6	16,4	16,3	APHA 4500-SiO <sub>2</sub> C	-----
Cromo Hexavalente (como Cr) (*) (µg/l) LD=0,7µg/l	<3,7	ND	<3,7	<3,7	APHA 3500 Cr B	
Sulfuros disueltos (como S) (*) (mg/l) LD=0,1mg/l	ND	ND	ND	ND	APHA 4500 S D	
Sólidos sedimentables (ml/l) LD=0,3ml/l	ND	ND	ND	ND	PEC.PQAR002 basado en APHA 2540	
Hidrocarburos (*) (mg/l) LD=5mg/l	ND	ND	ND	ND	APHA 5520 F	
Cloratos (*) (como ClO <sub>3</sub> ) (mg/l)	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	PEC.PQAR113 basado en ISO 10304/1-2007	----
Fluoruros(*) (como F) (mg/l)	0,21	0,22	<0,20	<0,20	PEC.PQAR113 basado en ISO 10304/1-2007.	-----
Alcalinidad (mg/l)	26,6	25,8	26,5	25,8	PEC.PQAR105 basado en ASTM D 1067-2.	
Temperatura (*) (°C)	18,2	18,0	17,8	17,8	PEC.MAM.300	---
Nitritos (como N) (mg/l) LD=0,011mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC.PQAFB.01 5 basado en ISO13395, APHA 4500 y QuickChem Method 10-107-04-1-A	
pH (*)	6,79	6,79	7,01	6,87	PEC.MAM.300	---
Material Flotante (*) (- --)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Evaluación visual in situ	---
Monoclorami	ND	ND	ND	ND	APHA 4500 Cl G	

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

nas (como Cl <sub>2</sub> ) (*) (mg/l) LD=0,015mg/						
Color (como Pt) (mg/l)	60	60	60	60	PEC.PQAFB.01 1 basado en ISO 7887-1994	
Turbiedad (*) (FNU)	18	20	32	19	Basado en ISO 7027 1990(E)	---
Oxígeno disuelto (*) (como O <sub>2</sub> ) (mg/l)	8,31	8,53	8,60	8,61	PEC.MAM.300	
Conductividad (*) (µS/cm)	65	63	59	64	PEC.MAM.300	---
Nitratos(*) (como N) (mg/l)	0,52	0,50	0,53	0,58	PEC.PQAFB.01 5 basado en ISO13395, APHA 4500 y QuickChem Method 10-107-04-1-A	
Dureza total (*) (como CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	26,8	26,0	26,8	26,8	PEC.PQAR006 basado en APHA 2540 D, equivalente a ISO 11923.	---
Cloro residual libre (como Cl <sub>2</sub> ) (*)	ND	ND	ND	ND	APHA 4500 Cl G	---

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

(mg/l) LD=0,015mg/ l						
Fósforo total (como P) (µg/l)	47,0	<43,0	43,3	<43,0	PEC.PQAFB.01 3 basado en ISO 15681-2-2009, APHA 4500P y QuikChem Method 31-115-01-3-D	
Fósforo soluble (como P) (µg/l)	32,6	<32,0	42,7	35,9	PEC.PQAFB.01 4 basado en ISO 6878-2004	---
Cloro residual total (como Cl <sub>2</sub> ) (*) (mg/l) LD=0,015mg/ l	ND	ND	ND	ND	APHA 4500 Cl G	
Toxicidad aguda. <i>Daphnia magna</i> (EC50, 48h) (%)	>100%	>100%	>100%	>100%	PEC.PQAR607 basado en EPS1/RM/14 Environmental Protection Series. Environment Canada, Ottawa 2 nd Edition December 2000	

ND: no detectable; LD: límite de detección; LC: límite de cuantificación

Ref.: Planilla de datos N°MAFB130339- N°PQAR130590

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

Datos del caudal en Salto: 4568 m<sup>3</sup>/s. Datos obtenidos en el Departamento de Hidrología de Salto Grande.

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

IONES METÁLICOS

	<b>NUEVO BERLÍN</b>	<b>PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN</b>	<b>LAS CAÑAS</b>	<b>UPM</b>	<b>Método</b>	<b>Límites del decreto</b>
Hierro (*) (mg/L) LD=0,050mg/l	0,64	0,55	1,1	0,64	PEC ESPEC 008 basado en ASTM D1068 MÉT A. equiv a ISO 8288 mét. A. + ISO 15587-2:2002, anexo C,	No regulado
Manganeso (*) (mg/L) LD=0,040mg/l	ND	ND	ND	ND	ITR EPEC 043 basado en ISO 11885:07 + ISO 15587-2:2002, anexo C	No regulado
Potasio (*) (mg/L) LD=0,5mg/l	1,2	1,2	1,3	1,2	ITR.ESPEC.043 basado en ISO 11885:2007	No regulado
Sodio (*) (mg/L) LD=0,5mg/l	2,4	2,3	3,1	2,3	ITR.ESPEC.043 ISO 11885:2007	No regulado
Magnesio (*) (mg/l) LD=0,50mg/l	1,9	1,9	1,9	2,0	ITR ESPEC 043 basado en ISO 11885:2007.	No regulado
Selenio (*) (mg/L) LD=0,002mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC ESPEC 012 basado en ISO 15586:2003	No regulado
Boro (*) (mg/L) LD=0,05mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC ESPEC 014 basado en ISO 11885:07.	No regulado
Arsénico (*) (mg/L) LD=0,0020mg/l	ND	ND	SD	ND	ITR.ESPEC.055 basado en ISO 15586:2003	0,005
Cinc (mg/L) LD=0,20mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC.ESPEC.006 basado en ASTM Norma D-1691-02 Test Method A.	0,03
Cromo * (mg/L) LD=0,0050mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC ESPEC 012 basado en Norma ISO 15586:2003	0,05
Níquel * (mg/L) LD=0,0020mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC ESPEC 012 basado en Norma ISO 15586:2003	0,02

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

Cadmio (*) (mg/L) LD=0,00050mg/l	ND	ND	ND	ND	ITR.ESPEC.055 basado en ISO 15586:2003	0,001
Plomo (mg/L) LD=0,0020mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC ESPEC 012 basado en ISO 15586:2003	0,03
Cobre (mg/L) LD=0,020mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC ESPEC 001 basado en ISO 8288:86 Mét. A	0,2
Mercurio (mg/L) LD=0,0002mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC ESPEC 010 basado en ISO 12846:12	0,0002

ND: no detectable; LD: límite de detección; SD: Se detecta

Ref.: Planilla de datos N° 130440

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

SUSTANCIAS ORGÁNICAS

	NUEVO BERLÍN	PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	LAS CAÑAS	UPM	Método	Límites del decreto
Oxidabilidad (como O <sub>2</sub> ) (*) (mg/l)	4,52	5,81	5,68	6,12	ISO 8467:1993 (E)	-----
Carbono orgánico total (como C) (*) (mg/l)	4,69	4,66	4,66	4,13	PEC.PQAR605 basado en ISO 8245	
AOX (como Cl) (*) (µg/l) LD=10µg/l	<17	<17	ND	<17	PEC.PQAR604 basado en ISO 9562:2004	
Materia grasa (mg/l) LD=5mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC.PQAR007 basado en APHA 5520 D	virtualmente ausente
Sust. fenólicas (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH) (*) (µg/l) LD=0,5 µg/l	1,4	<1,3	2,5	2,5	PEC.PQAR105 basado en Quikchem Method 10-210-00-1-x	
cDBO7 (*)	ND	ND	0,93	ND	Basado en	---

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

(como O <sub>2</sub> ) (mg/l) LD=0,5mg/l					ISO 5815-2.	
DBO5 (*) (como O <sub>2</sub> ) (mg/l) LD=0,5mg/l	ND	ND	0,64	0,64	Basado en ISO 5815-2	---
DQO (como O <sub>2</sub> ) (mg/l) LD=5mg/l	ND	ND	ND	ND	PEC.PQAFB.009 basado en ISO 15705	
<p>ND: no detectable; LD: límite de detección; LC: límite de cuantificación                  Ref.: Planilla de datos N°MAFB130339- N°PQAR130590                  (*) Los ensayos marcados con asterisco no están incluidos en el alcance de la acreditación otorgada por el Organismo Acreditador UKAS (United Kingdom Accreditation Service).</p>						

CLOROFENOLES (CP) (1) (\*)

Método: E-016, CP (Clorofenoles) de muestra de agua. Método interno del laboratorio.

	NUEVO BERLÍN	PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	LAS CAÑAS	UPM	Límite de determinación	Incertidumbre
Clorofenoles / suma de (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2-clorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2,6 diclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2,4/2,5- diclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 4-kloori-3- mteyllifenoli (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2,4,6- triclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2,3,5- triclorofenol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%



LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

(µg/l)						
Clorofenoles / 2,4,5- triclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2,3,4- triclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2,3,5,6- tetraclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2,3,4,6- tetraclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / 2,3,4,5- tetraclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / pentaclorofenol (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	±30%
Clorofenoles / suma de: Es la suma de los componentes cuya concentración es mayor a los límites de detección.						

FITOESTEROLES (1) (\*)

Método: Extractos de madera de la muestra de agua. Método interno del laboratorio.

	NUEVO BERLÍN	PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	LAS CAÑAS	UPM	Límite de determinación	Incertidumbre
Fitoesteroles / suma de (µg/l)	<500	<500	<500	<500	500	±30%
Fitoesteroles / 3,5- stigmastadiene (µg/l)	<50	<50	<50	<50	50	±30%
Fitoesteroles / Brassicasterol (µg/l)	<50	<50	<50	<50	50	±30%
Fitoesteroles / Campesterol	<50	<50	<50	<50	50	±30%

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

(µg/l)						
Fitoesteroles / Campestanol (µg/l)	<50	<50	<50	<50	50	±30%
Fitoesteroles / Stigmasterol (µg/l)	<50	<50	<50	<50	50	±30%
Fitoesteroles / beta-sitosterol (µg/l)	<50	<50	<50	<50	50	±30%
Fitoesteroles / Sitostanol (µg/l)	<50	<50	<50	<50	50	±30%
Fitoesteroles / delta7-stigmastenol (µg/l)	<50	<50	<50	<50	50	±30%
Fitoesteroles / otros (µg/l)	<50	<50	<50	<50	50	±30%
Fitoesteroles / suma de: Es la suma de los componentes cuya concentración es mayor a los límites de detección.						

BIFENILOS POLICLORADOS (PCB) (1) (\*)

Método: E-014, PCB (Bifenilos policlorados) de muestra de agua. Método interno del laboratorio.

	NUEVO BERLÍN	PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	LAS CAÑAS	UPM	Límite de determinación	
Bifenilos Policlorados (PCB) / suma de (µg/l)	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	0,25	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-31 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-28 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

/ PCB-52 (µg/l)						
Bifenilos Policlorados / PCB-101 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-77 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-118 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-153 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-105 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-138 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-126 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-128 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-156 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-180 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados / PCB-169 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

Bifenilos Policlorados / PCB-170 (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	±30%
Bifenilos Policlorados (PCB) / suma de: Es la suma de las siguientes unidades: PCB-28, -52, -101, -153, -138 y -180 multiplicado por el factor 5. Límite de detección: compuestos simples 0,05 µg/l, cantidad total 0,25 µg/l.						

HIDROCARBUROS POLIAROMÁTICOS (PAH) (1) (\*)

Método: PAH (Hidrocarburos poliaromáticos) de muestra de agua. Método interno del laboratorio.

	NUEVO BERLÍN	PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	LAS CAÑAS	UPM	Límite de determinación	
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / suma de (µg/l)	0,43	0,08	0,01	0,03	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Naphthalene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / 2-methylnaphthalene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / 1-methylnaphthalene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Biphenyl (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Acenaphtyl (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Acenaphhene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Fluorene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

/ Dibenzofuran (µg/l)						
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Dibenzothiophene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Phenanthrene (µg/l)	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Anthracene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / 2-Methylantracene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / 1- Methylphenanthrene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / 2-Phenylnaphthalene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Fluoranthene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Pyrene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Benzo [b] fluorene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Benz [a] Anthracene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Chrysene/triphenylene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Benzo[b] fluoranthene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Benzo [k] fluoranthene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / 7,12 - dimethylbenzo (a) anthracene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Benzo [e] pyrene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Benzo [a] pyrene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Perylene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Indeno [1, 2, 3-cd] pyrene (µg/l)	0,06	0,03	<0,01	0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Benzo [g, h, i] perylene (µg/l)	0,30	0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Dibenzo [a, h] anthracene (µg/l)	0,07	0,04	<0,01	0,02	0,01	±30%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH) / Coronene (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	±30%

## DIOXINAS Y FURANOS

Determinación de dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos (PCDD/PCDFs) en muestras de agua). Estos parámetros son realizados en el laboratorio KTL (Finlandia).

Descripción del método:

Determinación de PCDD/PCDFs, PCBs, co-PCBs y otros POPs en muestras de agua (KEM MO8)

Los analitos se extrajeron de la muestra líquida con tolueno. El solvente se cambió por hexano y la muestra se purificó a través de columnas consecutivas de silica gel, carbón activado y alúmina.

En total se usaron 16 patrones de PCDD/PCDFs marcados con C13 como estándar interno para cuantificar la concentración de PCDDs/PCDFs.

La cuantificación de los 17 congéneres tóxicos de PCDD/PCDF fue llevada a cabo por medio de registro de iones selectivos usando un cromatógrafo de gas/espectrómetro de masas HP 6890/VG 70 250SE (resolución 10000) con columna de DB-Dioxin (J&W Scientific, 60m, ID 0.25mm, 0.15µm)

El método analítico está acreditado (FINAS).

Los límites de determinación de los compuestos individuales de PCDD/PCDF fueron 0.037-1.1 pg/l.

Incertidumbre de los resultados: Cuando OMS - TEQ de los PCDD/PCDFs es:

<1pg/l, la incertidumbre es + - 50%

1-5 pg/l, la incertidumbre del análisis es + - 40%

>5 pg/l, la incertidumbre del análisis es + - 30%

Resultados:

Se encuentran anexos los resultados y los factores de los equivalentes tóxicos (TEF) usados en los cálculos de los equivalentes tóxicos (TEQ).

	NUEVO BERLÍN	PUENTE INTERNACIONAL SAN MARTÍN	LAS CAÑAS	UPM
Dioxinas y Furanos / 2378-TCDF (pg/l)	<0,043	<0,037	<0,056	<0,048
Dioxinas y Furanos / 2378-TCDD (pg/l)	<0,038	<0,039	<0,066	<0,044
Dioxinas y Furanos / 12378-PeCDF (pg/l)	<0,038	<0,044	<0,073	<0,042
Dioxinas y Furanos / 23478-	<0,054	<0,058	<0,10	<0,055

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

PeCDF (pg/l)				
Dioxinas y Furanos / 12378-PeCDD (pg/l)	<0,062	<0,073	<0,11	<0,12
Dioxinas y Furanos / 123478-HxCDF (pg/l)	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
Dioxinas y Furanos / 123678-HxCDF (pg/l)	<0,056	<0,047	<<0,088	<0,062
Dioxinas y Furanos / 234678-HxCDF (pg/l)	<0,068	<0,059	<0,11	<0,076
Dioxinas y Furanos / 123789-HxCDF (pg/l)	<0,073	<0,063	<0,13	<0,081
Dioxinas y Furanos / 123478-HxCDD (pg/l)	<0,11	<0,085	<0,21	<0,14
Dioxinas y Furanos / 123678-HxCDD (pg/l)	<0,10	<0,084	<0,21	<0,13
Dioxinas y Furanos / 123789-HxCDD (pg/l)	<0,10	<0,079	<0,19	<0,13
Dioxinas y Furanos / 1234678-HpCDF (pg/l)	<0,42	<0,42	<0,42	<0,42
Dioxinas y Furanos / 1234789-HpCDF (pg/l)	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
Dioxinas y Furanos / 1234678-HpCDD (pg/l)	<0,28	<0,28	<0,28	<0,28
Dioxinas y Furanos / OCDF	<0,62	<0,62	<0,62	<0,62



LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
 INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

(pg/l)				
Dioxinas y Furanos / OCDD (pg/l)	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1
Dioxinas y Furanos / Suma de (pg/l)	3,5	3,4	4,1	3,6

Factores de equivalentes tóxicos (PCDDs/PCDFs)

Nomenclatura de los PCDD/PCDFs

2378-TCDF =2,3,7,8-Tetracloro dibenzofurano  
 2378-TCDD =2,3,7,8-Tetracloro dibenzo-p-dioxina  
 12378-PeCDF =1,2,3,7,8-pentacloro dibenzofurano  
 23478-PeCDF =2,3,4,7,8-pentacloro dibenzofurano  
 12378-PeCDD =1,2,3,7,8-pentacloro dibenzo-p-dioxina  
 123478-HxCDF =1,2,3,4,7,8-hexcloro dibenzofurano  
 123678-HxCDF =1,2,3,6,7,8-hexcloro dibenzofurano  
 234678-HxCDF =2,3,4,6,7,8-hexacloro dibenzofurano  
 123789-HxCDF =1,2,3,7,8,9-hexacloro dibenzofurano  
 123478-HxCDD =1,2,3,4,7,8-hexacloro dibenzo-p-dioxina  
 123678-HxCDD =1,2,3,6,7,8-hexacloro dibenzo-p-dioxina  
 123789-HxCDD =1,2,3,7,8,9-hexacloro dibenzo-p-dioxina  
 1234678 HpCDF =1,2,3,4,6,7,8-heptacloro dibenzofurano  
 1234789-HpCDF =1,2,3,4,7,8,9-heptacloro dibenzofurano  
 1234678-HpCDD =1,2,3,4,6,7,8-heptacloro dibenzo-p-dioxina  
 OCDF =1,2,3,4,6,7,8,9-octacloro dibenzofurano  
 OCDD =1,2,3,4,6,7,8,9-octacloro dibenzo-p-dioxina

Factores de los equivalentes tóxicos usados (TEF)

OTAN(1) OMS(2)  
 I-TEF OMS-TEF

2378-TCDF 0,1 0,1  
 2378-TCDD 1 1  
 12378-PeCDF 0,05 0,05  
 23478-PeCDF 0,5 0,5  
 12378-PeCDD 0,5 1  
 123478-HxCDF 0,1 0,1  
 123678-HxCDF 0,1 0,1  
 234678-HxCDF 0,1 0,1  
 123789-HxCDF 0,1 0,1  
 123478-HxCDD 0,1 0,1  
 123678-HxCDD 0,1 0,1  
 123789-HxCDD 0,1 0,1  
 1234678 HpCDF 0,01 0,01  
 1234789-HpCDF 0,01 0,01

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
INFORME PARCIAL DE ENSAYO N°1337275/2/FINAL

1234678-HpCDD 0,01 0,01  
OCDF 0,001 0,0001  
OCDD 0,001 0,0001

1) OTAN/CCMS. Factores internacionales de equivalencia de toxicidad (I-TEF)-Organización del Tratado del Atlántico Norte/Comité sobre los desafíos de la sociedad moderna.  
Informe N°176, 1988  
Método de evaluación de riesgos para mezclas complejas de dioxinas y compuestos.

2) Van der Berg et al. Toxic Equivalency Factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for Humans and Wildlife.  
Environmental Health Perspectives, 106 (12), 1998  
HK/PHR 18,11,2004

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.  
Las fechas de realización de cada ensayo figuran en las planillas correspondientes a las cuales hace referencia este informe.  
Los resultados del ensayo se refieren exclusivamente a la muestra ensayada.  
Este informe sólo podrá ser reproducido total o parcialmente con la autorización previa escrita del LATU.  
Este informe solo será válido con su firma original.  
Se deja constancia que con el presente Informe Parcial de Ensayo N°1337275/02/FINAL se culmina el informe de los resultados correspondientes a los ensayos solicitados. Se expide el presente Informe Parcial de Ensayo en Montevideo el primer día del mes de julio de dos mil trece.

I.Q. Daniel Volpe  
Gerente de Análisis, Ensayos y Metrología.  
LATU